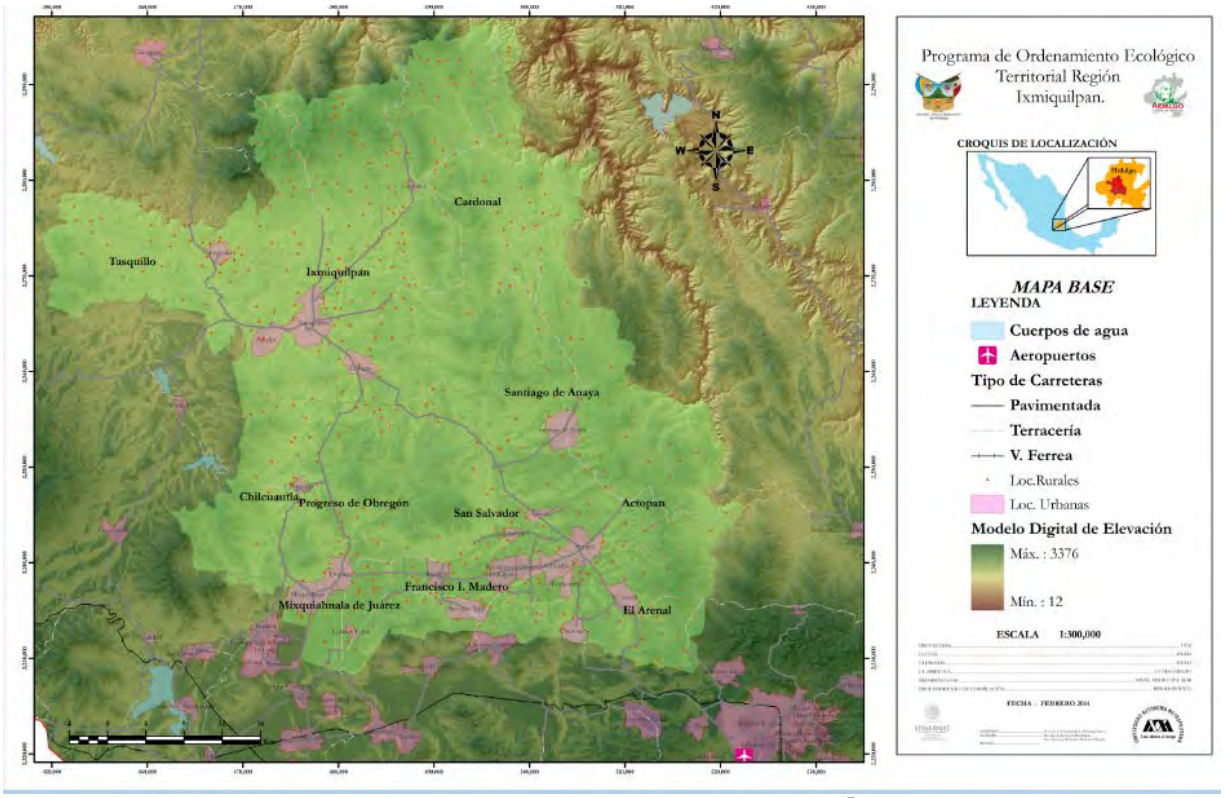
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN IXMIQUILPAN



CARACTERIZACIÓN

Noviembre de 2013

INDICE

I INTRODUCCIÓN 7

II OBJETIVO 9

II.1 OBJETIVO GENERAL 9
II.2 OBJETIVOS PARTICULARES 9

III DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 11

IV MARCO LEGAL 15

IV.1 MARCO LEGAL ACTUAL DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO A NIVEL FEDERAL 15
IV.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 15
IV.1.2 Convenios y Tratados Internacionales 15
IV.1.2.1 Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (1989) 15
IV.1.3 Leyes y Reglamentos 16
IV.1.3.1 Ley de Planeación 16
IV.1.3.2 Ley Orgánica de la Administración Pública Federal 17
IV.1.3.3 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. 18
IV.1.3.4 Ley Federal de Turismo 18
IV.1.3.5 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento 19
IV.1.3.6 Ley General de Bienes Nacionales 19
IV.1.3.7 Ley de Aguas Nacionales y su reglamento 19
IV.1.3.8 Ley General de Vida Silvestre 20
IV.1.3.9 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 20
IV.1.3.10 Ley General de Asentamientos Humanos 20
IV.1.3.11 Ley de Desarrollo Rural Sustentable 20
IV.1.3.12 Ley General de Cambio Climático 21
IV.1.3.13 Ley de Responsabilidad Ambiental 21
IV.1.3.14 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de ordenamiento ecológico 21
IV.1.3.15 Relación del POET con otros instrumentos de Gestión Ambiental 21
IV.2 MARCO LEGAL ACTUAL DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO A NIVEL ESTATAL 22
IV.2.1 Constitución Política del Estado de Hidalgo 22
IV.2.2 Leyes y Reglamentos Estatales 22
IV.2.2.1 Ley de Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo 22
IV.2.2.2 Ley Orgánica de la Administración Pública para el Estado de Hidalgo 23
IV.2.2.3 Ley Orgánica municipal para el estado de Hidalgo 24
IV.2.2.4 Ley de Planeación para el desarrollo del estado de Hidalgo. 25
IV.2.2.5 Ley de Asentamientos Humanos y desarrollo urbano y ordenamiento territorial del estado de Hidalgo 26
IV.2.2.6 Ley de Mitigación y adaptación ante los efectos del cambio climático para el Estado de Hidalgo. 27
IV.2.2.7 Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático 27
IV.2.3 Programas de Ordenamiento Ecológico Estatales 28
IV.2.3.1 Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo 28
IV.2.4 ANTECEDENTES DE PLANEACIÓN EN EL ESTADO DE HIDALGO 28
IV.2.4.1 Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016. 28
IV.3 DESCRIPCIÓN DE LOS PLANES, PROGRAMAS, PROYECTOS Y ACCIONES DE LAS INSTANCIAS DE GOBIERNO FEDERAL, ESTATAL Y MUNICIPAL QUE TIENEN INFLUENCIA EN EL USO DEL TERRITORIO 29
IV.3.1 Programas de competencia federal 29
IV.3.1.1 Programa 3x1 para migrantes 29
IV.3.1.2 Programa de desarrollo de zonas prioritarias 31
IV.3.1.3 Programa de atención a jornaleros agrícolas 33

IV.3.1.4 Programa Empleo Temporal (PET) 34
IV.3.1.5 Programa de Infraestructura Básica para la Atención de Pueblos Indígenas (PIBAI) 34
IV.3.1.6 Programa Turismo Alternativo en Zonas Indígenas (PTAZI) 36
IV.3.1.7 Fondo para el apoyo a proyectos productivos en núcleos agrarios (FAPPA) 38
IV.3.1.8 Programa de la mujer en el sector agrario (PROMUSAG) 39
IV.3.1.9 Programa apoyo a los avecindados en condiciones de pobreza patrimonial para regularizar asentamientos humanos irregulares (PASPRAH) 40
IV.3.1.10 Programa De Fomento al Desarrollo Agrario (FORMAR) 43
IV.3.1.11 Programa Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos (PRAH) 45
IV.3.1.12 Programa de empleo temporal 48
IV.3.1.13 Programa de Fomento ala Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre a Través de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) y Predios o Instalaciones que Manejan Vida Silvestre (PIMVS) en Zonas Rurales 50
IV.3.1.14 Programa de Subsidios para Grupos de Mujeres, Pueblos Indígenas, Jóvenes y Organizaciones de la Sociedad Civil con Perspectiva de Género, Apoyados con la Clave Presupuestal U022 "Mitigación y Adaptación del Cambio Climático" 51
IV.3.1.15 Programa de Prevención y Gestión Integral de Residuos 52
IV.3.1.16 Programa de Fortalecimiento Ambiental de las Entidades Federativas 54
IV.3.1.17 Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva 55
IV.3.1.18 Programa de Infraestructura Hidroagrícola 57
IV.3.1.19 Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA) 57
IV.3.1.20 Proyecto Estratégico Trópico Húmedo 57
IV.3.1.21 Proyecto Estratégico de Desarrollo de Zonas Áridas (PRODEZA) 57
IV.3.1.22 Proyecto Estratégico Apoyo a la Cadena Productiva de los Productores de Maíz y Frijol (PROMAF)" 58
IV.3.1.23 Programa de Apoyo a la Inversión en Equipamiento e Infraestructura (PAIEI) 58
IV.3.2 COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA 59
IV.3.3 PROGRAMAS Institucionales ESTATALES 2011-2016 62
IV.3.3.1 Programa Institucional del Instituto Hidalguense de Desarrollo Municipal 62
IV.3.3.2 Programa Institucional de Mantenimiento, Conservación y Desarrollo de Infraestructura Industrial 62
IV.3.3.3 Programa Institucional de Desarrollo Hídrico 62
IV.3.3.4 Proyecto Estratégico Acueducto Actopan-Pachuca 63
IV.3.3.5 Programa Institucional de Vivienda 63
IV.3.3.6 Programa Estatal Forestal 63
IV.3.3.7 Programas de Desarrollo Municipal 63

V AGENDA AMBIENTAL 74

V.1 PROBLEMAS AMBIENTALES PRESENTES EN LA REGIÓN 74
V.2 INTEGRACIÓN DE LA AGENDA AMBIENTAL 75
V.3 METODOLOGÍA 76
V.4 CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL 82
V.5 RESULTADO DE LOS TALLERES 105

VI COMPONENTE NATURAL 117

VI.1 REGIÓN HIDROLÓGICO – ADMINISTRATIVA. 117
VI.2 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL. 119
VI.3 HIDROGRAFÍA EN LA ZONA DE ESTUDIO. 121
VI.4 PRESAS 123
VI.5 CALIDAD DEL AGUA. 124
VI.6 TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES 129
VI.7 HIDROCLIMATOLÓGIA 130
VI.8 ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS. 130
VI.9 ESTACIONES HIDROMÉTRICAS 132
VI.10 FUENTES DE ABASTECIMIENTO (REPDA) 134
VI.10.1 Fuentes superficiales 134

VI.10.2 Usos del agua superficial. *136*
VI.10.2.1 Disponibilidad en las cuencas que tiene relación con la zona de estudio. 136
VI.10.2.2 Distritos de Riego. 139
VI.11 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA. 140
VI.11.1 Acuíferos en la zona de estudio. *140*
VI.11.2 Fuentes de abastecimiento (REPDA) *142*
VI.11.2.1 Fuentes superficiales 142
VI.11.2.2 Consumo de Agua por Sector. 144
VI.11.2.3 Acuífero Actopan – Santiago de Anaya 145
VI.11.3 Descargas de Aguas Residuales Promedio por Sector. *150*

VII BIODIVERSIDAD 152

VII.1 BIODIVERSIDAD 152
VII.1.1 Uso del suelo. *153*
VII.1.2 Tipos de Vegetación *157*
VII.1.3 Flora *160*
VII.1.3.1 Presencia y diversidad de Géneros de flora en la región Ixmiquilpan 171
VII.1.4 Fauna *178*
VII.1.4.1 Avifauna 178
VII.1.4.2 Mamíferos 180
VII.1.4.3 Ictiofauna 185
VII.1.4.4 Anfibios y reptiles 186
VII.1.4.5 Insectos 186

VIII SISTEMA ESTATAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. 195

VIII.2 SUPERFICIE PROTEGIDA. 195
VIII.3 ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN. 196

IX RIESGO AMBIENTAL 198

IX.1 FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS Y/U OTROS FENÓMENOS NATURALES RELEVANTES 202
IX.1.1 Desastres de origen hidrometeorológicos 1980 – 2001 ..... *202*
IX.1.2 Identificación de zonas de riesgo por inundaciones, derrumbes, deslizamientos, sismos y otros fenómenos naturales. *204*
IX.1.2.1 Inundaciones 204
IX.1.2.2 Deslizamientos, sismos y otros fenómenos 205
IX.1.2.3 Sismos 209
IX.1.2.4 Vulcanismo 213
IX.1.2.5 Actividad hidrotermal 215
IX.1.2.6 Fallas y fracturas 215
IX.1.2.7 Identificación de zonas potenciales de riesgo por efecto del cambio climático (cuando exista información disponible). 224

X SUELOS Y TIPOS DE VEGETACIÓN 227

X.1 MODELO DIGITAL DEL TERRENO 227
X.2 DESCRIPCIÓN DE TIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS 229
X.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS CON POTENCIAL DE EROSIÓN 236
X.4 GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA 238
X.4.1 Peña de los frailes en El Arenal *239*
X.4.2 Principales rasgos morfológicos y estructurales del estado de Hidalgo. *240*
X.4.3 Formación el Doctor al norte de Tepanatepec *242*
X.4.4 Descripción de las estructuras geomórficas *243*

XI COMPONENTE SOCIODEMOGRÁFICO 245

XI.5 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS 245
XI.5.1 División municipal y antecedentes históricos 245
XI.5.1.1 Actopan 245
XI.5.1.2 El Arenal 247
XI.5.1.3 Cardonal 248
XI.5.1.4 Chilcuautla 249
XI.5.1.5 Francisco I. Madero 250
XI.5.1.6 Ixmiquilpan 251
XI.5.1.7 Mixquiahuala 252
XI.5.1.8 Progreso de Obregón 254
XI.5.1.9 San Salvador 255
XI.5.1.10 Santiago de Anaya 256
XI.5.1.11 Tasquillo 257
XI.6 ANTECEDENTES DE LA POBLACIÓN DE HIDALGO 257
XI.6.1 Tamaño de población 261
XI.6.2 Relación Hombre-Mujer y Estructura de Edades 263
XI.6.3 Escolaridad 267
XI.7 TENDENCIAS DE CRECIMIENTO 271
XI.7.1 Proyección poblacional Hidalgo 271
XI.7.2 Distribución y ubicación de los centros de población y localidades 283
XI.7.3 Grado de marginación de las localidades 291
XI.7.4 Presencia de Pueblos Indígenas 295
XI.8 ASPECTOS ECONÓMICOS 298
XI.8.1 Actividades económicas del Estado 299
XI.8.1.1 Población Económicamente Activa por Municipios 300
XI.8.1.2 Nivel Regional 320
XI.8.2 Actividades Productivas 321
XI.8.2.1 Subsector Agrícola 348
XI.8.2.2 Subsector Ganadero 359
XI.8.2.3 Tipos de uso de suelo forestal de la región. 362
XI.8.2.4 Actividades Secundarias 372
XI.8.2.5 Actividades Terciarias 374
XI.1 IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE INTERÉS CULTURAL (ARQUEOLÓGICAS, PALEONTOLÓGICAS, HISTÓRICOS, ETC.) 379
XI.2 SITIOS ARQUEOLÓGICOS 395
XI.3 HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS 400
XI.3.1 Paleontología 400
XI.3.2 Monumentos Históricos. 401
XI.4 DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Y CAPACIDAD INSTALADA. 411
XI.4.1 Vías de comunicación 412
XI.4.2 Servicios 416
XI.4.3 Infraestructura de manejo de residuos 420
XI.4.4 Infraestructura eléctrica 421
XI.5 DESCRIPCIÓN DE LA DEMANDA DE SERVICIOS PÚBLICOS 423
XI.6 CONSUMO DE AGUA Y DE ELECTRICIDAD POR MUNICIPIO 444
XI.6.1 Volumen generado de aguas residuales y residuos por habitante o población 445

XII ATRIBUTOS AMBIENTALES POR SECTOR. 447

XII.1 SECTOR AGRÍCOLA 447
XII.2 SECTOR GANADERO 450
XII.3 SECTOR FORESTAL 452
XII.4 SECTOR TURISMO 455
XII.5 URBANO 458
XII.6 SECTOR CONSERVACIÓN 460

XIII ANEXO I. FOTOS DEL TALLER DE LA AGENDA AMBIENTAL REALIZADO EN SEPTIEMBRE DEL 2013 461
XIV ANEXO II. AGENDA AMBIENTAL 466
XV ANEXO III.DIVISIÓN MUNICIPAL DE LA REGIÓN 472
XVI GLOSARIO 475
XVII BIBLIOGRAFÍA: 488

I INTRODUCCIÓN

El presente estudio del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (OET) de la Región Ixmiquilpan pretende realizar una evaluacion de la dinámica ambiental, economica y social para abrir los canales hacia una nueva y más profunda discusión del futuro de los recursos y el medio ambiente de la región.

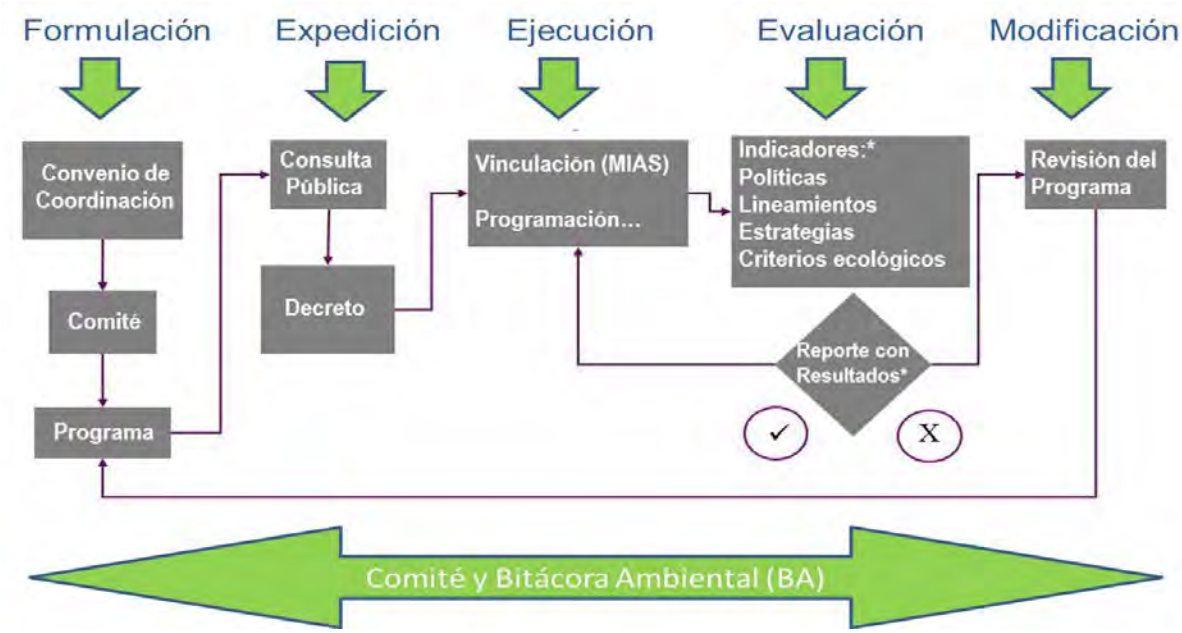
El ordenamiento ecológico territorial es un instrumento de la política ambiental que se concibe como un proceso de planeación, cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. Durante este proceso se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca alcanzar un mejor balance entre las actividades productivas y la protección de los recursos naturales a través de la vinculación entre los tres órdenes de gobierno, la participación activa de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

Con el presente trabajo se plantearon los objetivos de una caracterización, es decir el "describir el estado de los componentes natural, social y económico del área de estudio" y de un Ordenamiento Ecológico Territorial (OET) es "el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos" (LGEEPA), y que este es un instrumento que permite dar solución a los problemas generados por la ocupación y el uso desordenado del espacio y las condiciones en que se han realizado las actividades productivas, los procesos de industrialización y de urbanización.

Y que el OET tiene como propósito principal ser una herramienta para orientar del desarrollo del estado, por lo tanto, su importancia radica en la promoción de una adecuada planificación de los territorios como única vía para alcanzar el llamado "Desarrollo Sostenible".

El concepto de desarrollo sostenible se refiere a la administración eficiente y racional de los recursos naturales, de manera tal que sea posible mejorar el bienestar de la población actual sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras. Uno de los principales retos que enfrenta México con respecto al medio ambiente y desarrollo sustentable, es incluir al primero como uno de los elementos de la competitividad y el desarrollo económico y social. Solo así se puede alcanzar un desarrollo sustentable. Desafortunadamente, los esfuerzos de conservación de los recursos naturales y ecosistemas suelen verse obstaculizados por un círculo vicioso que incluye pobreza, agotamiento de los recursos naturales, deterioro ambiental y más pobreza. Dicho proceso y equilibrio entre el medio ambiente y desarrollo sustentable requiere así de una estrecha coordinación de las políticas públicas en el mediano y largo plazo. La sustentabilidad ambiental es así un criterio rector en el fomento de las actividades productivas, por lo que, en la toma de decisiones sobre inversión, producción y políticas públicas, se incorporan consideraciones de impacto y riesgo ambientales, así como de uso eficiente y racional de los recursos naturales. El cuidado del medio ambiente y desarrollo sustentable es un tema que preocupa y ocupa a todos los países. Las consecuencias de modelos de desarrollo, pasados y actuales, que no han tomado en cuenta al medio ambiente, se manifiestan inequívocamente en problemas de orden mundial como el cambio climático, por lo cual el la sociedad y el gobierno en su conjunto ha optado por

sumarse a los esfuerzos internacionales suscribiendo importantes acuerdos, entre los que destacan el Convenio sobre Diversidad Biológica; la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y su Protocolo de Kyoto; el Convenio de Estocolmo, sobre contaminantes orgánicos persistentes; el Protocolo de Montreal, relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono; la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación; la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres; y los Objetivos del Milenio de la Organización de las Naciones Unidas. Estos acuerdos tienen como propósito hacer de México un participante activo en el desarrollo sustentable. Por su nivel de desarrollo económico, la gran diversidad de sus recursos naturales, su situación geoestratégica y su acceso a distintos foros internacionales,



Todo esto se realiza, a partir de 5 ejes temáticos definidos como:

Desarrollo humano
Gobernabilidad democrática,
Medio ambiente y energía,
Sector privado y desarrollo, y
Equidad de género

El desarrollo del OET comprende cuatro etapas o fases (**Figura 1**):

1. Caracterización
2. Diagnóstico
3. Pronóstico
4. Propuesta



Figura 1. Proceso de Ordenamiento Ecológico

II OBJETIVO

II.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar el Ordenamiento Ecológico del Territorio de la región de Ixmiquilpan que comprende los municipios de, Actopan, Arenal, Cardonal, Chilcuautla, Francisco I. Madero, Ixmiquilpan, Mixquiahuala de Juarez, Progreso de Obregón, San Salvador, Santoago de Anaya y Tasquillo.

II.2 OBJETIVOS PARTICULARES

Establecer las bases para la planeación de acciones orientadas a la conservación de los recursos naturales, disminuyendo el deterioro ambiental y orientando hacia el desarrollo sustentable de la región, mediante la elaboración del Ordenamiento Ecológico del Territorio que fundamente la toma de decisiones en las diferentes instancias gubernamentales involucradas.

- Promover la participación de los sectores público, social y privado en el proceso de ordenamiento ecológico, con la finalidad de llevar a cabo la aplicación y cumplimiento de las políticas ambientales en los programas sectoriales.

- Describir estructuras y procesos de relevancia ecológica e identificar aquellos que requieran estrategias de preservación, protección y/o restauración.

- Realizar talleres participativos para caracterizar a los sectores sus intereses para el uso y conservación de los recursos naturales inherentes a la realización de las actividades productivas.

- Realizar talleres sectoriales para identificar y priorizar los principales problemas ambientales, así como las interacciones entre sectores que se presentan en la zona de estudio.

- Identificar políticas institucionales (planes y programas) de los tres órdenes de gobierno que operan en el área de estudio.

- Identificar las condiciones en las que se encuentra el área de ordenamiento y las posibles causas de su deterioro, así como analizar los procesos que determinan la existencia de conflictos ambientales.

III DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Esta región, en términos de las funciones productivas dominantes y a mayor densidad poblacional está conformada por los municipios Actopan, Arenal, Cardonal, Chilcuautla, Francisco I. Madero, Ixmiquilpan, Mixquihuala de Juárez, Progreso de Obregón, San Salvador, Santiago de Anaya y Tasquillo y que juntos conforman una superficie de 272,299.91 hectáreas, los cuales presentan diversos niveles de crecimiento económico y problemática ambiental especificas que requieren ser analizados prioritariamente desde una perspectiva integral, holística e interdisciplinaria.

Se caracteriza por ser una zona con gran importancia turística, por lo que se manifiesta con intensidad los efectos de deterioro ambiental ocasionado por el acelerado cambio de uso de suelo, la ampliación de la frontera agrícola, la contaminación del suelo, del agua y del aire, que han sido generadas por la actividad turística de esta región. También la actividad ganadera en esta área es de suma importancia ya que no solo se dedican a la ganadería de bovinos, caprinos, porcinos, gallinácea y de guajolotes, sino también a la apicultura.

Otro rasgo característico de esta zona es que la industria, manufactura y la acuicultura son actividades incipientes. Y es un área con un alto movimiento vehicular en cuestión de carreteras, ya que en esta zona atraviesan carreteras importantes que conectan aéreas industriales importantes en el país, tomando como ruta frecuente nuestra área de estudio.

En la **Tabla 1** se presenta la información general de los municipios de Actopan, Cardonal y El Arenal.

Tabla 1. Datos generales y límites municipales de Actopan, Cardonal y El Arenal

Datos	Actopan	Cardonal	El Arenal
Norte	20° 10’ y 20° 27’	20° 25’ y 20° 47’	20° 09’
Oeste	98° 47’ y 99° 00’	98° 55’ y 99° 11’	98° 48’
msnm		900-2200	1 900 y 3 000 m.
Temperatura	12 - 20 °C	12 – 22°C	12 – 18°C
Precipitacion	400 - 900 mm	300 – 1 100 mm.	500 - 900 mm
Clima	Semiseco templado	Templado subhúmedo	Templado subhúmedo
Suelo dominante	Phaeozem (57.0%),	Leptosol (67.75%),	Phaeozem (65.73%),
Region Hidrológica	Panuco	Panuco	Panuco
Uso de suelo	Agricultura (31.0%)	Agricultura (33.0%)	Agricultura
Vegetación	Bosque (38.0%), matorral (16.0%) y pastizal (8.0%)	Bosque (28.75%), pastizal (20.0%) y matorral (18.0%)	Matorral (24.0%), pastizal (12.73%), bosque (8.0%) y mezquital (1.0%)

En la **Tabla 2** se presenta la información general de los municipios de Ixmiquilpan, Progreso y Santiago de Anaya.

Tabla 2. Datos generales y límites municipales de Ixmiquilpan, Progreso de Obregón y Santiago de Anaya.

Datos	Ixmiquilpan	Progreso	Santiago de Anaya
Norte	20° 22’ y 20° 43	20° 13’ y 20° 23’	20° 19’
Oeste	99° 04’ y 99° 19’	97° 07’ y 99°14’	98° 53’
msnm	1 600 y 3 200 m	1 900 y 2 500 m.	1 900 y 2 500 m.
Temperatura	12 – 20°C	12 – 18°C	14 – 18°C
Precipitacion	300 – 1 100 mm	400 – 600 mm	14 – 18°C
Clima	Semiseco templado (52.0%),	Semiseco templado	Semiseco templado (58.0%)
Suelo dominante	Leptosol (45.0%),	Phaeozem (43.0%)	Phaeozem (48.88 %)
Region Hidrológica	Panuco	Panuco	Pánuco (100.0%)
Uso de suelo	Agricultura	Agricultura	Agricutlura
Vegetación	Matorral (20.0%), bosque (13.2%) y pastizal (7.0%)	Matorral (22.0%), bosque (7.0%), pastizal (1.0%)	

En la **Tabla 3** se presenta la información general de los municipios de Tasquillo y Chilcuahutla.

Tabla 3. Datos generales y límites municipales de Tasquillo y Chilcuahutla.

Datos	Tasquillo	Chilcuahutla
Norte	20° 27’ y 20° 37’	20° 14’
Oeste	99° 14’ y 99º 30	99° 09’
msnm	1500 y 2300	1 800 y 2 700 m.
Temperatura	14 - 20 °C	14 – 18°C
Precipitacion	300 - 600 mm	400 - 600 mm
Clima	Semiseco semicalido (46.0%)	
Suelo dominante	Leptosol (47.0%), Phaeozem (27.93%), Calcisol (16.0%), Regosol (6.0%) y Vertisol	Phaeozem (39.2%),
Region Hidrológica	panuco	Panuco
Uso de suelo	Agricultura	Agricultura
Vegetación	Matorral (43.0%), pastizal (12.0%) y bosque (8.0%)	Matorral (22.0%), bosque (18.0%) y pastizal (5.2%)

En la **Tabla 4** se presenta la información general de los municipios de Francisco I. Madero, Mixquiahuala y San Salvador.

Tabla 4. Datos generales y límites municipales de Francisco I. Madero, Mixquiahuala y San Salvador.

Datos	Fsco I. madero	Mixquihuala	San Salvador
Norte	20° 11' y 20° 18'	20° 09' y 20° 19'	20° 10' y 20° 25'
Oeste	99° 00' y 99° 10	99° 06' y 99° 19'	98° 57 y 99° 11'
msnm	1 900 y 2 700 m.	1 800 y 2 600 m.	1 900 y 2 700 m.
Temperatura	12 – 18°C	14 – 18°C.	12 – 18°C
Precipitacion	400 - 600 mm	400 – 600 mm	400 - 600 mm
Clima	Semiseco templado (100.0%)	Semiseco templado (100.0%)	Semiseco templado (100.0%)
Suelo dominante	aluvial (1.0%)	aluvial (1.0%)	Phaeozem (54.42%),
Region Hidrológica	Panuco	panuco	Panuco
Uso de suelo	Agricultura (56.45%) y zona urbana (20.55%)	Agricultura (81.75%) y zona urbana (11.25%)	Agricultura (68.42%) y zona urbana (3.58%)
Vegetación	Matorral (14.0%), bosque (8.0%) y mezquital (1.0%)	Matorral (5.0%) y pastizal (2.0%)	Matorral (16.0%), bosque (11.0%) y pastizal (1.0%)

En la **Figura 2** se presenta el mapa base que delimita la zona de estudio y que comprende los once municipios descritos en las tablas anteriores.

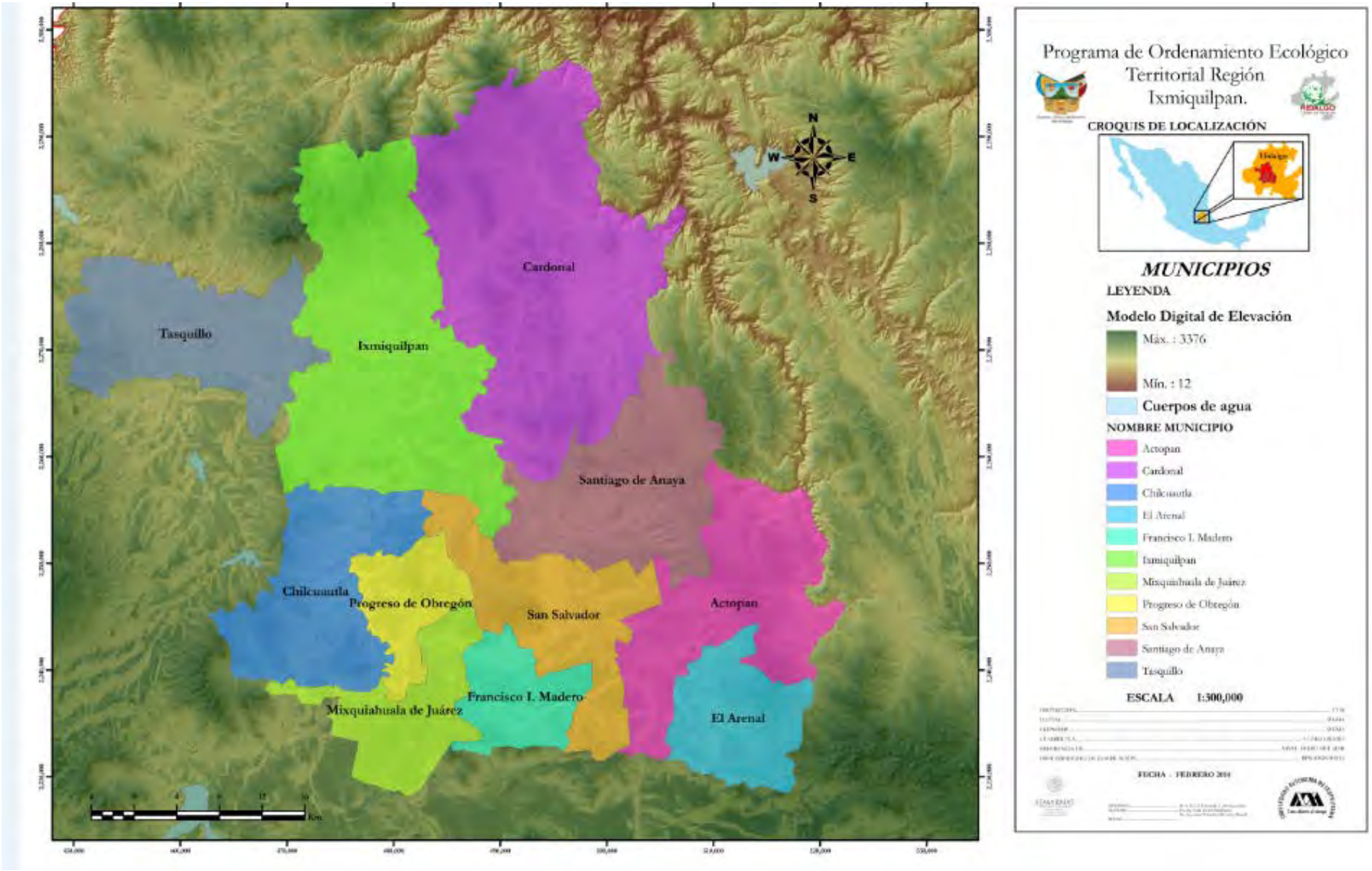


Figura 2. Mapa base del área de estudio

IV MARCO LEGAL

IV.1 MARCO LEGAL ACTUAL DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO A NIVEL FEDERAL

De acuerdo con Brañes (Brañes, Raúl. Manual de Derecho Ambiental Mexicano, 2a Ed., 2000) el OET es un instrumento importante para la aplicación de la política ambiental (Brañes, 2000, pp. 175). En diversas partes de su obra, Brañes "afirma que el derecho ambiental es un instrumento esencial para la ordenación del medio ambiente." (Brañes, 2000, pp. 197) y dentro de este, el OET junto a la planeación ambiental son los instrumentos que primero deben examinarse (Brañes, 2000, pp. 201).

IV.1.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

En los artículos 25, 26 y 27 de la Constitución se plasman los principios de planeación y ordenamiento de los recursos naturales en función de impulsar y fomentar el desarrollo productivo con la consigna de proteger y conservar el medio ambiente. Se establece la participación de los diversos sectores de la sociedad y la incorporación de sus demandas en el plan y los programas de desarrollo. La nación debe lograr un desarrollo equilibrado y sustentable del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. Los artículos 73, 115 y 124 definen las facultades tanto de la federación, como de los municipios y de los estados en diferentes rubros, así como en el ámbito ambiental.

De especial importancia son los derechos de los grupos indígenas, ya que en el Artículo 2o. de los derechos de los grupos indígenas se toca una parte básica del OET**,** como lo es *conservar y mejorar el hábitat:*

Art. 2o. La Nación Mexicana es única e indivisible.

La Nación tiene una composición pluricultural sustentada originalmente en sus pueblos indígenas

A. Esta Constitución reconoce y garantiza el derecho de los pueblos y las comunidades indígenas a la libre determinación y, en consecuencia, a la autonomía para:
V. Conservar y mejorar el hábitat y preservar la integridad de sus tierras en los términos establecidos en esta Constitución.

Que para esta región (Ixmiquilpan y Valle del Mezquital) es de suma importancia debido a la prevalecencia de la cultura Ñhu.

IV.1.2 CONVENIOS Y TRATADOS INTERNACIONALES

IV.1.2.1 **Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (1989)**

Al reconocer que los pueblos indígenas y tribales son proclives a sufrir discriminación en muchas áreas, el primer principio general y fundamental del Convenio núm. 169 es la no discriminación. El artículo 3 del Convenio establece que los pueblos indígenas tienen el derecho de gozar plenamente de los derechos humanos y libertades fundamentales, sin obstáculos ni discriminación. Por su parte, el artículo 4 también garantiza el goce sin

discriminación de los derechos generales de ciudadanía. Otro principio del Convenio atañe a la aplicación de todas sus disposiciones a las mujeres y los hombres de esos pueblos sin discriminación (artículo 3). El artículo 20 establece que se deberá evitar la discriminación entre los trabajadores pertenecientes a los pueblos indígenas.

Como respuesta a la situación vulnerable de los pueblos indígenas y tribales, el artículo 4 del Convenio establece la necesidad de adoptar medidas especiales para salvaguardar las personas, las instituciones, los bienes, el trabajo, las culturas y el medioambiente de estos pueblos. Asimismo, establece que tales medidas especiales no deberán ser contrarias a los deseos expresados libremente por los pueblos indígenas.

IV.1.3 LEYES Y REGLAMENTOS

IV.1.3.1 **Ley de Planeación**

Define la planeación como planeación nacional del desarrollo, en su artículo 3o. cita que "Para los efectos de esta Ley se entiende por planeación nacional de desarrollo la ordenación racional y sistemática de acciones que, en base al ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales, tiene como propósito la transformación de la realidad del país, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia Constitución y la ley establecen"
Debido a que el Ordenamiento Ecológico del Territorio es uno de los principales instrumentos de Política Ambiental, se le confiere un alto grado de importancia, ya que de acuerdo al artículo 8o., los Secretarios de Estado deberán informar sobre el desarrollo y los resultados de la aplicación de los instrumentos de política económica, social, ambiental y cultural.

Es una Ley relativamente corta con 44 artículos y 5 transitorios, que centra sus funciones de planeación en la coordinación de los tres ámbitos de gobierno y la sociedad civil, que denomina Sistema Nacional de Planeación Democrática. Cita en su artículo 12 que "*las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal formarán parte del Sistema, a través de las unidades administrativas que tengan asignadas las funciones de planeación dentro de las propias dependencias y entidades."*

Incorpora a la sociedad civil en el Capítulo Tercero sobre Participación social en la planeación, cita en su **Art. 20.-** En el ámbito del Sistema Nacional de Planeación Democrática tendrá lugar la participación y consulta de los diversos grupos sociales, con el propósito de que la población exprese sus opiniones para la elaboración, actualización y ejecución del Plan y los programas a que se refiere esta Ley.

Las organizaciones representativas de los obreros, campesinos, pueblos y grupos populares; de las instituciones académicas, profesionales y de investigación de los organismos empresariales; y de otras agrupaciones sociales, participarán como órganos de consulta permanente en los aspectos de la planeación democrática relacionados con su actividad a través de foros de consulta popular que al efecto se convocarán.
En el capítulo V referido a la coordinación entre el ejecutivo federal y los gobiernos de las entidades federativas, Los artículos 33 al 36, establecen las bases para satisfacer las

formalidades procedentes, para que dichos gobiernos participen en la planeación nacional de desarrollo, coadyuven, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones, al seguimiento de los objetivos y para que las acciones a realizarse se planeen de manera conjunta. Menciona que en todos los casos se deberá considerar la participación de los municipios involucrados.
En esta ley destaca lo enunciado en la fracción II del Artículo 34, que establece que los procedimientos de coordinación entre las autoridades de los tres niveles de gobierno para la planeación de desarrollo integral debe ser congruente con la planeación nacional y promover la participación de los diversos sectores de la sociedad en las actividades de planeación.
En los convenios celebrados el ejecutivo federal es quién definirá la participación de los órganos de la Administración Pública y ordenará la publicación de estos en el Diario Oficial de la Federación. Una vez aprobado un programa, éste será obligatorio para las dependencias de la Administración Pública Federal, incluidas las entidades paraestatales.

IV.1.3.2 **Ley Orgánica de la Administración Pública Federal**

La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal establece entre otras, las funciones de las Secretarías de Estado, así a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Artículo 32 Bis.- A la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, corresponde el despacho de los siguientes asuntos: la fracción X indica sobre la atribución de "Promover el ordenamiento ecológico del territorio nacional, en coordinación con las autoridades federales, estatales y municipales, y con la participación de los particulares"
La nueva Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano corresponde toda la planeación urbana y ordenamiento territorial, absorbe las funciones de la SEDESOL.
De acuerdo a sus atribuciones, en el artículo 41, La fracción **I.** Impulsar, en coordinación con las autoridades estatales y municipales, la planeación y el ordenamiento del territorio nacional para su máximo aprovechamiento, con la formulación de políticas que armonicen:

a) El crecimiento o surgimiento de asentamientos humanos y centros de población;
b) La regularización de la propiedad agraria y sus diversas figuras que la ley respectiva reconoce en los ejidos, las parcelas, las tierras ejidales y comunales, la pequeña propiedad agrícola, ganadera y forestal, los terrenos baldíos y nacionales, y los terrenos que sean propiedad de asociaciones de usuarios y de otras figuras asociativas con fines productivos;
c) El desarrollo urbano con criterios uniformes respecto de la planeación, control y crecimiento con calidad de las ciudades y zonas metropolitanas del país, además de los centros de población en general, así como su respectiva infraestructura de comunicaciones y de servicios;
d) La planeación habitacional y del desarrollo de vivienda; y
e) El aprovechamiento de las ventajas productivas de las diversas regiones del país;

Atribuciones que complementan las funciones del OET, ya que no se plantea la regularización de obras que afecten la calidad de vida o la del ambiente.
así mismo, es complementaria con las políticas ambientales la fracción X. Planear y proyectar la adecuada distribución de la población y la ordenación territorial de los centros de población, ciudades y zonas metropolitanas, bajo criterios de desarrollo sustentable, conjuntamente con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, y coordinar las acciones que el Ejecutivo Federal convenga con los gobiernos

de las entidades federativas y municipales para la realización de acciones en esta materia, con la participación de los sectores social y privado;

A pesar de que las fracciones XI. y XII Prever a nivel nacional las necesidades de tierra para desarrollo urbano y vivienda, considerando la disponibilidad de agua determinada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; y Elaborar, apoyar y ejecutar programas para satisfacer las necesidades de suelo urbano y el establecimiento de provisiones y reservas territoriales para el adecuado desarrollo de los centros de población; es la fracción XIII la que pretende orientar la planeación del sector urbano y de vivienda hacia una planeación sustentable y de integración, lo que empata con los objetivos de los OET. Por último, la fracción XVIII apoya proyectar y coordinar la planeación regional del desarrollo.

IV.1.3.3 **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.**

Es reglamentaria de las disposiciones constitucionales en lo relativo a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable. En primeros artículos (1, 2 y 3 de la LGEEPA) define y establece las bases para la formulación del ordenamiento ecológico, considerándolo de interés y de utilidad pública y social.
La LGEEPA establece claramente el vínculo jurídico entre el ordenamiento ecológico y la planeación nacional, pues en su artículo 17, indica la obligatoriedad de la observancia de este instrumento en el esquema de planeación nacional del desarrollo.
Por último la LGEEPA en su capítulo IV, Sección I "Planeación Ambiental", en el artículo 19, establece los criterios que deben considerarse en la formulación del Ordenamiento Ecológico y en el 19 bis, se establece las modalidades de los programas de ordenamiento ecológico (General del Territorio, Regionales, Locales y Marinos). Los artículos 20 al 20 bis 7 establecen las instancias y los órdenes de gobierno a quienes compete la formulación de las diferentes modalidades del Ordenamiento Ecológico así como los objetivos que deben cumplir dichos programas.

IV.1.3.4 **Ley Federal de Turismo**

Los recursos naturales se reconocen como recursos turísticos a partir de 1999, son sujetos de aprovechamientos turísticos y se elaborará el Catalogo Nacional Turístico. Esta disposición refleja el reconocimiento de implementar otras modalidades de turismo, que contribuyan a la conservación de los recursos de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-011-TUR-2001 “Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de turismo de aventura”.
Además, la Secretaría de Turismo en conjunto con otras y en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, formulará las declaratorias de zonas de desarrollo turístico prioritario a efecto de que las autoridades competentes expidan conforme a planes locales de desarrollo urbano,las declaratorias de uso del suelo turístico, para crear o ampliar centros de desarrollo turístico prioritario, así como para la creación de centros dedicados al turismo social, en los términos de las leyes respectivas.

IV.1.3.5 **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento**

Se ha retomado diez puntos sobresalientes realizada por la CONAFOR respecto al ordenamiento ecológico, en particular a la institucionalidad y espacios para la concertación.
Federalismo forestal (autonomía para los estados y municipios en decisiones y acciones respecto de la federación: Ley Forestal, Política, Inventario Forestal y desarrollo de instrumentos económicos).

- Erradicar tala clandestina, sobreexplotación y depredación (Simplificación de trámites para que la actividad forestal sea legal, sustentable y transparente).
- Servicios ambientales y Fondo Forestal Mexicano. (Valoración técnica de los recursos y el pago de servicios ambientales a dueños de bosques y selvas).
- Unidades de Manejo Forestal (Se refiere a la delimitación de unidades que permitan aprovechamientos forestales con una adecuada planeación ordenada, prevenir y combatir incendios, plagas y enfermedades forestales, disuadir cambios de uso del suelo y generar empleo permanente).
- Recursos Biológicos Forestales. (Reconocimiento al conocimiento biológico tradicional de las comunidades indígenas, dominio de herbolaria y medicina así como la propiedad de los recursos forestales).
- Desregulación de plantaciones comerciales (se refiere a las plantaciones forestales comerciales en donde se requerirá de un aviso de forestación para superficies hasta 800 ha y establece la prohibición de plantaciones comerciales en sustitución de la vegetación nativa)
- Impulso del desarrollo forestal sustentable por la CONAFOR a través de programas institucionales: PRODEPLAN, PRONARE, PRODEFOR Y Fondo Forestal Mexicano.
- Impulso a la investigación (A través del Fondo Sectorial CONAFOR-CONACYT).
- Servicio Nacional Forestal.
- Participación Social.

IV.1.3.6 **Ley General de Bienes Nacionales**

Los bienes nacionales, de uso común, patrimonio del Estado y administrados por los distintos gobiernos deben conocerse, establecerse e inventariarse, el OET lo hace con todos los bienes tales como el agua, los terrenos baldíos, los ríos, corrientes, lagos, lagunas; las pinturas murales, los monumentos históricos, así como los monumentos arqueológicos; y todos los relacionados por los artículos 6, 7 y 8 de esta Ley.

IV.1.3.7 **Ley de Aguas Nacionales y su reglamento**

La vinculación con el recurso agua es directa, el OET debe indicar todo lo relacionado con el uso, aprovechamiento y explotación de las aguas nacionales, el aprovechamiento para consumo o el uso de cuerpos receptores de aguas residuales y así lograr un desarrollo integral sustentable. Asimismo, establece la facultad a la Comisión Nacional del Agua cuando las aguas nacionales por los regímenes de flujo, afecten a zonas de transición, de observar lo siguiente: Delimitar y llevar el inventario de los humedales en bienes nacionales o aquellos inundados por aguas nacionales, promover reservas de aguas nacionales o la reserva ecológica conforme a la ley de la materia para la preservación de los humedales y proponer las Normas Oficiales Mexicanas para preservar, proteger y restaurar los

humedales, las aguas nacionales que los alimenten y los ecosistemas acuáticos e hidrológicos que forman parte de los mismos. El reglamento obliga a las autoridades competentes a tomar en cuenta las medidas necesarias para la conservación y restauración de los sistemas acuáticos, incluyendo los humedales y las interacciones para la conservación y manejo de las cuencas alimentadoras de las aguas residuales.

IV.1.3.8 **Ley General de Vida Silvestre**

Esta ley establece para la federación la regulación y aplicación de medidas relativas al hábitat crítico y áreas de refugio para proteger especies acuáticas; informar periódicamente sobre la dinámica poblacional y tendencias o factores que afectan o amenazan a las especies y poblaciones en riesgo (en peligro de extinción, sujetas a protección especial o amenazada). Faculta a la SEMARNAT a la instalación de áreas de refugio para la protección de especies acuáticas en aguas de jurisdicción federal, zona federal marítima terrestre y terrenos inundables con el objeto de conservar a través de medidas de manejo apropiadas, las especies presentes en la zona designada. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y de especies cuyo medio de vida sea el agua, queda excluido de esta ley, y queda sujeto a las leyes forestales y de pesca salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

IV.1.3.9 **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**

El OET deberá considerar la aplicación de esta ley, que tiene por objeto garantizar el derecho a toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y gestión integral de residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Por medio del establecimiento de criterios y formas de manejo adecuados para cumplir la presente Ley.

IV.1.3.10 **Ley General de Asentamientos Humanos**

Es sumamente importante la correlación entre las políticas de asentamientos humanos y las de Ordenamiento Ecológico, por lo que la vinculación es directa ya que esta Ley tiene como objetivo la planeación y regulación del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano de los centros de población, a través de planes y programas de desarrollo urbano a nivel federal, estatal y municipal; facultando a municipios para aprobar, ejecutar, controlar y evaluar los instrumentos de planeación. Estos deberán considerar los criterios generales de regulación ecológica de los asentamientos humanos establecidos en la LGEEPA y en las normas oficiales mexicanas en materia ecológica.

IV.1.3.11 **Ley de Desarrollo Rural Sustentable**

El OET tiene por objetivo primordial la conservación de los recursos naturales, esta ley establece como objeto el promover el mejoramiento integral del bienestar y de las actividades económicas fuera de los núcleos urbanos (ejidos, comunidades agrarias y

grupos o asociaciones de productores rurales), asegurando la conservación permanente de los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales de dicho territorio. Para ello el Estado fomentará la inversión en infraestructura. Por lo que el ordenamiento ecológico de las zonas rurales deberá hacerse tomando en cuenta ambas políticas, haciendo compatible ambos objetivos, desarrollo rural y conservación ambiental.

IV.1.3.12 Ley General de Cambio Climático

La vinculación inicia con el objeto mismo de la Ley, ya que "*establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico."* Y específicamente el artículo 7, fracción VII. *"Incorporar en los instrumentos de política ambiental criterios de mitigación y adaptación al cambio climático;" además, establece los instrumentos adecuados: Atlas de riesgo.*

IV.1.3.13 Ley de Responsabilidad Ambiental

La vinculación del OET con la Ley se da cuando un OET establecido y vigente no es considerado y por ello se daña alguna parte del patrimonio ambiental, por lo que el artículo 1 vincula directamente su aplicación, al regular la responsabilidad ambiental por daños ocasionados por la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

IV.1.3.14 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de ordenamiento ecológico

Establece la participación de la federación en cuanto a la "formulación de los programas de ordenamiento ecológico de regiones que se ubiquen en el territorio de dos o más entidades federativas, en coordinación con los gobiernos de los estados, sus municipios" de acuerdo con el artículo 1, Fracción II y será a través de la SEMARNAT que esta participará en la formulación y aprobación de los programas de ordenamiento ecológico regional en los casos previstos en la Ley. Así mismo se establecen las formalidades aplicables en el ámbito de su competencia.

IV.1.3.15 Relación del POET con otros instrumentos de Gestión Ambiental

Como instrumento normativo básico, descansan otros instrumentos que no pueden tomar en cuenta impactos o efectos acumulativos que pueden comprometer seriamente el equilibrio e integridad regional. Uno de ellos es el Procedimiento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental, a través del cual la SEMARNAT establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. El principal parámetro para que la Secretaría otorgue la autorización en materia de impacto ambiental, a algún proyecto que pretenda realizarse en

un área que pertenezca a un POET vigente, es el cabal cumplimiento de los criterios ecológicos estipulados en el citado instrumento.

IV.2 MARCO LEGAL ACTUAL DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO A NIVEL ESTATAL

IV.2.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO DE HIDALGO

El artículo 5 de la Constitución dentro de las garantías individuales y sociales menciona que sin distinción alguna, todos los habitantes del Estado tienen los derechos y obligaciones consagrados de la misma. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar, así como el deber de conservarlo. Las Autoridades Estatales y Municipales instrumentarán y aplicaran en el ámbito de su competencia los planes, programas y acciones destinadas a la preservación, aprovechamiento racional, protección y resarcimiento de los recursos naturales en su Territorio, así como para prevenir, y sancionar toda forma de contaminación ambiental.
Destacando las facultades del Congreso en el capítulo primero sección V, el artículo 56 fracción XXIV se refiere a legislar en materia de protección al ambiente y preservación y restauración del equilibrio ecológico, en el ámbito de competencia del Estado y de sus Municipios, así mismo, el artículo 71 fracción XLVII del capítulo segundo establece que son facultades y obligaciones del Gobernador: Conducir y promover el desarrollo integral del Estado, de conformidad con los objetivos y prioridades de la planeación del desarrollo estatal; así como elaborar, con la participación de los municipios, los planes y programas, para promover e impulsar el desarrollo regional, lo que vincula directamente con el OET, al ser (de acuerdo con Brañez, 2000) un instrumento de planeación.

IV.2.2 LEYES Y REGLAMENTOS ESTATALES

IV.2.2.1 **Ley de Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo**

Ley para la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo, tiene como finalidad garantizar el derecho de toda persona a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, así como proteger los recursos naturales, la preservación y restauración del equilibrio ecológico y el desarrollo sustentable.
La presente ley coadyuva al fortalecimiento de la legislación ambiental, que en la actualidad es una de las demandas sociales más importantes y precisamente hacia su solución deben encausarse hoy los suficientes esfuerzos que correspondan.
Hablar de desarrollo sustentable nos remite a la acción responsable de seguir invirtiendo esfuerzo en la búsqueda de generar el progreso que otorgue mejores posibilidades de desarrollo y mejores oportunidades para elevar nuestra calidad de vida, pero con criterios claros de sustentabilidad.
La Ley está estructurada por 2 libros; el primero contiene 6 títulos, 18 capítulos y 18 secciones; el segundo contiene 2 títulos y 3 capítulos, en total se integra con 232 artículos y 3 artículos transitorios. El Título Primero del libro primero, comprende las disposiciones generales:

Es el Artículo 2° que especifica las bases para propiciar el desarrollo sustentable como y propicia la participación del Estado con los municipios para tener un adecuado ordenamiento ecológico territorial, Sin embargo en el Título Segundo del libro primero, la vinculación es franca ya que aborda la planeación del desarrollo de la Entidad, así como la conducción de los esfuerzos del interés público con estricto respeto a sus derechos y sus limitaciones, para así alcanzar un modelo de desarrollo en las regiones urbanas y rurales del Estado. En este título, los artículos 14 y 20 tutelan el ordenamiento ecológico del territorio para el debido manejo de los recursos naturales y su objeto.

IV.2.2.2 **Ley Orgánica de la Administración Pública para el Estado de Hidalgo**

El titulo primero de disposiciones generales con un capitulo único, consta de 12 artículos, el artículo 1, cita el objeto de la ley: “la presente ley regula la organización y funcionamiento de la administración pública centralizada y paraestatal del estado”.
De acuerdo con el artículo 2, el Gobernador del Estado ejerce el Poder Ejecutivo de acuerdo a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
El Artículo 6 posibilita la creación del Comité del OET.
Artículo 8.-El Gobernador del Estado determinará la orientación de la planeación, organización, dirección y evaluación de los programas y metas, vinculación directa con los instrumentos de planeación como el OET. En materia de salud y ecología, lo hará de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.
Del Título Segundo, en el capítulo 1, de las dependencias del poder ejecutivo y sus titulares, en el Artículo 13 sobresale la existencia de:
VII.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
El capítulo II de las atribuciones, describe las funciones de cada dependencia estatal, que para el OET es muy importante, ya que una dependencia será la organizadora y las demás coadyuvarán y apoyarán el proceso
El artículo 30, es relevante para el OET ya que confiere a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la coordinación, derivada de sus atribuciones:
I.- Diseñar, expedir, ejecutar, conducir, coordinar, evaluar y difundir la política, los programas, acciones y estrategias sectoriales o estatales de preservación, protección, restauración y aprovechamiento del medio ambiente, equilibrio ecológico, recursos naturales y de los servicios ambientales con criterios de sustentabilidad, de conformidad con la legislación y normatividad aplicable;
II.- Proponer las Leyes, Reglamentos, normas técnicas y demás instrumentos de política ambiental, tendentes a prevenir y contrarrestar la contaminación ambiental, regular el impacto y la protección del ambiente y el patrimonio natural; función, entre otras del OET.
Empero, las fracciones XIX.- Elaborar, actualizar, coordinar y vigilar la observancia del Ordenamiento Ecológico Territorial, bajo un enfoque de desarrollo sustentable; en caso de incumplimiento, establecer las sanciones y medidas de seguridad procedentes a que haya lugar, a través del órgano desconcentrado de la Secretaría; y XX.- Coadyuvar con las dependencias de la Administración Pública Estatal y los municipios, de conformidad con las leyes de la materia, en la planeación, preservación, restauración, destinos y reservas territoriales del suelo, que se determinen en el Estado, con base en el Ordenamiento Ecológico Territorial y el desarrollo sustentable.
Artículo 24.-A la Secretaría de Gobierno, corresponde el despacho de los siguientes asuntos:
XX.- Administrar y publicar el Periódico Oficial del Estado; que será el sitio en el que será publicado el decreto del OET.

Debido a tratarse de un proceso en el que está muy vinculada la política ambiental a la social, hay que considerar la transversalidad de la política ambiental con las de índole social, por lo que se consideran las siguientes Dependencias:
Artículo 26.-A la Secretaría de Desarrollo Social, corresponde el despacho de los siguientes asuntos:
I.- Coordinar, ejecutar, evaluar, proponer y dar seguimiento a la política de desarrollo social y humano… lo que atañe a todo instrumento de planeación como el OET.
Artículo 27.-A la Secretaría de Planeación, Desarrollo Regional y Metropolitano, corresponde el despacho de los siguientes asuntos:
I.- Elaborar, coordinar, ejecutar y evaluar, con la participación de las demás dependencias y entidades del Poder Ejecutivo, los municipios y los sectores social y privado, el Plan Estatal de Desarrollo, los Programas Regionales, Metropolitanos y Sectoriales y aquéllas de carácter especial que fije el Titular del Poder Ejecutivo. Entidad de planeación con vinculación directa con todo tipo de instrumento de planeación.
Artículo 31.-A la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, corresponde el despacho de los siguientes asuntos:
IV.- Elaborar, en coordinación con la Secretaría de Planeación, Desarrollo Regional y Metropolitano, los estudios e inventarios relativos al potencial productivo de las regiones del Estado, a efecto de coadyuvar en la planeación de su desarrollo y en la ejecución de proyectos productivos sustentables; así como coadyuvar con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en la integración de los estudios vinculados con los recursos naturales disponibles , a fin de asegurar su óptima utilización y el mejoramiento del medio ambiente; vinculada directamente por su carácter planificatorio.

IV.2.2.3 **Ley Orgánica municipal para el estado de Hidalgo**

Debido a su carácter básico de planeación y de otorgamiento de autonomía para desempeñar sus labores, es vinculatorio con el instrumento de planeación OET el artículo 1, que cita que ésta ley es de orden público y de interés social, tiene por objeto establecer las bases generales de la administración pública y funcionamiento de los ayuntamientos del estado; así como, fortalecer la autonomía reglamentaria del municipio, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 115 fracción II de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y 115 al 148 de la Constitución Política del Estado de Hidalgo.
Articulo 56. Los ayuntamientos, además de las establecidas en otros ordenamientos jurídicos, asumirán las siguientes: I.- facultades y obligaciones…II.- asimismo, podrán:… d).- acrecentar los bienes patrimoniales y promover el desenvolvimiento material, cívico, social, económico, cultural, artístico, deportivo, científico, tecnológico y educativo en general, en la municipalidad, defender y preservar el medio ambiente a través de programas concretos, lo que vincula con el OET al otorgarles la posibilidad de ser garantes de la preservación ambiental por medio de la elaboración de instrumentos de planeación como lo son los programas (en este caso el programa de OET)
Articulo 57. Los municipios tienen facultades concurrentes con el estado, en las materias siguientes: XVII. Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento de esta materia.

IV.2.2.4 **Ley de Planeación para el desarrollo del estado de Hidalgo.**

Totalmente vinculatoria con los instrumentos de planeación como el OET. El artículo 1 establece el objeto de la Ley para llevar a cabo el proceso de Planeación Estatal del Desarrollo y encauzar, en función de éste, las actividades de la Administración Pública Estatal y Municipal, así como la participación de los diferentes sectores de la sociedad; Así como la creación de las bases para que la Planeación Municipal y Metropolitana del Desarrollo, sea parte fundamental de la Planeación Estatal, se vincule con los objetivos y estrategias del desarrollo del Municipio, Estado y la Nación.

- ARTÍCULO 3.- La Planeación del Desarrollo deberá identificarse y ejercitarse como el proceso para el desempeño eficaz de la responsabilidad del Estado sobre el Desarrollo integral y sustentable de la Entidad, y deberá atender a la consecución de los fines políticos, sociales, ambientales, culturales y económicos contenidos en la Constitución Política del Estado de Hidalgo, guardando concordancia con los lineamientos generales que rijan al País. Para ello estará basada en los siguientes principios I., II., III., IV., V., VI., VII., VIII., IX., X., XI.- La planeación del desarrollo sustentable sobre las bases de la evaluación ambiental estratégica, el manejo integrado de cuencas y el ordenamiento ecológico del territorio.
- ARTÍCULO 3 Bis.- En la planeación estatal del desarrollo se deberán incorporar criterios de sustentabilidad a través de la evaluación ambiental estratégica, el manejo integrado de cuencas y los ordenamientos ecológicos del territorio que se establezcan de conformidad con las disposiciones en la materia. La planeación y realización de las acciones en materia de política ambiental y ordenamiento territorial y su inserción en la Planeación del Desarrollo, se realizarán con la participación de la Secretaría de Medio Ambiente.
- ARTÍCULO 20 Bis.- La Secretaría de Medio Ambiente será la encargada de definir la política ambiental en la Planeación del Desarrollo utilizando los instrumentos de política ambiental previstos en la Ley para la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo; además, verificará que las propuestas que realicen las diversas dependencias de la administración pública sean acordes con los principios de sustentabilidad. Vincula claramente el OET, al ser un instrumento de política ambiental.
- ARTÍCULO 50.- Será responsabilidad del Poder Ejecutivo Estatal por conducto de las Secretarías de Desarrollo Social y de Medio Ambiente, promover la Planeación Regional del Desarrollo, con base en la evaluación ambiental estratégica, el manejo integrado de cuencas, los ordenamientos ecológicos territoriales, y demás instrumentos de política ambiental previstos en la ley, en coordinación con los Gobiernos Federal y Municipales con base en lo establecido por el Plan Estatal de Desarrollo, procurando un Desarrollo Regional Integral, Sustentable y Sostenido.
- ARTÍCULO 53.- La integración territorial de los Municipios del Estado en Regiones, para efectos de la Planeación del Desarrollo Integral de la Entidad, se llevará a cabo con base en la evaluación ambiental estratégica, el manejo integrado de cuencas y los ordenamientos ecológicos territoriales.
- ARTÍCULO 63 Bis.- La Secretaría de Medio Ambiente será la encargada de diseñar, integrar, formar, administrar y actualizar el Sistema Estatal de Información Ambiental.

IV.2.2.5 Ley de Asentamientos Humanos y desarrollo urbano y ordenamiento territorial del estado de Hidalgo

Es una ley vinculatoria y complementaria del OET, tal y como se aprecia de los siguientes artículos:

Artículo 47.- Para cumplir con los fines señalados en el párrafo tercero del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los asentamientos humanos, las modalidades a la propiedad, se sujetarán a las provisiones, reservas, usos y destinos que determinen los programas del Sistema.

Asimismo, por las declaratorias que apruebe y expida el Gobernador del Estado, siendo éstas obligatorias para los propietarios y poseedores de los bienes inmuebles, independientemente del régimen legal que los regule.

El derecho de propiedad, posesión o cualquier otro derecho, serán ejercidos con las limitaciones y modalidades que se indiquen en las declaratorias y programas que se expidan.

Artículo 48.- Las áreas y predios ubicados en el Territorio del Estado, cualquiera que sea su régimen jurídico, están sujetas a las disposiciones que en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial dicten las Autoridades conforme a esta Ley.

Las tierras agrícolas, de agostadero, forestales y mineras, así como las destinadas a la preservación ecológica, deberán utilizarse preferentemente en dichas actividades o fines.

La planeación del desarrollo urbano no confiere a los propietarios o poseedores de áreas y predios derecho alguno a exigir indemnización.

Artículo55.- En el suelo no urbanizable que señalen los programas a que se refiere esta Ley, estará prohibido dotar de obras y servicios de infraestructura o equipamiento, así como fraccionar, subdividir, relotificar, fusionar y ejecutar cualquier clase de construcciones con fines de desarrollo urbano, salvo las excepciones que señale el Reglamento de esta Ley. Dichas áreas quedarán sujetas a las políticas y normas que establezcan los programas respectivos, en materia de ordenamiento territorial y ecológico que dicten las Autoridades competentes.

Como se puede apreciar es clara la intención de la ley, en otorgar al ordenamiento ecológico la fuerza para la definición de los usos de suelo en zonas no urbanas, y por ende el crecimiento de las áreas urbanas fuera de los centros de población se debe apegar a lo que en su caso establezca el Ordenamiento Ecológico del Territorio

IV.2.2.6 Ley de Mitigación y adaptación ante los efectos del cambio climático para el Estado de Hidalgo.

Asume, reconoce y confiere una gran importancia al OET, como un instrumento de planeación básico. La ley es de reciente creación, vincula directamente los procesos de planeación con el OET,su artículo 3.cita que esta Ley tiene como objeto(fracción II):"Elaborar y aplicar políticas públicas transversales en el Gobierno Estado, para la adaptación y mitigación de los efectos de la variabilidad climática". En el artículo 4 define el OET y en el artículo 7, fracción II, f asume la elaboración del OET y en la fracción III. "Incorporar en sus instrumentos de política ambiental, criterios de mitigación y adaptación al cambio climático". Asimismo, vincula los distintos órdenes del gobierno (Estado y municipios) en la elaboración y aplicación del OET (artículos 8, 9 y 10). Esencial para la aplicación de las políticas de Cambio climático es el Programa Estatal de acción ante el cambio climático, que de acuerdo al artículo 38 "constituye el instrumento rector de la política estatal en el mediano plazo para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono."

IV.2.2.7 Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático

El Programa establece los objetivos, estrategias, acciones y metas para enfrentar el cambio climático. Define prioridades en materia de adaptación, mitigación, investigación. Asigna responsabilidades, tiempos de ejecución, coordinación de acciones y de resultados y estimación de costos, en congruencia con el Plan Estatal de Desarrollo y el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y con la Estrategia Nacional.

El Programa, recientemente elaborado, contienelos elementos siguientes:

I.- Diagnóstico de las emisiones en el Estado y acciones que den prioridad a los sectores de mayor potencial de reducción y que logren al mismo tiempo beneficios ambientales, sociales y económicos;

II.- Oportunidades para la mitigación de emisiones en la generación y uso de energía, quema y venteo de gas natural, uso de suelo y cambio de uso de suelo, transporte, procesos industriales, gestión de residuos y demás sectores o actividades;

III.- Escenarios de línea base;

IV.- Emisiones de línea base;

V.- Trayectoria objetivo de emisiones;

VI.- La planeación con perspectiva de largo plazo, de sus objetivos y acciones, en congruencia con la Estrategia Nacional y el Programa Especial;

VII.- Los escenarios de Cambio Climático y los diagnósticos de vulnerabilidad y de capacidad de adaptación;

VIII.- Las metas y acciones para la mitigación y adaptación en materia de su competencia señaladas en la presente Ley y las demás disposiciones que de ella deriven;

IX.- La medición, el reporte y la verificación de las medidas de adaptación y mitigación, y sus correspondientes mecanismos de monitoreo y evaluación.

IV.2.3 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO ESTATALES

IV.2.3.1 **Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo**

El estudio contiene una Introducción con antecedentes y justificación, objetivos y construye un esquema metodológico para el ordenamiento Ecológico del Estado de Hidalgo. Se caracteriza el Estado, se analiza, se elabora el Diagnóstico y el Pronostico Ambiental, se aplica un modelo de ordenamiento ecológico que arroja como Resultado 33 UGA, 11 de Aprovechamiento, 8 de Protección, 7 de conservación, 6 de Restauración y 1 de Aprovechamiento y Conservación Contiene 32 Conclusiones y 17 recomendaciones. Se elaboraron 29 mapas, se describe su gran diversidad geográfica, su variabilidad climática, los problemas derivados de la continua pérdida de cobertura vegetal, proceso asociado a tala de bosques la minería y los cambios de uso del suelo.

Concluye que los procesos benéficos deberán seguir, revirtiendo los efectos negativos. Disminuyendo las desigualdades económicas y sociales, con una política estricta de planeación y con el impulso de un desarrollo económico sustentable.

IV.2.4 ANTECEDENTES DE PLANEACIÓN EN EL ESTADO DE HIDALGO

IV.2.4.1 **Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016.**

Presentación
En su presentación cita la importancia del compromiso para atender las demandas y expectativas de los hidalguenses, con especial énfasis a aquellas que la ciudadanía ha planteado para avanzar con mayor certeza hacia al bienestar de las comunidades, a través del impulso a las acciones que permitan enfrentar a la marginación y a la pobreza.

Ordenamiento territorial

El tema del ordenamiento del territorio es esencial en el desarrollo regional y éste a su vez en el del estado en general. Es por esto que debe de tomarse como base el progresivo crecimiento demográfico, además del acelerado proceso de urbanización en el estado. Que se ha dado de manera desordenada y dispersa, reduciendo los márgenes y rebasando los ritmos de operación y financiamiento para la ampliación y modernización de la infraestructura y equipamiento requerido, para satisfacer la demanda de los asentamientos humanos en crecimiento constante. De hecho, ese patrón de urbanización referido, aún se traduce en la continuidad que a la fecha tienen los flujos migratorios de la población hidalguense de las áreas rurales hacia la urbana, en la búsqueda de oportunidades laborales o de mejor calidad de vida, lo que se relaciona con el problema de la tendencia a la fragmentación de los ejidos y su dispersión en el territorio. Se debe atender la normatividad que en el tema del desarrollo urbano existe, crear programas e instrumentos necesarios de planeación urbana y ordenamiento territorial. La definición de tales acciones se justifica por la congruencia que ellas guarden en el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial. Con su elaboración, se logrará conducir y evaluar el ordenamiento territorial, de los asentamientos humanos y de las actividades económicas y sociales en la entidad.

Las líneas de acción del Plan en este sentido han sido formuladas para conducir y hacer factible el alineamiento de los planes municipales de desarrollo urbano. Lo que representa una condición para asegurar la preservación de los recursos naturales y el medio ambiente, de manera mancomunada y corresponsable entre los municipios y el gobierno estatal. En la parte dedicada a medio ambiente, ordenamiento territorial y desarrollo urbano indica un objetivo estratégico:

Garantizar un desarrollo sustentable, desarrollar proyectos tecnológicamente apropiados, económicamente viables y socialmente aceptables, que conserven la tierra, el agua, los recursos genéticos de los reinos animal y vegetal y no degraden el medio ambiente; optimizar el manejo de los recursos hídricos e implementar programas de acercamiento, educación y capacitación, tendientes al conocimiento de su entorno, a fin de que el aprovechamiento de los recursos sea sustentable y se maneje con criterios de protección; así como atender de manera eficiente y oportuna las necesidades concernientes al ordenamiento territorial adecuado y revisar la suficiencia o carencia de normatividad en materia del medio ambiente, ordenamiento territorial y desarrollo urbano.

En la parte de Planeación integral para la ordenación del territorio y los asentamientos humanos deberá definir e implementar los instrumentos necesarios para la generación de una planeación integral que permita el ordenamiento, la gestión del territorio y de los asentamientos humanos

IV.3 DESCRIPCIÓN DE LOS PLANES, PROGRAMAS, PROYECTOS Y ACCIONES DE LAS INSTANCIAS DE GOBIERNO FEDERAL, ESTATAL Y MUNICIPAL QUE TIENEN INFLUENCIA EN EL USO DEL TERRITORIO.

IV.3.1 PROGRAMAS DE COMPETENCIA FEDERAL

IV.3.1.1 **Programa 3x1 para migrantes**

- Objetivo General

Contribuir al desarrollo de las localidades seleccionadas a través de la puesta en marcha de proyectos que mejoren la infraestructura social básica, complementaria y productiva.

- Objetivo Específico

Potenciar la inversión de los migrantes en las localidades seleccionadas, mediante la concurrencia de recursos de los migrantes, la Federación, estados y municipios para invertir en proyectos de infraestructura social básica, complementaria y productiva.

- Cobertura

El Programa podrá operar en las 32 entidades federativas, conforme lo siguiente:
Las localidades ubicadas en las Zonas de Atención Prioritaria para áreas rurales.

Las localidades de alta y muy alta marginación, ubicadas en municipios de media marginación (CONAPO, 2010)

Para la Región de Ixmiquilpan, el programa aplica a los municipios de El Arenal, Cardonal, Chilcuautla, Ixmiquilpan, San Salvador, Santiago de Anaya y Tasquillo

La población objetivo de este programa la constituyen las localidades seleccionadas para invertir en proyectos de infraestructura social básica, complementaria y productiva.

En este caso el programa responde a iniciativas de migrantes radicados en el extranjero, los cuales mediante organizaciones o clubes, contribuyen en la dotación o mejora de la infraestructura básica, de servicios, de desarrollo comunitario o generar fuentes de ocupación, capacitación e ingreso para la población, en las localidades de origen.

En este caso para el trabajo de caracterización de la Región Ixmiquilpan, el programa tiene dos tipos de apoyos involucrados con el uso del suelo, mismos que se presentan a continuación.

TIPO DE APOYO	MONTO MÁXIMO DE APOYO FEDERAL	MEZCLA FINANCIERA
A) Infraestructura, equipamiento y servicios comunitarios en materia de: • Agua, drenaje y electrificación; • Educación, salud y deporte; • Comunicaciones, caminos y carreteras; • Mejoramiento urbano • Saneamiento ambiental y conservación de los recursos naturales; • Cultura y recreación; • Becas educativas 3x1; • Otras que acuerden las partes en materia de desarrollo social comunitario.	Hasta 1'000,000.00 para los proyectos de infraestructura, equipamiento y servicios comunitarios	Mezcla Financiera para Proyectos de Infraestructura. Los proyectos serán financiados de acuerdo con la siguiente mezcla: el 25% corresponderá al Gobierno Federal, el 25% a los clubes u organizaciones de migrantes y el 50% restante a gobiernos de las entidades federativas y municipios. En casos de excepción, debidamente justificados ante el COVAM, el Gobierno Federal podrá aportar hasta el 50% del costo total del proyecto, el resto será cubierto de conformidad con lo establecido en el convenio de concertación que para el efecto se suscriba.
B) Proyectos Productivos Comunitarios y Proyectos Productivos Individuales que contribuyan a la generación de ingreso y empleo entre la población objetivo del Programa (Ver Lineamientos en Anexo 7 de estas Reglas)	Hasta 1'000,000.00 para los proyectos de infraestructura, equipamiento y servicios comunitarios y hasta 250,000.00 para los	Mezcla Financiera de los Proyectos Productivos Comunitarios: Los proyectos serán financiados de acuerdo con la siguiente mezcla: el 25% corresponderá al Gobierno Federal, el 25% a los clubes u organizaciones de migrantes y el 50% restante a gobiernos de las entidades federativas y municipios. Mezcla Financiera de los Proyectos Productivos Individuales: Los proyectos podrán ser financiados de acuerdo con la

TIPO DE APOYO	MONTO MÁXIMO DE APOYO FEDERAL	MEZCLA FINANCIERA
	proyectos productivos individuales	siguiente mezcla: el 50% corresponderá al Gobierno Federal y el 50% a los miembros de clubes u organizaciones de migrantes, sin que esto limite las posibles aportaciones adicionales de los otros dos órdenes de gobierno u otros actores, bajo los demás esquemas de coinversión que establecen las presentes Reglas de Operación.

IV.3.1.2 **Programa de desarrollo de zonas prioritarias**

- El objetivo específico

Dotar con servicios básicos, calidad en la vivienda e infraestructura social comunitaria a las localidades ubicadas en las Zonas de Atención Prioritaria para áreas rurales y las localidades con muy alta y alta marginación en municipios de media marginación.

La población objetivo la constituyen las localidades ubicadas en los municipios que integran las Zonas de Atención Prioritaria, así como las localidades de muy alta y alta marginación ubicadas en los municipios de media marginación

- Cobertura

El Programa podrá operar en las 32 entidades federativas, únicamente en las localidades ubicadas en las Zonas de Atención Prioritaria para áreas rurales y en las localidades de alta y muy alta marginación, ubicadas en municipios de media marginación (CONAPO, 2010)

En la Región Ixmiquilpan, aplica para los municipios de El Arenal, Cardonal, Chilcuautla, Ixmiquilpan, San Salvador, Santiago de Anaya y Tasquillo, y en las localidades de

El Programa apoyará obras y acciones en los principales rubros que a continuación se enumeran:

a) Infraestructura Social y de Servicios

b) Elaboración de estudios o proyectos ejecutivos y construcción, ampliación, mejoramiento, equipamiento o rehabilitación de:

- Sistemas para la provisión de agua;
- Obras de saneamiento, incluyendo alcantarillado, drenaje, colectores y plantas o sistemas de tratamiento de aguas residuales, entre otras;
- Rellenos sanitarios o similares;

- Caminos rurales
- Redes o sistemas de energía eléctrica, convencional o no convencional.
- Infraestructura educativa (rehabilitación, ampliación, equipamiento, reconstrucción y construcción de espacios educativos y albergues escolares);
- Centros de salud o similares (rehabilitación, ampliación, equipamiento, reconstrucción y construcción de centros de salud o similares);
- Infraestructura Deportiva
- Infraestructura productiva comunitaria (invernaderos, silos, infraestructura pecuaria, entre otros);
- Sistemas de comunicación (conectividad digital, telefonía rural, entre otros);
- Centros comunitarios y otros espacios para el desarrollo de las comunidades;
- Rellenos sanitarios o similares;

c) Mejoramiento de la Vivienda.- Primordialmente se apoyarán acciones para la construcción o instalación de:

- Servicio sanitario (baños, letrinas, fosas sépticas, pozos de absorción o similares);
- Pisos firmes (eliminación de pisos de tierra);
- Servicio sanitario (baños, letrinas, fosas sépticas, pozos de absorción o similares);
- Fogones ecológicos, estufas rústicas o similares;
- Muros reforzados y techos;
- Pisos firmes (eliminación de pisos de tierra

Características del los apoyos:

El monto federal máximo de apoyo será de hasta $ 5,000,000.00 para las obras de saneamiento que incluyan drenaje y plantas o sistemas de tratamiento de aguas residuales; el resto de los proyectos, obras o acciones tendrá un monto máximo de apoyo federal de $ 3,000,000.00.

En la Región Ixmiquilpan del Estado de Hidalgo. Aplica para municipios de El Arenal, Cardonal, Chilcuautla, Ixmiquilpan, San Salvador, Santiago de Anaya y Tasquillo, así como para las localidades de:

IV.3.1.3 **Programa de atención a jornaleros agrícolas**

- Objetivo General

Contribuir a la reducción de la vulnerabilidad y exclusión social de la población jornalera agrícola, mediante acciones y apoyos para la protección social, en materia de alimentación, educación, promoción del ejercicio de los derechos humanos y servicios básicos.

- Objetivo Específico

Reducir las condiciones de precariedad de la población jornalera agrícola mediante acciones que mejoren su acceso a servicios de alimentación, educación, información y promoción del ejercicio de los derechos humanos y servicios básicos.

- Cobertura

La cobertura de este Programa es nacional en lugares con presencia de población jornalera, denominados **Regiones de Atención Jornalera (RAJ).**

Para la Región Ixmiquilpan del estado de Hidalgo, aplica para los municipios de Actopan, Francisco I. Madero, Ixmiquilpan, Mixquiahuala de Juárez, Progreso de Obregón y San Salvador exclusivamente.

La población Objetivo consiste en Población jornalera agrícola integrada por mujeres y hombres de 16 años o más que laboran como jornaleros y jornaleras agrícolas, así como los integrantes de su hogar

Los tipos de apoyo son:

1. Apoyos Directos a la Población Jornalera Agrícola
   a) Apoyos Alimenticios a los Niños y Niñas
   b) Estímulos para la Asistencia y Permanencia Escolar
   c) Apoyo Económico al Arribo

2. Acciones para el Desarrollo de la Población Jornalera Agrícola
   a) Servicios de Acompañamiento a la Población Jornalera Agrícola
   b) Acciones de Promoción y Participación Social
   c) Apoyos Especiales para Contingencias
   d) Acciones para Potenciar el Desarrollo

3.- Estudios e investigaciones

IV.3.1.4 **Programa Empleo Temporal (PET)**

- El Objetivo general

Contribuir al bienestar económico de la población afectada por emergencias u otras situaciones adversas que generan la disminución de sus ingresos, mediante apoyos otorgados por su participación en proyectos de beneficio social o comunitario.

- Objetivo Específico

Proporcionar a hombres y mujeres de 16 años de edad en adelante, apoyos temporales para afrontar los efectos negativos generados por emergencias o situaciones económicas que provocan la disminución de sus ingresos, como contraprestación por su participación en proyectos de beneficio familiar o comunitario.

- Cobertura

Nivel nacional en municipios de Muy Alta, Alta o Media Marginación (MMAM) así como en municipios con Alta Pérdida del Empleo (MAPE) y en aquellos en los que ocurren emergencias que producen efectos negativos en sus actividades productivas.

IV.3.1.5 **Programa de Infraestructura Básica para la Atención de Pueblos Indígenas (PIBAI)**

- Objetivo General

Contribuir a que los habitantes de las localidades indígenas elegibles superen el aislamiento y dispongan de bienes y servicios básicos, mediante la construcción de obras de infraestructura básica.

- Objetivo Específico

Dotar de obras de infraestructura básica a localidades indígenas elegibles que observan carencias y rezagos en materia de comunicación terrestre, electrificación, agua potable y saneamiento.

- Cobertura

El programa tendrá cobertura nacional, en donde considera al estado de Hidalgo entre los estados elegibles, y en particular los municipios ubicados en la Zona Otomí, que para la región Ixmiquilpan, corresponde a los municipios de Actopan, Cardonal, Chilcuautla, Ixmiquilpan, Mixquiahuala, Progreso de Obregón, San Salvador y Tasquillo

La Población objetivo de este programa son las personas que habitan en localidades que cumplen con las características que se indican a continuación:

I. Que al menos el cuarenta por ciento (40%) de sus habitantes se identifiquen como población indígena,
II. Que sean de alta o muy alta marginación,
III. Tengan entre 50 y 15,000 habitantes.

Los tipos de apoyo que ofrece este programa a sus beneficiarios son los siguientes:

- **Caminos rurales, alimentadores, y puentes vehiculares**. Comprende la construcción, modernización y ampliación de este tipo de vías de comunicación. En este concepto se excluyen del Programa las acciones de rehabilitación, conservación, mantenimiento y equipo.

- **Electrificación.** Comprende la construcción de líneas de distribución, de redes de distribución, muretes y acometidas en las localidades, así como obras de electrificación no convencional y de repotenciación o ampliación del servicio; adicionalmente, se podrá apoyar la construcción o ampliación de obras de infraestructura eléctrica. Se excluye del Programa, la rehabilitación y mejora de instalaciones existentes y las instalaciones domésticas.

- **Agua potable**. Comprende la construcción y ampliación de sistemas de agua potable, en los cuales podrán incluirse uno o varios de los siguientes conceptos: obras de captación, conducción, almacenamiento, potabilización, redes de distribución y tomas domiciliarias en las localidades, así como su equipamiento. También podrán incluirse sistemas múltiples que abastezcan a varias localidades. En todos los casos deberán usarse materiales y equipos completamente nuevos. Se excluyen del Programa, los conceptos de rehabilitación, reconstrucción, mantenimiento y operación de los sistemas.

- **Drenaje y saneamiento**. Comprende la construcción y ampliación de sistemas de drenaje y alcantarillado, de descargas domiciliarias y de plantas de tratamiento de aguas residuales. En todos los casos deberá usarse materiales y equipos completamente nuevos. Se excluyen del Programa los conceptos relacionados con la rehabilitación, reconstrucción, mantenimiento y operación de estos sistemas.

- **Elaboración de proyectos y estudios**. Comprende la elaboración de los estudios y/o mejoramiento de los diseños ejecutivos de las obras. Las erogaciones que se deriven de autorizaciones ambientales, tales como manifestación de impacto ambiental, cambio de uso del suelo, u otras en la materia, cuando las Delegaciones de la CDI sean ejecutoras.

IV.3.1.6 **Programa Turismo Alternativo en Zonas Indígenas (PTAZI)**

- Objetivo General

Contribuir al desarrollo económico de la población indígena, mediante la ejecución de acciones en materia de Turismo Alternativo a través del apoyo a grupos organizados, mediante acciones orientadas a la elaboración y ejecución de proyectos, preservando, conservando y aprovechando sustentablemente su patrimonio natural y cultural, para coadyuvar en la creación de alternativas de ingresos, respetando la organización comunitaria del pueblo indígena.

- Objetivos Específicos

Apoyar a los grupos indígenas organizados para la formulación y diseño de sus proyectos de inversión en materia turística.
Apoyar con recursos económicos a grupos indígenas organizados para infraestructura y equipamiento de proyectos de turismo alternativo.
Apoyar con acciones de fortalecimiento de capacidades a los grupos indígenas organizados que operan proyectos de turismo alternativo.
Apoyar a grupos indígenas organizados y/o empresas comunitarias indígenas con acciones de difusión, promoción y comercialización de sus sitios de Turismo Alternativo.
Apoyar a empresas comunitarias indígenas en la integración y consolidación de sus productos y servicios.

Cobertura.

El Programa tiene cobertura nacional y atiende a los municipios indígenas con potencial turístico, y aquellos clasificados de acuerdo con el Sistema de Indicadores sobre la Población Indígena de México, con base en el Censo de Población y Vivienda, México, 2010 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

En la Región de Ixmiquilpan del Estado de Hidalgo, aplica en los municipios Actopan, El Arenal, Cardonal, Chilcuautla, Francisco I. Madero, Huasca de Ocampo, Ixmiquilpan, Mixquiahuala de Juárez, San Salvador, Santiago de Anaya y Tasquillo, mismos que están considerados como municipios con población indígena.

Población Objetivo.

Consiste de Núcleos agrarios, organizaciones y grupos de trabajo, conformados por indígenas, que se encuentren en las localidades de cobertura del PTAZI, que cumplan con lo establecido en las presentes Reglas de Operación y sus Anexos.
Los núcleos agrarios, organizaciones y grupos de trabajo, podrán acceder a recursos económicos que les permitan desarrollar proyectos orientados al Turismo Alternativo, de acuerdo a la siguiente clasificación:

1. Proyectos de Inicio. Son aquellas propuestas que aún no cuentan con un proyecto de inversión o con algún apoyo del Programa

2. Proyectos de continuidad. Son aquellos proyectos que ya han iniciado con el desarrollo de infraestructura, equipamiento o actividades propias del turismo en su comunidad, pero aún no han concluido con todas las etapas del desarrollo turístico.

3. Proyectos consolidados. Son aquellos proyectos que ya han concluido con todas las etapas del desarrollo turístico y reciben turistas en forma constante, logrando la rentabilidad del lugar para la operación del sitio turístico sin apoyo del Programa.

4. Empresas Integradoras. Es aquella cooperación u organización empresarial que asocia a personas físicas o morales de escala micro, pequeña y mediana formalmente constituidas y que tiene por objeto elevar la competitividad de las empresas con el propósito de comercializar sus productos y servicios turísticos de una manera eficiente.

Monto del Financiamiento

1. Proyectos de Inicio: El monto de este apoyo será de hasta $250,000.00 (Doscientos cincuenta mil pesos 00/100 M.N.). Este apoyo se dará por una sola ocasión. El monto y número de proyectos será determinado por la Dirección del Programa, de acuerdo con el planteamiento de la cartera de proyectos de cada estado. La contratación del consultor quedará a cargo de la organización, Delegación Estatal o la Dirección del Programa

2. Proyectos de continuidad. Se podrán otorgar apoyos hasta por $1'500,000.00 (Un Millón quinientos mil pesos 00/100 M.N.) por proyecto en años distintos, hasta por 5 ocasiones

3. Proyectos consolidados: Se podrán otorgar apoyos hasta por $1'500,000.00 (Un Millón quinientos mil pesos 00/100 M.N.) por proyecto en años distintos, hasta por 5 ocasiones

4. Empresas Integradoras: Se podrán otorgar apoyos hasta por $1'500,000.00 (Un Millón quinientos mil pesos 00/100 M.N.) por proyecto en años distintos, hasta por 5 ocasiones

IV.3.1.7 **Fondo para el apoyo a proyectos productivos en núcleos agrarios (FAPPA)**

- Objetivo General

Contribuir a la generación de empleo e ingreso de mujeres y hombres con 18 años o más, que habitan en Núcleos Agrarios, mediante la implementación de Proyectos Productivos.

- Objetivos Específicos.

Apoyar Proyectos Productivos, preferentemente aquellos de tipo agroalimentario;
Otorgar Capacitación a los Grupos Beneficiarios;
Verificar las condiciones físicas y técnicas de los Proyectos Productivos mediante la Supervisión Previa;
Dictaminar la viabilidad de los Proyectos Productivos presentados; y
Dar seguimiento a los Proyectos Productivos apoyados para determinar su estatus de operación.

- Cobertura

El Programa tendrá una cobertura nacional con el fin de atender a la población asentada en Núcleos Agrarios. En el caso de la Región Ixmiquilpan, los municipios que resultan elegibles son los municipios Indígenas, de acuerdo con lo establecido en el Catálogo de la Comisión Nacional para el desarrollo de los Pueblos Indígenas y que corresponden a los municipios de Actopan, Cardonal, Chilcuautla, Ixmiquilpan, Mixquiahuala, Progreso de Obregón, San Salvador y Tasquillo

Características de los Apoyos

Los apoyos consisten en Aportaciones Directas que serán otorgadas para la inversión en Proyectos Productivos y su respectiva Asistencia Técnica, de la siguiente manera:

I. Para Grupos sin formalidad jurídica, el monto máximo del apoyo para conceptos de inversión será de $180,000.00 (ciento ochenta mil pesos 00/100 M.N.);

II. Para Grupos Legalmente Constituidos, el monto máximo del apoyo para conceptos de inversión será de $270,000.00 (doscientos setenta mil pesos 00/100 M.N.). Para efectos de cálculo, exclusivamente, los montos establecidos en este párrafo y el anterior, serán estimados en razón de $30,000.00 (treinta mil pesos 00/100 M.N.) por integrante, lo que no implica que el monto será divisible en ningún caso;

III. Adicionalmente se otorgará al Grupo Beneficiario hasta el equivalente al 10% (diez por ciento) de la Aportación Directa autorizada, para el pago de honorarios al/la Técnico/a, a cambio de la elaboración del Proyecto Productivo, el otorgamiento de Asistencia Técnica, asesoría en la ejecución del Proyecto y para acompañamiento al Grupo en la presentación del Informe General de la Aplicación del Recurso;

IV.3.1.8 **Programa de la mujer en el sector agrario (PROMUSAG)**

- Objetivo General

Contribuir a la generación de empleo e ingreso de mujeres con 18 años o más, que habitan en Núcleos Agrarios, mediante la implementación de Proyectos Productivos.

- Objetivos Específicos

Son objetivos específicos del Programa:
Apoyar Proyectos Productivos, preferentemente aquellos de tipo agroalimentario;
Otorgar Capacitación a los Grupos Beneficiarios;
Verificar las condiciones físicas y técnicas de los Proyectos Productivos mediante la Supervisión Previa;
Dictaminar la viabilidad de los Proyectos Productivos presentados; y
Dar seguimiento a los Proyectos Productivos apoyados para determinar su estatus de operación.

- Cobertura del Programa

El programa es de cobertura nacional, y entre los criterios de selección para establecer el Proyecto Productivo establece a los Municipios que se encuentran en el Catálogo de Municipios Indígenas se la CDI, por lo que en la Región Ixmiquilpan del Estado de Hidalgo son elegibles para este programa los Municipios de Actopan, Cardonal, Chilcuautla, Ixmiquilpan, Mixquiahuala, Progreso de Obregón, San Salvador y Tasquillo;
Características de los apoyos

Los apoyos consisten en Aportaciones Directas que serán otorgadas para la inversión en Proyectos Productivos y su respectiva Asistencia Técnica, de la siguiente manera:

I. Hasta un máximo de $180,000.00 calculado en razón de $30,000.00 por cada integrante, lo anterior no implica que el monto será divisible.

II. Adicionalmente se otorgará al Grupo beneficiario hasta el equivalente al 10% de la Aportación Directa autorizada, para el pago de honorarios al Técnico/a, a cambio de la elaboración del Proyecto Productivo, el otorgamiento de Asistencia Técnica, asesoría en la ejecución del Proyecto y para acompañamiento al Grupo en la presentación del Informe General de la Aplicación del Recurso;

IV.3.1.9 Programa apoyo a los avecindados en condiciones de pobreza patrimonial para regularizar asentamientos humanos irregulares (PASPRAH)

- Objetivo General

Contribuir a incrementar el valor del patrimonio de los hogares en pobreza que habitan en asentamientos humanos irregulares, otorgándoles seguridad jurídica.

- Objetivo Específico

Apoyar a los hogares en situación de pobreza que habitan en asentamientos humanos irregulares para que cuenten con certeza jurídica respecto a su patrimonio mediante la entrega del documento oficial con el cual se acredite la misma.

- Cobertura

El Programa se aplicará a nivel nacional en los Polígonos ubicados en las localidades de al menos 2,500 habitantes y su área de influencia considerando el Catálogo de Claves de Entidades Federativas, Municipios y Localidades del INEGI donde la CORETT cuente con facultad de regularización de la tenencia de la tierra.

Población Objetivo

Son los municipios susceptibles al efecto destructivo de fenómenos naturales, que reducen el impacto derivado de la ocurrencia de desastres.

Criterios y requisitos de elegibilidad

De los municipios

Los municipios susceptibles a ser apoyados por el programa deberán cumplir con lo siguiente:

CRITERIOS	REQUISITOS
Aquellos municipios en riesgo de desastres, ocasionados por fenómenos geológicos e hidrometeorológicos	Presentar en tiempo y forma el oficio de intención que se encuentra en el Anexo VII, con la finalidad de iniciar el proceso de autorización, considerando que el proyecto cumpla con lo estipulado en el numeral 3.3.2.

De los Proyectos

Los proyectos deberán cumplir con:

CRITERIOS	REQUISITOS
I. Que responda a necesidades de prevención y mitigación de desastres, cumpliendo con la normatividad aplicable y con los criterios técnicos establecidos por las dependencias competentes. II. Que cuenten con objetivos claros y descripción detallada de las características técnicas de acuerdo al tipo de proyecto presentado. III. Que las obras y/o acciones no han sido apoyadas por otros programas para el mismo fin	• Expediente técnico, el cual deberá estar integrado por la documentación que lo respalde, desde su programación hasta su conclusión. Ver Anexo III • Capturar la información del Anexo Técnico; disponible en el sistema de control en línea, el cual contendrá la información básica del proyecto • Manifestación bajo protesta de decir verdad que no se duplican recursos federales para acciones apoyadas por otros Programas de prevención.

Tipos y Montos de Apoyo

El Programa apoya con subsidios federales la ejecución de obras y acciones, que deberán ser complementados con recursos aportados por los gobiernos locales, de conformidad con lo establecido en numeral 3.5.2. de estas Reglas.

TIPO DE APOYO	CARACTERÍSTICAS
Acciones para desincentivar la ocupación de suelo en zonas de riesgo.	Elaboración de atlas de peligros o de riesgos.- donde se identificarán los peligros, los riesgos y la vulnerabilidad derivada de los fenómenos naturales que afectan a los asentamientos humanos.
	Estudios.- que permitan conocer con mayor detalle algún fenómeno de interés, ya sea hidrometeorológico o geológico de una zona en particular o de todo el municipio con fines de prevención de riesgos.
	Elaboración y/o actualización de reglamentos de construcción.- que promuevan la prevención de desastres a través de establecer la tipología y técnica constructiva de acuerdo al peligro o riesgo de la zona.
Obras y acciones para la reducción y mitigación de riesgos.	Obras de prevención y mitigación.- son todas aquellas acciones cuyo propósito es contribuir a reducir la vulnerabilidad de los asentamientos humanos ubicados en zonas de riesgo ante amenazas naturales.

	Cursos, talleres y estrategias de difusión de educación y sensibilización para la prevención de desastres, dirigido a autoridades locales y la población.
Acciones ecológicas con fines preventivos	Reforestación.- acción que permitirá evitar la erosión de las laderas y con ello su deslizamiento, lo anterior con fines de prevención de desastres y de contribuir al mejoramiento ambiental. • Construcción de Terrazas naturales • Barreras de árboles • Aquellas que respetando el expediente técnico del Anexo III contribuyan a este fin

Monto de los apoyos

Se podrá acceder a los recursos, cuando los proyectos hayan sido aprobados y cumplan con la coparticipación

.

En los casos de las obras de mitigación, los ejecutores no podrán solicitar más de dos millones de pesos del recurso federal por cada municipio, y en ningún caso rebasando los tres millones de pesos.

La aportación del Gobierno Federal está en función del recurso aportado por los gobiernos locales, respetando la coparticipación que a continuación se enlista:

OBJETO DEL SUBSIDIO	MONTO TOTAL MÁXIMO	Porcentaje De Aportación Máxima Federal	Porcentaje De Aportación Mínima Local
a) Acciones para disminuir la ocupación de suelo en zonas de riesgo.			
Elaboración de Atlas de peligros naturales o de riesgos	$1,500,000.00 por atlas	65	35
Actualización de Atlas de peligros naturales y/o de riesgos	$ 1’000,000.00 por atlas	65	35
Elaboración de estudios especiales para la identificación, evaluación, análisis de peligros, vulnerabilidad y riesgos derivados de un atlas	$ 1’000,000.00 por estudio	60	40
Elaboración de reglamentos de construcción que establezcan la tipología y técnica constructiva de acuerdo al peligro o riesgo de la zona.	$800,000.00 por proyecto.	60	40
Actualización de reglamentos de construcción que establezcan la tipología y técnica constructiva de acuerdo al peligro o riesgo de la zona.	$500,000.00 por proyecto.	60	40
Estudios para la reubicación de asentamientos humanos hacia zonas aptas.	$1,000,000.00 por Estudio.	60	40

OBJETO DEL SUBSIDIO	MONTO TOTAL MÁXIMO	Porcentaje De Aportación Máxima Federal	Porcentaje De Aportación Mínima Local
b) Obras y acciones para la reducción y mitigación de riesgos.			
Estabilización de taludes y laderas. • Estabilización de rocas. • Tratamiento de grietas u oquedades. • Pavimentación de rutas de evacuación en zonas de riesgo. • Presas de gavión. • Bordos. • Construcción, ampliación de drenaje pluvial y sanitario. • Obras de protección costera. • Pozos de absorción	$ 5,000,000.00 por proyecto.	60	40
Cursos, talleres y estrategias de difusión, de educación y sensibilización para la prevención de desastres.	$100,000.00 por evento	60	40
c) Acciones ecológicas con fines preventivos			
• Reforestación con fines de prevención • Construcción de Terrazas naturales • Barreras de árboles • Aquellas que respetando el expediente técnico del Anexo III. contribuyan a este fin	$1,000,000.00 por proyecto.	60	40

IV.3.1.10 **Programa De Fomento al Desarrollo Agrario (FORMAR)**

- Objetivo General.

Apoyar a “Organizaciones” y “Grupos”, para desarrollar capacidades y habilidades, orientadas a la organización productiva, formación de capital humano y autogestión

- Objetivos específicos.

El Programa está dirigido a:
Promover y fomentar el desarrollo del capital social en el medio rural, a través del impulso de la organización económica y social de los productores y demás agentes de la sociedad rural;
Apoyar la formación de gestores y líderes locales, capacitados para fortalecer a las organizaciones, núcleos agrarios, colonias y localidades rurales vinculadas; y,
Facilitar el acceso a la información, para la planeación y desarrollo de capital social en los núcleos agrarios, colonias y localidades rurales vinculadas.

- Cobertura.

Cobertura.

Los eventos o proyectos comunitarios de desarrollo, podrán realizarse o implementarse, según sea el caso, en cualquiera de las treinta y dos entidades federativas de la República Mexicana.

Sin importar el lugar de residencia de las personas, podrán asistir a los eventos, pero tratándose de los proyectos comunitarios de desarrollo, éstos deberán implementarse en el mismo lugar en el que residen los integrantes del grupo.

Población objetivo.

La población objetivo del programa son las organizaciones y los grupos, quienes recibirán los apoyos del programa, en los términos que señalan estos lineamientos, para realizar eventos o para implementar algún proyecto comunitario de desarrollo.

Características de los apoyos

El apoyo del programa se asignará de conformidad con lo que apruebe el Comité, y podrá ser aplicado como mezcla de recursos de otros programas de los Gobiernos Federal, Estatal y/o Municipal, siempre y cuando no representen una duplicidad.

Como apoyo del programa quedan comprendidos los siguientes:

a) Capacitación.
b) Proyectos comunitarios de desarrollo.
c) Fomento organizacional.

El apoyo para la realización de Eventos de Capacitación (a) y de Fomento organizacional (c), deberán ajustarse a las siguientes bases:

a) Los montos máximos serán de hasta $1’000,000.00.
b)

El “Apoyo” para la realización de Proyectos comunitarios de desarrollo (b), deberán ajustarse al siguiente criterio:

a) El monto máximo de apoyo por solicitud para este concepto será de hasta $1’000,000.00

IV.3.1.11 Programa Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos (PRAH)

- Objetivo general

Contribuir al fortalecimiento de las capacidades de los municipios en materia de prevención de riesgos, a través de las obras y acciones que reduzcan la vulnerabilidad de la población ante el impacto de fenómenos naturales.

- Objetivo específico

Reducir el riesgo de ocurrencia de desastres ante el impacto de fenómenos naturales.

- Cobertura

El Programa tendrá cobertura a nivel nacional.

Población objetivo

Son los municipios susceptibles al efecto destructivo de fenómenos naturales, que reducen el impacto derivado de la ocurrencia de desastres.

Criterios y requisitos de elegibilidad

De los municipios

Los municipios susceptibles a ser apoyados por el programa deberán cumplir con lo siguiente:

CRITERIOS	REQUISITOS
Aquellos municipios en riesgo de desastres, ocasionados por fenómenos geológicos e hidrometeorológicos	Presentar en tiempo y forma el oficio de intención que se encuentra en el Anexo VII, con la finalidad de iniciar el proceso de autorización, considerando que el proyecto cumpla con lo estipulado en el numeral 3.3.2.

De los Proyectos

Los proyectos deberán cumplir con:

CRITERIOS	REQUISITOS
I. Que responda a necesidades de prevención y mitigación de desastres, cumpliendo con la normatividad aplicable y con los	• Expediente técnico, el cual deberá estar integrado por la documentación que lo respalde, desde su programación hasta su

criterios técnicos establecidos por las dependencias competentes. II. Que cuenten con objetivos claros y descripción detallada de las características técnicas de acuerdo al tipo de proyecto presentado. III. Que las obras y/o acciones no han sido apoyadas por otros programas para el mismo fin	conclusión. Ver Anexo III • Capturar la información del Anexo Técnico; disponible en el sistema de control en línea, el cual contendrá la información básica del proyecto • Manifestación bajo protesta de decir verdad que no se duplican recursos federales para acciones apoyadas por otros Programas de prevención.

Tipos y montos de apoyo

El Programa apoya con subsidios federales la ejecución de obras y acciones, que deberán ser complementados con recursos aportados por los gobiernos locales, de conformidad con lo establecido en numeral 3.5.2. de estas Reglas.

TIPO DE APOYO	CARACTERÍSTICAS
Acciones para desincentivar la ocupación de suelo en zonas de riesgo.	Elaboración de atlas de peligros o de riesgos.- donde se identificarán los peligros, los riesgos y la vulnerabilidad derivada de los fenómenos naturales que afectan a los asentamientos humanos.
	Estudios.- que permitan conocer con mayor detalle algún fenómeno de interés, ya sea hidrometeorológico o geológico de una zona en particular o de todo el municipio con fines de prevención de riesgos.
	Elaboración y/o actualización de reglamentos de construcción.- que promuevan la prevención de desastres a través de establecer la tipología y técnica constructiva de acuerdo al peligro o riesgo de la zona.
Obras y acciones para la reducción y mitigación de riesgos.	Obras de prevención y mitigación.- son todas aquellas acciones cuyo propósito es contribuir a reducir la vulnerabilidad de los asentamientos humanos ubicados en zonas de riesgo ante amenazas naturales.
	Cursos, talleres y estrategias de difusión de educación y sensibilización para la prevención de desastres, dirigido a autoridades locales y la población.
Acciones ecológicas con fines preventivos	Reforestación.- acción que permitirá evitar la erosión de las laderas y con ello su deslizamiento, lo anterior con fines de prevención de desastres y de contribuir al mejoramiento ambiental. • Construcción de Terrazas naturales • Barreras de árboles • Aquellas que respetando el expediente técnico del Anexo III contribuyan a este fin

Monto de los apoyos

Se podrá acceder a los recursos, cuando los proyectos hayan sido aprobados y cumplan con la coparticipación

.

En los casos de las obras de mitigación, los ejecutores no podrán solicitar más de dos millones de pesos del recurso federal por cada municipio, y en ningún caso rebasando los tres millones de pesos.

La aportación del Gobierno Federal está en función del recurso aportado por los gobiernos locales, respetando la coparticipación que a continuación se enlista:

OBJETO DEL SUBSIDIO	MONTO TOTAL MÁXIMO	Porcentaje De Aportación Máxima Federal	Porcentaje De Aportación Mínima Local
a) Acciones para disminuir la ocupación de suelo en zonas de riesgo.			
Elaboración de Atlas de peligros naturales o de riesgos	$1,500,000.00 por atlas	65	35
Actualización de Atlas de peligros naturales y/o de riesgos	$ 1'000,000.00 por atlas	65	35
Elaboración de estudios especiales para la identificación, evaluación, análisis de peligros, vulnerabilidad y riesgos derivados de un atlas	$ 1'000,000.00 por estudio	60	40
Elaboración de reglamentos de construcción que establezcan la tipología y técnica constructiva de acuerdo al peligro o riesgo de la zona.	$800,000.00 por proyecto.	60	40
Actualización de reglamentos de construcción que establezcan la tipología y técnica constructiva de acuerdo al peligro o riesgo de la zona.	$500,000.00 por proyecto.	60	40
Estudios para la reubicación de asentamientos humanos hacia zonas aptas.	$1,000,000.00 por Estudio.	60	40
b) Obras y acciones para la reducción y mitigación de riesgos.			
Estabilización de taludes y laderas. • Estabilización de rocas. • Tratamiento de grietas u oquedades. • Pavimentación de rutas de evacuación en zonas de riesgo. • Presas de gavión. • Bordos. • Construcción, ampliación de drenaje pluvial y sanitario. • Obras de protección costera. • Pozos de absorción	$ 5,000,000.00 por proyecto.	60	40
Cursos, talleres y estrategias de difusión, de	$100,000.00	60	40

OBJETO DEL SUBSIDIO	MONTO TOTAL MÁXIMO	Porcentaje De Aportación Máxima Federal	Porcentaje De Aportación Mínima Local
educación y sensibilización para la prevención de desastres.	por evento		
c) Acciones ecológicas con fines preventivos			
• Reforestación con fines de prevención • Construcción de Terrazas naturales • Barreras de árboles • Aquellas que respetando el expediente técnico del Anexo III. contribuyan a este fin	$1,000,000.00 por proyecto.	60	40

IV.3.1.12 **Programa de empleo temporal**

- Objetivo General

Contribuir al bienestar económico de la población afectada por emergencias u otras situaciones adversas que generan la disminución de sus ingresos, mediante apoyos otorgados por su participación en proyectos de beneficio social o comunitario.

- Objetivo Específico

Proporcionar a hombres y mujeres de 16 años de edad en adelante, apoyos temporales para afrontar los efectos negativos generados por emergencias o situaciones económicas que provocan la disminución de sus ingresos, como contraprestación por su participación en proyectos de beneficio familiar o comunitario.

- Objetivo PET en la SEMARNAT

El Programa en la SEMARNAT está orientado a atender la problemática ambiental desde el punto de vista de conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, lo que lo diferencia del PET de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y de la Secretaría de Desarrollo Social, sin embargo, las acciones de las tres dependencias están vinculadas por objetivos sociales y económicos de carácter transversal.

- Cobertura

El Programa opera a nivel nacional en municipios de Muy Alta, Alta o Media Marginación (MMAM) así como en municipios con Alta Pérdida del Empleo (MAPE) y en aquellos en los que ocurren emergencias que producen efectos negativos en sus actividades productivas. En el caso de la Región Ixmiquilpan, independientemente de que se puedan presentar emergencias derivadas de fenómenos naturales, existen siete municipios con índice de marginación medio, siendo estos El Arenal, Cardonal, Chilcuautla, Ixmiquilpan, San

Salvador, Santiago de Anaya y Taxquillo en los que aplica este programa.En cuanto a los municipios con alta pérdida de empleos (MAPE), solo dos de los 11 municipios de la región se encuentran en esta condición y corresponden a Actopan y Santiago de Anaya.

Tipos de Apoyo	Apoyo	Descripción	Características del Apoyo
Apoyos Directos	Apoyo económico al beneficiario (a)	Se otorgará un apoyo económico, consistente en jornales equivalentes al 99% de un salario mínimo general diario vigente en el área geográfica en que se desarrolla el proyecto	Recursos entregados a las y los beneficiarios a través de medios electrónicos, en cheque o en efectivo hasta por un máximo de 2 jornales diarios y 132 jornales por ejercicio fiscal por beneficiario.
Apoyos para la ejecución de proyectos	Apoyo para Adquisición Arrendamiento de Herramientas, Materiales y Equipo; así como costos de transporte	Se podrán otorgar apoyos económicos para la adquisición o arrendamiento de materiales, herramientas, maquinaria o equipo, incluyendo implementos de protección para las y los beneficiarios, así como costos de transporte necesarios para realizar los proyectos autorizados	De acuerdo al numeral 3.5.1 c) de las Reglas de Operación, el porcentaje Máximo del presupuesto destinado a este apoyo es del 28%.
Apoyos a la participación social	Acciones de Promoción y Participación Social	Son aquéllas orientadas a favorecer la participación de las y los beneficiarios para el desarrollo personal, familiar y comunitario, implementadas según los Lineamientos que fijen las Dependencias en congruencia con las particularidades de cada proyecto. Adicionalmente, para el otorgamiento de este apoyo se contemplan apoyos en especie y la compensación económica a Gestores/as y facilitadores/as Voluntarios/as y la realización de acciones de capacitación para la conformación de la Red Social.	La red social fomentará la participación social, mediante actividades relacionadas con: • Acciones de prevención y remediación contra desastres. • Educación para aminorar los daños provocados por desastres. • Talleres de planeación y organización participativa. • • Otros temas en beneficio familiar o comunitario

Ámbitos de acción y tipos de obra

Los proyectos que integran el Programa se orientarán bajo los siguientes ámbitos de acción, ordenados por prioridad:

1. Conservación de suelos
2. Prevención de incendios forestales
3. Conservación y aprovechamiento sustentable del recurso agua
4. Conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre
5. Manejo integral de residuos sólidos
6. Reforestación
7. Vigilancia de los recursos naturales
8. Cultura ambiental
9. Ecoturismo

PET en Municipios con Alta Pérdida de Empleo (MAPE)

Los espacios de aplicación del PET en Municipios de Alta Pérdida de Empleo (MAPE) estarán determinados por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social conforme al análisis periódico que haga ésta. El listado de estos municipios será difundido por la DGPAIRS en los medios que tiene a su alcance.

IV.3.1.13 Programa de Fomento ala Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre a Través de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) y Predios o Instalaciones que Manejan Vida Silvestre (PIMVS) en Zonas Rurales

- Objetivo

Conservar y aprovechar sustentablemente la vida silvestre nativa y su hábitat, fortaleciendo el desarrollo social y generando ingresos económicos en las zonas y comunidades rurales de la República Mexicana.

- Objetivos Específicos

Fortalecer el esquema de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre nativa y su hábitat, a través del establecimiento o fortalecimiento UMA, primordialmente de vida libre.

Realizar actividades complementarias a las prácticas productivas que concilien la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre nativa, su hábitat, para diversificar las actividades en las zonas y comunidades rurales.

Fomentar alternativas productivas, que generen y complementen ingresos económicos para establecer o fortalecer el mercado legal de bienes y servicios provenientes de la vida silvestre y su hábitat.

Diversificar el número de especies de vida silvestre nativa para la conservación y el aprovechamiento sustentable de las zonas y comunidades rurales del país.

Considerar el esquema de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre nativa a través del establecimiento do fortalecimiento de PIMVS.

- Cobertura

  La vida silvestre nativa y su hábitat en zonas y comunidades rurales de la República Mexicana., de acuerdo con lo indicado en el punto 9 del programa relativo a los Criterios de Prelación el programa es aplicable en primer lugar en localidades con muy alta y alta marginación y en segundo término en las localidades con índice de marginación de medio a bajo.

  Población Objetivo

  Personas físicas, morales y grupos sociales que sean legítimos propietarios o poseedores de predios en zonas y comunidades rurales de la República Mexicana, interesados en la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre nativa y su hábitat, a través del establecimiento o fortalecimiento de UMA o PIMVS.

  Conceptos a subsidiar

  I. Construcción e instalación de infraestructura
  II. Equipamiento e Insumos
  III. Adquisición de ejemplares
  IV. Asesoría Técnic
  V. Estudios
  VI. Capacitación Técnica

IV.3.1.14 **Programa de Subsidios para Grupos de Mujeres, Pueblos Indígenas, Jóvenes y Organizaciones de la Sociedad Civil con Perspectiva de Género, Apoyados con la Clave Presupuestal U022 “Mitigación y Adaptación del Cambio Climático”**

- Objetivo

Apoyar a grupos de mujeres, pueblos indígenas y jóvenes, a través de subsidios de capacitación y/o inversión para proyectos de conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales orientados a detener y revertir el deterioro ambiental y la pérdida de biodiversidad ocasionado por los efectos del cambio climático, así como promover, desde la perspectiva de género, su desarrollo humano y la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres.

- Objetivos específicos

Promover, a través de subsidios para la capacitación e inversión, el desarrollo de habilidades técnicas, de organización y de gestión de los grupos de mujeres,pueblos indígenas y jóvenes para la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Facilitar el intercambio de experiencias exitosas en la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Iniciar y/o fortalecer procesos productivos a través del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Fortalecer y desarrollar los saberes y conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas, sobre el uso y manejo de los recursos naturales de sus territorios, y recuperar su patrimonio biocultural.

Promover el desarrollo sustentable de los territorios que conforman las Zonas de Atención Prioritaria, Regiones Prioritarias para la Conservación y Áreas Naturales Protegidas.

Incentivar la participación activa y comprometida de las y los jóvenes en el desarrollo de proyectos para el uso sustentable de recursos naturales en sus comunidades, así como sus capacidades de gestión y organización.

- Cobertura

  Los 31 estados de la República Mexicana, atendiendo, ejidos, comunidades, localidades y municipios, preferentemente aquellos que formen parte de los 400 municipios del Sistema Nacional para la “Cruzada contra el Hambre”.

  Población Objetivo

  Grupos de mujeres, pueblos indígenas y jóvenes, de 16 años en adelante, interesados en desarrollar proyectos de conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, orientados a detener y revertir el deterioro ambiental y la pérdida de biodiversidad ocasionado por los efectos del

cambio climático, y promover su desarrollo humano y la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres, a través de subsidios de capacitación y/o inversión. Organizaciones de la sociedad civil, con experiencia en los temas de derechos humanos, género, masculinidad y desarrollo sustentable, para la ejecución de proyectos de capacitación sobre estos temas, en el contexto del desarrollo sustentable, a fin de promover el desarrollo de capacidades de hombres y mujeres, la igualad y no discriminación hacia las mujeres.

CATEGORÍAS DE PROYECTOS

ADAPTACIÓN MITIGACIÓN

a) Manejo integral del agua (MIA).
b) Conservación y restauración de suelos (CRS).
c) Suficiencia alimentaria (SA)
d) Consumo eficiente de energía (CEE)
e) Tratamiento de residuos (TRS)
f) Fortalecimiento a procesos organizativos y de gestión (FPOG):

Monto de los apoyos económicos

CAPACITACIÓN	INVERSIÓN	TOTAL
Hasta 22,000.00	Hasta 88,000.00	110,000.00

IV.3.1.15 **Programa de Prevención y Gestión Integral de Residuos**

- Objetivo

Promover el desarrollo de infraestructura para el manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, la modernización operativa y administrativa de los sistemas de recolección, cobertura, transporte y disposición final, así como de la infraestructura para el aprovechamiento material o energético de residuos.

- Objetivos Específicos

Apoyar a las Autoridades del Distrito Federal, Estatales y Municipales en la elaboración o actualización de sus Programas para la Prevención y Gestión Integral de Residuos que establezca la política ambiental local en la materia, y defina las estrategias, acciones y metas locales específicas, enfocadas a: resolver los problemas ambientales originados por el manejo inadecuado de los residuos; mejorar el manejo de los residuos en la entidad en el

corto, mediano y largo plazo; fomentar el aprovechamiento de los mismos y su reintegro a cadenas productivas.

Apoyar el saneamiento y clausura de los tiraderos a cielo abierto del país y la construcción de rellenos sanitarios regionales que cumplan con lo que establece la NOM-083-SEMARNAT-2003 en su diseño y operación, y que preferentemente respondan a esquemas regionales.

Apoyar la elaboración de estudios técnicos señalados en la NOM-083-SEMARNAT-2003, relativos a la selección de sitios para la disposición final.

Apoyar la realización de proyectos para la creación de infraestructura o el equipamiento de una o más etapas del sistema de manejo integral, que amplíen la cobertura de los servicios de recolección y busquen su modernización, el transporte de residuos, que fomenten la separación de los residuos en la fuente y una correcta y adecuada disposición final.

Apoyar la realización de proyectos para la creación de infraestructura o el equipamiento para el aprovechamiento material o térmico de los residuos.

IV.3.1.16 **Programa de Fortalecimiento Ambiental de las Entidades Federativas**

- Objetivo

El Programa de Fortalecimiento Ambiental de las Entidades Federativas 2013 contribuye al logro de los cumplimientos de los objetivos relacionados con el cuidado del medio ambiente y el logro de metas vinculadas al desarrollo sustentable y crecimiento verde como meta fundamental de los gobiernos en sus tres órdenes, entre los que destacan la gestión integral de residuos, la educación ambiental, la adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático así como la reducción de gases de efecto invernadero y el uso de energías limpias.

- Población Objetivo

Todas las Entidades Federativas de la República Mexicana, los Municipios y Delegaciones del D.F. cuyos proyectos sean aprobados por la Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Cámara de Diputados de acuerdo al mecanismo establecido por dicha Comisión. Estos proyectos se integran en un Anexo Presupuestal del Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación de cada ejercicio fiscal.

Proyectos Prioritarios

Programas de Ordenamiento Ecológico del territorio Local.
Proyectos relacionados con el Programa de Prevención y gestión Integral de residuos tales como rellenos sanitarios, plantas de selección de residuos, centros integrales de reciclaje, aprovechamiento y tratamiento de residuos, estaciones de transferencia y otros que impliquen la gestión integral de residuos.
Acciones de conservación, protección y restauración de bosques y suelos en Áreas Naturales protegidas, Estatales y Federales, en áreas prioritarias para la conservación de la

Biodiversidad, en parques ecológicos urbanos con el 70% de área verde y rescate o preservación integral de barrancas.
Programas estatales de gestión de la calidad del aire, que incluyen inventarios de emisiones, programas y equipos de monitoreo de calidad del aire.
Viveros forestales de especies nativas.
Reforestación de especies nativas siempre que se cuente con los predios y autorizaciones disponibles.
Programas de prevención y control de incendios así como equipos y torres de vigilancia contra incendios forestales.
Programa y equipos para el combate de plagas en zonas forestales.
Programas y proyectos de educación ambiental así como creación y fortalecimiento de Centros de Educación Ambiental.
Creación y fortalecimiento de Procuradurías de Justicia Ambiental.
Luminarias que utilicen tecnologías eficientes en ahorro de energía.

IV.3.1.17 **Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva**

- Objetivo General

Establecer áreas demostrativas de Manejo Sustentable de Tierras en las áreas con uso agropecuario que son limítrofes a la vegetación natural, en terrenos preferentemente forestales, con la finalidad de poner en práctica acciones con un enfoque integral, que permita la conservación *in situ* y el uso sustentable de ecosistemas y especies que proporcionan servicios ecosistémicos.

- Objetivos Específicos

Establecer y evaluar medidas de aprovechamiento sustentable, conservación de tierras y de restauración de tierras degradadas, tanto de uso agropecuario como forestales para su reincorporación a la producción y a la prestación de servicios ambientales.

Establecer y evaluar medidas de manejo para el mejoramiento de la producción agropecuaria mediante una intensificación sustentable.

Establecer y evaluar medidas de conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y recursos genéticos, tanto en las áreas agropecuarias como en las áreas circundantes con vegetación natural forestal.

- Cobertura

En este Programa es de carácter nacional y se aplicará en las zonas elegibles marcadas dentro de la convocatoria específica por estado.

Población Objetivo

Personas físicas o morales mediante grupos organizados de mujeres y/u hombres mayores de 18 años que soliciten apoyos y que vivan en los ejidos, pueblos y comunidades indígenas y pequeñas propiedades ubicados dentro de las zonas elegibles, así como aquellos que pertenezcan a las sociedades y/o personas morales que éstos constituyan entre sí, de conformidad con las leyes mexicanas.

Ejidos, pueblos y comunidades indígenas y pequeñas propiedades ubicados en las áreas elegibles dentro los municipios prioritarios, especificados en la convocatoria, así como las sociedades y/o personas morales que éstos constituyan entre sí, de conformidad con las leyes mexicanas.

Tipos de Apoyo

Los apoyos del Programa: “Manejo de tierras para la sustentabilidad productiva” se otorgarán para los conceptos siguientes:

a. Proyectos de Manejo Sustentable de Tierras: Consiste en el establecimiento de prácticas de manejo de tierras, en ecosistemas o agroecosistemas, para su restauración o conservación que permitan recuperar, mantener o mejorar la estructura y funcionalidad ecológica de las tierras, así como su productividad ecológica y/o económica.
b.
c. Proyectos de Conservación y utilización sostenible de especies nativas y sus recursos biológicos: Apoyos encaminados al establecimiento de prácticas de conservación in situ, y de utilización sostenible de dichos recursos, que pretendan generar beneficios económicos, así como la protección, cuidado, manejo y mantenimiento de las especies y las poblaciones enlistadas en Anexo 4, dentro de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo

d. Capacitación: Apoyos para la realización de cursos y/o talleres de capacitación de aspectos de planeación, técnicos y organizativos en apoyo a la realización de proyectos de manejo sustentable de tierras y/o de conservación y utilización sostenible de especies nativas y sus recursos biológicos.

e. Acciones de Fortalecimiento comunitario: Apoyos destinados a promover y fortalecer el conocimiento y prácticas comunitarias encaminadas al manejo sustentable de tierras y la conservación y uso

sostenible de especies nativas y sus recursos biológicos como son ferias, cursos o talleres comunitarios.

f.

Del presupuesto total autorizado al Programa para el Ejercicio Fiscal 2013, se destinará 5% a gastos de operación administrados por las Delegaciones Federales correspondientes, al menos 78% para la ejecución de proyectos de Manejo Sustentable de Tierras y de Conservación y utilización sostenible de especies de especies nativas y sus recursos biológicos, y 17% para capacitación y acciones de fortalecimiento comunitario.

Monto máximo de apoyo será de 8,000 pesos por hectárea y hasta 280,000 pesos por ejido o comunidad.

IV.3.1.18 **Programa de Infraestructura Hidroagrícola**

- Objetivo

Hacer un uso eficiente del agua, así como aumentar la producción y productividad en la agricultura de riego y de temporal tecnificado, además de ampliar la frontera agrícola en áreas de riego y de temporal, y proteger las áreas productivas contra inundaciones.

La infraestructura hidroagrícola constituye un elemento esencial para alcanzar los objetivos nacionales en materia alimentaria, de generación de empleos, de incremento del ingreso y de mejoramiento del nivel de vida de los productores y habitantes en el medio rural

IV.3.1.19 **Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA)**

El Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA), en el marco del Componente COUSSA, tiene como objetivo satisfacer de manera permanente las necesidades de captación, almacenamiento y uso de agua que tienen los habitantes rurales de los municipios y localidades identificadas en su universo de atención tanto para su consumo familiar como para contribuir a la realización de sus actividades productivas.

IV.3.1.20 **Proyecto Estratégico Trópico Húmedo**

El objetivo específico es impulsar y fomentar la inversión social y privada en las zonasdel trópico húmedo y sub-húmedo del territorio nacional, a través del otorgamiento de apoyos paramejorar la viabilidad financiera de proyectos de cultivos y actividades con potencial y mercado ,preferentemente bajo un esquema de desarrollo de proveedores, generando polos de desarrollo; paracoadyuvar a nivelar el desarrollo de las zonas tropicales con el resto del país; así como, dar el soportetécnico en desarrollo de capacidades, innovación tecnológica y extensionismo rural para fortalecer lacompetitividad de los productores.

IV.3.1.21 **Proyecto Estratégico de Desarrollo de Zonas Áridas (PRODEZA)**

El objetivo específico del PRODEZA es promover el desarrollo humano y patrimonial acorde a las condiciones particulares de las zonas áridas y semiáridas y, de aquellas regiones que trascienden sus límites y que por su actual nivel de degradación de los territorios agropecuarios se consideren en proceso de desertificación; esto a través de avanzar, con un enfoque integral y de desarrollo territorial, en la atención de necesidades prioritarias de la región y su gente tales como:

IV.3.1.22 Proyecto Estratégico Apoyo a la Cadena Productiva de los Productores de Maíz y Frijol (PROMAF)"

El Objetivo específico es contribuir al logro de la seguridad alimentaria nacional yfortalecer la competitividad de los productores de maíz y frijol por medio del otorgamiento de apoyos enservicios de asistencia técnica, capacitación, innovación tecnológica, desarrollo organizativo ymecanización de las unidades productivas, así como la inducción hacia una agricultura sustentable y eluso del crédito para capitalizarse y mejorar su rentabilidad.

IV.3.1.23 Programa de Apoyo a la Inversión en Equipamiento e Infraestructura (PAIEI)

- Componente: “Activos Productivos Tradicional."

El objetivo específico es fomentar la producción y la competitividad de las actividadesagropecuarias, acuícolas y pesqueras preponderantes que se desarrollan en el marco de una región odel estado con un enfoque de territorialidad, transversalidad, inclusión y sustentabilidad de los recursosnaturales, a través del apoyo para la ejecución de proyectos territoriales que consideren a la inversiónen obras de infraestructura productiva de alto impacto, maquinaria y equipamiento mayor para laproducción primaria, incluyendo su acopio, conservación, manejo y valor agregado.

- Componente “Agrícola”

El objetivo específico es incrementar la capitalización de las unidades económicas deproducción agrícola a través del apoyo a la inversión en obras de infraestructura y adquisición deequipamiento agrícola y material vegetativo certificado o validado, para la realización de actividades deproducción primaria, que incluyen conservación y manejo.

- Componente “Agricultura Protegida."

El objetivo específico es fomentar la producción de alimentos sanos y de calidad, con enfoque de red de valor y de manera sustentable, a través de la producción bajo agricultura protegida. La población objetivo es personas físicas y morales que pretendan realizar y realicen actividades agrícolas con agricultura protegida.

- Componente “Desarrollo de Ramas Productivas."

El objetivo es atender problemas de las ramas productivas y sistema producto quecomprometan el desarrollo del sector, destinando apoyos para proyectos estratégicos integralesagrícolas en infraestructura, equipamiento y material vegetativo, entre otros,

propuestos por los sistemasproducto y otras organizaciones; para que mejoren sus capacidades técnicas, administrativas,o rganizativas, hacia la competitividad de las unidades económicas.

- Componente “Ganadero"

El objetivo específico es incrementar la capitalización de las unidades económicas delos productores pecuarios, a través del apoyo subsidiario a la inversión en bienes de capital para laproducción primaria, que incluyen producción y procesamiento de forrajes, y la conservación y manejode áreas de apacentamiento.

- Componente “Electrificación para Granjas Acuícolas"

El Objetivo específico es incrementar la capitalización de las unidades económicas, dedicadas a la acuacultura, integradas a parques acuícolas, a través de infraestructura eléctrica y el equipamiento eléctrico necesario para su operación con visión de sostenibilidad y de respeto al medio ambiente.

- Componente “Infraestructura Pesquera y Acuícola"

Objetivo Específico: Generar las obras de infraestructura pesquera y acuícola; así como su equipamiento que contribuyan a incrementar la capitalización de las unidades económicas; y coadyuven a mejorar el manejo sustentable de la producción pesquera y acuícola, el acopio y su conservación, garantizar la seguridad en las maniobras de atraque y desembarque, así como la rehabilitación de las áreas de pesca, y la instalación de arrecifes artificiales.

- Componente “Pesca"

El Objetivo de este programa es incrementar la capitalización de las unidades económicas pesqueras y acuícolas a través del apoyo subsidiario a la inversión en bienes de capital estratégicos para equipamiento e infraestructura, para la realización de sus actividades de producción primaria, conservación, distribución y agregación de valor.

IV.3.2 COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Se describen a continuación los múltiples proyectos que están amparados por esta Comisión:

Programa	Objetivo
Programa de Devolución de Derechos (PRODDER)	Programa de Devolución de Derechos tiene como objetivo coadyuvar a la realización de acciones de mejoramiento de eficiencia y de infraestructura de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en municipios, mediante la asignación a los prestadores de los servicios de agua potable y saneamiento de los ingresos federales que se obtengan por la

Programa	Objetivo
	recaudación de los derechos por la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales. Son sujetos o candidatos al Programa, todos aquellos prestadores del servicio, que habiendo cubierto los derechos federales por el uso o aprovechamiento de aguas nacionales, por servicio público urbano, con poblaciones mayores a 2,500 habitantes, soliciten su adhesión, presentando para ello un Programa de Acciones, donde se comprometan a invertir junto con los recursos federales asignados, al menos otra cantidad igual.
Modernización de Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA)	El Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua, PROMAGUA, tiene como fin apoyar a los prestadores de servicios en la atención a la población, en materia de cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Para lo anterior, promueve la participación de capital privado como complemento a los recursos no recuperables que el Programa brinda, y para ello, implica un cambio estructural que fomente la consolidación de los organismos operadores de agua, facilite el acceso a tecnología de punta, impulse la autosuficiencia, y promueva el cuidado del medio ambiente con proyectos de saneamiento, preferentemente ligados al aprovechamiento de las aguas residuales. Para participar en el PROMAGUA se requiere prestar los servicios de agua potable y saneamiento a localidades de más de 50 mil habitantes.
Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU)	Este programa surge a partir de 1990, con el fin de hacer frente a la creciente demanda de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. El programa tiene cobertura a nivel nacional y está dirigido a localidades con población mayor a 2,500 habitantes, consistiendo su objetivo primordial en apoyar el incremento de la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, mediante la rehabilitación y construcción de infraestructura hidráulica, promover el tratamiento de aguas residuales y apoyar acciones para el desarrollo institucional de los ejecutores.
Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (PROSSAPYS)	Este programa surge a partir de 1999, derivado de un crédito externo contratado por el gobierno mexicano con el Banco Interamericano de Desarrollo, mismo que fue renovado en 2005. La ejecución se lleva a cabo a nivel nacional y está dirigido a comunidades rurales con población menor o igual a 2,500 habitantes, consistiendo su objetivo primordial en apoyar el

Programa	Objetivo
	incremento de la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento, mediante la construcción de infraestructura con la participación de la población beneficiada, a fin de inducir la sostenibilidad de esos servicios. La inversión anual en cada uno de los estados participantes se integra con una mezcla de recursos de hasta el 50% de recursos federales y el resto de aportación local, en donde se puede incluir, en su caso, la de los municipios y de las comunidades rurales participantes.
Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (PROSSAPYS)	Este programa surge a partir de 1999, derivado de un crédito externo contratado por el gobierno mexicano con el Banco Interamericano de Desarrollo, mismo que fue renovado en 2005. La ejecución se lleva a cabo a nivel nacional y está dirigido a comunidades rurales con población menor o igual a 2,500 habitantes, consistiendo su objetivo primordial en apoyar el incremento de la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento, mediante la construcción de infraestructura con la participación de la población beneficiada, a fin de inducir la sostenibilidad de esos servicios. La inversión anual en cada uno de los estados participantes se integra con una mezcla de recursos de hasta el 50% de recursos federales y el resto de aportación local, en donde se puede incluir, en su caso, la de los municipios y de las comunidades rurales participantes.
Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales, (PROSANEAR)	El Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales, (PROSANEAR) tiene como objetivo otorgar estímulos para el tratamiento de aguas residuales, a favor de todos los contribuyentes, proyectando con esto avanzar en el saneamiento de las aguas nacionales, la reducción de la contaminación, prevenir la incidencia de enfermedades de origen hídrico y contribuir al equilibrio ecológico. Son candidatos a este programa los contribuyentes Municipales y No Municipales, que hayan efectuado los pagos del ejercicio 2008 por concepto del uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales; que reconozcan los créditos fiscales determinados o autodeterminados hasta el 31 de diciembre de 2007; por otra parte deberán presentar la Solicitud para la asignación de recursos y condonación de adeudos y su Programa de Acciones individual o colectivo.
Agua Limpia (PAL)	En 1991, la Secretaria de Salud registró alrededor de 14 mil

Programa	Objetivo
	defunciones por enfermedades infecciosas transmisibles por el agua, entre ellas el cólera, ya que sólo se desinfectaba 52% del agua suministrada a la población a través de sistemas de abastecimiento. Con el fin de revertir esa situación, ese año la Federación creó el Programa Agua Limpia cuyo objetivo es: Incrementar y mantener, mediante la cloración, los niveles de desinfección del agua que se suministra a la población, de modo que reúna condiciones aptas para uso y consumo humano. La desinfección debe cumplir con las modificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, para contribuir al cuidado de la salud, elevar la calidad de vida de la población y el desarrollo de las comunidades.

IV.3.3 PROGRAMAS INSTITUCIONALES ESTATALES 2011-2016

IV.3.3.1 **Programa Institucional del Instituto Hidalguense de Desarrollo Municipal**

Principios Generales del Programa

- Coordinar a las Administraciones Públicas Municipales con instancias de los3 órdenes de gobierno, federal, estatal y municipal.
- Fomentar la planeación estratégica, el seguimiento y la evaluación.
- Profesionalizar a los servidores públicos municipales.
- Elevar la calidad de los servicios municipales.
- Coadyuvar en la integración de información para la toma de decisiones.

IV.3.3.2 **Programa Institucional de Mantenimiento, Conservación y Desarrollo de Infraestructura Industrial**

Principios Generales del Programa

Los principios generales del Programa están encaminados al crecimiento ydesarrollo sostenido y sustentable, a través del trabajo conjunto, la innovación, lasustentabilidad, la competitividad, la planeación y el cuidado al medio ambiente.

IV.3.3.3 **Programa Institucional de Desarrollo Hídrico**

Este programa está constituido de la siguiente manera:

1.- Subprograma de Agua Potable
Proyecto Agua Potable en Zonas Urbanas
Proyecto Agua Potable en Zonas Rurales

2.- Subprograma de Alcantarillado Sanitario
Proyecto Alcantarillado Sanitario en Zonas Urbanas
Proyecto Alcantarillado Sanitario en Zonas Rurales

3.- Subprograma de Saneamiento
Proyecto Saneamiento en Zonas Urbanas
Proyecto Saneamiento en Zonas Rurales

IV.3.3.4 **Proyecto Estratégico Acueducto Actopan-Pachuca**

La zona metropolitana de la Ciudad de Pachuca y las zonas aledañas al corredor Pachuca - Tizayuca en el Estado de Hidalgo presentan un déficit importante en el abastecimiento de agua, situación que se verá agravada en el futuro próximo.

Estas zonas se abastecen del acuífero Cuautitlán – Pachuca, un acuífero que es compartido con la parte norte de la Ciudad de México y que se encuentra en una situación de sobreexplotación, por lo cual está vedada la explotación del agua subterránea.
Se estima que el proyecto tendría un costo de 1,426 millones de pesos.

IV.3.3.5 **Programa Institucional de Vivienda**

Este programa está constituido en tres ejes principales:

1.- Adquisición de Reserva Territorial
2.- Vivienda Nueva
3.- Mejoramiento de Vivienda

IV.3.3.6 **Programa Estatal Forestal**

El programa está constituido por seis subprogramas

1.- Conservación y Protección Forestal
2.- Fomento Forestal
3.- Restauración Forestal
4.- Servicios Ambientales
5.- Producción Forestal
6.- Apoyo Institucional

IV.3.3.7 **Programas de Desarrollo Municipal**

Los programas de Desarrollo municipal de la región se vinculan con el OET en forma general, no hay citas nombrando el OET, solamente alguno de los atributos de la planeación y de la conservación ambiental y al desarrollo sustentable.

Para el municipio de Chilcuautla, el Objetivo es “propiciar la preservación y resguardo del medio ambiente municipal bajo una visión de sustentabilidad e integralidad, promoviendo la presencia de un auténtico federalismo ambiental, que contribuya a fortalecer los mecanismos institucionales para captar recursos destinados al cuidado del ambiente y a coadyuvar a instrumentar una política de descentralización de capacidades hacia el estado y los municipios. La Estrategia consistiría en “Promover la creación de un Consejo Ciudadano de Protección del Medio Ambiente Municipal, enfocado a resguardar la preservación de los recursos. “
Líneas de Acción la que vincula directamente con el OET cita: “Integrar a la planeación del desarrollo municipal, normas y políticas para el ordenamiento ecológico.

- El municipio de El Arenal requiere y reconoce en la planeación de su proyección para su desarrollo urbano, respetando y acrecentando los ordenamientos ecológicos de su territorio, buscando el equilibrio y armonía en congruencia con la distribución de sus recursos y la ejecución de los programas para el desarrollo y la protección de ecosistemas.
- El municipio de Cardonal cita que Las localidades desempeñan un papel fundamental en el proceso de desarrollo de unmunicipio, estas pueden aportar inclusive en el desarrollo de una región o de un estado, lamentablemente, la mayoría de las localidades del municipio aún viven enrezagos socialesimportantes, lo cual impide tal desarrollo.

Las obras y acciones del gobierno municipal tendrán como objetivo principal (cubrir) las necesidades prioritarias de cada comunidad, compartiendo responsabilidades en el cuidadodel medio ambiente, promoviendo la cultura de la participación ciudadana, mejorar lacondición social y trabajar por el bienestar social de la niñez. Algunas de las líneas de acción son: elaborar proyectos que contengan componentes que ayuden a conservar losecosistemas. Y que sean proyectos a nivel microrregión. La vinculación posible de los PDM y el OET surge cuando ambos instrumentos se construyen como parte de un mismo proceso de desarrollo y de preservación del ambiente.

Programa Institucional del Instituto Hidalguense de Desarrollo Municipal

Composición y Estructura del Programa

Instituto Hidalguense de Desarrollo Municipal

1. Agenda Municipalista Hidalguense y Agenda desde lo Local
2. Estadística, Información Municipal e Indicadores de desempeño
3. Fortalecimiento Municipal, Capacitación, Estudios y Publicaciones
4. Vinculación y proyectos

Principios Generales del Programa

- Coordinar a las Administraciones Públicas Municipales con instancias de los3 órdenes de gobierno, federal, estatal y municipal.
- Fomentar la planeación estratégica, el seguimiento y la evaluación.
- Profesionalizar a los servidores públicos municipales.

- Elevar la calidad de los servicios municipales.
- Coadyuvar en la integración de información para la toma de decisiones.

Objetivos Transversales

- Lograr la equidad de las regiones.
- Combatir la pobreza y la marginación.
- Promover el desarrollo regional integral, ordenado y sustentable.
- Proteger el medio ambiente; preservar y manejar adecuadamente nuestros recursos naturales.
- Impulsar una nueva etapa de desarrollo que mejore la productividad, la competitividad y el empleo para los hidalguenses y que se refleje en mejores ingresos a las familias.
- Apoyar el desarrollo mediante la infraestructura, equipamiento, apoyo para el financiamiento y acceso a las nuevas tecnologías de la información para avanzar hacia la sociedad del conocimiento.
- Impulsar la educación, la ciencia, la tecnología y la innovación como motores del desarrollo.
- Impulsar el desarrollo de la juventud, los grupos indígenas y los migrantes.
- Vigilar e impulsar el desarrollo de aquellos que viven situaciones de vulnerabilidad.
- Impulsar la igualdad real entre mujeres y hombres en todas las acciones de gobierno.

Programa Institucional de Mantenimiento, Conservación y Desarrollo de Infraestructura Industrial

Principios Generales del Programa

Los principios generales del Programa están encaminados al crecimiento y desarrollo sostenido y sustentable, a través del trabajo conjunto, la innovación, la sustentabilidad, la competitividad, la planeación y el cuidado al medio ambiente.

Trabajo conjunto: Se promoverá el trabajo corresponsable de los distintos niveles de la administración pública (federal, estatal y municipal), con la iniciativa privada, con organizaciones no gubernamentales, con organismos laborales y comunidades educativas, en pro del desarrollo y fomento de la infraestructura industrial.

Innovación: Se llevará a cabo la exploración permanente en los trabajos concernientes a la infraestructura industrial, a fin de mejorar la calidad de los servicios y de la propia infraestructura básica de los espacios industriales.

Sustentabilidad: Los impactos social, económico y ambiental, debe ser concordantes con una administración adecuada, eficiente y racional de los recursos naturales.

Competitividad: El desarrollo de la infraestructura industrial debe ser la prioridad, ya que debemos competir con espacios de calidad y con un entorno social favorable que facilite las

operaciones y logística de las empresas, así como la provisión de insumos energéticos con calidad y precios competitivos.

Honestidad: Efectuar un manejo eficiente y transparente de los recursos, asumiendo la responsabilidad de la optimación de los mismos en el desempeño de las funciones de los servidores públicos.

Profesionalismo: Acatar las normas preestablecidas del respeto, la mesura, la objetividad y la efectividad en el desempeño las funciones, a través de actitudes basadas en la moral y la ética.

Respeto: Brindar un trato digno, cortés, cordial y tolerante. Reconocer y considerar en todo momento los derechos, libertades y cualidades inherentes a la condición humana.

Objetivos Transversales

- Lograr la equidad de las regiones.
- Promover el desarrollo regional integral, ordenado y sustentable.
- Impulsar una nueva etapa de desarrollo que mejore la productividad, la competitividad y el empleo para los hidalguenses y que se refleje en mejores ingresos a las familias.
- Apoyar el desarrollo mediante la infraestructura, equipamiento, apoyo para el
- financiamiento y acceso a las nuevas tecnologías de la información para
- avanzar hacia la sociedad del conocimiento.

Visión

Para el final de la administración 2011-2016 el Estado de Hidalgo habrá ganado terreno en el ámbito competitivo y se habrá posicionado como la región más propicia para el crecimiento y desarrollo ordenado de la zona Metropolitana del Valle de México, mediante la oferta de espacios para actividades de industria, servicios, comercio, abasto y logística con servicios de calidad, convirtiéndolo en el estado más atractivo para la inversión industrial productiva en el ámbito nacional e internacional.

Misión

Estimular y fomentar el desarrollo y crecimiento económico sustentable del estado a través del mantenimiento, desarrollo, administración y fomento de la infraestructura industrial, así como garantizar que las actuaciones derivadas de la gestión administrativa se encuadren en un marco de legalidad y justicia, propiciando el asentamiento de inversiones productivas que coadyuven a la generación de empleos bien remunerados que mejoren la calidad de vida de los hidalguenses.

Entre las estrategias de competitividad del programa establece la siguiente:

Desarrollar estudios y proyectos sustentables, que contemplen el equilibrio ecológico y el ordenamiento territorial, para detonar el desarrollo urbano ordenado y sustentable

Y en el punto 3.2 Impacto: Social, Económico y Medio Ambiental, establece que entre los impactos que buscará generar el programase encuentra el siguiente:

La formación de una visión y cultura ambiental, entre los empresarios establecidos y por establecerse en las zonas industriales del estado, que propicie la conservación y preservación del medio ambiente.

Por lo que la Corporación de Fomento de Infraestructura Industrial es uno de los actores clave que se deben involucrar en el desarrollo del ordenamiento ecológico de la región.

Programa Institucional de Desarrollo Hídrico

Este programa está constituido de la siguiente manera:

1.- Subprograma de Agua Potable
- Proyecto Agua Potable en Zonas Urbanas
- Proyecto Agua Potable en Zonas Rurales

2.- Subprograma de Alcantarillado Sanitario
- Proyecto Alcantarillado Sanitario en Zonas Urbanas
- Proyecto Alcantarillado Sanitario en Zonas Rurales

3.- Subprograma de Saneamiento
- Proyecto Saneamiento en Zonas Urbanas
- Proyecto Saneamiento en Zonas Rurales

Los principios rectores para la gestión de los recursos hídricos e implementación de políticas públicas con los que se rige este programa son los siguientes:

- Conservar el agua para todos los tiempos.
- La gestión del agua debe realizarse bajo el enfoque de Cuenca Hidrológica.
- Trabajar con honestidad, transparencia y rendición de cuentas.
- Proteger la calidad del agua.
- Fomentar el uso eficiente del agua y promover la cultura del agua.
- Trabajar siempre en el marco de la ley y con pleno respeto a los derechos humanos.
- Propiciar la integralidad y complementariedad entre los diferentes órdenes y poderes del Estado entorno al sector agua.

Objetivos Transversales

- Promover el desarrollo regional integral, ordenado y sustentable.
- Proteger el medio ambiente; preservar y manejar adecuadamente nuestros recursos naturales.

Visión

Realizar la gestión de los recursos hídricos preservando el agua en cantidad y calidad, difundiendo entre la sociedad el valor y la importancia de este recurso.

Misión

Impulsar la sustentabilidad hídrica en el estado de Hidalgo, preservando al agua como parte importante de la conservación del medio ambiente, con el objeto de elevar el nivel de vida de los hidalguenses y así contribuir a un desarrollo sostenible para las futuras generaciones, mediante el manejo eficiente y equitativo de los recursos, la participación de la sociedad y la promoción de la cultura del agua.

Estrategias de Competitividad

1. Ampliar la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el estado.
2. Disminuir la contaminación de los cuerpos receptores de agua residual.
3. Participar con las instancias de gobierno y la sociedad en la elaboración de planes y construcción de obras hidráulicas de contingencia ante los fenómenos meteorológicos.
4. Consolidar la creación del Centro de Investigaciones del Agua del Estado de Hidalgo, como eje rector en el manejo de la información en materia hídrica en la entidad.

Junto con estas estrategias, también se tienen contemplados la ejecución de cinco proyectos clave para el sector hidráulico denominados “Proyectos Estratégicos” los cuales están encaminados a tratar las mayores problemáticas que se presentan en la entidad en cada una de las diferentes regiones.

En particular uno de ellos se pretende desarrollar en la Región Ixmiquilpan, por lo que es necesario vincular este programa en el desarrollo del Ordenamiento Ecológico de la Región. A continuación se indica el proyecto mencionado:

Proyecto Estratégico Acueducto Actopan-Pachuca

La zona metropolitana de la Ciudad de Pachuca y las zonas aledañas al corredor Pachuca - Tizayuca en el Estado de Hidalgo presentan un déficit importante en el abastecimiento de agua, situación que se verá agravada en el futuro próximo.

Estas zonas se abastecen del acuífero Cuautitlán – Pachuca, un acuífero que es compartido con la parte norte de la Ciudad de México y que se encuentra en una situación de sobreexplotación, por lo cual está vedada la explotación del agua subterránea.
De acuerdo a los estudios realizados existe la posibilidad de traer agua del acuífero Actopan-Santiago de Anaya, en donde se manifiesta una recuperación generalizada de niveles al grado que se presentan afloramientos naturales, las reservas de agua existentes son considerables y el nivel freático se encuentra aproximadamente a 100 m, por lo que se puede disponer de 1.00 hasta 1.50 m3/s, por lo que se considera viable la construcción de un acueducto.

Con la finalidad de abatir el rezago en el servicio de agua potable en la zona metropolitana de Pachuca y los desarrollos del corredor de Tizayuca, en el mediano y largo plazo, la Comisión Estatal del Agua propone como proyecto estratégico la construcción y puesta en marcha de este importante proyecto que permitirá abatir el rezago en servicio de agua potable en la zona, la recarga y el consecuente equilibrio del acuífero, ampliar la disponibilidad del recurso hídrico para el corredor Tizayuca-Pachuca y beneficio para más de 713 mil habitantes al año 2026 en Pachuca y su zona conurbada.

Se estima que el proyecto tendría un costo de 1,426 millones de pesos.

Programa Institucional de Vivienda

Este programa está constituido en tres ejes principales:

1.- Adquisición de Reserva Territorial
- Adquisición de Reserva territorial
- Oferta de Lotes para pié de casa

2.- Vivienda Nueva
- Edificación de casa en terreno beneficiario

3.- Mejoramiento de Vivienda
- Dotación de paquete de materiales

Principios Generales del Programa

Institucionalidad.- Sentido de pertenencia que habrá de poseer cada uno de los servidores públicos del sector, para el desarrollo de las políticas y objetivos institucionales, mostrando su integración y participación para el cumplimiento de éstos con responsabilidad y compromiso.

Transparencia y Honestidad.- Como procesos que garanticen la satisfacción total de nuestro cliente interno y externo, en el desarrollo de las acciones y actividades del sector con ética y de acuerdo a la normatividad vigente proporcionando una entrega oportuna, confiable y bajo criterios de calidez y equidad en nuestro servicio.

Eficiencia y Eficacia.- Atributos que arroja el esfuerzo orientado y bien dirigido hacia el logro de las tareas, permitiendo comprender el actuar y sentir del sector.

Calidad en el Servicio.- Entendido esta como la capacidad de respuesta de los servidores públicos, para la prestación de los diversos servicios y tramites a cargo del sector.

Participación y Vigilancia Ciudadana.- La gestión y la información que genere el sector, estará permanentemente disponible para la participación y revisión por parte de las instancias normativas de control y vigilancia, así como de la población en general.

Objetivos Transversales

- Gobernar cerca de la gente y con una amplia participación e involucramiento de los diversos grupos y sectores sociales.
- Gobernar con visión municipalista.
- Propiciar la integralidad y complementariedad entre los diferentes órdenes y poderes del Estado.
- Lograr la equidad de las regiones.
- Combatir la pobreza y la marginación.
- Promover el desarrollo regional integral, ordenado y sustentable.
- Proteger el medio ambiente; preservar y manejar adecuadamente nuestros recursos naturales.
- Impulsar una nueva etapa de desarrollo que mejore la productividad, la competitividad y el empleo para los hidalguenses y que se refleje en mejores ingresos a las familias.

Visión

Que las familias hidalguenses habiten una vivienda digna, adecuada, sostenible, en un entorno de calidad y armonía con el ambiente, con espacios y servicios que propician la seguridad familiar y la sana convivencia, gracias a la apropiada conducción y coordinación de todos los actores involucrados en el sector.

Misión

Promover acciones de vivienda de calidad y sustentabilidad a las familias hidalguenses, preferentemente a las de más bajos ingresos, contribuyendo con ello a su desarrollo humano y a un mejor hábitat.

El crecimiento de la vivienda en el estado ha sido caótico por ello el programa persigue garantizar el derecho humano y constitucional a la vivienda de las familias hidalguenses con la creación de condiciones que faciliten su acceso a una vivienda con espacios habitables, con servicios, seguridad en la ocupación y acorde con sus necesidades tanto en las zonas rurales como urbanas. En suma, los esfuerzos se centran en construir, con la participación de los sectores Público, Social, Privado y de Investigación, un hábitat de calidad. Entendido éste como el espacio donde se ubican los asentamientos humanos y su interrelación con la vivienda, el desarrollo urbano, el desarrollo social, el desarrollo económico, el medio ambiente y la cultura del lugar.

El Programa, además de describir la situación general de la vivienda en Hidalgo, presenta los objetivos, metas, estrategias y programas para enfrentar los desafíos del Sector. Menciona además los instrumentos para monitorear y evaluar su progreso. Asimismo, el Programa contribuye a la generación del hábitat, todo ello sustentado por un Sistema Estatal de Información e Indicadores de Suelo y Vivienda, que permita planear en función de los

cambios en la demanda y oferta de vivienda, los inventarios de suelo, los costos directos e indirectos de la vivienda y el suelo para vivienda, el perfil de la población objetivo, la capacidad de pago y ahorro de las familias así como la magnitud y costo de los recursos financieros.

En el Programa se asume el compromiso con la sociedad de abatir los rezagos en materia de vivienda que afectan las condiciones de vida de las familias y limitan sus oportunidades de tener acceso a otros satisfactores como salud y educación. También se reconoce la necesidad de enfrentar, el creciente riesgo de la proliferación de asentamientos irregulares y el impacto en el medio ambiente.

Se considera necesaria la integración de la Comisión de Vivienda del Estado de Hidalgo al Comité Técnico para la formulación del Ordenamiento Ecológico de la Región Ixmiquilpan

Programa Estatal Forestal

El programa está constituido por seis subprogramas

1.- Conservación y Protección Forestal
2.- Fomento Forestal
3.- Restauración Forestal
4.- Servicios Ambientales
5.- Producción Forestal
6.- Apoyo Institucional

Principios Generales del Programa

- Uso adecuado de los terrenos de vocación forestal para mejorar la calidad de vida de los hidalguenses.
- El combate a la pobreza de los dueños y poseedores de bosques es prioritaria.
- Los dueños de los bosques tienen derechos sobre los beneficios y responsabilidades por el buen manejo.
- La actividad forestal tiene que ser un negocio rentable.
- El motor del desarrollo forestal sustentable debe estar constituido por los sectores social y privado.
- El Estado debe ser promotor y facilitador de condiciones favorables para el desarrollo forestal sustentable.
- Toda la cadena productiva hasta el consumidor final, debe ser competitiva.
- La actividad forestal debe respetar la integridad de los ecosistemas y el equilibrio ecológico.
- Aplicar el Programa Estatal Forestal, como un instrumento fundamental para recuperar o preservar las funciones de las cuencas hidrológicas

Objetivos Transversales

General

Impulsar el desarrollo integral y sustentable de los recursos forestales del Estado, mediante acciones de protección, conservación, restauración, producción y fomento, que propicie el mejoramiento de la calidad de vida de los hidalguenses, a través de acciones incluyentes e innovadoras, amparadas en valores éticos y de trabajo corresponsable, en un marco de honestidad y justicia social.

Específicos

- Garantizar que se realice el aprovechamiento del potencial productivo forestal en el Estado, con sustento técnico sólido, para asegurar la conservación de la biodiversidad, los recursos forestales, del equilibrio de los ecosistemas, además de la generación de bienes y servicios para los dueños de los recursos y para la sociedad.

- Recuperar la superficie forestal perturbada (por cambios de uso de suelo con fines agropecuarios, tala clandestina, pastoreo excesivo, plagas y enfermedades, incendios forestales, crecimiento de la mancha urbana, etc) a un promedio de 10 mil hectáreas por año, con apoyos económicos para la protección y mantenimiento de las mismas.

- Construir un programa intensivo de establecimiento de plantaciones forestales comerciales, para asegurar el abasto de materia prima para la industria forestal en mediano y largo plazo.
- Promover la educación y cultura forestal sobre la importancia de los componentes, procesos, funciones y servicios de las áreas forestales, para que la sociedad reconozca, asuma y contribuya al costo de su mantenimiento.

- Crear el mercado de servicios ambientales, con especial atención a los relacionados con el pago de los hidrológicos, para aumentar la eficiencia, competitividad y rentabilidad de la actividad forestal, valorando los servicios ambientales, la característica de renovación de los recursos forestales y su potencial para participar como una actividad prioritaria para el desarrollo económico del Estado, mediante el impulso de un aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, promoviendo la inversión, la generación de empleo y el ahorro.

- Incorporar el Programa Estatal Forestal y los regionales a la Estrategia de Desarrollo Económico y de Cambio Climático, con las disposiciones financieras, institucionales y de coordinación entre los diferentes sectores (público, social y privado), para el logro de las metas de restauración, protección y fomento en el corto, mediano y largo plazo.

- Involucrar a la población rural en las oportunidades del manejo forestal sustentable de bosques, selvas, plantaciones comerciales, agroforestería y en actividades de silvicultura, protección y restauración de ecosistemas con especies endémicas, para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los dueños y poseedores de los recursos forestales.

El presente Programa está estructurado con una visión prospectiva, reconociendo las tendencias estatales, pero sobre todo el entorno de escenarios futuros que permitan forjar una política pública basada en buscar la transformación del manejo forestal tradicional a un enfoque de dimensión holística (filosófica, socioeconómica, política, cultural y ambiental), motivando la participación de los actores estratégicos, orientando sus interés en fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) del sector forestal, en acciones que permitan mantener la riqueza forestal y diversificarla con un criterio conservacionista, pero competitivo económicamente

Este programa se integra como uno de los componentes básicos para la región de Ixmiquilpan en donde aún se registran algunas aéreas ocupadas por bosques.

V AGENDA AMBIENTAL

V.1 PROBLEMAS AMBIENTALES PRESENTES EN LA REGIÓN

La Región de Ixmiquilpan (**Figura 3**) está conformada por los municipios de Actopan, Chilcuautla, El Arenal, El Cardonal, Francisco I. Madero, Ixmiquilpan, Mixquiahuala de Juárez, Progreso de Obregón, San Salvador, Santiago de Anaya y Tasquillo, en conjunto ocupan una superficie de 2,722.95 km². En estos 10 municipios se tiene registrada una población de 358,503 habitantes (**Cuadro 1**).

Cuadro 1. Municipios de la Región Ixmiquilpan. Se muestra la superficie Municipal y el número de habitantes por municipio.

NOMBRE	SUPERFICIE Km²	POBLACIÓN
Actopan	271.56	54,299
Chilcuautla	222.94	17,436
El Arenal	135.15	17,374
El Cardonal	593.65	18,427
Francisco I. Madero	105.14	33,901
Ixmiquilpan	486.84	86,363
Mixquiahuala de Juárez	114.99	42,834
Progreso de Obregón	90.97	22,217
San Salvador	205.64	32,773
Santiago de Anaya	255.96	16,014
Tasquillo	240.11	16,865
TOTAL	**2,722.95**	**358,503**

Fuente: INEGI. México en Cifras. Información Nacional por entidad federativa y Municipios.

Esta región está regulada por el ordenamiento ecológico del Estado de Hidalgo, publicado el 2 de abril de 2011. No cuenta con un ordenamiento específico para la región que permita ordenar los usos productivos y el crecimiento urbano, lo que se considera como un aspecto prioritario.

Debido a que en la zona inciden diversos sectores que establecen distintos procesos de aprovechamiento y manejo de los recursos naturales, es necesario definir la problemática ambiental que afecta la región desde la óptica sectorial y que debe ser resuelta por el ordenamiento ecológico. Para ello fue necesario la integración de ideas y opiniones de cada uno de los sectores con influencia en la región, generando de esta forma un listado de problemas priorizados.

V.2 INTEGRACIÓN DE LA AGENDA AMBIENTAL

El proceso de integración del Ordenamiento Ecológico ha sufrido cambios desde su aparición en el marco de la política ambiental en México, y en la actualidad se ha logrado consolidar como un proceso con sustento legal sólido al contar con su propio reglamento, el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección de Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, el cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de agosto de 2003. Asimismo, la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha establecido los términos de referencia para la elaboración de los Programas de Ordenamiento Ecológico Local y los Programas de Ordenamiento Ecológico Regional publicados en el año 2010.

En los términos de referencia mencionados se reitera que previo a la integración de un documento técnico es necesario llevar a cabo la Agenda Ambiental, la cual consiste en un proceso de consulta pública sectorial que se debe realizar lograr la identificación de la problemática ambiental y los conflictos ambientales locales o regionales que se presentan en el territorio y que se deberán prevenir o resolver mediante el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional.

La agenda ambiental se utiliza como la guía preliminar que permite enfocar la información que se requiere integrar en las etapas de caracterización y diagnóstico; sin embargo, ésta puede irse enriqueciendo a lo largo del proceso de elaboración del estudio técnico aunque debe limitarse hacia aquellos temas que sean materia de ordenamiento ecológico, es decir, referidos a la ocupación del territorio.

Si los problemas ambientales mencionados se presentan en la zona de estudio rellene el círculo de la columna “presente”. En la columna “Sectores” deberá mencionar cual o cuales son los sectores productivos que se encuentran involucrados de manera directa o indirecta en la generación de cada uno de los problemas ambientales. Si usted identifica algún problema ambiental que hace falta en mencionar deberá ponerlo en las filas vacías indicando los sectores que lo ocasionan.

Debido a que el ordenamiento ecológico debe ser un proceso participativo, en el que los diferentes sectores y organizaciones puedan opinar, el establecimiento de la Agenda Ambiental, se realiza a través de un Taller de Agenda Ambiental, en el que se trabaja con los participantes para identificar la problemática que cada uno percibe desde su campo de acción, así como la priorización que otorgan a cada uno de los problemas ambientales identificados.

El taller de Agenda Ambiental se realizó el 25 de septiembre de 2013 en las instalaciones de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital, en la que se tuvo la participación de 30 personas, entre las que se registraron seis de los 11 municipios de la Región, así como dependencias de gobierno federal y estatal, en el Cuadro 2 se presenta el listado de los participantes, la institución que representan.

Programación del Taller:

ACTIVIDAD	TÉCNICA	HORARIO
Registro de asistentes		10:30 - 11:00
Bienvenida e inauguración		11:00 - 11:15
Exposición de motivos		11:15– 11:45
Instalación del Comité de Ordenamiento	Firma del Acta de Instalación	11:45– 12:15
Objetivos del taller	Exposición	12:45– 13:00
Explicación del método	Exposición	13:00 - 13:15
Receso		13:15- 13:30
Identificación y discusión de las problemáticas ambientales	Mesas de trabajo	13:30 – 14: 35
Conclusiones	Exposición por representante de mesa de trabajo	14:35 – 14:50
Clausura		14:50 – 15:00

V.3 METODOLOGÍA

TALLERES PARTICIPATIVOS

Debido a que el ordenamiento ecológico debe ser un proceso participativo, en el que los diferentes sectores y organizaciones puedan opinar, el establecimiento de la Agenda Ambiental, se realizó a través de un Taller de Agenda Ambiental, en el que se trabaja con los participantes para identificar la problemática que cada uno percibe desde su campo de acción, así como la priorización que otorgan a cada uno de los problemas ambientales identificados.

Los talleres participativos fueron realizados en dos sesiones, ambas desarrolladas en las instalaciones de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital, la primera sesión se llevó a cabo el 25 de septiembre de 2013, en la cual se tuvo la participación de 30 personas, entre las que se registraron seis de los 11 municipios de la región, así como dependencias de gobierno federal y estatal, la segunda sesión se realizó el 22 de Noviembre de 2013, la cual tuvo como fin consolidar la participación de los municipios y dependencias restantes, en el **Cuadro 2** se presenta el listado de los participantes, la institución que representan.

Cuadro 2. Listado de Participantes en el Taller de Agenda Ambiental. Se presenta el listado completo de los participantes, indicando la institución que representan, y la mesa en la que participaron.

No.	NOMBRE	INSTITUCIÓN	MUNICIPIO
Taller realizado el 25 de Septiembre de 2013			
1	Omar Alejandro Martínez Huerta	Delegado COPRISEH	Ixmiquilpan
2	Gabriela Ramírez	Dirección de Ecología	Cardonal
3	Daniel Rodríguez	Consejo consultivo ciudadano	Ixmiquilpan
4	Myrna Castillo A.	Consejo consultivo ciudadano	Actopan
5	Rufino Demillón Pascual	UTVM (PTC energías renovables)	Ixmiquilpan
6	Alma S. Rivera Garay	Dirección de Desarrollo Social Municipio El Cardonal	El Cardonal
7	José E. Gómez Cruz	H. Ayuntamiento Cardenal	El Cardonal
8	Lázaro Lazcano C.	Subdirección SOPOT	Gobierno del Estado
9	Dr. Daniel Fragoro		Gobierno del Estado
10	Laura Teyssier C.	CDI	Ixmiquilpan
11	Mireya Quiterio P.	UTVM	Ixmiquilpan
12	Nancy del Carmen Zuñiga V.	CONAFOR PSP	Gobierno del Estado
13	Alejandro de Felipe Teodoro	Subgerencia CONAFOR	Gobierno del Estado
14	Donaciano Pérez Pérez	SEMARNAT	Gobierno del Estado
15	Esther Pérez M.	Consejo consultivo ciudadano	Ixmiquilpan
16	José de Jesus Ortega S.	Dirección de Ecología Actopan	Actopan
17	Miginio Martínez López	Presidencia Actopan	Actopan
18	Bernardo Ricárdez T.	SOPOT	Gobierno del Estado
19	Erendira Peréz	CDI	Ixmiquilpan
20	José A. Cuellar Portillo	Subdirección de Desarrollo Económico	Progreso de Obregón
21	Pilar Romero Quintanar	Secretaria de Planeación	Gobierno del Estado
22	Francisco García Pineda	Municipio El Arenal	El Arenal
23	Samuel Sánchez V.	CEAA	
24	Jorge Montoya	COFOIN	Gobierno del Estado

No.	NOMBRE	INSTITUCIÓN	MUNICIPIO
25	Lázaro Lozano Cano	CCC	Ixmiquilpan
26	Alma Nallely Ruiz	UTVM	Ixmiquilpan
27	Carlos Romero Hernández	Dirección de Deporte	El Arenal
28	Ricardo Cortés Reina	Dirección de Medio Ambiente	Francisco I. Madero
29	Alberto Guzmán S.	Dirección CEAA	
30	Alejandro Huerta	COFOIN-SEDECO	Gobierno del Estado
Taller realizado el 22 de Noviembre de 2013			
1	Ismael Telamunil Peña	COPRISEH	Ixmiquilpan
2	Myrna Castillo Aguilar	CCC Actopan	Actopan
3	Santiago Arellano Islas	CEAA	Gobierno del Estado
4	Alma S. Rivera García	Dirección de Desarrollo Municipal	Cardonal
5	José E. Gómez Cruz	H. Ayuntamiento Municipal	Cardonal
6	Jóse A. Cuellar Portillo	Presidencia Municipal	Progreso de Obregón
7	David Martínez	Despacho Gobernador	Gobierno del Estado
8	Abigail Zuñiga	SEDESOL	Delegación Estatal
9	Emigdio Collejas López	Coordinacíon Desarrollo Agropecuario	Actopan
10	Erendira Vertiz Ortiz	COPRISEH	Gobierno del Estado
11	Adriana Juárez	COPRISEH	Actopan
12	J. Cruz Joel Cerrito Bomaye	Dirección Obras Públicas	Cardonal
13	José L. Ramírez Pérez	UDERVII	Actopan
14	Valentin O.	COPRISEH	Actopan
15	Daniel Rodríguez Pérez	CCC Ixmiquilpan	Ixmiquilpan
16	Nancy Zuñiga Villegas	CONAFOR	Delegación Estatal
17	Saúl Galán Martínez	Direccion de Desarrollo Urbano	Ixmiquilpan
18	Esther Pérez Morgado	CCC Ixmiquilpan	Ixmiquilpan
19	César A. Ortíz del Oso	Dirección de Ecología	Mixquiahuala
20	Lucia Cruz Lozano	Dirección de Ecología	San Salvador

No.	NOMBRE	INSTITUCIÓN	MUNICIPIO
21	Conrado Tovar Ramírez	CCC Actopan	Actopan
22	Alejandro Vega Moctezuma	Secretaría de Turismo y Cultura	Gobierno del Estado
23	Humberto Madrigal	PROFEPA	Delegación Estatal
24	Francisco Reyes Hernández	Secretaría de Obras Públicas	Gobierno del Estado
25	Gamero Revoredo Atzayen	H. Ayuntamiento	Actopan
26	Carolina García Rodríguez	Dirección de Ecología	Santiago de Anaya
27	Miguel A. Pichardo Santillán	SEMARNAT	Delegación Estatal
28	José L. Alvarado A.	CDI	Delegación Estatal
29	José J. García Cortéz	Dirección de Bomberos	Actopan

ORDEN DEL DÍA

Instalación del Comité de Ordenamiento Ecológico y Taller de Agenda Ambiental:
Determinación de la Agenda Ambiental del área de ordenamiento ecológico que incluye a los municipios de **Actopan, Alfajayucan, El Arenal, Cardonal, Chilcuautla, Francisco I. Madero, Ixmiquilpan, Mixquiahuala de Juárez, Progreso de Obregón, San Salvador, Santiago de Anaya.**
Sede: Auditorio de Vinculación de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital

Objetivos:

Instalar el Comité de Ordenamiento Ecológico de la Región Ixmiquilpan
Identificar los problemas ambientales de la región de Ixmiquilpan y categorizar las prioridades de atención que estos requieren en función de su importancia y de los recursos técnicos, administrativos y financieros disponibles.

Ejes temáticos:

- Problemas ambientales
- Territorio
- Sectores

Dirigido a:

Representantes sectoriales del territorio (agricultura, ganadería, conservación, minería, turismo, industria, construcción, acuacultura, silvicultura, etc.), académicos, funcionarios municipales, estatales y federales cuyas actividades laborales estén relacionadas con la ocupación o gestión del territorio y los sectores productivos.

Metodología:

Se discutirán en mesas de trabajo organizadas con representantes de los distintos sectores económico-productivos las principales problemáticas ambientales que inciden en el territorio de Ixmiquilpan. La mecánica consistirá en recopilar todas las participaciones de los representantes sectoriales y someterlas a debate para identificar el orden prioritario en que estas requieren de solución.

Duración:

4.5 hrs.

Programación del Taller:

ACTIVIDAD	TÉCNICA	HORARIO
Registro de asistentes		10:30 - 11:00
Bienvenida e inauguración		11:00 - 11:15
Exposición de motivos		11:15– 11:45
Instalación del Comité de Ordenamiento	Firma del Acta de Instalación	11:45– 12:15
Objetivos del taller	Exposición	12:45– 13:00
Explicación del método	Exposición	13:00 - 13:15
Receso		13:15- 13:30
Identificación y discusión de las problemáticas ambientales	Mesas de trabajo	13:30 – 14: 35
Conclusiones	Exposición por representante de mesa de trabajo	14:35 – 14:50
Clausura		14:50 – 15:00

PRESENTE	PROBLEMÁTICA	SECTORES
O	1.-Contaminación del agua	
O	2.-Contaminación del suelo	
O	3.-Contaminación del aire	
O	4.-Deforestación (tala clandestina)	
O	5.-Erosión (pérdida de suelo, deslaves, tolvaneras etc.)	
O	6.-Incendios	
O	7.-Cambio de uso de suelo (forestal a urbano)	
O	8.-Inadecuado manejo de residuos sólidos (basura)	
O	9.-Extinción de especies de flora y fauna	
	10.-	
	11.-	
	12.-	
	13.-	
	14.-	

	15.-	

V.4 CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

Para determinar la importancia de los problemas ambientales definidos anteriormente se tomarán en cuenta su, intensidad, reversibilidad y extensión

- Intensidad

El factor de valoración “intensidad” se valorará en los siguientes términos

Baja: cuando se considera que la problemática ambiental no altera o no ha alterado ningún recurso o elemento natural (agua, suelo, aire, acuífero, etc.)
Media: cuando se considera que la problemática ambiental altera o ha alterado algún recurso o elemento natural
Alta: cuando se considera que la problemática ambiental ha alterado o modificado varios recursos o elementos naturales

- Reversibilidad

El factor de valoración “reversibilidad” se valorará en los siguientes términos

Fugaz: cuando el problema ambiental puede eliminarse de forma natural y la recuperación es prácticamente inmediata
Reversible: cuando el problema ambiental puede eliminarse de forma natural a corto o mediano plazo
Recuperable: cuando el problema ambiental puede eliminarse con la intervención humana con la oportuna aplicación de medidas correctoras
Mitigable: cuando el problema ambiental puede eliminarse con la intervención humana, aunque con un esfuerzo mayor en medidas de prevención, control y mitigación
Irreversible: cuando el problema ambiental es tal que es prácticamente imposible o representa una dificultad extrema retornar a las condiciones originales

- Extensión

El factor de valoración “extensión” se valorará en los siguientes términos

Puntual: cuando el problema ambiental se manifiesta a nivel de localidad rural
Local: cuando el problema ambiental se manifiesta a nivel de localidad urbana o varias localidades rurales
Media: cuando el problema ambiental se manifiesta en todo el municipio
Extenso: cuando el problema ambiental se manifiesta en dos o más municipios
Muy extenso: cuando el problema ambiental se manifiesta en todos los municipios de la región

Seleccionar para cada uno de los problemas ambientales definidos el valor de intensidad que considere más adecuado.

Problemática	Intensidad		
	Alta	Media	Baja
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

Seleccionar para cada uno de los problemas ambientales definidos el valor de intensidad que considere más adecuado.

Problemática	Reversibilidad				
	Fugaz	Recuperable	Mitigable	Reversible	Irreversible
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Seleccionar el valor de extensión que considere más adecuado para cada problemática ambiental

Problemática	Extensión				
	Puntual	Local	Media	Extensa	Muy extensa
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

V.4.4 FORMATOS

Con la finalidad de realizar un análisis más ágil en la integración de la agenda ambiental se elaboró un listado preliminar con los problemas ambientales más comunes que se presentan en el estado de Hidalgo y en particular en la región de estudio. Los problemas establecidos en dicha lista preliminar fueron obtenidos a partir de una revisión bibliográfica y las campañas de campo realizadas durante el trabajo de caracterización.

Para recabar la opinión particular de cada uno de los asistentes a los talleres participativos se utilizó un formato de consulta, dicho formato fue diseñado con el fin de que cada participante pudiera hacer una evaluación de los problemas ambientales y ésta a su vez pudiera se integrada y evaluada en conjunto. En este mismo formato se presentó el listado preliminar mencionado anteriormente así como la definición de los criterios utilizados para su valoración, los cuales son intensidad, reversibilidad y extensión.

IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

1. Problemas ambientales presentes en la región de estudio

Si los problemas ambientales mencionados se presentan en la zona de estudio rellene el círculo de la columna "presente". En la columna "Sectores" deberá mencionar cuál o cuáles son los sectores productivos[1] que se encuentran involucrados de manera directa o indirecta en la generación de cada uno de los problemas ambientales. Si usted identifica algún problema ambiental que hace falta en mencionar deberá ponerlo en las filas vacías indicando los sectores que lo ocasionan.

PRESENTE	PROBLEMÁTICA	SECTORES
O	1.-Contaminación del agua	
O	2.-Contaminación del suelo	
O	3.-Contaminación del aire	
O	4.-Deforestación (tala clandestina)	
O	5.-Erosión (pérdida de suelo, deslaves, tolvaneras etc.)	
O	6.-Incendios	
O	7.-Cambio de uso de suelo (forestal a urbano)	
O	8.-Inadecuado manejo de residuos sólidos (basura)	
O	9.-Extinción de especies de flora y fauna	
	10.-	
	11.-	
	12.-	
	13.-	
	14.-	
	15.-	

[1] Los sectores productivos pueden ser: la agricultura, la ganadería, pesca-acuicultura, industria manufacturera, forestal, extracción de materiales pétreos, entre otros.

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

La determinación de la prioridad de los problemas ambientales identificados se llevó a cabo considerando tres criterios: la intensidad, la reversibilidad y la extensión.

- Intensidad

El factor de valoración "intensidad" se valorará en los siguientes términos

Baja: cuando se considera que la problemática ambiental no altera o no ha alterado ningún recurso o elemento natural (agua, suelo, aire, acuífero, etc.)
Media: cuando se considera que la problemática ambiental altera o ha alterado algún recurso o elemento natural
Alta: cuando se considera que la problemática ambiental ha alterado o modificado varios recursos o elementos naturales

- Reversibilidad

El factor de valoración "reversibilidad" se valorará en los siguientes términos

Fugaz: cuando el problema ambiental puede eliminarse de forma natural y la recuperación es prácticamente inmediata
Reversible: cuando el problema ambiental puede eliminarse de forma natural a corto o mediano plazo
Recuperable: cuando el problema ambiental puede eliminarse con la intervención humana con la oportuna aplicación de medidas correctoras
Mitigable: cuando el problema ambiental puede eliminarse con la intervención humana, aunque con un esfuerzo mayor en medidas de prevención, control y mitigación
Irreversible: cuando el problema ambiental es tal que es prácticamente imposible o representa una dificultad extrema retornar a las condiciones originales

- Extensión

El factor de valoración "extensión" se valorará en los siguientes términos

Puntual: cuando el problema ambiental se manifiesta a nivel de localidad rural
Local: cuando el problema ambiental se manifiesta a nivel de localidad urbana o varias localidades rurales
Media: cuando el problema ambiental se manifiesta en todo el municipio
Extenso: cuando el problema ambiental se manifiesta en dos o más municipios
Muy extenso: cuando el problema ambiental se manifiesta en todos los municipios de la región

Seleccionar para cada uno de los problemas ambientales definidos el valor de intensidad que considere más adecuado.

Problemática	Intensidad		
	Alta	Media	Baja
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

Seleccionar para cada uno de los problemas ambientales definidos el valor de intensidad que considere más adecuado.

Problemática	Reversibilidad				
	Fugaz	Recuperable	Mitigable	Reversible	Irreversible
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Seleccionar el valor de extensión que considere más adecuado para cada problemática ambiental

Problemática	Extensión				
	Puntual	Local	Media	Extensa	Muy extensa
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					



MÉTODO DE PRIORIZACIÓN

El método utilizado para la valoración de los problemas ambientales fue el método de comparación por pares de Saaty (1980)[2] o proceso de jerarquías analíticas (Analytical Hierarchy Process AHP). Dicho método se basa en la descomposición, juicio comparativo y síntesis de las prioridades del problema de decisión (Malczewski, 1999)[3]. El principio de descomposición supone que el problema de decisión debe analizarse a través de un esquema jerárquico que esquematice sus elementos esenciales. Mientras que el juicio comparativo se ejecuta mediante una comparación por pares entre los elementos de cada nivel jerárquico. Por último, la síntesis de prioridades obedece a la integración de un conjunto de prioridades global que servirá para evaluar las distintas alternativas, o problemas ambientales en nuestro caso, todo ello a partir de cada una de las escalas de prioridades resultantes para el nivel de jerarquía.

La aplicación de los principios en comento se realiza en las siguientes fases (Saaty 1995):

- Identificación de los criterios

El primer paso consiste en la identificación y definición de los criterios de decisión que servirán para evaluar las alternativas o problemas ambientales.



2 Saaty T. 1980. The analytical hierarchy process. New York. Mc Graw Hill.

3 Malczewski, J. 1999. GIS and multicriteria decision analysis. New York, John Wiley& Sons, Inc.

- Desarrollo de una estructura jerárquica

El siguiente paso consiste en generar una estructura jerárquica descendente, es decir de lo general a lo particular. De acuerdo con Gómez y Barredo (2005)[4] esta jerarquía suele estar compuesta por cuatro niveles: meta, objetivos, atributos y alternativas, aunque esta combinación puede variar. La jerarquía establecida para la generación de la agenda ambiental (**Figura 4**), está compuesta de tres niveles: la meta (agenda ambiental), criterios y problemas ambientales (alternativas).

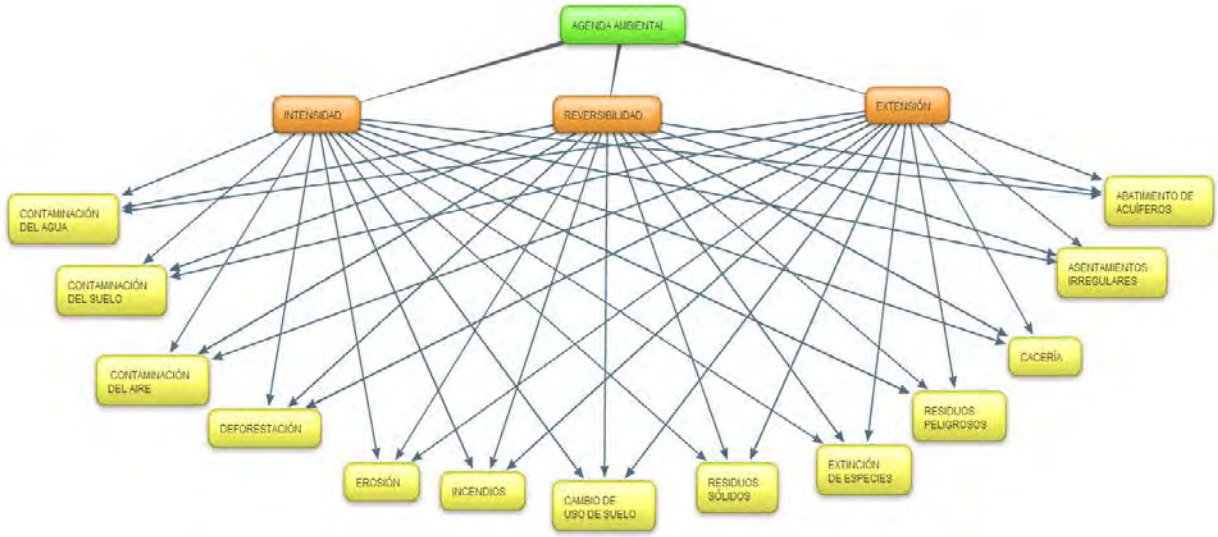


Figura 4. Estructura jerárquica. El esquema describe la estructura jerárquica de tres niveles desarrollada para el establecimiento de la agenda ambiental

- Establecimiento de la importancia relativa

La importancia relativa de los elementos de cada jerarquía se obtuvo a partir del método de comparación pareada de Saaty, dicho procedimiento parte de establecer una matriz cuadrada *R* de tal modo que el término r_{ij} representa la prioridad relativa entre el criterio C_i y el criterio C_j respecto a la meta del problema de decisión. Este término será mayor, igual o menor a uno dependiendo de cuál de los dos criterios sea más importante para el logro de la meta. La matriz obtenida es de la forma:

$$R = \begin{pmatrix} 1 & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & 1 & \cdots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \cdots & 1 \end{pmatrix}$$

4 Gómez, M. y J. Barredo. 2005. Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio. 2ª Edición. Ra-Ma. España.

Donde $r_{ij} \cdot r_{ji} = 1$. Una matriz con esta propiedad es denomina matriz recíproca. Para este tipo de matrices se cumple que el autovalor máximo λ_{max} es un número real positivo y que existe en un vector propio $\vec{Z}$, cuyas componentes son positivas, asociado a este autovalor. Posteriormente se normaliza este autovector para que la suma sea la unidad.

Una vez establecida la matriz *R*, ésta se concibe como una perturbación de la matriz *W* y se considera que el vector propio $\vec{Z}$ es una aproximación al vector de prioridades $\vec{\omega}$. Por tanto, para determinar los pesos ω_j bastará calcular el autovector asociado al autovalor máximo de la matriz *R*. El vector $\vec{\omega}$ se puede calcular mediante la suma normalizada de las filas de la matriz *R* según la expresión:

$$\frac{\sum_j r_{ij}}{\sum_i \sum_j r_{ij}}$$

Otra aproximación puede ser la inversa de la suma de columnas, también normalizada, de forma que la suma sea la unidad

$$\left[\sum_{i=1}^{n} r_{ij}\right]^{-1}$$

Asimismo otra manera de obtener el vector de pesos de la matriz sería mediante el cálculo de la media geométrica normalizada, como:

$$\frac{\prod_j r_{ij}}{\sum_i \prod_j r_{ij}}$$

Como forma de calcular el autovector consiste en elevar la matriz de comparaciones pareadas a potencias sucesivas, sumar las filas y normalizar de forma que la suma sea la unidad. De este modo los vectores convergen. En función de la precisión en decimales que se deseen, podemos alargar el proceso de iteración.

La escala de medida establecida para la asignación de los juicios de valor (a_{ij}), es una escala de tipo continuo (ratios o razón) que va desde el valor mínimo de 1/9 hasta 9 (Saaty, 1977).

1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
Extrema	Fuerte	Moderada		Igual	Moderada		Fuerte	Extrema
	Menos importante				Más importante			

El método AHP toma pares de elementos que se encuentran en un mismo nivel de una jerarquía y los compara en base a una determinada prioridad de un nivel superior, sin tener en cuenta otras prioridades ni otros elementos. Consecuencia de esta comparación surge una prioridad relativa de los objetos respecto a esa prioridad, cuya medida está basada en una escala ratio. La escala de comparación pareada sugerida se presenta en el **Cuadro 3** con una mayor descripción.

Cuadro 3. Definiciones para la escala de valoración de Saaty. Fuente: Elaboración propia a partir de Gómez y Barredo (2005) y García (2009).

Intensidad de importancia	Definición	Explicación
1	Igual importancia	Ambos factores contribuyen de igual forma al alcance del objetivo
3	Algo más importante	La experiencia y el juicio favorecen una sobre la otra
5	Mucho más importante	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente una sobre la otra
7	Muchísimo mas importante una sobre otra	La experiencia y el juicio favorecen muy fuertemente una sobre la otra. Su importancia se demuestra en la práctica
9	Absolutamente más importante	La evidencia a favor de uno sobre el otro es de la más alta validez posible
2,4,6,8	Valores intermedios	Se utilizan como compromiso entre dos juicios
Incrementos 0.1[5]	Valores intermedios en incrementos	Utilización para graduación más fina de juicios

En este paso también es obtenido el índice de consistencia, el cual es un indicador de la coherencia entre los juicios de valor realizados en cada comparación. Para que la aplicación de las comparaciones por pares arroje resultados adecuados, es necesario que en el proceso de comparación por pares el decisor haya sido cuidadoso con las valoraciones, ya que un error de incoherencia genera una matriz de la que se obtiene un autovalor poco representativo. Esto se produce, por ejemplo, cuando se genera una contradicción al incumplir la transitividad de los valores. Supongamos que hemos hecho unas valoraciones en las que representamos que $C_1 > C_2$ y $C_2 > C_3$. Por transitividad se obtiene que $C_1 > C_3$. Pero puede ser que al comparar por separado hayamos juzgado que $C_3 > C_1$. Se dice que una matriz es totalmente consistente si verifica que, $r_{ij} * r_{jk} = r_{ik}$ $\forall i, j, k$.

5 García S, 2009. Métodos para la comparación de alternativas mediante Sistemas de Ayuda a la Decisión (S.A.D) y "Soft Computing". Universidad Politécnica de Cartagena. Tesis Doctoral.

Existen varias formas de detectar la inconsistencia de la matriz y medir la consistencia de los juicios emitidos. Una de ellas consiste en resolver, tras construir la matriz R, la ecuación

$$R \cdot \vec{\omega} = \lambda_{max} \cdot \vec{\omega}$$

Cuanto más próximo esté el valor λ_{max} a n, siendo n la dimensión de la matriz, mayor es la consistencia de los juicios. El resto de autovalores de R deben esta próximos a cero. Pero no siempre es posible obtener por parte del evaluador una coherencia total en sus juicios que λ_{max} sea igual a n. Esto se debe tanto al propio decisor como a la escala de valoración, cuando esto sucede es necesario construir una función para medir la consistencia de los juicios. La consistencia de los juicios se puede medir mediante el índice de consistencia (CI), que tiene la siguiente expresión:

$$CI = (\lambda_{max} - n)/(n - 1)$$

Donde λ_{max} es el máximo eigenvalor de la matriz de valoración. Este CI puede utilizarse para mejorar la consistencia de los juicios si se compara con los valores de una matriz aleatoria, la cual recoge el índice de consistencia aleatorio RI.

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.583	1.595

La relación derivada de CI/RI se denomina ratio de consistencia CR.

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Saaty sugiere que el valor de CR debe ser inferior a 0.1 para considerar que los juicios de valor son coherentes.

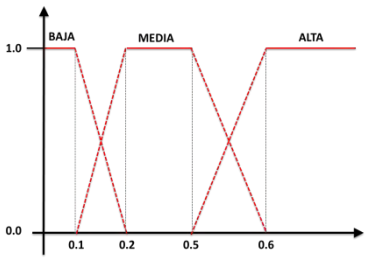
- Importancia relativa para los criterios y su escala de valoración

En total fueron identificados 14 problemas ambientales, cada uno de los cuales fue valorado en los talleres participativos con base en los criterios intensidad, reversibilidad y extensión bajo su respectiva escala de valoración lingüística descrita en el apartado de formatos. Dicho ejercicio tuvo dos objetivos, el primero fue asociar un calificativo lingüístico a cada problema ambiental, de acuerdo a la percepción de cada participante, y el segundo fue generar un ranking ponderado de las valoraciones lingüísticas establecidas. Dicho ranking sirvió de base de referencia para la valoración por pares del método AHP y fue calculado con la siguiente expresión.

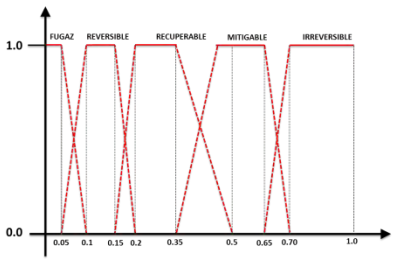
$$V_i = \sum_{j=1}^{n} \frac{C_{ij}}{N} * \omega_j$$

Donde V_i es el valor obtenido para el problema i-esimo, C_{ij} es el número de participantes que valoraron al problema *i* en el calificativo *j*, *N* es el número total de participaciones y w_j es el peso o valor de ponderación para el calificativo.

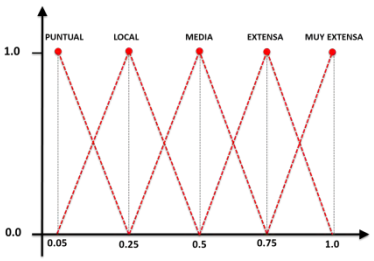
Cabe mencionar que la asignación de valores para el ponderador w_j, fue establecida a través de la definición semántica de la intensidad como variable lingüística, usando funciones de pertenencia triangulares y trapezoidales. Este enfoque implica establecer funciones de pertenencia asociadas a cada variable o etiqueta, García (2009) manifiesta que este método presenta el inconveniente de determinar los parámetros según los puntos de vista de todas las fuentes de información. Sin embargo ha sido utilizado debido a que es posible definir escalas semánticas en las que los calificativos lingüísticos más altos son sobrevalorados, de modo que los problemas ambientales que manifiestan mayor representatividad (frecuencia relativa) en dichos calificativos mantendrán una diferencia considerable con respecto a los menos representados, lo cual ayudará a una discriminación clara entre los problemas ambientales de atención imprescindible de los prescindibles. Las escalas lingüísticas y semánticas para cada uno de los subcriterios se presentan a continuación:



a) Intensidad



b) Reversibilidad



c) Extensión

La valoración con base en la escala semántica descrita anteriormente así como su procesamiento y resultados con respecto al criterio intensidad se presentan en el **Cuadro 4**.

Cuadro 4. Resultados del taller y valoración con respecto a la intensidad.

	Calificativo			Valoración			Resultado
i	Alta	Media	Baja	C_{i1}/N	C_{i2}/N	C_{i3}/N	*Vi*
P1	15	5	0	0.75	0.25	0	0.88
P2	7	10	0	0.35	0.5	0	0.60
P3	2	11	7	0.1	0.55	0.35	0.45
P4	7	5	3	0.35	0.25	0.15	0.51
P5	10	5	2	0.5	0.25	0.1	0.65
P6	2	6	7	0.1	0.3	0.35	0.32
P7	6	5	2	0.3	0.25	0.1	0.45
P8	13	6		0.65	0.3	0	0.80
P9	5	8	0	0.25	0.4	0	0.45
P10	1	0	0	0.05	0	0	0.05
P11	0	0	1	0	0	0.05	0.01
P12	1	0	0	0.05	0	0	0.05
P13	1	0	0	0.05	0	0	0.05
P14	1	1	0	0.05	0.05	0	0.08

Donde P1=contaminación del agua, P2=contaminación del suelo, P=3 contaminación del aire, P4= deforestación, P5= erosión, P6= incendios forestales, P7= cambio de uso de suelo, P8= inadecuado manejo de residuos sólidos, P9= extinción de especies de flora y fauna, P10= inadecuado manejo de residuos peligrosos, P11= cacería furtiva, P12= asentamientos irregulares, P13= plagas forestales y P14= abatimiento de acuíferos.

La valoración con base en la escala semántica descrita anteriormente así como su procesamiento y resultados con respecto al criterio reversibilidad se presentan en el **Cuadro 5**.

Cuadro 5. Resultados del taller y valoración con respecto a la reversibilidad.

	Calificativo					*Valoración*					*Resultado*
i	FUGAZ	RECUPERABLE	MITIGABLE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	C_{i1}/N	C_{i2}/N	C_{i3}/N	C_{i4}/N	C_{i5}/N	*Vi*
P1	0	7	6	5	2	0	0.35	0.3	0.25	0.1	0.46
P2	0	2	12	3	1	0	0.1	0.6	0.15	0.05	0.5
P3	2	6	6	4		0.1	0.3	0.3	0.2	0	0.34
P4	0	5	4	4	2	0	0.25	0.2	0.2	0.1	0.35
P5	0	6	6	3	2	0	0.3	0.3	0.15	0.1	0.42
P6	2	3	8	2		0.1	0.15	0.4	0.1	0	0.33

	Calificativo					*Valoración*					*Resultado*
i	FUGAZ	RECUPERABLE	MITIGABLE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	C_{i1}/N	C_{i2}/N	C_{i3}/N	C_{i4}/N	C_{i5}/N	*Vi*
P7	0	3	5	1	4	0	0.15	0.25	0.05	0.2	0.42
P8	0	5	9	3	2	0	0.25	0.45	0.15	0.1	0.5
P9	0	2	2	7	4	0	0.1	0.1	0.35	0.2	0.35
P10	0	0	1	0	0	0	0	0.05	0	0	0.03
P11	0	0	1	0	0	0	0	0.05	0	0	0.03
P12	0	0	1	0	0	0	0	0.05	0	0	0.03
P13	0	1	0	0	0	0	0.05	0	0	0	0.02
P14	0	1	0	1	0	0	0.05	0	0.05	0	0.03

Donde P1=contaminación del agua, P2=contaminación del suelo, P=3 contaminación del aire, P4= deforestación, P5= erosión, P6= incendios forestales, P7= cambio de uso de suelo, P8= inadecuado manejo de residuos sólidos, P9= extinción de especies de flora y fauna, P10= inadecuado manejo de residuos peligrosos, P11= cacería furtiva, P12= asentamientos irregulares, P13= plagas forestales y P14= abatimiento de acuíferos.

La valoración con base en la escala semántica descrita anteriormente así como su procesamiento y resultados con respecto al criterio extensión se presentan en el **Cuadro 6**.

Cuadro 6. Resultados del taller y valoración con respecto a la reversibilidad.

	Calificativo					*Valoración*					*Resultado*
i	PUNTUAL	LOCAL	MEDIA	EXTENSA	MUY EXTENSA	C_{i1}/N	C_{i2}/N	C_{i3}/N	C_{i4}/N	C_{i5}/N	*Vi*
P1	0	0	2	7	11	0	0	0.1	0.35	0.55	0.86
P2	1	2	4	7	3	0.05	0.1	0.2	0.35	0.15	0.54
P3	4	4	3	6	3	0.2	0.2	0.15	0.3	0.15	0.51
P4	4	3	3	4	0	0.2	0.15	0.15	0.2	0	0.27
P5	2	3	0	7	5	0.1	0.15	0	0.35	0.25	0.56
P6	3	8	2	2	0	0.15	0.4	0.1	0.1	0	0.23
P7	2	0	1	6	3	0.1	0	0.05	0.3	0.15	0.41
P8	0	4	2	6	7	0	0.2	0.1	0.3	0.35	0.68
P9	3	1	3	4	4	0.15	0.05	0.15	0.2	0.2	0.45
P10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0.05	0.05
P11	1	0	0	0	0	0.05	0	0	0	0	0
P12	0	1	0	0	0	0	0.05	0	0	0	0.01
P13	0	0	0	1	0	0	0	0	0.05	0	0.04

	Calificativo					*Valoración*					*Resultado*
i	PUNTUAL	LOCAL	MEDIA	EXTENSA	MUY EXTENSA	C_{i1}/N	C_{i2}/N	C_{i3}/N	C_{i4}/N	C_{i5}/N	*Vi*
P14	1	1	0	0	0	0.05	0.05	0	0	0	0.02

Donde P1=contaminación del agua, P2=contaminación del suelo, P=3 contaminación del aire, P4= deforestación, P5= erosión, P6= incendios forestales, P7= cambio de uso de suelo, P8= inadecuado manejo de residuos sólidos, P9= extinción de especies de flora y fauna, P10= inadecuado manejo de residuos peligrosos, P11= cacería furtiva, P12= asentamientos irregulares, P13= plagas forestales y P14= abatimiento de acuíferos.

La valoración de los elementos del nivel jerárquico correspondiente a los criterios se realizó a través de la comparación por pares en una matriz cuadrada cuyos valores y resultados se presentan en el **Cuadro 7**.

Cuadro 7. Matriz de valoración para los criterios Intensidad, Reversibilidad y Extensión.

	EXT	REV	INT	SCORE
EXT	1.00	8.00	4.00	0.70711715
REV	0.13	1.00	0.25	0.07015491
INT	0.25	4.00	1.00	0.22272795

La matriz anterior tiene un *CI* = 0.1309 y dado que *n* = 14 se utilizó un valor de *RI* = 1.57, lo cual derivó en un ratio de consistencia *CR* = 0.087, por lo que se considera que los juicios emitidos son coherentes y válidos. Asimismo los resultados indican que el criterio extensión es mucho más importante que la intensidad y este a su vez mucho más importante que criterio de reversibilidad.

- Importancia relativa para las alternativas (problemas ambientales)

Los valores para cada problema con base a los criterios intensidad, reversibilidad y extensión fueron utilizados como base para las comparaciones por pares requeridas por el método AHP, la adaptación se hizo con un re-escalamiento de las variables para ajustarlas a la escala de valoración de Saaty.

En el **Cuadro 8**. Se presentan los valores de la comparación por pares establecida para cada uno de los problemas ambientales con respecto al criterio intensidad

Cuadro 8. Matriz de valoración de los problemas ambientales con respecto al criterio intensidad.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	SCORE
P1	1.00	2.75	4.30	3.70	2.30	5.55	4.30	2.00	4.25	8.25	8.65	8.25	8.25	8.00	0.2128
P2	0.36	1.00	2.00	2.00	0.50	2.80	2.00	0.50	2.00	5.50	5.90	5.50	5.50	5.25	0.0994
P3	0.23	0.50	1.00	0.50	0.50	2.00	2.00	0.28	0.50	3.95	4.35	3.95	3.95	3.70	0.0611
P4	0.27	0.50	2.00	1.00	0.50	2.00	2.00	0.34	2.00	4.55	4.95	4.55	4.55	4.30	0.0796
P5	0.43	2.00	2.00	2.00	1.00	3.25	2.00	0.50	2.00	5.95	6.35	5.95	5.95	5.70	0.1148
P6	0.18	0.36	0.50	0.50	0.31	1.00	0.50	0.21	0.50	2.70	3.10	2.70	2.70	2.45	0.0385
P7	0.23	0.50	2.00	0.50	0.50	2.00	1.00	0.28	0.50	3.95	4.35	3.95	3.95	3.70	0.0611
P8	0.50	2.00	3.55	2.95	2.00	4.80	3.55	1.00	3.50	7.50	7.90	7.50	7.50	7.25	0.1673
P9	0.24	0.50	2.00	0.50	0.50	2.00	2.00	0.29	1.00	4.00	4.40	4.00	4.00	3.75	0.0680
P10	0.12	0.18	0.25	0.22	0.17	0.37	0.25	0.13	0.25	1.00	2.00	2.00	2.00	0.50	0.0202
P11	0.12	0.17	0.23	0.20	0.16	0.32	0.23	0.13	0.23	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.0139
P12	0.12	0.18	0.25	0.22	0.17	0.37	0.25	0.13	0.25	2.00	2.00	1.00	2.00	0.50	0.0202
P13	0.12	0.18	0.25	0.22	0.17	0.37	0.25	0.13	0.25	2.00	2.00	2.00	1.00	0.50	0.0202
P14	0.13	0.19	0.27	0.23	0.18	0.41	0.27	0.14	0.27	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	0.0231

Donde P1=contaminación del agua, P2=contaminación del suelo, P=3 contaminación del aire, P4= deforestación, P5= erosión, P6= incendios forestales, P7= cambio de uso de suelo, P8= inadecuado manejo de residuos sólidos, P9= extinción de especies de flora y fauna, P10= inadecuado manejo de residuos peligrosos, P11= cacería furtiva, P12= asentamientos irregulares, P13= plagas forestales y P14= abatimiento de acuíferos.

La matriz anterior tiene un *CI* = 0.0839 y dado que *n* = 14 se utilizó un valor de *RI* = 1.57, lo cual derivó en un ratio de consistencia *CR* = 0.053, por lo que se considera que los juicios emitidos son coherentes y válidos. Asimismo los resultados indican que el problema ambiental P1 (contaminación del agua) es el más importante considerando como criterio la intensidad. Los problemas ambientales con un valor de importancia significativo además del mencionado son P8 (inadecuado manejo de residuos sólidos) y P5 (erosión).

En el **Cuadro 9**. Se presentan los valores de la comparación por pares establecida para cada uno de los problemas ambientales con respecto al criterio reversibilidad.

Cuadro 9. Matriz de valoración de los problemas ambientales con respecto al criterio reversibilidad.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	SCORE
P1	1.00	0.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.50	2.00	4.30	4.30	4.30	4.40	4.30	0.1128
P2	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	4.70	4.70	4.70	4.80	4.70	0.1413
P3	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	2.00	0.50	0.50	0.50	3.10	3.10	3.10	3.20	3.10	0.0616
P4	0.50	0.50	2.00	1.00	0.50	2.00	0.50	0.50	2.00	3.20	3.20	3.20	3.30	3.20	0.0760
P5	0.50	0.50	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	0.50	2.00	3.90	3.90	3.90	4.00	3.90	0.0995
P6	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	3.00	3.00	3.00	3.10	3.00	0.0552
P7	0.50	0.50	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	0.50	2.00	3.90	3.90	3.90	4.00	3.90	0.0995
P8	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	4.70	4.70	4.70	4.80	4.70	0.1413
P9	0.50	0.50	2.00	2.00	0.50	2.00	0.50	0.50	1.00	3.20	3.20	3.20	3.30	3.20	0.0760
P10	0.23	0.21	0.32	0.31	0.26	0.33	0.26	0.21	0.31	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.0296
P11	0.23	0.21	0.32	0.31	0.26	0.33	0.26	0.21	0.31	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	0.0296
P12	0.23	0.21	0.32	0.31	0.26	0.33	0.26	0.21	0.31	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	0.0296
P13	0.23	0.21	0.31	0.30	0.25	0.32	0.25	0.21	0.30	0.50	0.50	0.50	1.00	0.50	0.0187
P14	0.23	0.21	0.32	0.31	0.26	0.33	0.26	0.21	0.31	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	0.0296

Donde P1=contaminación del agua, P2=contaminación del suelo, P=3 contaminación del aire, P4= deforestación, P5= erosión, P6= incendios forestales, P7= cambio de uso de suelo, P8= inadecuado manejo de residuos sólidos, P9= extinción de especies de flora y fauna, P10= inadecuado manejo de residuos peligrosos, P11= cacería furtiva, P12= asentamientos irregulares, P13= plagas forestales y P14= abatimiento de acuíferos.

La matriz anterior tiene un *CI* = 0.1369 y dado que *n* = 14 se utilizó un valor de *RI* = 1.57, lo cual derivó en un ratio de consistencia *CR* = 0.087, por lo que se considera que los juicios emitidos son coherentes y válidos. Asimismo los resultados indican que el problema ambiental P2 (contaminación del suelo) es el más importante considerando como criterio la reversibilidad. Los problemas ambientales con un valor de importancia significativo además del mencionado son P8 (inadecuado manejo de residuos sólidos) y P1 (contaminación del agua). En el **Cuadro 10**. Se presentan los valores de la comparación por pares establecida para cada uno de los problemas ambientales con respecto al criterio extensión.

Cuadro 10. Matriz de valoración de los problemas ambientales con respecto al criterio extinción.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	SCORE
P1	1.00	3.20	3.50	5.90	3.00	6.30	4.50	2.00	4.10	8.10	8.60	8.50	8.20	8.40	0.2330
P2	0.31	1.00	2.00	2.70	0.50	3.10	2.00	0.50	2.00	4.90	5.40	5.30	5.00	5.20	0.1021
P3	0.29	0.50	1.00	2.40	0.50	2.80	2.00	0.50	2.00	4.60	5.10	5.00	4.70	4.90	0.0885
P4	0.17	0.37	0.42	1.00	0.34	2.00	0.50	0.24	0.50	2.20	2.70	2.60	2.30	2.50	0.0420

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	SCORE
P5	0.33	2.00	2.00	2.90	1.00	3.30	2.00	0.50	2.00	5.10	5.60	5.50	5.20	5.40	0.1159
P6	0.16	0.32	0.36	0.50	0.30	1.00	0.50	0.22	0.45	2.00	2.30	2.20	2.00	2.10	0.0343
P7	0.22	0.50	0.50	2.00	0.50	2.00	1.00	0.37	0.50	3.60	4.10	4.00	3.70	3.90	0.0614
P8	0.50	2.00	2.00	4.10	2.00	4.50	2.70	1.00	2.30	6.30	6.80	6.70	6.40	6.60	0.1507
P9	0.24	0.50	0.50	2.00	0.50	2.20	2.00	0.43	1.00	4.00	4.50	4.40	4.10	4.30	0.0723
P10	0.12	0.20	0.22	0.45	0.20	0.50	0.28	0.16	0.25	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.0249
P11	0.12	0.19	0.20	0.37	0.18	0.43	0.24	0.15	0.22	0.50	1.00	0.50	0.50	0.50	0.0156
P12	0.12	0.19	0.20	0.38	0.18	0.45	0.25	0.15	0.23	0.50	2.00	1.00	0.50	0.50	0.0175
P13	0.12	0.20	0.21	0.43	0.19	0.50	0.27	0.16	0.24	0.50	2.00	2.00	1.00	2.00	0.0222
P14	0.12	0.19	0.20	0.40	0.19	0.48	0.26	0.15	0.23	0.50	2.00	2.00	0.50	1.00	0.0196

Donde P1=contaminación del agua, P2=contaminación del suelo, P=3 contaminación del aire, P4= deforestación, P5= erosión, P6= incendios forestales, P7= cambio de uso de suelo, P8= inadecuado manejo de residuos sólidos, P9= extinción de especies de flora y fauna, P10= inadecuado manejo de residuos peligrosos, P11= cacería furtiva, P12= asentamientos irregulares, P13= plagas forestales y P14= abatimiento de acuíferos.

La matriz anterior tiene un *CI* = 0.0407 y dado que *n* = 14 se utilizó un valor de *RI* = 1.57, lo cual derivó en un ratio de consistencia *CR* = 0.026, por lo que se considera que los juicios emitidos son coherentes y válidos. Asimismo los resultados indican que el problema ambiental P1 (contaminación del agua) es el más importante considerando como criterio la extensión. Los problemas ambientales con un valor de importancia significativo además del mencionado son P8 (inadecuado manejo de residuos sólidos) y P5 (erosión).

- Asignación de pesos a cada nivel jerárquico

Finalmente se agregan los pesos de los niveles obtenidos en cada jerarquía, obteniendo así los pesos compuestos o globales. Para ello se multiplican los pesos relativos de la primera matriz (el primer nivel de jerarquía), por los pesos relativos de la segunda y así sucesivamente hasta llegar al último nivel de jerarquía. En la **Figura 5** se presentan los pesos resultantes de las comparaciones pareadas para cada uno de los criterios y subcriterios

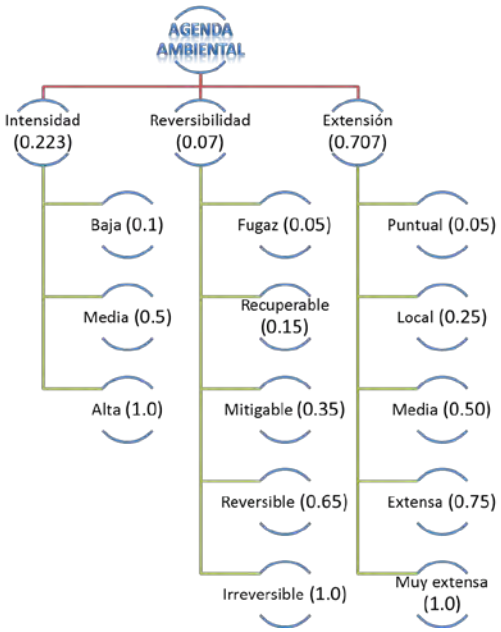


Figura 5. Valores de ponderación para criterios y subcriterios.

El vector de pesos compuestos final tendrá una dimensión de 1 por m, siendo m el número de problemas ambientales en el último nivel de jerarquía. Por lo tanto la puntuación final R_i para cada problema ambiental se calcula:

$$R_i = \sum_{j=1}^{N} a_{ij} w_j$$

Donde N es el número total de alternativas, aij es el valor actual de la alternativa i-ésima en términos del criterio j-ésimo, y wj es el vector de prioridades (pesos) asociado a cada elemento j de la estructura jerárquica de criterios.

- Lista ordenada de problemas ambientales

Finalmente se ordenan los problemas ambientales en función del valor de *R* alcanzado, siendo el más importante el que obtiene el valor más alto. Los problemas ambientales fueron ordenados por el grado de importancia resultante de la integración de los parámetros presencia, intensidad, reversibilidad y extensión, dando origen a la agenda ambiental (**Tabla 5**).

Tabla 5. Agenda ambiental. Se presenta el listado con los problemas ambientales priorizados.

LUGAR DE IMPORTANCIA	PROBLEMA	Valor de importancia ponderado
1	Contaminación del agua	1.000
2	Inadecuado manejo de residuos sólidos	0.699
3	Erosión	0.520
4	Contaminación del suelo	0.474
5	Contaminación del aire	0.366
6	Extinción de especies de flora y fauna	0.325
7	Cambio de uso de suelo	0.291
8	Deforestación	0.240
9	Incendios	0.167
10	Inadecuado manejo de residuos peligrosos	0.110
11	Plagas forestales	0.098
12	Abatimiento de acuíferos	0.096
13	Cacería furtiva	0.086
14	Asentamientos irregulares	0.074

En los talleres participativos ademas de obtener las valoraciones primarias para los problemas ambientales se obtuvo la ubicación de los mismos. En los talleres los participantes señalaron en un mapa, el o los municipios en los cuales se manifiestan cada uno de los problemas ambientales identificados. Esto sirvió para generar una referencia espacial de la agenda ambiental. En el **Cuadro 11** se presenta el número de participantes que señaló la presencia del cada problema (columna 1) en cada uno de los municipios.

Cuadro 11. Presencia de los problemas ambientales en cada municipio de la región de estudio.

Problemas ambientales	Municipios										
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
P1	15	12	15	10	19	16	15	15	16	11	15
P2	10	8	12	11	15	11	13	13	9	9	11
P3	13	10	8	12	14	11	13	10	9	11	10
P4	8	12	6	9	8	5	6	5	5	6	6
P5	8	13	9	9	12	10	10	8	9	9	7
P6	8	11	6	8	6	5	4	5	4	7	7
P7	11	6	5	6	11	8	7	7	6	5	7
P8	16	13	15	13	15	14	13	12	14	12	15
P9	9	10	8	8	12	6	8	8	7	10	7
P10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

P11	0	01	1	0	0	0	0	0	0	1	0
P12	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
P13	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
P14	0	1	0	0	2	0	0	0	1	1	2

Donde M1= Actopan, M2= Cardonal, M3= Chilcuautla, M4= El Arenal, M5= Ixmiquilpan, M6= Francisco I. Madero, M7= Mixquiahuala, M8= Progreso de Obregón, M9= San Salvador, M10= Santiago de Anaya, M11= Tasquillo.

Los valores ambientales anteriores fueron transformados a frecuencias relativas con respecto al número total de participaciones y el resultado fue ponderado por el valor de importancia de cada problema ambiental obtenido de los análisis AHP descritos en apartados anteriores. Esto no sólo permitió la valoración de la presencia de los problemas ambientales en cada municipio sino su valoración con relación a los resultados de importancia presentados como agenda ambiental y además permitió, para cada problema ambiental, la generación de mapas que integran la importancia y presencia de los mismos en la región de estudio. Para la valoración de la matriz presentada en el cuadro anterior la generación de un mapa por cada problema ambiental se utilizó la siguiente expresión:

$$V_{ij} = \left[\left(C_{ij}/N * 0.8\right) + \left(a_j/A * 0.2\right)\right]$$

Donde V_{ij} es el valor de presencia del problema $_i$ en el municipio $_j$, C_{ij} es el número de participantes que manifestaron que el problema $_i$ se presenta en el municipio $_j$, N es igual al número total de participantes, a_j es la superficie del municipio $_j$ y A es la superficie total de la región

Así mismo la valoración final de los problemas ambientales para cada municipio se obtuvo con la expresión siguiente:

$$V_f = \sum_{i=1}^{14} V_{ij} * W_j$$

Donde V_f es la valoración final para cada municipio, V_{ij} es el valor de presencia del problema $_i$ en el municipio $_j$ y W_j es el valor de importancia de cada problema ambiental de acuerdo con los proceso AHP.

En el **Cuadro 12** se presentan los valores finales de los problemas ambientales para cada municipio y en la **Figura 6** los mapas resultantes y el mapa final.

Cuadro 12. Presencia ponderada de los problemas ambientales en cada municipio de la región de estudio.

Problemas ambientales	Municipios										
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
P1	0.51	0.49	0.48	0	1	0.48	0.4	0.39	0.55	0.17	0.49
P2	0.19	0.27	0.38	0.17	1	0.14	0.39	0.36	0	0.05	0.27
P3	0.66	0.62	0	0.4	1	0.24	0.5	0.11	0.1	0.4	0.26
P4	0.4	1	0.19	0.39	0.56	0.01	0.11	0	0.09	0.21	0.2
P5	0.16	1	0.23	0.15	0.79	0.23	0.24	0	0.21	0.26	0.03
P6	0.48	1	0.26	0.38	0.47	0.08	0	0.07	0.07	0.38	0.37
P7	0.78	0.5	0	0.03	1	0.24	0.13	0.11	0.1	0.03	0.26
P8	0.87	0.83	0.65	0.22	1	0.33	0.19	0	0.47	0.22	0.67
P9	0.48	0.88	0.32	0.24	1	0	0.23	0.2	0.2	0.57	0.23
P10	0.36	1	0.26	0.09	0.79	0.03	0.05	0	0.23	0.33	0.3
P11	0.29	1	0.4	0.07	0.64	0.02	0.04	0	0.18	0.46	0.24
P12	0.34	1	0.24	0.06	0.78	0	0.26	0.21	0.21	0.31	0.28
P13	0.29	1	0.4	0.26	0.83	0.02	0.04	0	0.18	0.46	0.43
P14	0.29	0.98	0.21	0.07	1	0.02	0.04	0	0.37	0.45	0.61

Donde M1= Actopan, M2= Cardonal, M3= Chilcuautla, M4= El Arenal, M5= Ixmiquilpan, M6= Francisco I. Madero, M7= Mixquiahuala, M8= Progreso de Obregón, M9= San Salvador, M10= Santiago de Anaya, M11= Tasquillo.

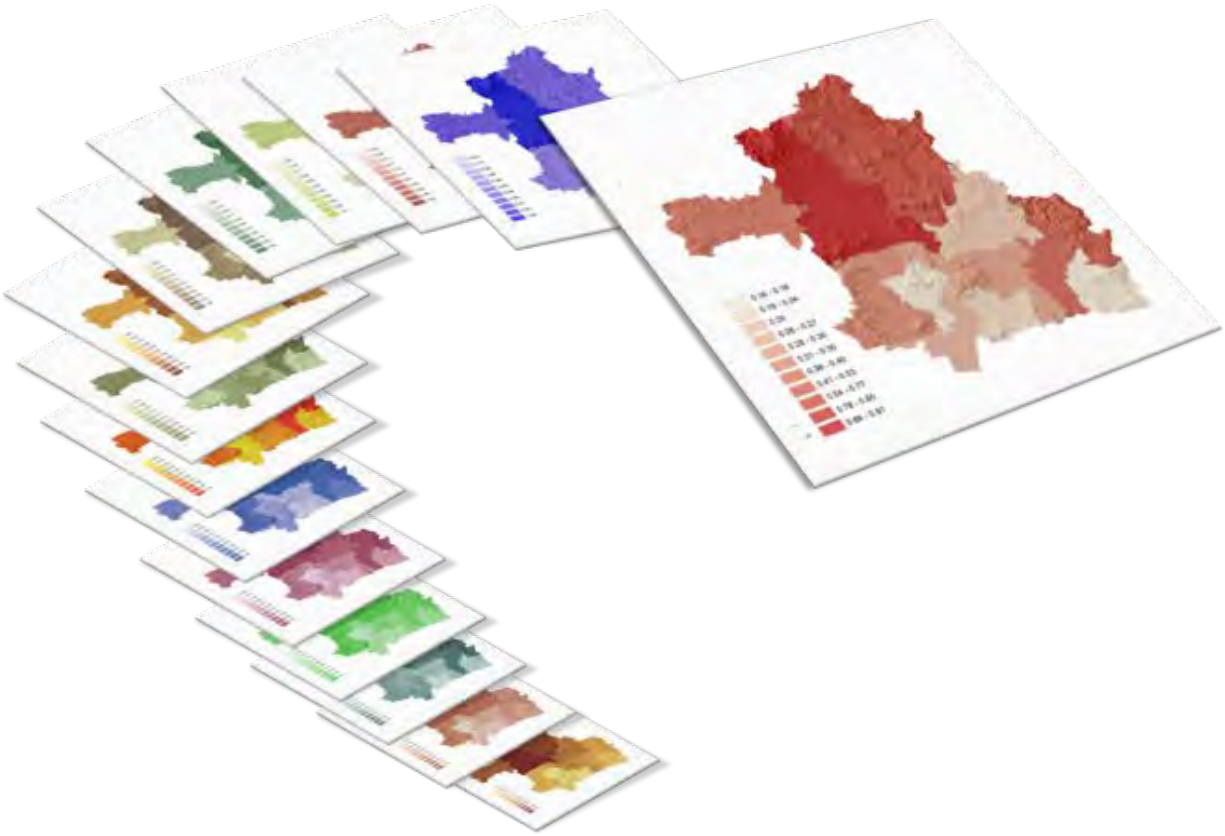


Figura 6. Mapas generados para cada uno de los problemas ambientales en la región.

RESULTADO DE LOS TALLERES

El proceso de integración del Ordenamiento Ecológico ha sufrido cambios desde su aparición en el marco de la política ambiental en México, y en la actualidad se ha logrado consolidar como un proceso con sustento legal sólido al contar con su propio reglamento, el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección de Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, el cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de agosto de 2003. Asimismo, la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha establecido los términos de referencia para la elaboración de los Programas de Ordenamiento Ecológico Local y los Programas de Ordenamiento Ecológico Regional publicados en el año 2010.

En los términos de referencia mencionados se reitera que previo a la integración de un documento técnico es necesario llevar a cabo la Agenda Ambiental, la cual consiste en un proceso de consulta pública sectorial que se debe realizar lograr la identificación de la problemática ambiental y los conflictos ambientales locales o regionales que se presentan en el territorio y que se deberán prevenir o resolver mediante el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional.

A razón de lo anterior, la agenda ambiental se utiliza como la guía preliminar que permite enfocar la información que se requiere integrar en las etapas de caracterización y diagnóstico; sin embargo, ésta puede irse enriqueciendo a lo largo del proceso de elaboración del estudio técnico aunque debe limitarse hacia aquellos temas que sean materia de ordenamiento ecológico, es decir, referidos a la ocupación del territorio.

Debido a que el ordenamiento ecológico debe ser un proceso participativo, en el que los diferentes sectores y organizaciones puedan opinar, el establecimiento de la Agenda Ambiental, se realiza a través de un Taller de Agenda Ambiental, en el que se trabaja con los participantes para identificar la problemática que cada uno percibe desde su campo de acción, así como la priorización que otorgan a cada uno de los problemas ambientales identificados.

PROBLEMAS AMBIENTALES PRESENTES EN LA REGIÓN

La elaboración de la agenda ambiental se llevó a cabo en dos etapas, la primera consistió en la identificación de los problemas ambientales presentes en la región de estudio, mientras que la segunda fue la valoración y priorización de dichos problemas. Para la primera etapa fue integrado un listado previo de problemas ambientales, el cual fue obtenido a través de la consultas bibliográficas y los recorridos de campo, dicho listado fue enriquecido posteriormente en los talleres participativos, generando un listado final de 14 problemas ambientales. Los talleres participativos fueron realizados en dos sesiones, ambas desarrolladas en las instalaciones de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital, la primera sesión se llevó a cabo el 25 de septiembre de 2013, en la cual se tuvo la participación de 30 personas, entre las que se registraron seis de los 11 municipios de la región, así como dependencias de gobierno federal y estatal, la segunda sesión se realizó el 22 de Noviembre de 2013, la cual tuvo como fin consolidar la participación de los municipios y dependencias restantes. En el **Cuadro 13** se presentan los problemas ambientales preliminares y los anexados en los talleres participativos.

Cuadro 13. Problemas ambientales. Se presenta el listado de problemas ambientales presentes en la región de estudio de acuerdo con la información recabada en la bibliográfica existente, el trabajo de campo y los talleres participativos.

#	PROBLEMA AMBIENTAL	ORIGEN
1	Contaminación del agua	Revisión bibliográfica y trabajo de campo
2	Contaminación del suelo	
3	Contaminación del aire	
4	Deforestación	
5	Erosión	
6	Incendios	
7	Cambio de uso de suelo	
8	Inadecuado manejo de residuos sólidos	
9	Extinción de especies de flora y fauna	

#	PROBLEMA AMBIENTAL	ORIGEN
10	Inadecuado manejo de residuos peligrosos	Talleres participativos
11	Cacería furtiva	
12	Asentamientos irregulares	
13	Plagas forestales	
14	Abatimiento de acuíferos	

Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo de campo, revisión bibliográfica y los talleres participativos.

La segunda etapa de elaboración de la agenda ambiental consistió en la valoración y priorización de los problemas ambientales identificados en la primera etapa, para lo cual cada participante calificó dichos problemas con base en los criterios intensidad, reversibilidad y extensión. Cada uno de los criterios fue evaluado con base en una escala cualitativa de acuerdo a la forma en que los participantes perciben que se manifiestan los problemas en la región. A continuación se presenta de forma general la valoración establecida para cada uno de los criterios y los resultados obtenidos, cabe señalar que la valoración detallada se encuentra descrita en el anexo metodológico.

- Intensidad

La intensidad de los problemas ambientales s obtuvo considerando inicialmente la frecuencia relativa con que se presenta el problema ambiental en la región, es decir el número de participantes que señalaron que el problema ambiental se manifiesta en la región en cualquiera de las tres intensidades con respecto al número total de participantes. Posteriormente dicha frecuencia fue multiplicada por un número ponderador de acuerdo con la intensidad, siendo de 1 para la intensidad alta, 0.5 para la intensidad media y 0.2 para la intensidad baja. En el **Cuadro 14** se muestran los resultados originales de frecuencias absolutas, los números representan la frecuencia con que cada problema fue considerado dentro del rango de intensidad que aparece.

Cuadro 14. Resultados para el criterio intensidad. El cuadro indica el número de participantes que considera la intensidad de cada problema como alta, media y baja respectivamente.

PROBLEMA AMBIENTAL	INTENSIDAD		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Contaminación del agua	15	5	0
Contaminación del suelo	7	10	0
Contaminación del aire	2	11	7
Deforestación	7	5	3
Erosión	10	5	2
Incendios	2	6	7

Cambio de uso de suelo	6	5	2
Inadecuado manejo de residuos sólidos	13	6	
Extinción de especies de flora y fauna	5	8	0
Inadecuado manejo de residuos peligrosos	1	0	0
Cacería furtiva	0	0	1
Asentamientos irregulares	1	0	0
Plagas forestales	1	0	0
Abatimiento de acuíferos	1	1	0

- Reversibilidad

La reversibilidad de los problemas ambientales se obtuvo, al igual que el criterio anterior, considerando la frecuencia relativa con que se presenta el problema ambiental en la región, es decir el número de participantes que señalaron que el problema ambiental se manifiesta en la región en cualquiera de los cinco tipos de reversibilidad, con respecto al número total de participantes. Posteriormente dicha frecuencia fue multiplicada por un número ponderador de acuerdo con la reversibilidad siendo de 0.05 para fugaz, 0.15 para reversible, 0.35 para recuperable, 0.65 para mitigable, y de 1 para irreversible. El resultado es la suma de la ponderación de las frecuencias relativas con respecto a los valores de reversibilidad señalados. En el **Cuadro 15** se presentan los resultados originales de frecuencias absolutas, donde los números representan la frecuencia con que cada problema fue considerado dentro de los rangos de reversibilidad descritos.

Cuadro 15. Resultados para el criterio reversibilidad. El cuadro indica el número de participantes que considera la reversibilidad de cada problema como fugaz, recuperable, mitigable, reversible e irreversible respectivamente.

PROBLEMA AMBIENTAL	FUGAZ	RECUPERABLE	MITIGABLE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE
Contaminación del agua	0	0	2	7	11
Contaminación del suelo	1	2	4	7	3
Contaminación del aire	4	4	3	6	3
Deforestación	4	3	3	4	
Erosión	2	3	0	7	5
Incendios	3	8	2	2	
Cambio de uso de suelo	2	0	1	6	3
Inadecuado manejo de residuos sólidos	0	4	2	6	7
Extinción de especies de flora y fauna	3	1	3	4	4
Inadecuado manejo de residuos peligrosos	0	0	0	0	1
Cacería furtiva	1	0	0	0	0
Asentamientos irregulares	0	1	0	0	0

PROBLEMA AMBIENTAL	FUGAZ	RECUPERABLE	MITIGABLE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE
Plagas forestales	0	0	0	1	0
Abatimiento de acuíferos	1	1	0	0	0

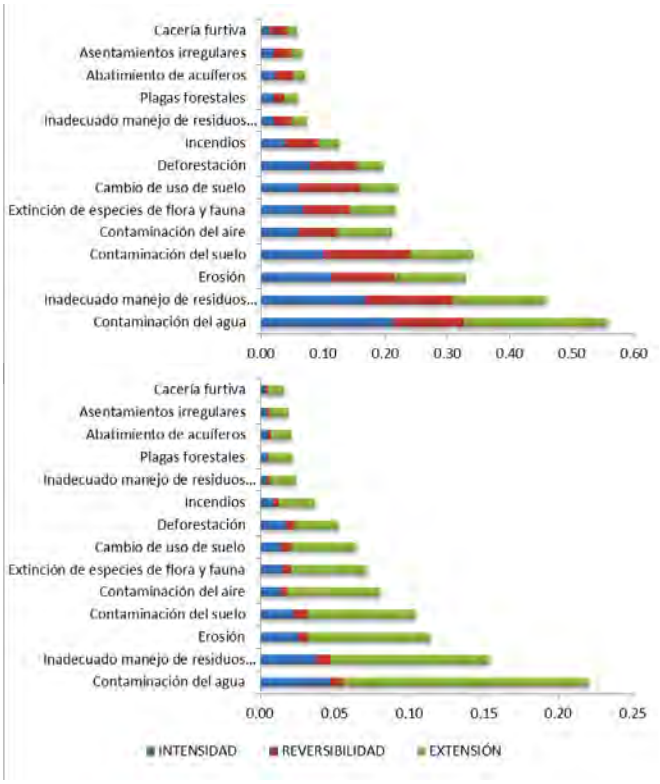
- Extensión

La extensión de los problemas ambientales se obtuvo, al igual que los criterios anteriores, considerando la frecuencia relativa con que se presenta el problema ambiental en la región, es decir el número de participantes que señalaron que el problema ambiental se manifiesta en la región en cualquiera de los cinco tipos de extensión, con respecto al número total de participantes. Posteriormente dicha frecuencia fue multiplicada por un número ponderador de acuerdo con la reversibilidad siendo de 0.05 para puntual, 0.25 para local, 0.5 para una extensión media, 0.75 para extensa y de 1 para muy extensa. El resultado es la suma de la ponderación de las frecuencias relativas con respecto a los valores de extensión mencionados. En el **Cuadro 16** se presentan los resultados originales de frecuencias absolutas, donde los números representan la frecuencia con que cada problema fue considerado dentro de los rangos de extensión descritos.

Cuadro 16. Resultados para el criterio extensión. El cuadro indica el número de participantes que considera la extensión de cada problema como puntual, local, media, extensa y muy extensa respectivamente.

PROBLEMA AMBIENTAL	PUNTAL	LOCAL	MEDIA	EXTENSA	MUY EXTENSA
Contaminación del agua	0	0	2	7	11
Contaminación del suelo	1	2	4	7	3
Contaminación del aire	4	4	3	6	3
Deforestación	4	3	3	4	0
Erosión	2	3	0	7	5
Incendios	3	8	2	2	0
Cambio de uso de suelo	2	0	1	6	3
Inadecuado manejo de residuos sólidos	0	4	2	6	7
Extinción de especies de flora y fauna	3	1	3	4	4
Inadecuado manejo de residuos peligrosos	0	0	0	0	1
Cacería furtiva	1	0	0	0	0
Asentamientos irregulares	0	1	0	0	0
Plagas forestales	0	0	0	1	0
Abatimiento de acuíferos	1	1	0	0	0

Con base en los resultados de las valoraciones presentadas en los cuadros anteriores, se llevó a cabo un Proceso de Jerarquías Analíticas (AHP por sus siglas en inglés) a través de cuatro matrices de comparaciones pareadas, tres de las cuales se desarrollaron con el fin de comparar cada uno de los problemas ambientales entre sí, a razón de manifestar su importancia con relación al respectivo criterio de referencia, sea este intensidad, reversibilidad o extensión. Derivado de lo anterior se generaron tres matrices vectoriales que representan el valor de importancia de cada problema con respecto a los tres criterios en comento, asimismo en la gráfica superior de la izquierda se presenta de forma integrada los resultados de dichas matrices, las barras azules muestran la importancia del problemas con respecto a su intensidad, las barras rojas la importancia con respecto a su reversibilidad y las barras verdes la importancia con respecto a su extensión. Bajo el supuesto de que la intensidad, la reversibilidad y la extensión son criterios que no tienen una relevancia equivalente, se llevó a cabo una cuarta matriz de comparación pareada con el fin de obtener los valores de ponderación de dichos criterios y como resultado de esto se obtuvieron como resultando los valores de 0.223 para la intensidad, 0.07 para la reversibilidad y 0.707 para la extensión. A razón de lo anterior en la gráfica inferir izquierda se presentan los valores de importancia de cada problema con respecto a los criterios de evaluación ponderados.



El valor de importancia final para los problemas ambientales se obtuvo a través de una suma lineal ponderada entre las matrices vectoriales por criterio y sus respectivos valores de ponderación. Los resultados de importancia de los problemas ambientales ponderados por criterio y el valor final de importancia derivado de la suma lineal ponderada se presentan en el **Cuadro 17**.

Cuadro 17. Resultado del AHP para cada problema ambiental por criterio y valor de importancia final normalizada.

PROBLEMA	Intensidad	Reversibilidad	Extensión	Importancia	Valor de importancia normalizado
Contaminación del agua	0.2128	0.1516	0.2330	0.2201	1.000
Inadecuado manejo de residuos sólidos	0.1673	0.1342	0.1507	0.1538	0.675
Erosión	0.1148	0.1183	0.1159	0.1145	0.482
Contaminación del suelo	0.0994	0.1035	0.1021	0.1043	0.432
Contaminación del aire	0.0611	0.0751	0.0885	0.0805	0.315
Extinción de especies de flora y fauna	0.0680	0.0666	0.0723	0.0716	0.272
Cambio de uso de suelo	0.0611	0.0931	0.0614	0.0640	0.234
Deforestación	0.0796	0.0837	0.0420	0.0527	0.179
Incendios	0.0385	0.0542	0.0343	0.0367	0.100
Inadecuado manejo de residuos peligrosos	0.0202	0.0223	0.0249	0.0241	0.039
Plagas forestales	0.0202	0.0250	0.0222	0.0215	0.026
Abatimiento de acuíferos	0.0231	0.0279	0.0196	0.0211	0.024
Asentamientos irregulares	0.0202	0.0223	0.0175	0.0189	0.013
Cacería furtiva	0.0139	0.0223	0.0156	0.0162	0.000

Finalmente, los problemas ambientales fueron ordenados por el grado de importancia resultante de la integración de los parámetros intensidad, reversibilidad y extensión, dando origen a la agenda ambiental (**Figura 7**).



Figura 7. Agenda ambiental. Se presenta el listado con los problemas ambientales con sus valores de importancia final en orden descendente.

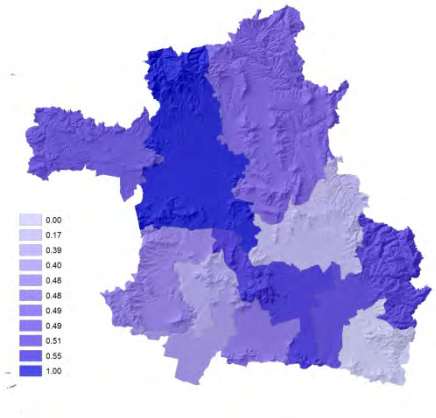
El formato utilizado durante los talleres participativos contenía un ejercicio final en el cual cada uno de los participantes señaló en un mapa los problemas ambientales que se presentan en cada uno de los municipios, de tal manera que al hacer la integración de la información contenida en dichos formatos se obtuvo la frecuencia con que cada uno de los problemas se presenta en cada uno de los municipios, esto desde luego considerando únicamente la percepción de los participantes.

En el **Cuadro 18** se presentan los resultados de la integración de la información del último ejercicio realizado en los talleres, los números contenidos en cada celda señalan el número de participantes que consideraron que el problema ambiental se presenta en cada uno de los municipios

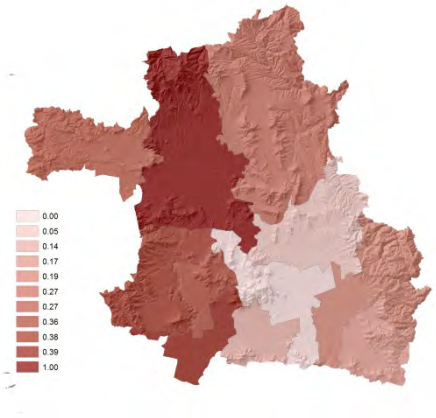
Cuadro 18. Presencia de los problemas ambientales por municipio de acuerdo a los resultados de los talleres participativos.

Problema ambiental	Actopan	Cardonal	Chilcuautla	El Arenal	Ixmiquilpan	Francisco I Madero	Mixquiahuala	Progreso de Obregón	San Salvador	Santiago de Anaya	Tasquillo
Contaminación del agua	15	12	15	10	19	16	15	15	16	11	15
Contaminación del suelo	10	8	12	11	15	11	13	13	9	9	11
Contaminación del aire	13	10	8	12	14	11	13	10	9	11	10
Deforestación	8	12	6	9	8	5	6	5	5	6	6
Erosión	8	13	9	9	12	10	10	8	9	9	7
Incendios	8	11	6	8	6	5	4	5	4	7	7
Cambio de uso de suelo	11	6	5	6	11	8	7	7	6	5	7
Inadecuado manejo de residuos sólidos	16	13	15	13	15	14	13	12	14	12	15
Extinción de especies de flora y fauna	9	10	8	8	12	6	8	8	7	10	7
Inadecuado manejo de residuos peligrosos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cacería furtiva	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Asentamientos irregulares	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Plagas forestales	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
Abatimiento de acuíferos	0	1	0	0	2	0	0	0	1	1	2

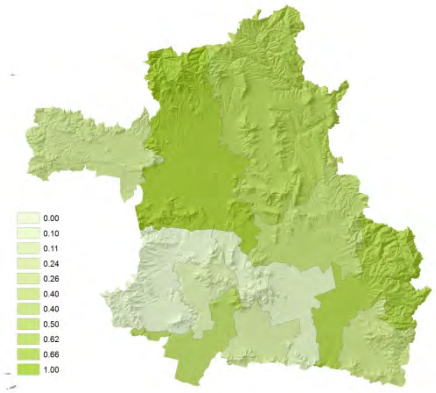
Con el objetivo de tener una referencia espacial de los resultados plasmados en la agenda ambiental fueron utilizados los datos recabados en los talleres acerca de la presencia de los problemas en cada uno de los municipios (cuadro anterior), considerando la frecuencia relativa su presencia y ponderada por el valor de importancia del cuadro anterior, con base en ello fue posible obtener una valoración para cada problema ambiental en cada municipio en una escala única (entre 0 y 1). Los resultados parciales de dicha representación espacial de la agenda se presentan a continuación y en la **Figura 8** se presenta el resultado final.



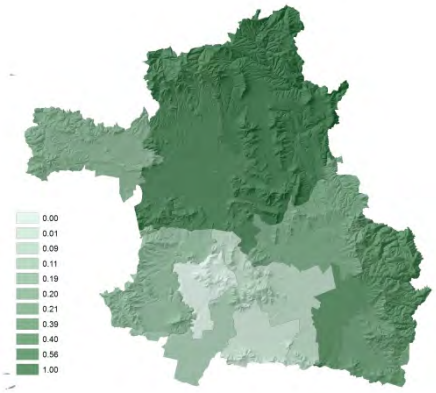
Contaminación del agua



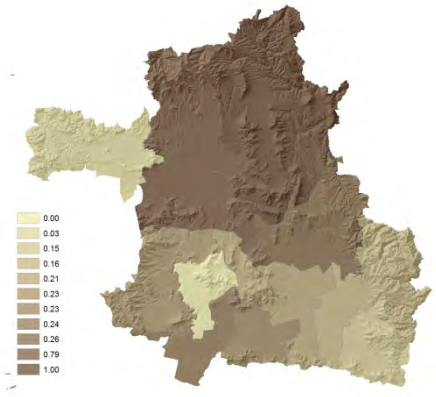
Contaminación del suelo



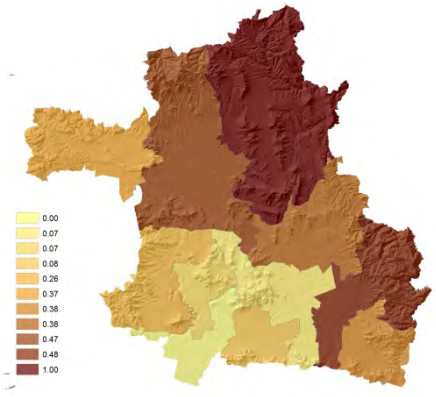
Contaminación del aire



Deforestación

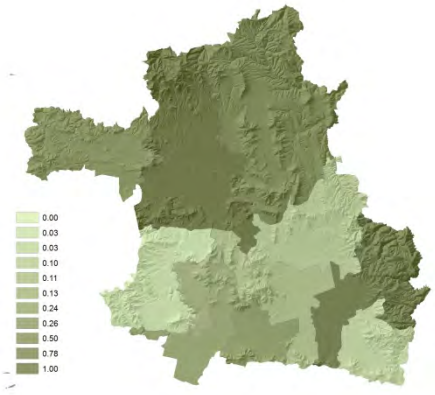


Erosión

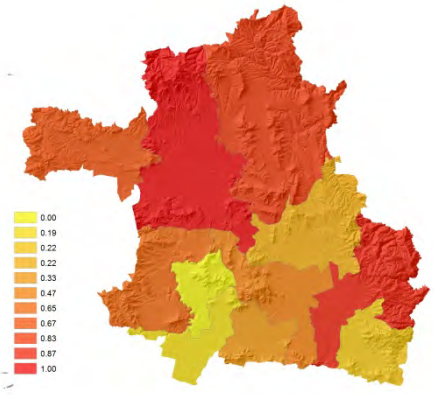


Incendios

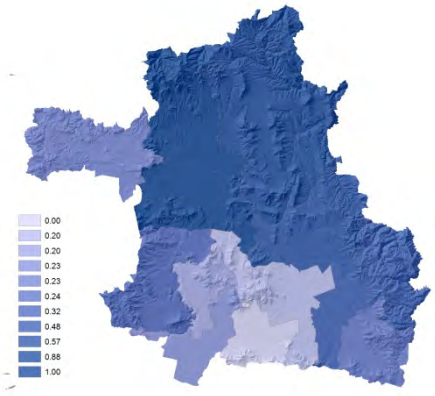
Los mapas parciales de los problemas ambientales muestran que la zona norte de la región es la más afectada por deforestación, erosión e incendios. La contaminación del agua se manifiesta con mayor intensidad en los municipios que abarcan distritos de riego.



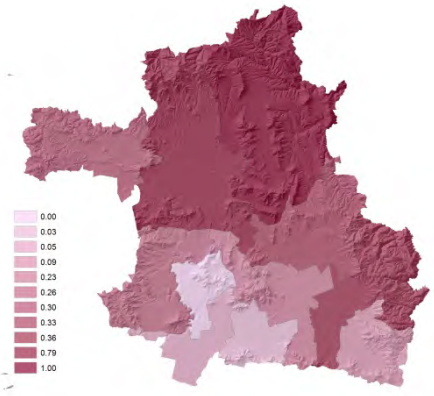
Cambio de uso de suelo



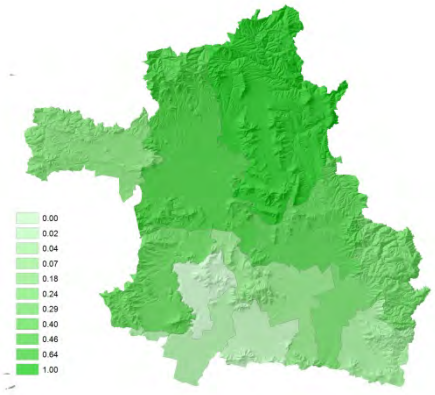
Residuos sólidos



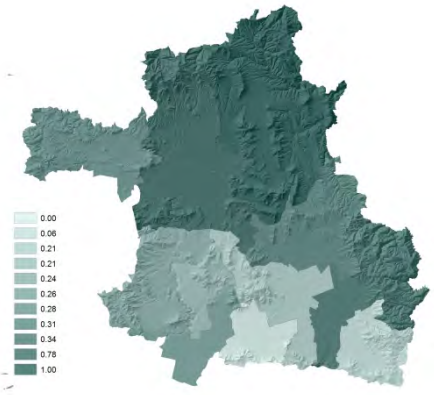
Extinción de especies



Residuos peligrosos

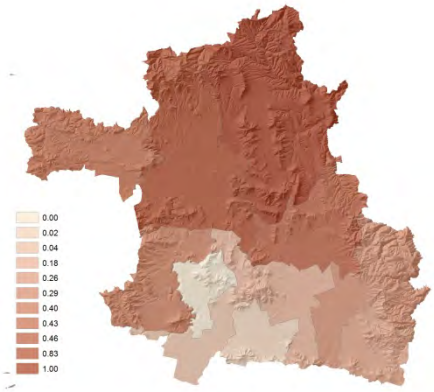


Cacería furtiva

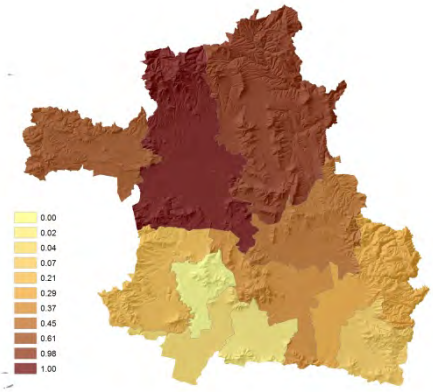


Asentamientos humanos

La Existe una relación de distribución entre los problemas cacería furtiva y el riesgo de extinción de especies, pues ambos muestran mayor presencia en los municipios de la zona noreste de la región. El problema de la inadecuada disposición de residuos sólidos se presenta con mayor intensidad en los municipios con mayor conurbación al igual que el problema de asentamientos humanos irregulares.



Plagas forestales



Abatimiento del acuífero

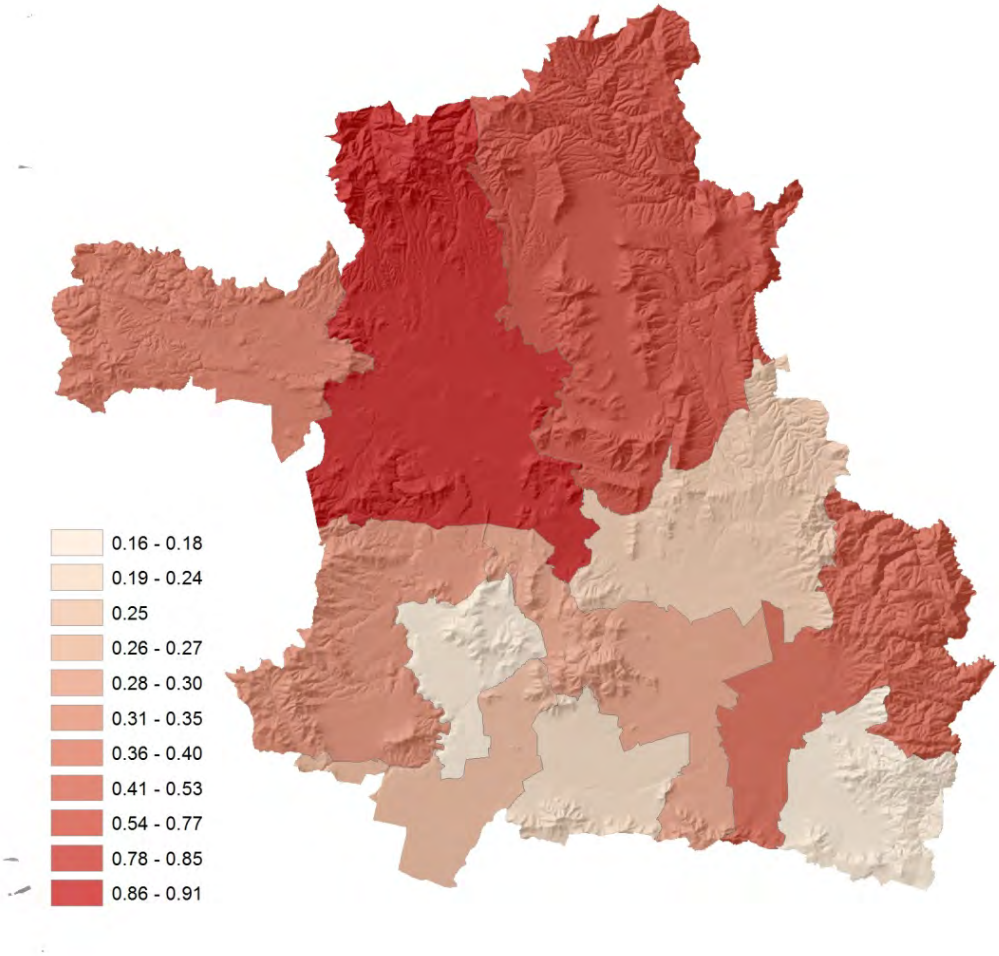


Figura 8. Representación espacial de la Agenda Ambiental

El resultado de la integración de los mapas muestra que los municipios con mayor presencia de problemas ambientales son Ixmiquilpan, Cardonal, Actopan, Tasquillo y Chilcuautla.

VI COMPONENTE NATURAL

VI.1 REGIÓN HIDROLÓGICO – ADMINISTRATIVA.

En la actualidad la Comisión Nacional del Agua, (CONAGUA) tiene dividido al país en XIII "Regiones Hidrológico – Administrativas", los Municipios incluidos en la "Actualización del Programa de Ordenación Territorial, están ubicados dentro de la Región Hidrológico – Administrativa "XIII Valle de México.

En la **Figura 9** se muestra la localización geográfica de los Municipios dentro de las Regiones Hidrológico – Administrativas

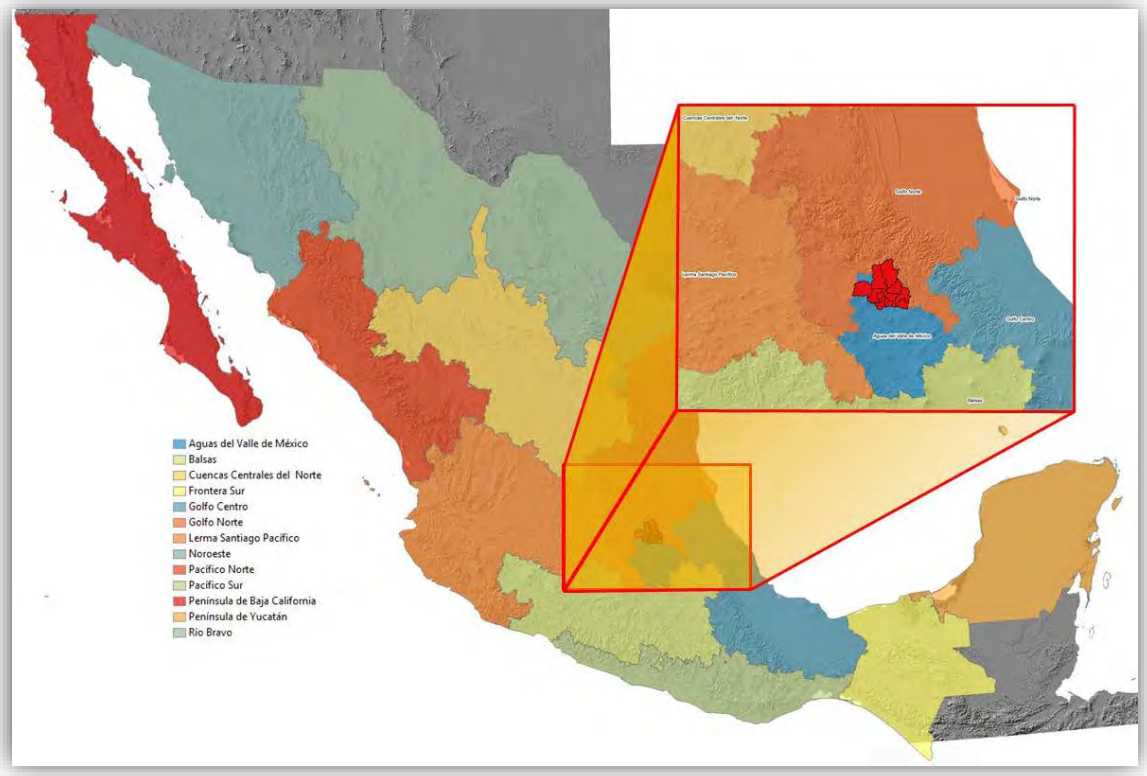


Figura 9. Localización de la zona de estudios dentro de las Regiones Hidrológicas. Fuente: Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) 2008.

- Región Hidrológica.

Los 11 Municipios en estudio se localizan geográficamente dentro de la Región Hidrológico "26 Pánuco", la cual tiene un área de 97,688 km^2, los municipios en estudio representan tan solo el 0.0003 % de la superficie de la Región Hidrológica.

En la **Figura 10** se muestra la localización geográfica de los Municipios dentro de las Regiones Hidrológicas

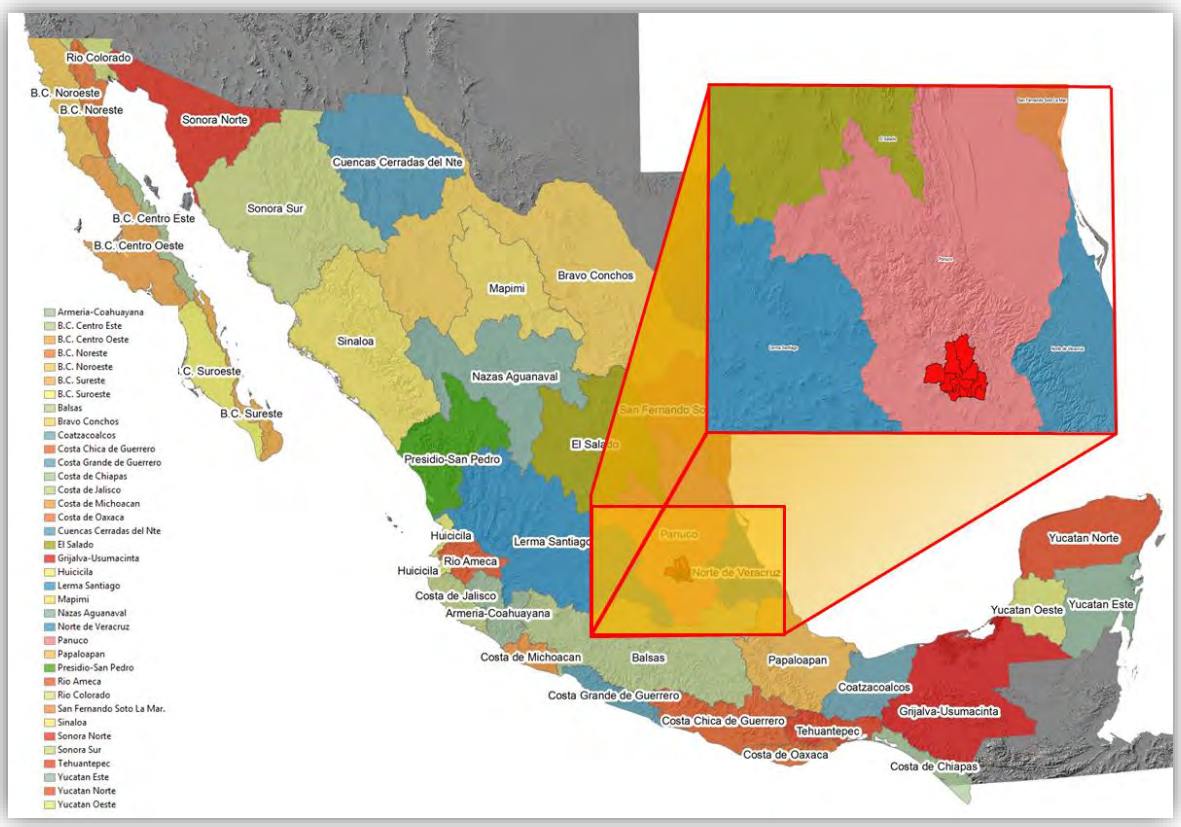


Figura 10. Localización de la zona de estudios dentro de las Regiones Hidrológicas. Fuente: Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) 2008.

A su vez la CONAGUA ha realizado una división en Subcuencas de planeación, los 11 Municipios se localizan dentro de la Subcuenca de planeación Tula (**Figura 11**).

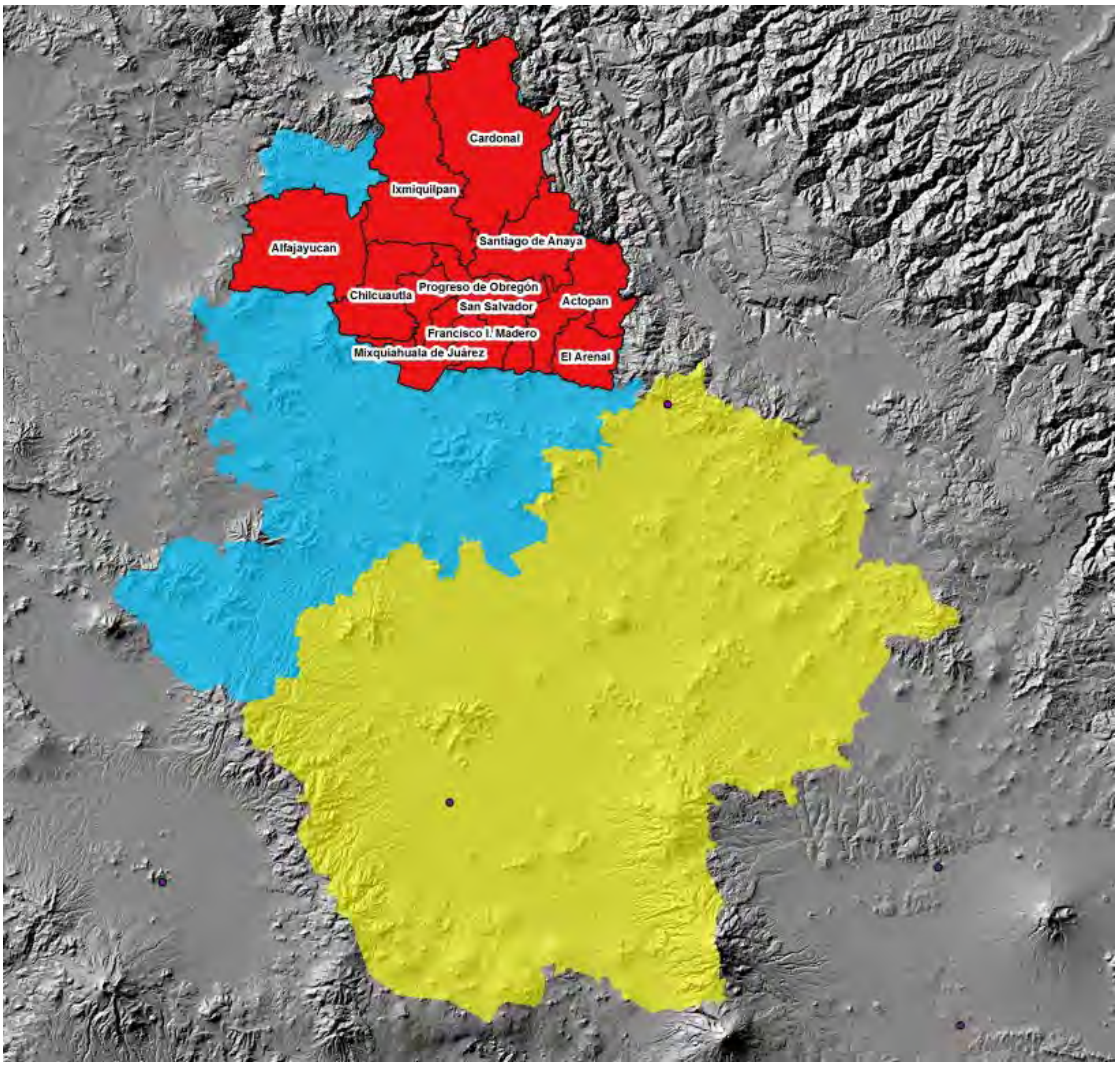


Figura 11 Localización de la zona de estudios dentro de las Regiones Hidrológicas Fuente: Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) 2008.

VI.2 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.

Dentro de la superficie que ocupan los 11 Municipios en estudio, trece subcuencas son las que en mayor y/o menor grado tienen influencia y estas son: Victoria –Moctezuma, San Andrés – Clara, Blanco – Amajaque, San Juan – Tula, Presa Boquilla de Tecolotes, Alfajayucan, Tepanatepec y Salomón.

Existen cuencas que aunque poca es el área que cae dentro de algún o algunos municipios se han considerado, esto por su importancia en la toma de decisiones y en los aportes económicos que se puedan generar para su conservación y mejoramiento.

En la **Figura 12** se muestran las cuencas que tienen influencia dentro de los 11 municipios que son objeto del presente estudio. En línea negra, se muestra el contorno de los municipios y las cuencas se diferencian en una variedad de colores.

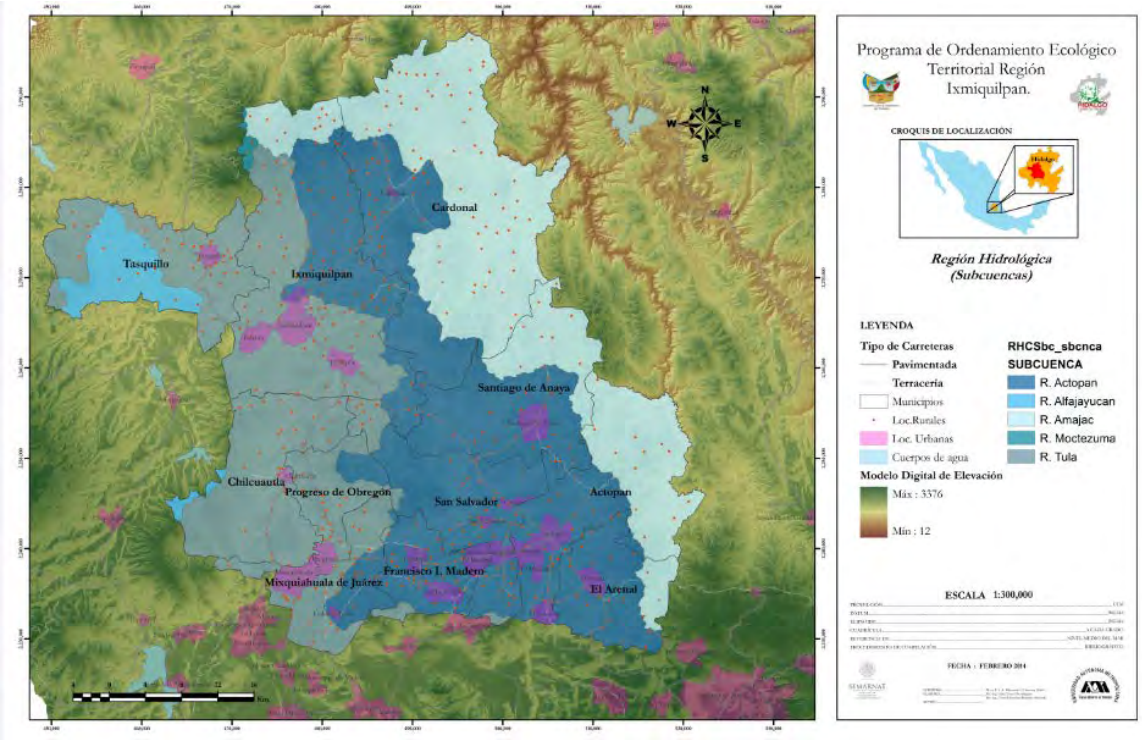


Figura 12 Cuencas hidrológicas en la zona de estudio. Fuente: Elaboración UAM.

Como se puede observar del gráfico, un poco menos del 70% del total del área de estudio cae dentro de las subcuencas San Juan – Tula y Blanco – Amajaque. La subcuenca San Juan – Tula, tiene influencia en 8 de los 11 Municipios, de esta subcuenca. En segundo lugar está la subcuenca, de una manera similar pero en menor magnitud, la cuenca Blanco – Amajaque tiene presencia en 4 municipios y representa el 21% del total de la superficie.

Las subcuencas Victoria – Moctezuma y Salomón juntas apenas representan el 1% del total de la superficie de la zona de estudio, la primera subcuenca cae dentro del municipio de Ixmiquilpan mientras que la segunda en los municipios de Mixquiahuala de Juárez, Francisco I. Madero y San Salvador.

Los porcentajes del área de las subcuencas dentro de la superficie de los 11 Municipios se presentan en la **Figura 13**.

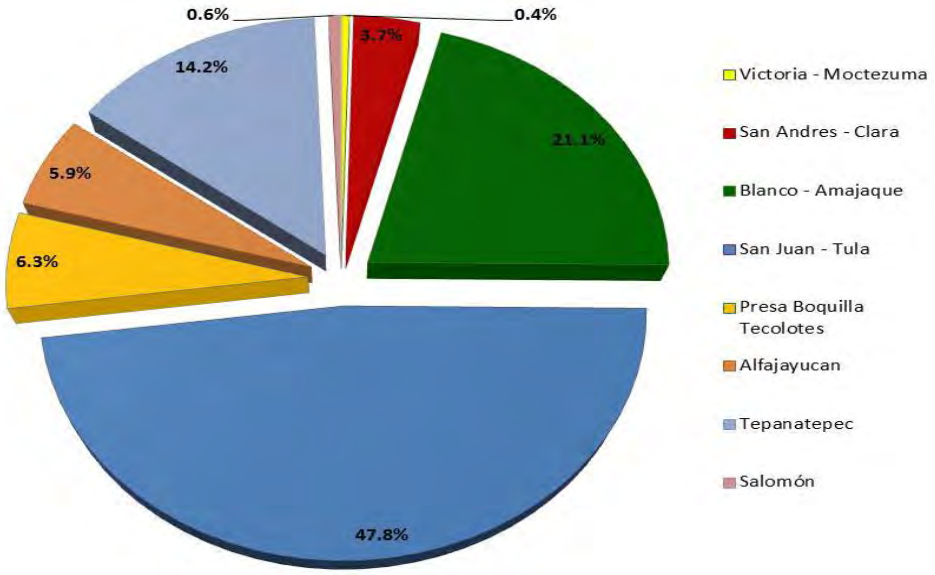


Figura 13. Porcentajes de las subcuencas en los municipios. Fuente: Elaboración UAM.

VI.3 HIDROGRAFÍA EN LA ZONA DE ESTUDIO.

- Hidrografía Actopan

Las corrientes de agua en el municipio son: Chicavasco y Puente de palo en su parte sur; Las Mecas, San Nicolás, Las Militas y La Ordeña en el norte; y Gualulo, Magdalena, El Paje, La Fuente y el Sabino al oriente.

- Hidrografía Alfajayucan

El municipio contiene un río que cruza el territorio de norte a sur llamado Río Alfajayucan, el cual es un afluente del Río Moctezuma; el territorio de este municipio es atravesado también por el Río Santa María, así mismo, lo integran las presas de Dolores, La Peña y Vicente Aguirre

- Hidrografía del Cardonal

Las principales fuentes hidrológicas de este municipio son el río Pánuco, cuenca río Moctezuma con tres corrientes de agua, río Chicavasco, río Quetzalapa y río Carrizal con 287 cuerpos de agua

- Hidrografía el Arenal

En este municipio se localizan dos ríos; el río “Panuco” y Cuenca del río Moctezuma los cuales atraviesan el territorio, así como algunos riachuelos y pozos.

- Hidrografía del Chilcuautla

Las principales fuentes hidrológicas de este municipio es el río Tula, río Pánuco, Cuenca río Moctezuma, río Amajac y río Aguila con 1624 cuerpos de agua; entre ellos manantiales y pozos

- Hidrografía San Salvador

Las corrientes de agua que conforman el municipio son: Requena, Xiotho, El Capulín, El Norte, Alto Requena, Rinconada, El Potrero, La Estancia y Chicanaxco.

- Hidrografía Santiago de Anaya

Las corrientes de agua que conforman el municipio son; Gaxiohó-Canal, El Capulín, Sánchez, Canda, Senthe, Las Mecaas-San Nicolás.

- Hidrografía Francisco I Madero

En el territorio municipal no existen corrientes fluviales de importancia ni permanentes, siendo todas de carácter intermitente y que descienden desde las serranías hacia el valle central del municipio;3 hidrológicamente el territorio forma parte completamente de la Región hidrológica Pánuco y de la Cuenca del río Moctezuma.4

- Hidrografía Progreso de Obregón

Las corrientes de agua que conforman el municipio son: Tula, Xochitlán, Manchada, Acueducto y Canal el Norte.

- Hidrografía Ixmiquilpan

Sus principales corrientes son: El río Tula, río Xadhé, río Chilcuautla, Tecolote, Chicavasco, el Deca y el Canal Tecolote.

- Hidrografía Mixquiahuala de Juárez

Las corrientes de agua que conforman el municipio son: Requena, Alto Requena, Endhó, La Sierra, Tula, El Norte y el Capulín.

La representación cartográfica de las corrientes superficiales de la región ixmiquilpan se presentan en la **Figura 14.**

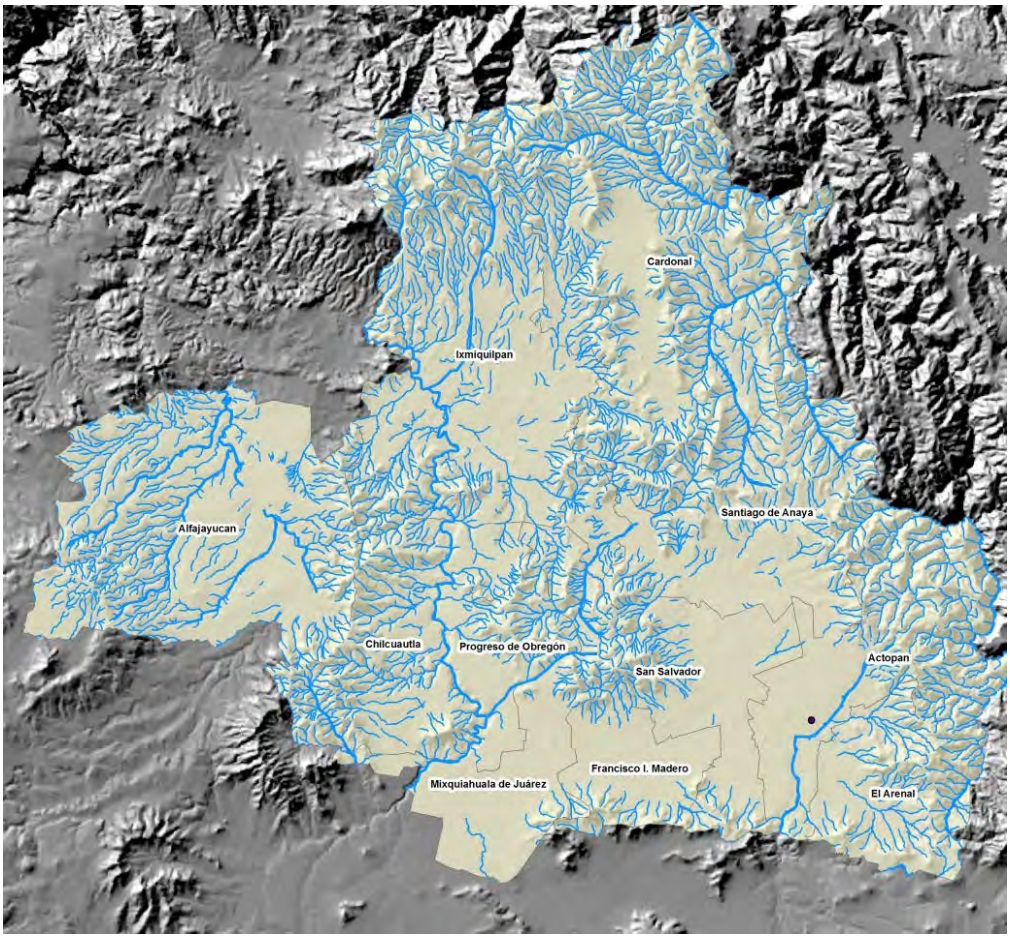


Figura 14. Hidrografía en la zona de estudio. Fuente: Elaboración UAM.

VI.4 PRESAS

En la zona de estudio se localizan estructuras de almacenamiento de agua de gran importancia, entre ellas destacan las presas Javier Rojo Gómez, Vicente Aguirre, el Yathéy la Cápula, las cuales son vitales para el Distrito de Riego 100 Alfajayucan y el 003 Tula (**Tabla 6**).

NOMBRE OFICIAL	NOMBRE COMÚN	MUNICIPIO	CUENCA	CORRIENTE	PELIGRO	VOL al NAMO:	AÑO CONSTRUCCIÓN	USO 1	USO 2	USO 3	CANTIDAD	UNIDAD
B. San Vicente	San Vicente	Alfajaycan	Río Alfajayucan	A Aguacatillo	Medio	0.11	1974	Riego	Abrevadero			
Dolores	Dolores	Alfajaycan	Río Alfajayucan	R. Dolores	Bajo	0.6	1890	Riego	Abrevadero			
San Marcos	San Marcos	Alfajaycan	Río Alfajayucan	A. San Marcos	Bajo	0.24	1961	Riego	Abrevadero			
Enrique	B. Enrique	Alfajaycan	Río Alfajayucan	A. Tierra Colorada	Bajo	1.9	1962	Riego	Abrevadero			
Javier Rojo Góimez	La Peña	Alfajaycan	Río Alfajayucan	Río Alfajayucan	Bajo	32	1979	Riego			11,600	ha
Milpa Grande	Milpa Grande	Alfajaycan	Río Alfajayucan	A. Donguiñyo	Bajo	0.8	1974	Riego	Abrevadero		170	ha
San Ramón	Presa Pequeña	Alfajaycan	Río Alfajayucan	A. la Coraza o San Jaun	Bajo	0.47	1925	Riego	Abrevadero		130	ha
Vicente Aguirre	Las Golondrinas	Alfajaycan	Río Alfajayucan	Río Alfajayucan	Nulo	21.6	1952	Riego			3000	ha
El Yathé	El Bathé	Alfajaycan	Río Alfajayucan	A. el Yathé	Bajo	0.67	1923	Riego			630	ha
Pozo Redondo	Pozo Redondo	Alfajaycan	Río Alfajayucan	A Colorado	Bajo	0.12		Abrevadero				
Las Vacas	Las Vacas	Alfajaycan	Río Alfajayucan	A Colorado	Bajo	0.02	1980	Abrevadero				
Pozo Colorado	Pozo Colorado	Alfajaycan	Río Alfajayucan	A. Colorado	Bajo	0.03	1960	Abrevadero				
La Tuna	La Tuna	Alfajaycan	Río Alfajayucan	a s/n	Medio	0.04		Abrevadero				
La Noria	La Noria	Alfajaycan	Río Alfajayucan	A. La Noria	Bajo	0.15	1937	Riego			30	ha
B. del Arco	Bordo del Arco	Alfajaycan	Río Alfajayucan	A El Arco	Bajo	0.16		Riego				
La Colmena	La Colmena	Alfajaycan	Río Alfajayucan	A Donguiñyo	Bajo	0.07	2011	Agua Potable				
Madho Corrales	Madho Corrales	Alfajaycan	Río Alfajayucan	Río Alfajayucan	Bajo	2.3	1730	Acuacultura	Recreativo			
San Pedro de la Paz	San Pedro de la Paz	Alfajaycan	Río Alfajayucan	A. Colorado	Bajo	0.042	2012	Abrevadero				
La Mesa	La Mesa	Alfajaycan	Río Alfajayucan	A. Colorado	Medio	0.01	2012	Abrevadero				
El Aguacatillo	El Aguacatillo	Alfajaycan	Río Alfajayucan	A El Arco	Bajo	0.008	2011	Agua Potable				
Yathé II	Nuevo Yathé	Alfajaycan	Río Alfajayucan	A El Sabino, Manantial San Dionisio		44.8		Riego			3512	m3/s
DONINGHU	Doninghú	Alfajaycan	Río Alfajayucan	A. Hueso Y A. Puerco	Medio	1		Riego				
El Astillero	El Llano o La Sierrita	Alfajaycan	Río Alfajayucan	A . Las Flores	Nulo	0.9	1880	Riego				
Canguihuindo	Canguihuindo	Actopan	Río Actopan	A. Sin Nombre	Bajo	0.25	1960	Riego				
El Nogal	La Media	Actopan	Río Actopan	A. La Ordeña	Medio	0.036	1875	Riego			40	ha
La Estancia	El Capulín	Actopan	Río Actopan	Cerro Blanco o Milpitas	Alto	0.025	1827					
San Jerónimo	Los Fráiles	El Arenal	Río Amajaque	A Los Frailes	Bajo	0.067	1978	Abrevadero	Acuacultura	Recrativo		
B. Pacheco	B. Pacheco	Chilcuautla	Río Tula	Río Alfajayucan	Medio	0.3	2006	Riego				
Debodhe	Debodhe	Ixmiquilpan	Río Tula	R. Chicavasco	Bajo	6.4	1880	Riego				
Der4. General Felipe Ángeles	Der. El Recodo	Ixmiquilpan	Río Tula	R. Tula	Bajo	0	1969	Riego				
El Pejhai	Xhotadi	Santiago de Anaya		A. Sin Nombre	Bajo	0.28	1975	Inflitración				

Fuente: Elaboración UAM-I. En base a CONAGUA, Dirección local Hidalgo.

VI.5 CALIDAD DEL AGUA.

El río Tula presenta un alto grado de contaminación por los desechos provenientes del desagüe de la Ciudad de México y de las zonas industriales asociadas a la ciudad de Tula de Allende. La CONAGUA realiza la evaluación de la calidad del agua utilizando tres indicadores, la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO_5), la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y los Sólidos Suspendidos Totales (SST). La DBO_5 y la DQO se utilizan para determinar la cantidad de materia orgánica presente en los cuerpos de agua provenientes principalmente de las descargas de aguas residuales, de origen municipal y no

municipal. El DBO_5 determina la cantidad de materia orgánica biodegradable y está determinada cono se indica en la **Tabla 7**.

Tabla 7. Criterios de clasificación para la DBO_5.

CRITERIO	CLASIFICACIÓN	COLOR
$DBO_5 \leq 3$	**EXCELENTE** No contaminada	AZUL
$3 < DBO_5 \leq 6$	**BUENA CALIDAD** Aguas superficiales con bajo contenido de materia orgánica biodegradable	VERDE
$6 < DBO_5 \leq 30$	**ACEPTABLE** Con indicio de contaminación. Aguas superficiales con capacidad de autodepuración o con descargas de aguas residuales tratadas biológicamente	AMARILLO
$30 < DBO_5 \leq 120$	**CONTAMINADA** Aguas superficiales con descargas de aguas residuales crudas, principalmente de origen municipal	NARANJA
$DBO_5 > 120$	**FUERTEMENTE CONTAMINADA** Aguas superficiales con fuerte impacto de descargas de aguas residuales crudas municipales y no municipales	ROJO

Fuente: Subdirección General Técnica, Gerencia de Saneamiento y Calidad de Agua, subgerencia de Estudios de Calidad del Agua e Impacto Ambiental, Jefatura de Proyectos de Estudios de Calidad del Agua, diciembre 2012.

La DQO mide la cantidad total de materia orgánica y está determinada cono se indica en la **Tabla 8**.

Tabla 8. Criterios de clasificación para la DQO.

CRITERIO	CLASIFICACIÓN	COLOR
DQO ≤ 10	EXCELENTE No contaminada	AZUL
10 < DQO ≤ 20	BUENA CALIDAD Aguas superficiales con bajo contenido de materia orgánica biodegradable y no biodegradable	VERDE
20 < DQO ≤ 40	ACEPTABLE Con indicio de contaminación. Aguas superficiales con capacidad de autodepuración o con descargas de aguas residuales tratadas biológicamente	AMARILLO
40 < DQO ≤ 200	CONTAMINADA Aguas superficiales con descargas de aguas residuales crudas, principalmente de origen municipal	NARANJA
DQO > 200	FUERTEMENTE CONTAMINADA Aguas superficiales con fuerte impacto de descargas de aguas residuales crudas municipales y no municipales	ROJO

Fuente: Subdirección General Técnica, Gerencia de Saneamiento y Calidad de Agua, subgerencia de Estudios de Calidad del Agua e Impacto Ambiental, Jefatura de Proyectos de Estudios de Calidad del Agua, diciembre 2012.

El incremento de la concentración de estos parámetros incide en la disminución del contenido de oxígeno disuelto en los cuerpos de agua con la consecuente afectación a los ecosistemas acuáticos. Por otro lado también indica la presencia de sustancias provenientes de descargas no municipales.

Los SST tienen su origen en las aguas residuales y la erosión del suelo. El incremento de los niveles de SST hace que un cuerpo de agua pierda la capacidad de soportar la diversidad de la vida acuática. Estos parámetros permiten reconocer gradientes que van desde una condición relativamente natural o sin influencia de la actividad humana, hasta agua que muestra indicios o aportaciones importantes de descargas de aguas residuales municipales y no municipales, así como áreas con deforestación severa. La Comisión Nacional del Agua posee estaciones de medición. En la siguiente **Figura 15** se muestran las estaciones.

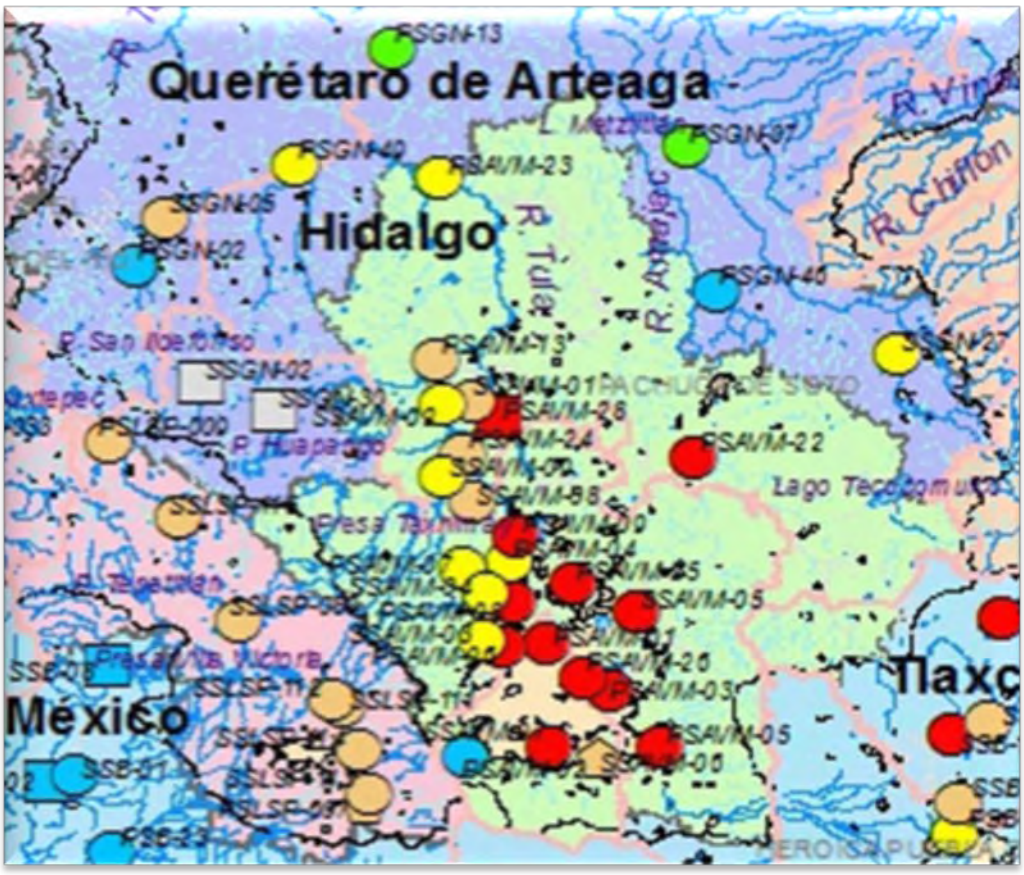


Figura 15. Estaciones de medición de la calidad del agua en la zona de estudio. Fuente: Subdirección General Técnica, Gerencia de Saneamiento y Calidad de Agua, subgerencia de Estudios de Calidad del Agua e Impacto Ambiental, Jefatura de Proyectos de Estudios de Calidad del Agua, diciembre 2012.

En la zona de estudio se observa la influencia de 1 estación de calidad de agua, en donde se indica que la calidad del agua en la parte alta de la cuenca es apenas “ACEPTABLE”.
En el río Tula se encuentran zonas con altas concentraciones de materia orgánica biodegradable, que van de contaminadas a fuertemente contaminadas.
Hay una disminución importante del oxígeno disuelto de 5.82 mg/L a 1.52 mg/L, lo anterior debido a las aportaciones de materia orgánica del río El Salto y el emisor central, que aportan las aguas residuales de la Ciudad de México y su zona conurbada.
Lo anterior, implica también afectación al contenido de oxígeno necesario para el desarrollo de la vida acuática en el río.
El bicarbonato constituye la forma química de mayor contribución a la alcalinidad. Dicha especie iónica es particularmente importante cuando hay gran actividad fotosintética de algas o cuando hay descargas industriales en un cuerpo de agua. En este caso la alcalinidad rebasa el criterio ecológico de calidad del agua para fuente de abastecimiento de agua potable de 400 mg/L, llegando alcanzar en este tramo un valor máximo de 458.01 mg/L.
Los nitratos rebasan el límite establecido (<5.0 mg/L) para fuente de abastecimiento de agua potable, particularmente en el tramo III, llegando en este último a 6.24 mg/L, lo que refleja la influencia de las descargas municipales principalmente. Para el caso del Nitrógeno de

Nitritos se tiene que este contaminante rebasa el criterio ecológico de calidad del agua como fuente de abastecimiento de agua potable de 0.5 mg/L, particularmente alcanzando un valor de 1.304 mg/L. La concentración de sólidos disueltos totales se rebasa debido principalmente a la descarga de aguas residual del Emisor Central. No se deben exceder los 500 mg/L, tanto para fuente de abastecimiento de agua potable como para la actividad de riego agrícola. En algunos tramos del río Tula se registran valores promedios de 632 mg/L, en tanto que para otros tramos se llegan a valores de 1,158 y 1,444 mg/L.

La concentración de sulfatos en el río también sobrepasa el límite establecido para protección de la vida acuática en todas las estaciones de monitoreo (<0.005 mg/L).

Los resultados variaron de 8.75 a 36.3 mg/L. Sin embargo, para riego agrícola, el límite de <130 mg/L.

Al igual que los nitratos, los fosfatos en grandes cantidades en los sistemas acuáticos también inducen la hiperfertilización.

La concentración de las sustancias activas al azul de metileno (SAAM) representa un problema también para la operación de la infraestructura hidráulica de los Distritos de Riego 03 y 100. En tramos, se rebasa el límite establecido en los CE-CCA para protección de la vida acuática (<0.1 mg/L) en las estaciones de monitoreo después de recibir descargas de aguas residuales de origen municipal.

Con respecto a los metales pesados, si bien no se rebasa el criterio ecológico de calidad del agua, para el cadmio (<0.01 mg/L), cromo y plomo (<0.05 mg/L); debe señalarse que con referencia al plomo, considerarlo para fuente de abastecimiento de agua potable.

Otro parámetro de suma importancia y que se encuentra fuera de los límites establecidos es el nitrógeno amoniacal (<0.06 mg/L), ya que se registraron valores en la corriente que van de 0.09 a 64 mg/L, elevados para protección de la vida acuática.

Los nitratos y nitritos por su parte, corresponden a las formas oxidadas del nitrógeno, su importancia en cuerpos de agua de debe a que es asimilable por las algas y por lo tanto en grandes cantidades induce la hiperfertilización, y por ende la proliferación de grandes cantidades de malezas acuáticas, tales como el lirio.

Otro metal contaminante que puede constituir un problema lo es el hierro, sobre el cual se puede señalar que ningún tramo cumple con el criterio de fuente de abastecimiento de agua potable.

Para el caso del Manganeso, éste rebasa el criterio ecológico de 0.1 mg/L para fuente de abastecimiento de agua potable alcanzando un valor máximo de 0.28 mg/L.

Otro contaminante encontrado en el río Tula fue el mercurio, que se encontró a una concentración de 0.0008 mg/L esta concentración rebasa los criterios ecológicos para fuente de abastecimiento de agua potable, protección de la vida acuática e incluso para uso pecuario.

La condición microbiológica en el agua del río, denota un severo problema de tipo antropogénico, ya que de acuerdo a los CE-CCA, a lo largo de prácticamente toda la corriente el agua no alcanza a satisfacer la calidad requerida para riego agrícola, debido a las altas concentraciones de coliformes fecales.

En conclusión.

Los recursos hídricos del río Tula han sufrido un deterioro en su calidad con motivo de las descargas de aguas residuales provenientes de procesos industriales y asentamientos humanos, que vierten toneladas al día de contaminantes más contaminación microbiológica que impiden el uso sustentable del agua. Cabe aclarar que toda la infraestructura de saneamiento existente en la zona de estudio es de origen industrial o de servicios, ya que no existe infraestructura de saneamiento municipal.

En la cuenca existe una alta precipitación y escurrimiento así como una alta demanda de uso del agua, y una importante evaporación e infiltración que provoca que el volumen escurrido resultante, sea insuficiente para su autodepuración natural.
El reuso de las aguas residuales sin tratar en las actividades agrícolas constituye una amenaza para la salud pública y la preservación del ecosistema, con el consiguiente desequilibrio ecológico que, a su vez conlleva daños irreversibles reflejados en la pérdida de calidad de vida, la afectación de los usos del agua y a otros recursos susceptibles de ser aprovechados

VI.6 TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.

En la zona de estudio existen 2 plantas de tratamiento, pero estas son de origen privado, no existe alguna planta que esté tratando las aguas residuales de los Municipios. En la siguiente tabla se presenta la distribución de la localización de la Plantas de tratamiento por Municipio y por el tipo de tratamiento (**Tabla 9**).

Tabla 9.Plantas de tratamiento en la zona y tipo de tratamiento.

Municipio / Tipo de Servicio	Primario	Secundario	Terciario	Total
	Número de Plantas			
Actopan		1		1
Privado		1		1
Ixmiquilpan		1		1
Privado		1		1
Total	0	2	0	2

Fuente: Elaboración UAM, con base al "Sistema para la consulta del anuario estadístico de Hidalgo 2010", la base de datos de INEGI, 2009.

Solo 2 de los 11 Municipios presentan "Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, en la actualidad es imperativo que cada Municipio Trate sus Aguas Residuales y se presente un plan del manejo de los residuos.

En la siguiente tabla se mostrará una problemática que también es muy común encontrar en todas las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales existentes en la República Mexicana y es: que dichas Plantas no operan a la capacidad con que fueron diseñadas. Los factores que influyen en la situación antes descrita son varios, van desde la falta de recursos económicos para la operación, la falta de infraestructura de recolección y conducción hacia la planta y el mal diseño de la capacidad de la Planta (**Tabla 10**). Sólo se está utilizando en 2.7% de la capacidad instalada en cada uno de los Municipios.

Tabla 10. Volumen de agua tratado por las plantas en los Municipios.

Municipio	Primario	Secundario	Terciario	Total	Primario	Secundario	Terciario	Total
	Capacidad Instalada				Volumen Tratado			
	lt / s							
Actopan		0.58		0.58		0.016		0.016
Ixmiquilpan		1		1		0.027		0.027
Total		1.58		1.58		0.043		0.043

Fuente: Elaboración UAM, con base al "Sistema para la consulta del anuario estadístico de Hidalgo 2010", la base de datos de INEGI, 2009.

VI.7 HIDROCLIMATOLÓGIA.

La hidroclimatología representa la información con la cual, después de un adecuado proceso de selección y mejoramiento, se obtienen los eventos históricos y características de las variables hidroclimatológicas como: temperatura, precipitación pluvial, evaporación, escurrimientos en los ríos, entre otras variables.

VI.8 ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS.

En la zona de estudio se localizan 20 estaciones climatológicas.Ésta consiste en registros históricos con datos de lluvia acumulada mensual, lluvia máxima de 24 horas, temperatura máxima, media y mínima, evaporación potencial mensual, vientos dominantes, heladas y otros fenómenos meteorológicos como granizo y neblina.Los datos de precipitación corresponden a valores registrados por una red de pluviómetros; fueron tomados cada 24 horas y al ser procesados estadísticamente se obtienen valores máximos, mínimos o medios por semana, mes o año. En este caso se recabaron los datos diarios y mensuales disponibles en las oficinas de las Direcciones Locales de la Comisión Nacional del Agua en los estados de Hidalgo y Puebla. Los datos de temperaturas corresponden a los valores mínimos, máximos y medios diarios registrados por un juego de termómetros al abrigo de la red de estaciones meteorológicas operadas por las Direcciones Locales de los estados de Hidalgo.Los datos de evaporación corresponden a valores registrados diariamente en un tanque evaporímetro o tina clase A; se acumulan en periodos mensuales o anuales para su análisis estadístico. En la **Tabla 11** se muestra el nombre de las estaciones analizadas.

Tabla 11. Estaciones climatológicas en la zona de estudio.

CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE
13070	El santuario,	13063	Presa boquilla, tecolote
13105	Cardonal,	13026	Alfajayucan rancho chic0
13110	El cardonal,	13109	E.t.a. 385, s. De anaya
13120	Capula,	13125	Alfajayucan,
13074	Ixmiquilpan, (dge)	13097	Chilcuatla,
2638	Ixmiquilpan, (smn)	13108	E.t.a. 285, san salvador
2647	P. Ignacio lopez rayon	13060	Actopan, actopan
2648	Presa felipe angeles,	13025	Progreso, progreso
2664	El mezquital km. 150,	13018	Mixquiahuala (smn)
2666	Presa golondrinas,	13078	Mixquiahula (dge)

Fuente: Elaboración UAM-I. En base a CONAGUA, Dirección local Hidalgo.

En la **Figura 16** se muestra la localización geográfica de las estaciones climatológicas.

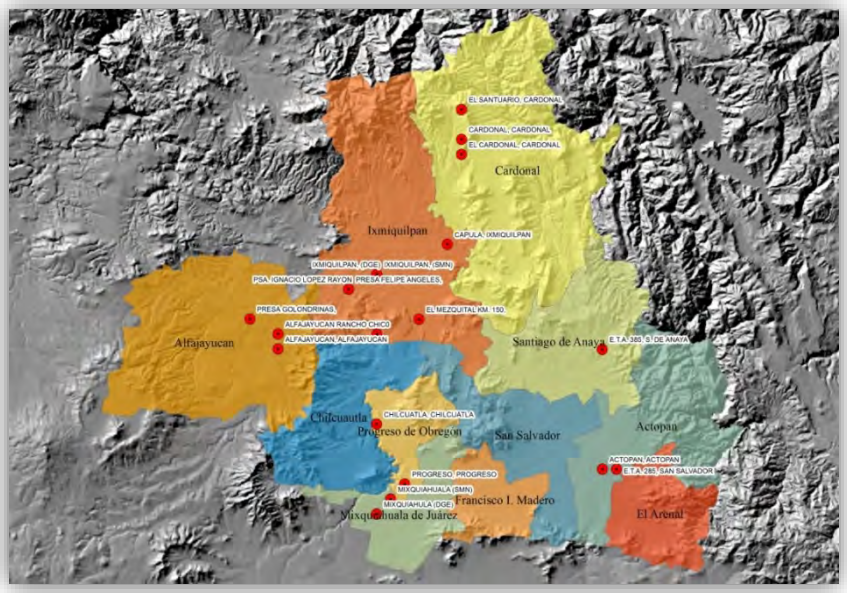


Figura 16 Estaciones climatológicas en la zona de estudio. Fuente: UAM-I, con datos proporcionados por CONAGUA, Dirección local Hidalgo.

En base a lo registrado por las estaciones que presentan un periodo de registro continuo mayor igual a 20 años, se ha determinado el comportamiento mensual de la precipitación pluvial en la zona de estudio (**Figura 17**).

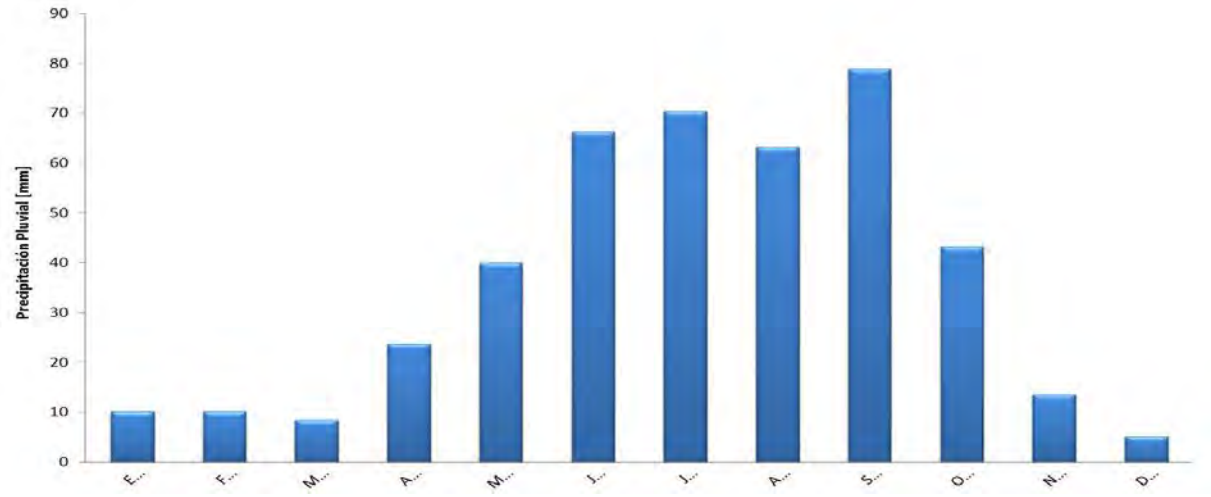


Figura 17. Comportamiento de la precipitación pluvial en la zona de estudio. Fuente: Elaboración UAM-I. En base a datos proporcionados porCONAGUA, Dirección local Hidalgo.

VI.9 ESTACIONES HIDROMÉTRICAS.

En la zona de estudio se localizan 6 estaciones hidrométricas, todas ellas localizadas en el Municipio de Ixmiquilpan.

A pesar que en el Municipio de Alfajayucan se localizan dos presas de consideración no se cuenta con un registro hidrométrico, el mismo caso se presenta enel Municipio de Pozuelos, en donde se localiza la presa Cápula y no se cuenta con estación Hidrométrica. En la **Tabla 12** se muestran el nombre y la clave de las estaciones hidrométricas que se localizan dentro de la zona de estudio.

Tabla 12. Estaciones hidrométricas en la zona de estudio. Fuente: Elaborado por UAM-I, datos proporcionados por CONAGUA.

CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE
26406	Ixmiquilpan II	26138	Ixmiquilpan Margen Derecha
26350	Lopez Rayón	26191	Boquilla Tecolote
26137	Ixmiquilpan A	26192	Boquilla Tecolote

En la siguiente tabla **13** se muestra cual es el periodo de registro que contiene cada una de las estaciones hidrométricas mostradas en la tabla anterior; además, también se muestra cual es el caudal medio anual del periodo de registro.

Tabla 13. Estaciones hidrométricas en la zona de estudio. Fuente: Elaborado por UAM-I, datos proporcionados por CONAGUA.

CLAVE	NOMBRE	Periodo Registro	Gasto medio anual [m^3/s]
26406	Ixmiquilpan II	1971 – 2011	18.58
26138	IxmiquilpanMD	1938 – 1985	0.87
26137	Ixmiquilpan A	1947 – 2004	1.18
26350	Lopez Rayón	1966 – 2004	2.30
26191	Boquilla Tecolote	1945 – 1998	16.53
26192	Boquilla Tecolote	2010 – 2011	21.98

En la **Figura 18** se muestra la localización geográfica de las estaciones hidrométricas en la zona de estudio.

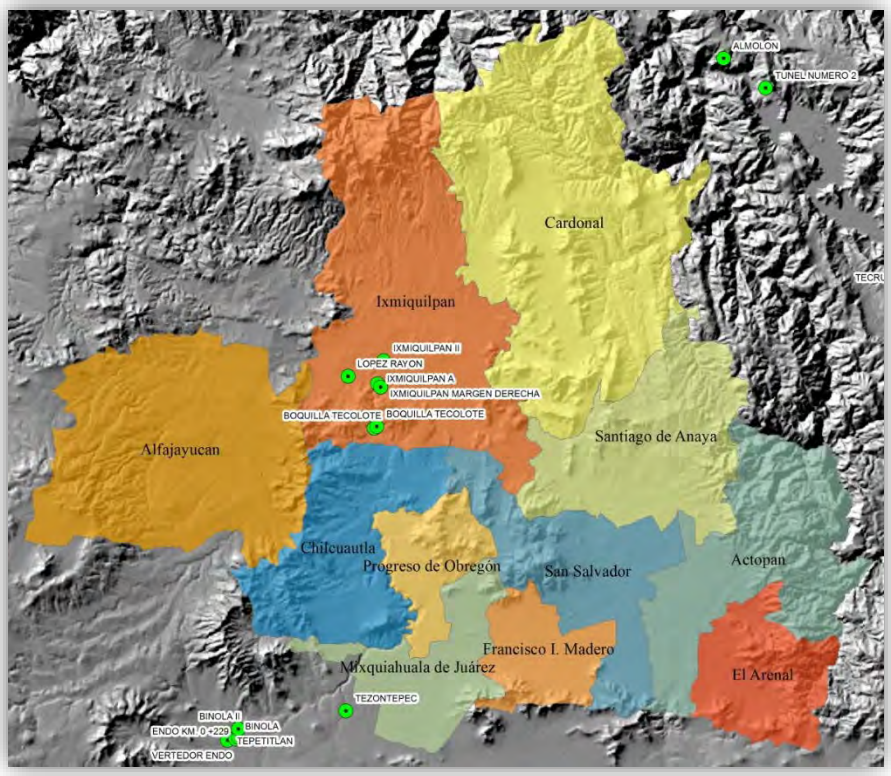


Figura 18. Estaciones hidrométricas en la zona de estudio. Fuente: Elaborado por UAM-I, datos proporcionados por CONAGUA.

VI.10 FUENTES DE ABASTECIMIENTO (REPDA)

VI.10.1 FUENTES SUPERFICIALES

En la actualidad en la zona de estudio existe una infraestructura para el aprovechamiento del agua superficial de 334 sitios u obras. De ellos se tiene concesionado un volumen de 59.97 Hm^3 al año. En la siguiente figura se muestra la distribución geográfica de los aprovechamientos existentes en cada uno de los municipios de interés para el presente estudio. (**Figura 19)**

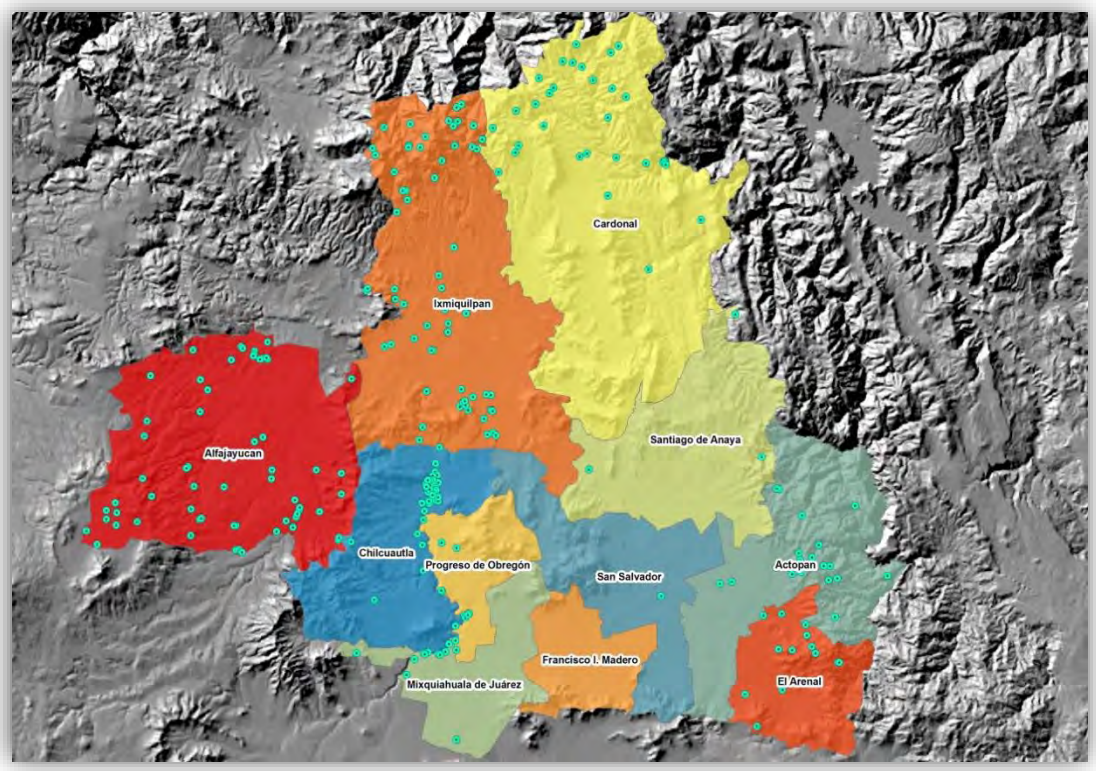


Figura 19 Aprovechamientos superficiales.Fuente: Elaboración UAM-I. En base a CONAGUA, Dirección local Hidalgo.

La mayor cantidad de aprovechamientos de acuerdo a la CONAGUA, se localizan en el municipio de Chilcuahutla que cuenta con 91 aprovechamientos, seguido del municipio de Alfajayucan con 68 aprovechamientos, caso contrario el municipio de Santiago de Anaya cuenta con tan solo 3 aprovechamientos y por último el municipio de San Salvador con únicamente 1 aprovechamiento.
En el siguiente gráfico se muestra el número de aprovechamientos superficiales que existen por municipios. (**Figura 20)**

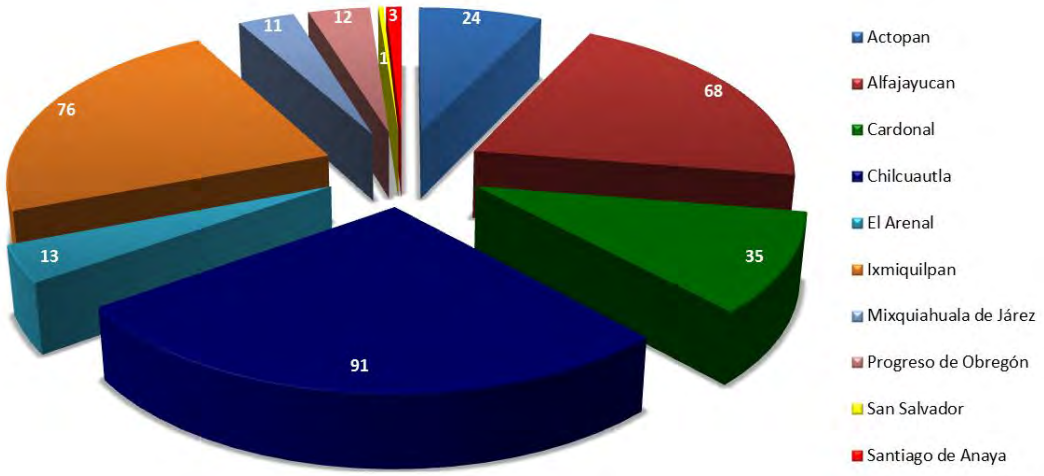


Figura 20 Número de aprovechamientos superficiales por Municipio.Fuente: Elaboración UAM-I. En base a CONAGUA, oficinas centrales.

El volumen concesionado de agua superficial por municipio en la zona de estudio se muestra en el siguiente gráfico. En él se muestra que aproximadamente el 85% del volumen concesionado en la región se localiza en el municipio de Ixmiquilpan con un volumen total de aproximadamente 50 millones de m^3, con el 5% del volumen concesionado está el municipio de Alfajayucan. (**Figura 21)**

.

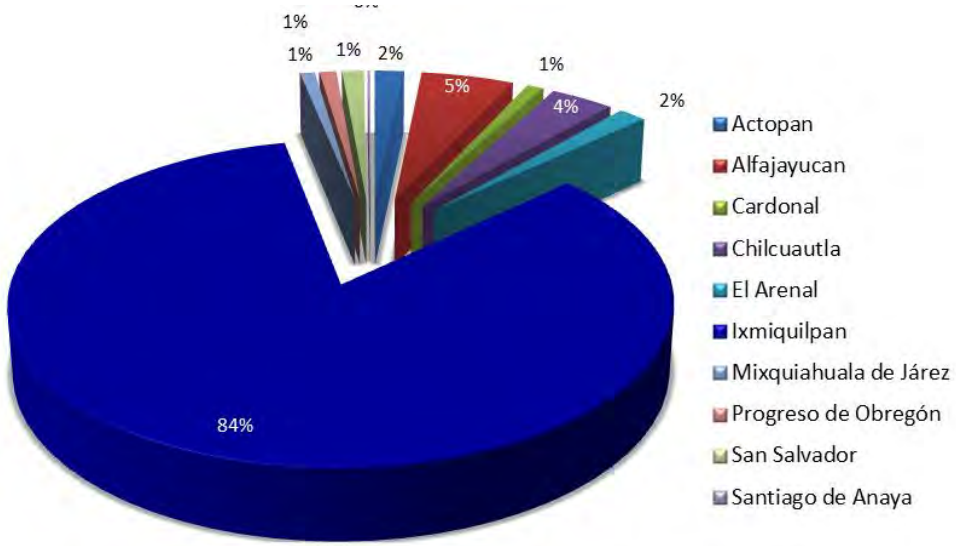


Figura 21 Volumen en el número de aprovechamientos superficiales por Municipio Fuente: Elaboración UAM-I. En base a CONAGUA, oficinas centrales.

VI.10.2USOS DEL AGUA SUPERFICIAL.

La actividad que predomina en la zona de estudio es la agricultura, seguida de la actividad pecuaria, la actividad industrial en esta zona no ha tenido un desarrollo deseable. En el siguiente gráfico se muestra la distribución del uso del agua para las diferentes actividades en la zona de estudio. (**Figura 22)**

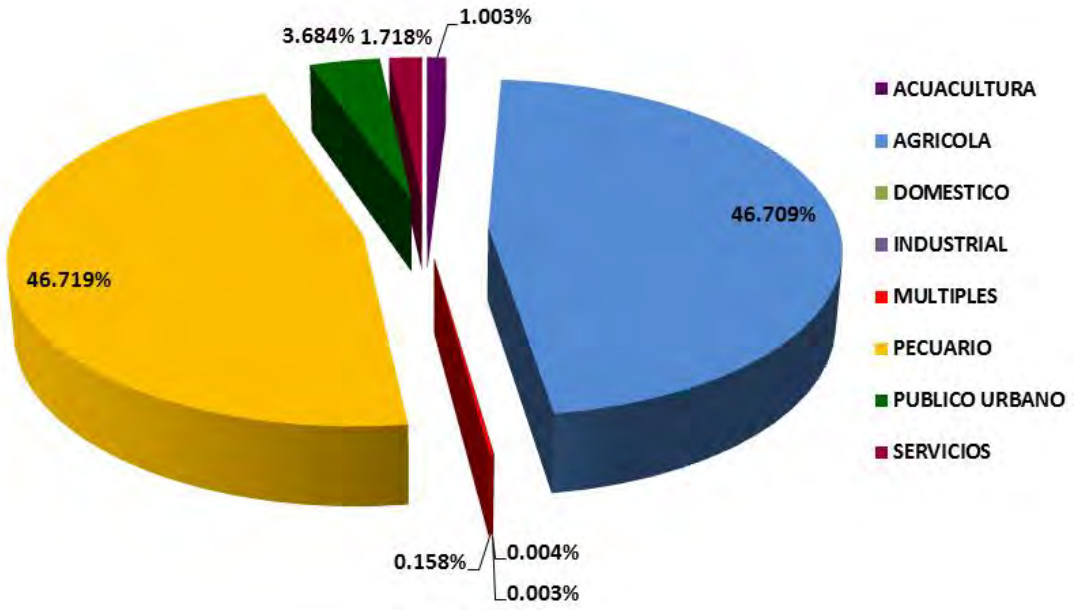


Figura 22 Volumen concesionado por actividad económica en la zona de estudio.Fuente: Elaboración UAM-I. En base a CONAGUA, oficinas centrales.

Ahora bien el número de pozos no representa siempre que en esa zona se esté haciendo uso de un mayor volumen de agua subterránea, en la siguiente gráfica se muestra el volumen concesionado por Municipio, en donde se observa que aún el Municipio de tula conserva el primer lugar pero el segundo lugar y los demás si presentan una modificación ya que ahora Tezontepec en el segundo Municipio en cuanto al volumen concesionado.

VI.10.2.1 **Disponibilidad en las cuencas que tiene relación con la zona de estudio.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
JOSE LUIS LUEGE TAMARGO, Director General de la Comisión Nacional del Agua, Organo Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 32 Bis fracciones III, XXIII y XLI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 2, 4, 7 BIS fracción IV, 9 fracciones I, VI, XVII, XXXII, XXXV, XXXVI, XXXVII, XLV, XLVI y LIV, 12 fracciones I, VIII, XI y XII, 19 BIS, 22 segundo y último párrafos y séptimo transitorio de la Ley de Aguas Nacionales; 23 y 37 del

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales; 1, 8 primer párrafo y 13 fracción XIII inciso b) del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua, y CONSIDERANDO
Que el artículo 4 de la Ley de Aguas Nacionales, establece que corresponde al Ejecutivo Federal la autoridad y administración en materia de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, quien las ejercerá directamente o a través de la Comisión Nacional del Agua;
Que el artículo 22 segundo párrafo de la Ley de Aguas Nacionales, señala que para el otorgamiento de concesiones o asignaciones, debe tomarse en consideración la disponibilidad media anual del recurso, para lo cual, el propio precepto dispone que la Comisión Nacional del Agua debe publicar la disponibilidad de aguas nacionales por cuenca hidrológica, región hidrológica o localidad, y en ese sentido el día 5 de noviembre de
2008 se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el "ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios de disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas hidrológicas Xochimilco, Río La Compañía, Tochac-Tecocomulco, Río de las Avenidas de Pachuca, Texcoco, Ciudad de México, Río Cuautitlán, Presa Requena, Presa Endhó, Río Salado, Río Actopan, Río Alfajayucan y Río Tula, mismos que forman parte de la porción de la región hidrológica denominada Valle de México y Río Tula";
Que el 26 de octubre de 1998, se publicaron en el Diario Oficial de la Federación, los ESTUDIOS TECNICOS PARA DETERMINAR LA DISPONIBILIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DE LA CUENCA DEL RIO PANUCO, expedido por esta Comisión Nacional del Agua, mismo que establece la disponibilidad media no comprometida en la cuenca de referencia hasta su desembocadura al Golfo de México;
Disponibilidad en la zona de estudio.

TABLA 5. Disponibilidad en la zona de estudio.

Cuenca	Cp	Ar	Uc	R	Im	Ex	Ev	Av	Ab	Rxy	Ab-Rxy	D	Clasificación
San Andrés - Clara	711	865	2	2	0	0	0	0	1,575	427	1,149	1,149	Disponibilidad
San Juan - Tula	966	258	2	1	0	0	0	0	1,224	331	892	892	Disponibilidad
Blanco - Amajaque	51	714	660	337	491	119	0	0	815	803	12	12	Disponibilidad
Alfajayucan	54	172	56	27	0	0	17	-1	181	49	132	132	Disponibilidad
P. Boquilla Tecolotes.	35.33	0	129.46	1.38	160.23	8.92	4.86	0.78	54.48	53.69	0.79	0.79	Disponibilidad
Tepanatepec	42.68	459.23	481.89	248.69	201.82	51.81	0	0	418.73	415.62	3.1	3.1	Disponibilidad
Salomón	12.804	137.769	144.567	74.607	60.546	15.543	0	0	125.619	124.686	0.93	2.48	Disponibilidad

ECUACIONES
Ab = Cp + Ar + R + Im - (Uc + Ev + Ex + Av)
D = Ab - Rxy
SIMBOLOGIA
Cp.- Volumen medio anual de escurrimiento natural
Ar.- Volumen medio anual de escurrimiento desde la cuenca aguas arriba
Uc.- Volumen anual de extracción de agua superficial
R.- Volumen anual de retornos
Im.- Volumen anual de importaciones
Ex.- Volumen anual de exportaciones

Ev.- Volumen anual de evaporación en embalses
Av.- Volumen anual de variación de almacenamiento en embalses
Ab.- Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo
Rxy.- Volumen anual actual comprometido aguas abajo
D.- Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica [millones de m^3]

De lo anterior se determina que en general en la región existe disponibilidad de agua superficial, quizá en la cuenca "P. Boquilla de Tecolotes" es la cueca que se encuentra cercana a estar en equilibrio y perder disponibilidad, esta cuenca afecta a la parte sur del Municipio de Ixmiquilpan y parte norte de los Municipios de Chilcuautla y Progreso de Obregón.
La cueca Salomón es la siguiente en presentar menos disponibilidad, esta cuenca afecta la parte Sur de los Municipios de Mixquiahuala de Juárez y Francisco I. Madero. Le sigue la cuenca "Tepanatepec", esta cuenca afecta a los Chilcuautla, Progreso de Obregón, Mixquiahuala de Juárez, Francisco I. Madero y San Salvador.
En general en la zona de estudio, la disponibilidad va aumentando en dirección Norte, donde se alcanza disponibilidades mayores a los 1 millones de metros cúbicos.

VI.10.2.2 **Distritos de Riego.**

Parte de los Distritos de Riego “003 Tula y 100 Alfajayucan tienen presencia en alguno de los Municipios en estudio, la superficie total que ocupan los Distritos de Riego en los Municipios es de 57,669 ha aproximadamente, de las cuales el 48% pertenece al 003 Tula y el restante 52% al 100 Alfajayucan.

Del Distrito de Riego Tula, el 52 % de su superficie cae dentro de la zona de estudio y del Distrito de Riego Alfajayucan es el 80%. En la siguiente figura se muestra la localización geográfica de los Municipios y los Distritos de Riego antes mencionados. (**Figura 23)**

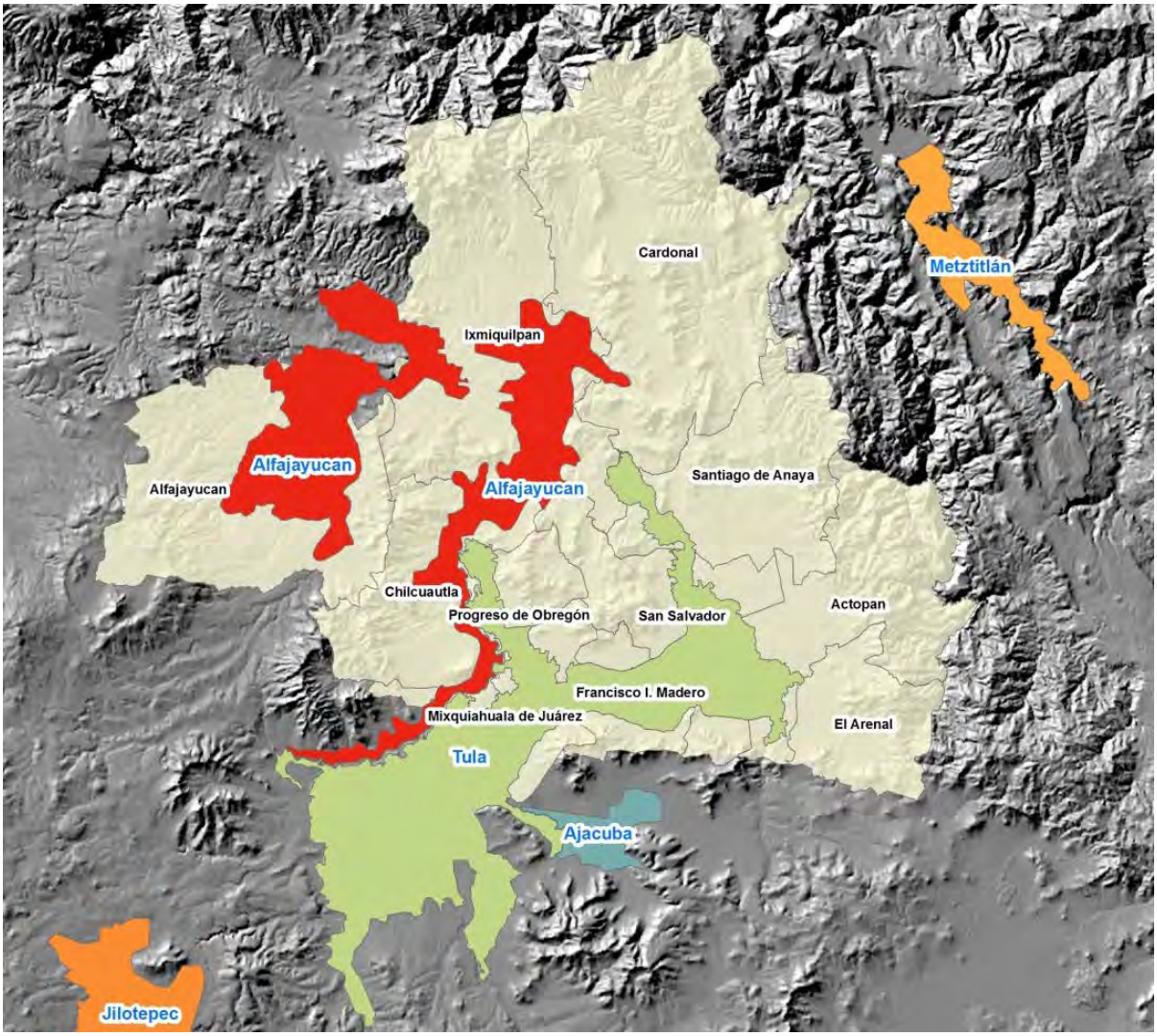


Figura 23 Distritos de Riego en la zona de estudio. Fuente: Elaboración UAM con base a lo publicado por CONAGUA, 2012.

VI.11HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.

VI.11.1ACUÍFEROS EN LA ZONA DE ESTUDIO.

El agua subterránea representa una fracción importante de la masa de agua total disponible. Esta se aloja en los acuíferos bajo la superficie de la tierra. El volumen del agua subterránea es mucho más importante que la masa de agua retenida en lagos.El agua del subsuelo es un recurso importante y de este se abastece gran parte de la población, pero de difícil gestión, por su sensibilidad a la contaminación y a la sobreexplotación.
De acuerdo a las características hidrogeológicas la CONAGUA ha realizado la delimitación de los acuíferos en la República Mexicana, en la zona de estudio, se han identificado 11 acuíferos, en la siguiente figura se muestra la localización geográfica de los acuíferos respecto a los Municipios en estudio. (**Figura 24)**

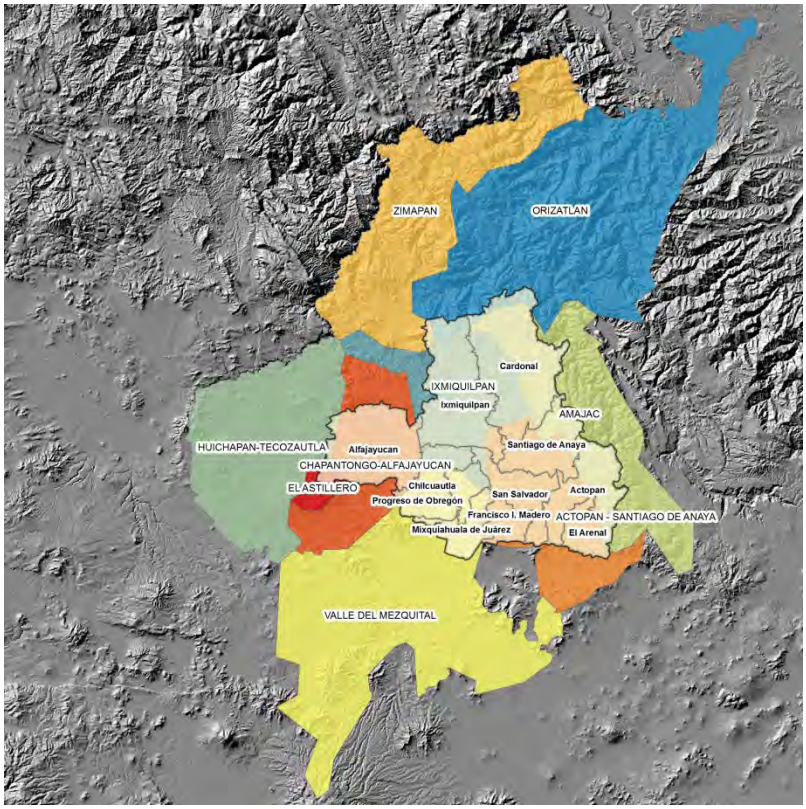


Figura 24 Acuíferos en la zona de estudio. Fuente: Elaboración UAM-I.

El acuífero que tiene mayor presencia en la zona de estudio es “Actopan – Santiago de Anaya con el 26%”, seguido del acuífero “Ixmiquilpan con el 24%, los acuíferos con menor presencia son: EL “Astillero”, “Huichapan – Tecozautla” y Zimapan” representan en conjunto, el tan solo 1.77% del total del territorio que en estudio. En el siguiente gráfico se muestra la distribución porcentual que ocupa cada uno de los acuíferos respecto a la zona de estudio. (**Figura 25)**

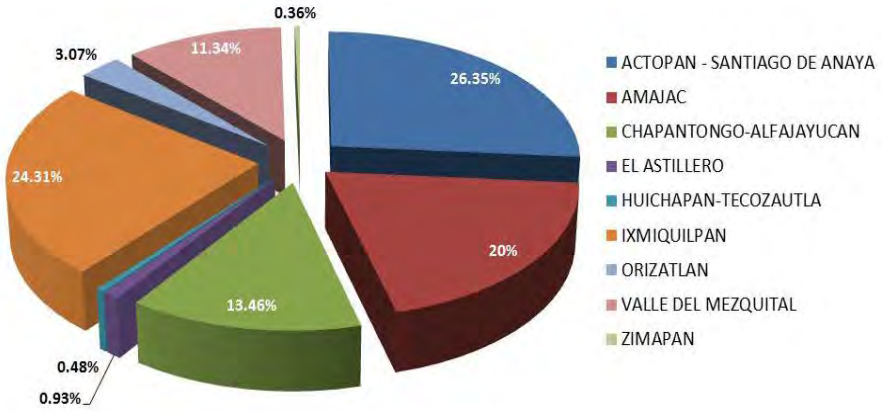
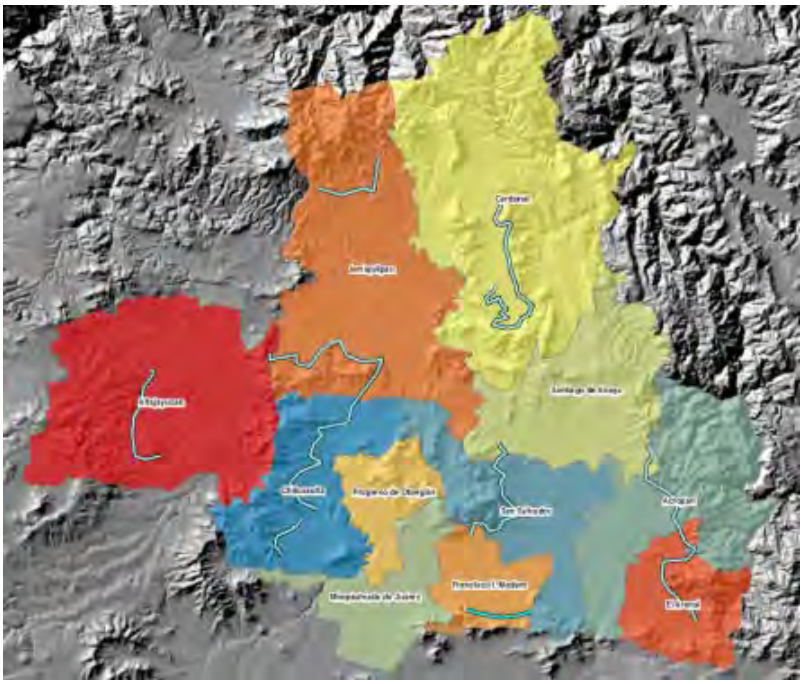


Figura 25 Porcentaje de los acuíferos en la zona de estudio. Fuente: Elaboración UAM-I.

Zonas con potencial de recarga.

En la zona de estudio existen zonas que por topografía, geohidrología y geología tiene un alto grado de ser utilizados y/o conservados para la recarga de los acuíferos. En el siguiente la siguiente figura se muestran los sitios que presentan potencial para la recarga de los acuíferos.

FIGURA 1. Zonas con potencial de recarga de acuíferos.



FUENTE: Elaboración UAM-I.

VI.11.2FUENTES DE ABASTECIMIENTO (REPDA)

VI.11.2.1 **Fuentes superficiales**

En la actualidad en la zona de estudio existe una infraestructura para el aprovechamiento del agua subterránea de 273 pozos. De ellos se tiene concesionado un volumen de 50.497Hm^3 al año. (**Figura 26)**

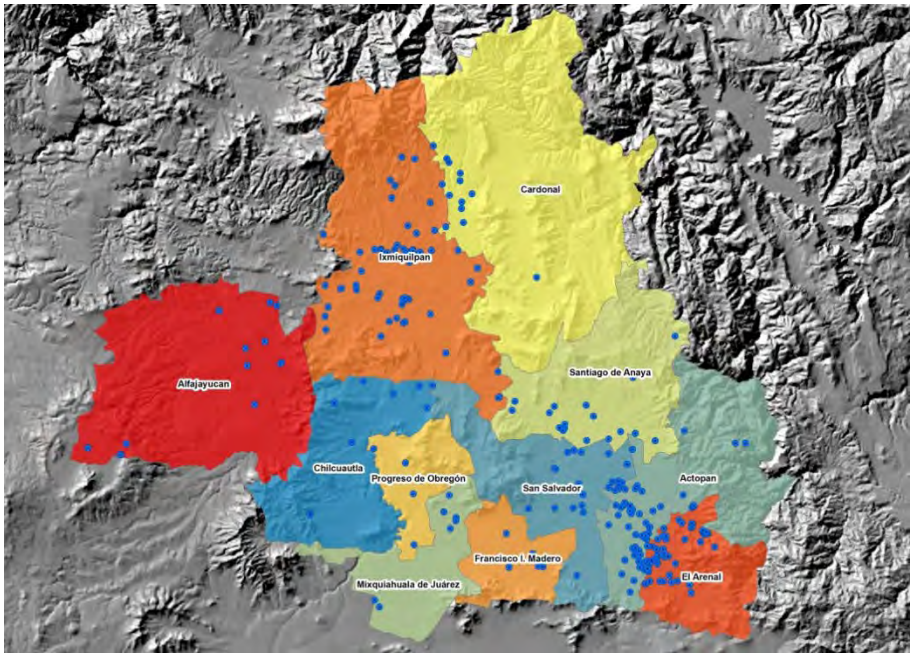


Figura 26 Acuíferos que intervienen en la zona de estudio.Fuente: Elaboración UAM con base de CONAGUA, REPDA 2010.

Como se puede observar en la figura anterior la distribución de los aprovechamientos de aguas subterráneas no es homogéneo en la zona de estudio, existen municipios en donde se observa una gran concentración como son los casos de los municipios El Arenal, Actopan e Ixmiquilpan.
En caso contrario en el Municipio de Progreso Obregón, que solo se tiene el registro de cuatro pozos y en Mixquiahuala de Juárez se tienen registrados siete pozos. En la siguiente gráfica se muestra en porcentaje pozos existentes por Municipio.

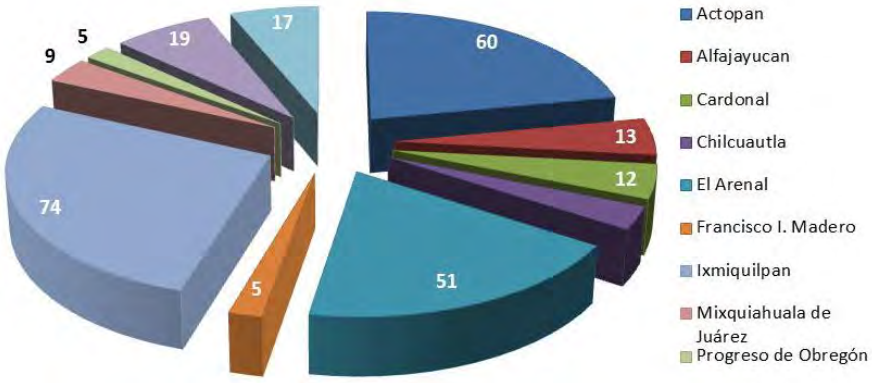


Figura 26 Número de aprovechamientos de aguas subterráneas por Municipio Fuente: Elaboración UAM con base de CONAGUA, REPDA 2010.

Ahora bien el número de pozos no representa siempre que en esa zona se esté haciendo uso de un mayor volumen de agua subterránea, en la siguiente gráfica se muestra el volumen concesionado por Municipio, en donde se observa que aún el Municipio de tula conserva el primer lugar pero el segundo lugar y los demás si presentan una modificación ya que ahora Tezontepec en el segundo Municipio en cuanto al volumen concesionado. (**Figura 27)**

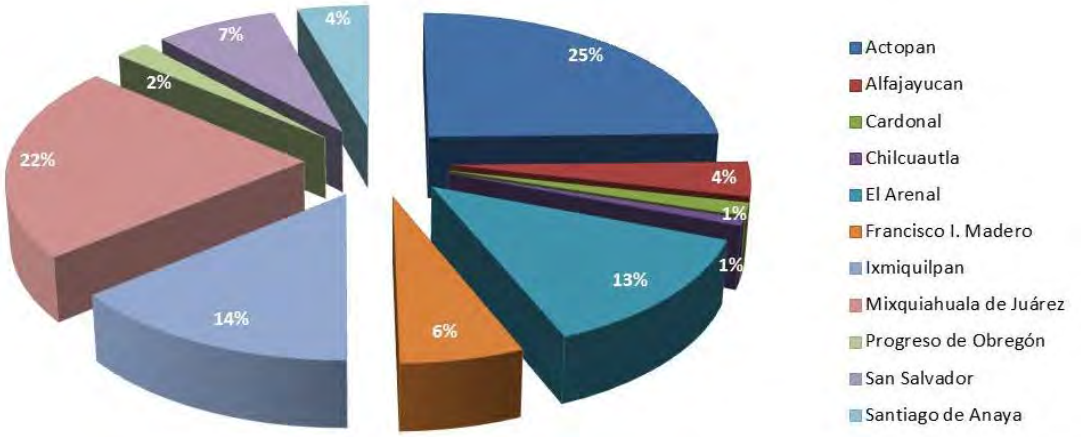


Figura 27 Porcentaje de existencia de aprovechamientos de aguas subterráneas por Municipio Fuente: Elaboración UAM con base de CONAGUA, REPDA 2010.

VI.11.2.2 **Consumo de Agua por Sector.**

La ocupación en la zona de estudio es predominantemente Agrícola y Pecuaria, pero en los últimos años se ha visto un incremento en el desarrollo de centros vacacionales como los son los balnearios, en la siguiente tabla se muestran los más destacados de ellos. (**Tabla 14)**

Tabla 14. Balnearios y parque acuáticos en la zona de estudio. Fuente: Elaboración UAM-I.

MUNICIPIO	NOMBRE
El Cardonal	Balneario Grutas de Tolantongo
Chilcuahutla	Balneario Tlacotlapilco
Ixmiquilpan	Parque Acuático Dios Padre
	Parque Acuático Maguey Blanco
	Balneario Valle Paraíso
	Parque Acuático Te-Pathe
	Balneario Humedades
	Parque Acuático El Tephe
	Parque Acuático Puerta Oeste
	Parque Acuático Tollán
	Club Alcántara)
	Parque Ecoalberto

Este sector requiere de un alta demanda de agua pero no a lo largo del todo el año, este sector en su mayoría solo dispone de lo mayores volúmenes en la época de vacaciones. Es posible que este sector siga en crecimiento dadas las características de la zona, así como su clima y por su cercanía relativa con el Distrito Federal.
En el siguiente gráfico se presentan los volúmenes de agua utilizados para cada uno de los sectores existentes. (**Figura 28)**

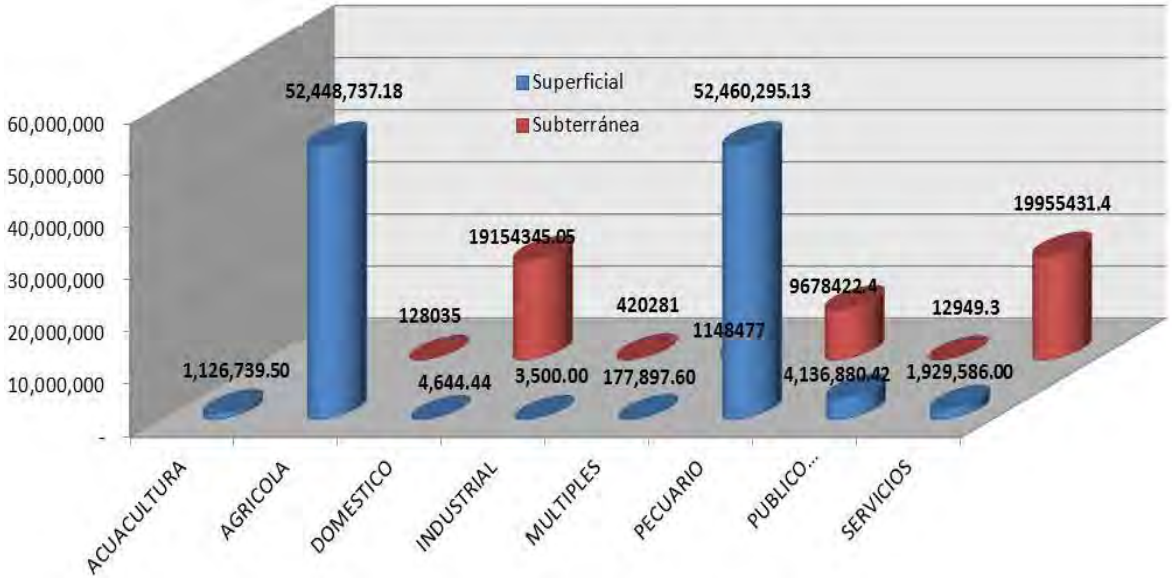


Figura 28 Consumo de agua por sector y por fuente. Fuente: Elaboración UAM con base de CONAGUA, REPDA 2010.

Existen un total de 607 aprovechamientos, de los cuales el 45% son de origen subterráneo y el restante 55% de agua superficial. Los tres principales sectores económicos como se puede deducir del grafico anterior son la agricultura, el pecuario y el de servicios que es de donde la mayoría de los balnearios y parque acuáticos se abastecen del líquido.

VI.11.2.3 Acuífero Actopan – Santiago de Anaya

El acuífero Actopan-Santiago de Anaya (Mapa8), designado con la clave 1313 del Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se ubica dentro de la cuenca del río Tula, al suroeste del estado de Hidalgo, en la región conocida como Valle del Mezquital, localizado en el Altiplano Mexicano. Tiene por coordenadas 20° 01’ y 20° 29’ Latitud Norte y 98° 44’ y 99° 9’ Longitud Oeste.

En el valle de Tepatepec-Actopan se distinguen dos unidades acuíferas (Figura 27).Una se encuentra localizada en materiales granulares de relleno, los cuales pueden dividirse a su vez en un cuerpo freático que funciona como libre, y otro profundo que puede estar confinado o semiconfinado. Las calizas de la Formación El Doctor, en el Cerro San Miguel, constituyen la otra unidad; son alimentadas principalmente por aguas negras de la cuenca de México que han rebasado la capacidad del almacenamiento de los rellenos, por lo que son independientes en cierta medida.
Hacia la porción central del valle de Actopan el sistema acuífero contenido en los materiales de relleno funciona como freático y mantiene continuidad hacia el valle de Tepatepec, así como con otros más profundos dispuestos alternadamente en rocas ígneas fracturadas y arenas piro clásticas, con tobas de menor permeabilidad que funcionan como semiconfinantes.

Existe otra unidad acuífera en este valle que presenta artesiano cuando recibe alimentación del poniente, desde las partes altas del valle Progreso-Tepatepec-Actopan, por infiltración de los canales de conducción y excedentes de riego.
La recarga de acuíferos más profundos se produce de manera vertical, a través de estratos semiconfinantes, y a través de los piedemonte, incluso de las calizas, pero relacionadas con aguas negras cuando menos hasta los 400 m, según análisis químicos de las aguas en pozos perforados a esa profundidad. Su descarga se lleva a cabo por medio de pozos profundos, por el artesianismo sobre todo del área de San Salvador, y por salidas subterráneas hacia Lagunilla.

La condición del acuífero es subexplotado, ya que la recargas es 171.90 Hm³ y la extracción es de 40.5 Hm³. (**Figura 29)**

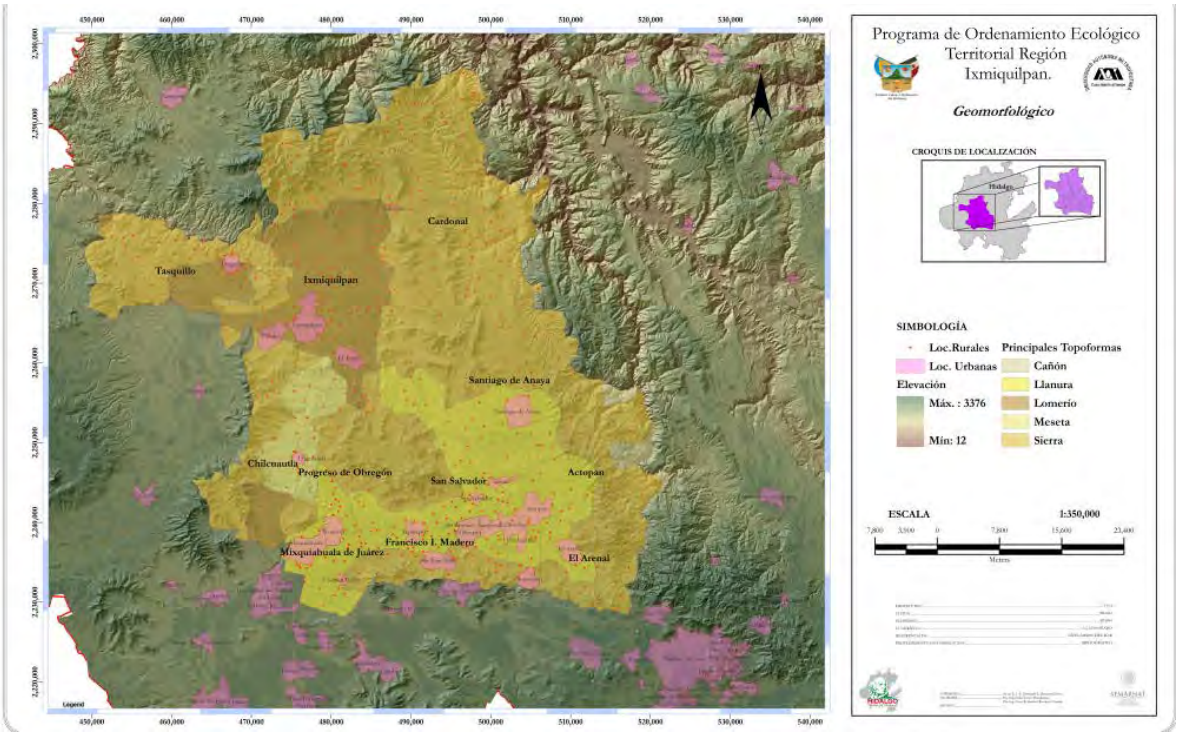


Figura 29 Geología general del acuífero Actopan-Santiago de Anaya. Fuente: UAMI



Figura 29 Flujo de las descargas de aguas negras de la Ciudad de México hacia el Valle del Mezquital.

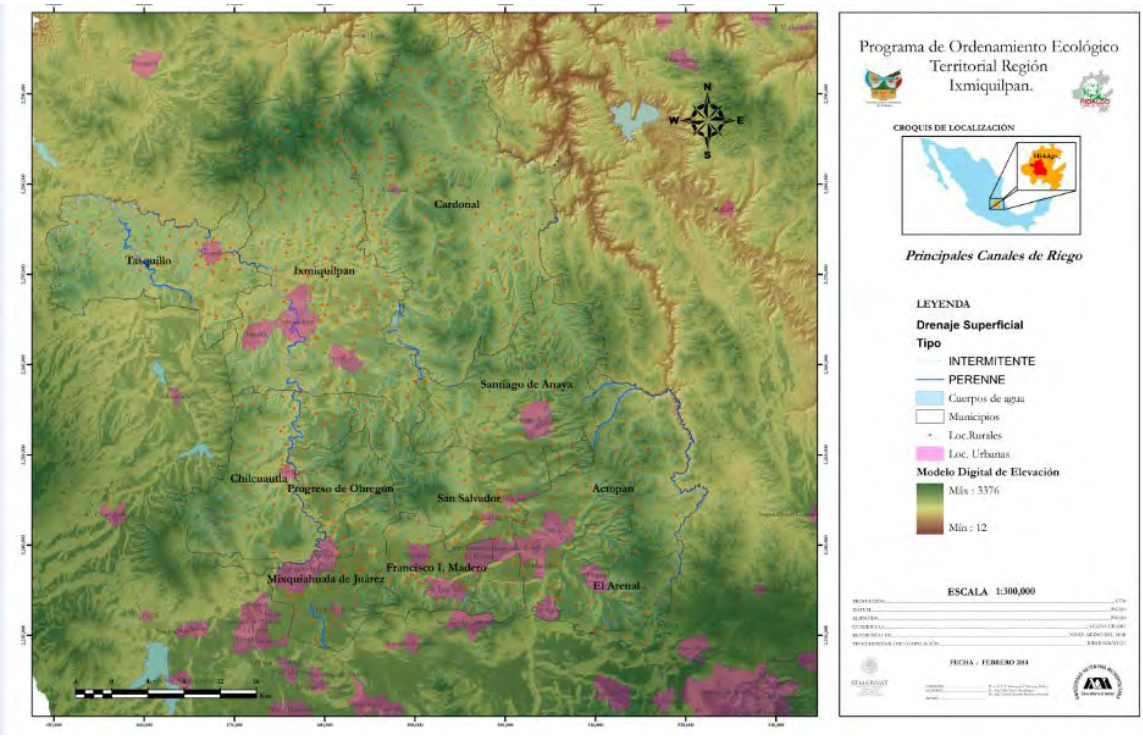


Figura 29 Canales de Riego y Disponibilidad de agua superficial.Fuente: Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, v. 28, núm. 3, 2011, p. 323-336.

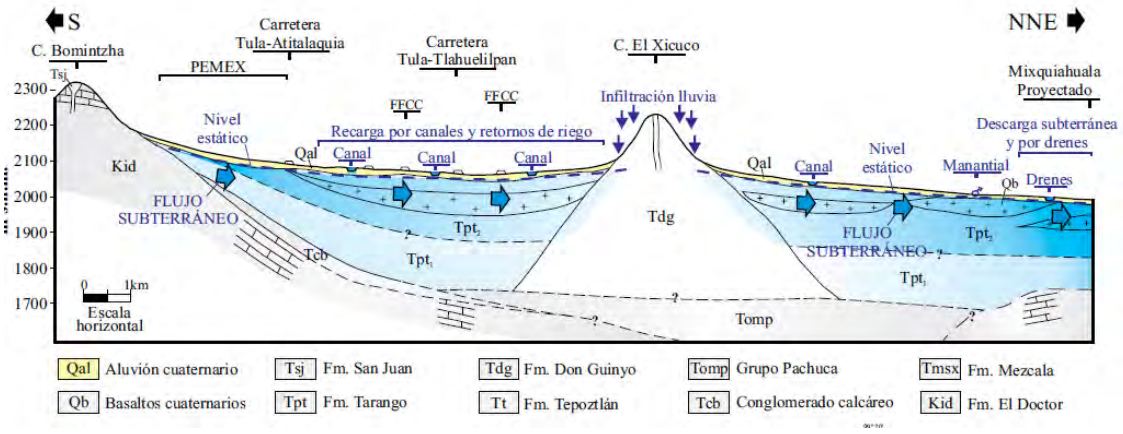


Figura 29 Sección geológica/geohidrológica del Valle del Mezquital. Se muestran las principales formaciones y el flujo regional del acuífero principal (acuífero somero), que es de sur a norte. Fuente: Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, v. 28, núm. 3, 2011, p. 323-336.

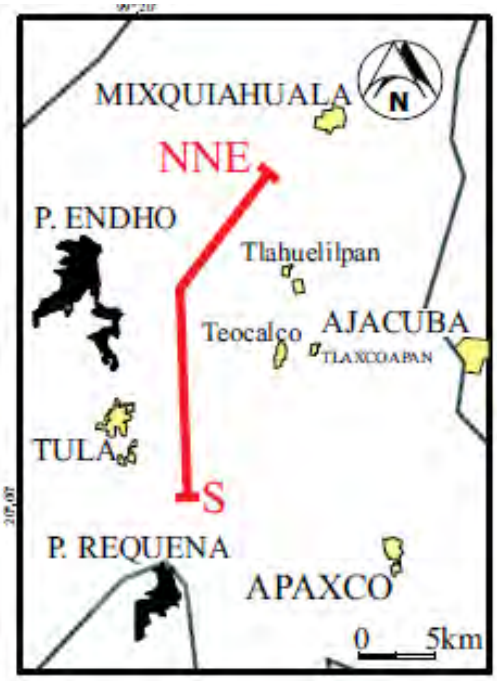


Figura 29 Fuente: Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, v. 28, núm. 3, 2011, p. 323-336.

La Comisión Nacional del Agua posee estaciones de medición en la **Figura 30** se muestran las estaciones de medición de la calidad del agua.

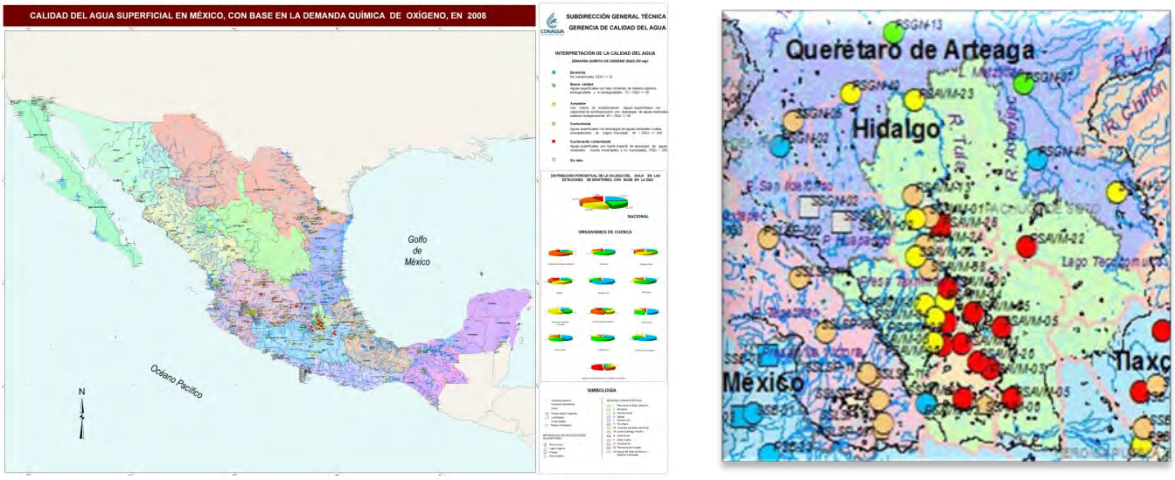


Figura 30 Estaciones de medición de la calidad del agua con base en la demanda química de oxigeno, en 2008, en la zona de estudio. Fuente: Subdirección General Técnica, Gerencia de Saneamiento y Calidad de Agua, subgerencia de Estudios de Calidad del Agua e Impacto Ambiental, Jefatura de Proyectos de Estudios de Calidad del Agua, diciembre 2011.

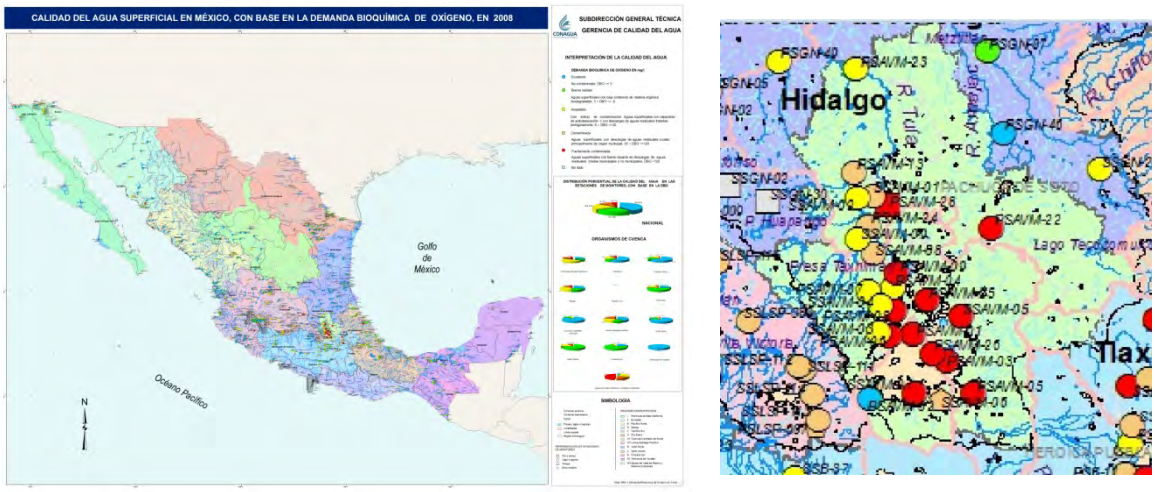


Figura 30 Estaciones de medición de la calidad del agua con base en la demanda bioquímica de oxigeno, en 2008, en la zona de estudio.Fuente: Subdirección General Técnica, Gerencia de Saneamiento y Calidad de Agua, subgerencia de Estudios de Calidad del Agua e Impacto Ambiental, Jefatura de Proyectos de Estudios de Calidad del Agua, diciembre 2011



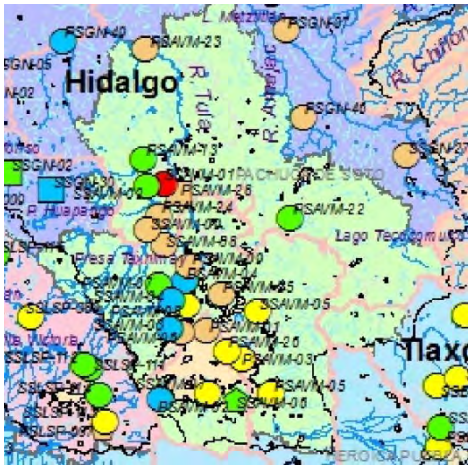


Figura 30 Estaciones de medición de la calidad del agua con base en los sólidos suspendidos totales, en 2008, en la zona de estudio. Fuente: Subdirección General Técnica, Gerencia de Saneamiento y Calidad de Agua, subgerencia de Estudios de Calidad del Agua e Impacto Ambiental, Jefatura de Proyectos de Estudios de Calidad del Agua, diciembre 2011.

VI.11.3 DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES PROMEDIO POR SECTOR.

En base a lo publicado por la CONAGUA en el Registro Público de Derechos del Agua, en la zona se localizaron 204 sitios de descargas con un volumen permitido de 27.08 Hm^3 (ubicados en el mapa 14). Alrededor del 52% de ese volumen esta dado por las descargas del uso Público Urbano, el 42% aproximadamente pertenece a las descargas del uso Industrial, el 6% corresponde al uso de Servicios el 0.03% al Agroindustrial y el restante 0.01% al Pecuario. **(Figura 31)**

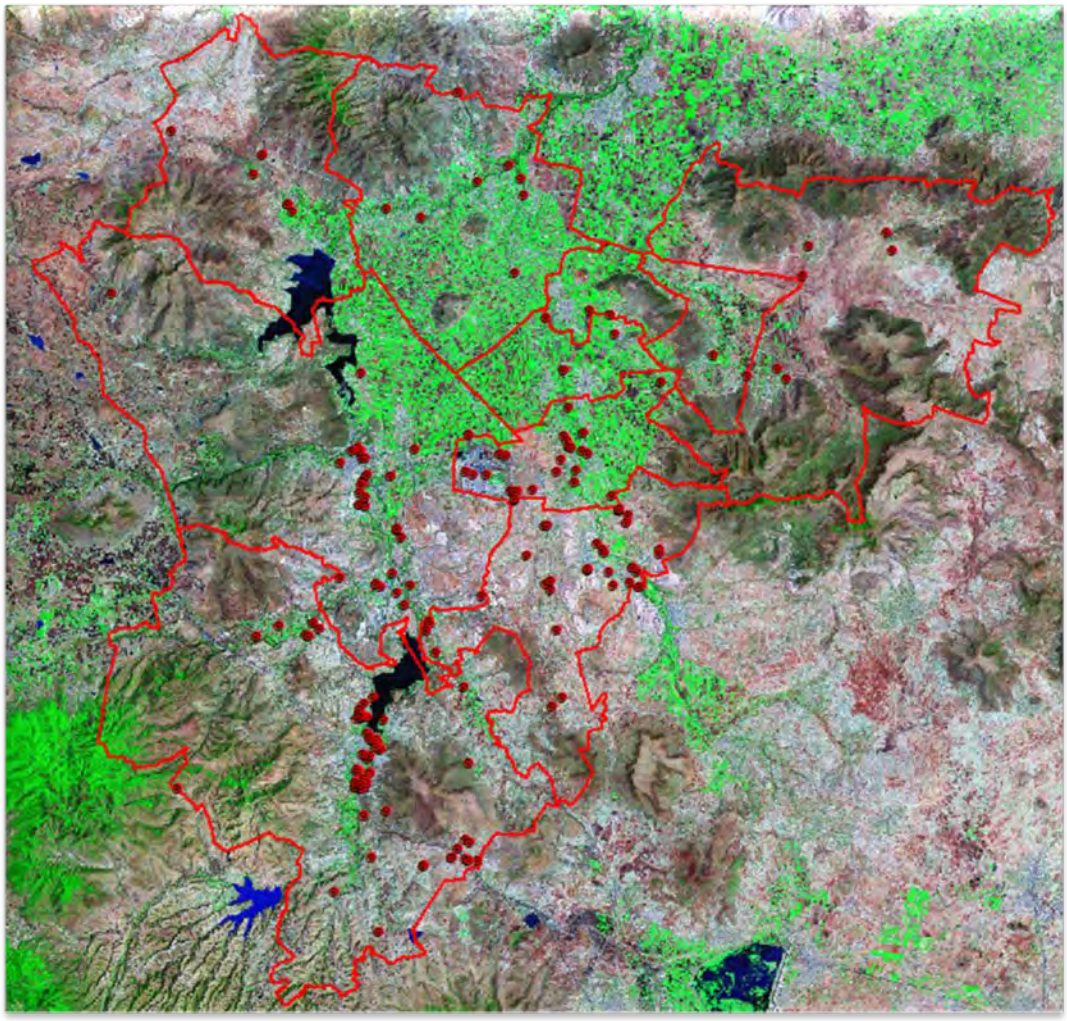


Figura 31 Localización de las descargas en los Municipios Fuente: Elaboración UAM con base de CONAGUA, REPDA 2010.

VII BIODIVERSIDAD

VII.1 BIODIVERSIDAD

El estado de Hidalgo se localiza en la porción central de la República Mexicana, en las inmediaciones del Eje Volcánico Transmexicano, aproximadamente a 80 km. al norte de la capital del país, entre los paralelos 19º 36' y 21° 24' de latitud norte y en los meridianos 98° 00' y 99° 45' de longitud oeste respecto al meridiano de Greenwich. La superficie estatal es de 20,905 km², representa el 1.1 % del territorio nacional. Limita al norte con los estados de San Luis Potosí, Veracruz y Querétaro, al este colinda con los estados de Puebla y Veracruz, al oeste con Querétaro y al sur con los estados de Tlaxcala y México.

Se estima que Hidalgo alberga el 13.5 % de la flora nacional, es decir cuatro mil especies de fanerógamas (Rzedowski 1993), así mismo, seis tipos de vegetación de los diez existentes en el país (Rzedowski 1978). Tan sólo en la Sierra de Pachuca, habitan 964 especies de fanerógamas (Barrios y Medina 1996), diversidad significativa si se compara con la composición florística del Valle de México, en donde se registran 2 071 especies (Rzedowski y Rzedowski 1989). Datos similares se obtienen para el Valle del Mezquital con 467 especies, la Barranca de Metztitlán con 264 y el municipio de Ajacuba con 470, entre otros.

El estado de Hidalgo, ocupa en el ámbito nacional, el 14 ° lugar en diversidad de especies de vertebrados mesoamericano y el 26° lugar en cuanto a endémicos estatales (Flores y Jerez, 1994).
Según el gobierno del estado de Hidalgo reporta que el mismo es poseedor de gran cantidad de recursos naturales y particularmente de una diversidad biológica importante en la Zona Centro de México, se encuentra inmerso en un inevitable y acelerado proceso de crecimiento industrial, económico, social y urbano.

Hidalgo cuenta con 36 áreas naturales protegidas de competencia Federal, Estatal y/o Municipal; las cuales cubren sólo 139,357.56 hectáreas, es decir el 22.69% de la superficie prioritaria para la conservación y el 6.67% de la extensión territorial del Estado.
Éstas reservas naturales tienen distintos grados en su alcance operacional, desde áreas que cuentan con programa de manejo, presupuesto y personal operativo para su administración, hasta áreas con decretos que no se respetan como tal, por una serie de problemas y deficiencias, como indefinición de linderos y superficies, falta de indemnización y concertación con los propietarios, y criterios ambiguos que sustentan su protección.

En cuanto a la flora en el estado existe una amplia variedad de vegetación por los diferentes climas y altitudes que se presentan en la entidad. Predominan los bosques húmedos de montaña y los bosques de coníferas y encinos, seguidos de pastizales y matorrales. Las selvas perennifolias se sitúan principalmente al norte y noreste. También existen pastizales cuya distribución se concentra en el centro y de manera más dispersa en el occidente y en el sur. De la superficie estatal, 47% se dedica a la actividad agrícola.(INEGI 2013)

Para la fauna INEGI reporta que en los bosques hay presencia de : cuervo, murciélago, musaraña y rana. En las sierras: venado cola blanca, gato montés y onza. En la región

Huasteca: tlacuache, puerco espín, tejón, cotorra, colibrí, codorniz y guajolote silvestre; en los matorrales: liebres torda y cola negra, búho y víbora de cascabel. Animales en peligro de extinción: jaguar y tigrillo

VII.1.1 USO DEL SUELO.

En el Estado de Hidalgo aún existe un predominio del uso forestal, a pesar del enorme impacto de la actividad agrícola, pecuaria fomentando conflictos ambientales y socio-económicos como la migración y el desarrollo económico desigual. De la superficie estatal, 47% se dedica a la actividad agrícola (**Figura 32**)

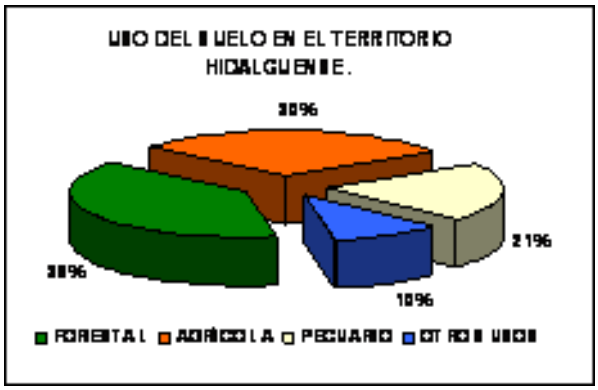
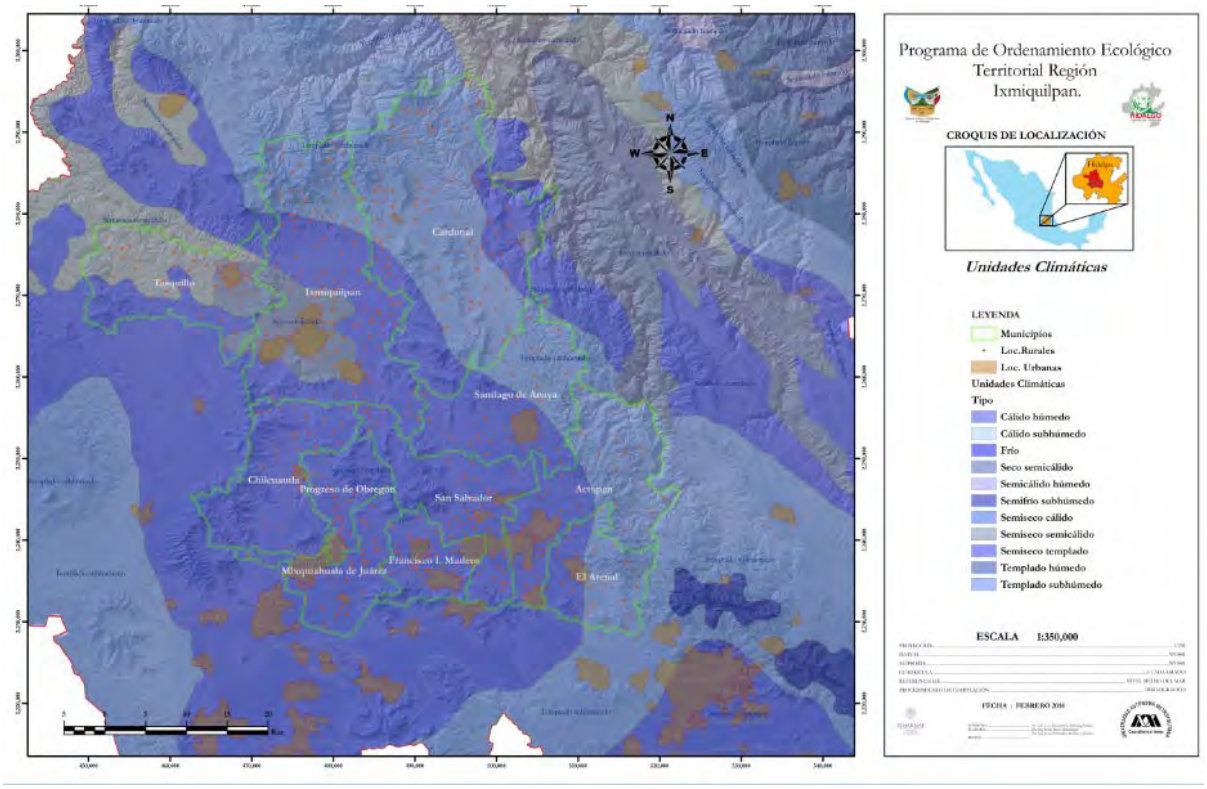


Figura 32 Uso de suelo del Territorio de Hidalgo.

Entre los tipos de vegetación se encuentran, el bosque de pino (BP), bosque de encino (BE), bosque de pino-encino (BPE), bosque mesófilo de montaña (BMM), bosque tropical caducifolio (BTC), bosque tropical perennifolio (BTP), bosque de oyamel (BO), matorral submontano (MSM), matorral xerófilo (MX), pastizal (P), riparia (R), vegetación secundaria (VS) y bosque tropical subperennifolio. Tres cadenas montañosas conforman la región serrana y atraviesan el territorio hidalguense por el centro con dirección sureste-noroeste. La primera cadena montañosa es propiamente la Sierra Madre Oriental, que cubre la mayor parte del estado y donde se localizan las sierras de Zimapán, Jacala, Zacualtipán y Pachuca. La segunda cadena montañosa se inicia en Tulancingo y se le une al núcleo central en el cerro de Agua Fría. La tercera va de Real del Monte a Pachuca continuando hacia el noreste (SEMARNAT 2011).



Los climas del estado ofrecen marcados contrastes, desde la calurosa y húmeda Huasteca, o el clima semifrío, subhúmedo, en las inmediaciones de Pachuca, hasta el clima seco templado que podemos hallar en el Valle del Mezquital, o las bondades climáticas de Tecozautla, el clima regular es semicálido húmedo, con lluvias todo el año, la temperatura promedio es de 18º C y una precipitación media anual de 640 mm. El estado es rico en vegetación, particularmente en la región norte y noreste, donde las condiciones climáticas, el tipo de roca y la humedad juegan un papel importante, los tipos de vegetación que se tienen son: vegetación tipo selva-bosque-matorral, áreas de cultivo y pastizales naturales e inducidos.

El 70% del territorio hidalguense se localiza en la provincia fisiográfica denominada Sierra Madre Oriental y el 30% se localiza en el Eje Neovolcánico y en la Llanura Costera del Golfo de México (**Figura 33**).

El estado se ubica casi en su totalidad, en la región hidrológica del río Pánuco y sólo una pequeña extensión en la porción oriental forma parte de la región Tuxpan-Nautla. La primera es considerada una de las más importantes del país, tanto por su superficie (cuarto lugar nacional), como por el volumen de sus escurrimientos (quinto lugar nacional). La segunda ocupa una superficie muy pequeña de la entidad y lo abrupto de la topografía presente en el extremo sureste de la Sierra de Hidalgo, hace que los escurrimientos que se llegan a formar drenen hacia el Golfo de México y sean aprovechados por los estados de Puebla y Veracruz

y no por la entidad. Un recurso todavía poco conocido y explotado es el de las aguas subterráneas, cuya principal fuente se ubica en el Valle del Mezquital y aunque se sabe que puede suministrar cantidades importantes de líquido, es necesario planear su explotación de manera integral, ya que su aprovechamiento puede traer como consecuencia una disminución en el volumen del agua de manantiales y ríos (Anónimo, 1992).



Figura 33 Regiones fisiográficas del estado de Hidalgo (SEMARNAT 2011)

El estado cuenta con 10 regiones conocidas como La Huasteca, La Sierra Alta, La Sierra Baja, La Sierra Gorda, La Sierra de Tenango, Valle de Tulancingo, Comarca Minera, Altiplano, Cuenca de México y Valle del Mezquital. Los municipios que conforman el presente ordenamiento ecológico forman parte de las regiones del Valle del Mezquital (Mixquihuala, Progreso, San Salvador, Cardonal, Stgo. Anaya, Actopan, Tasquillo, Chilcuautla). En la **Figura 34** se presenta la síntesis de diversidad florística en el estado de Hidalgo.

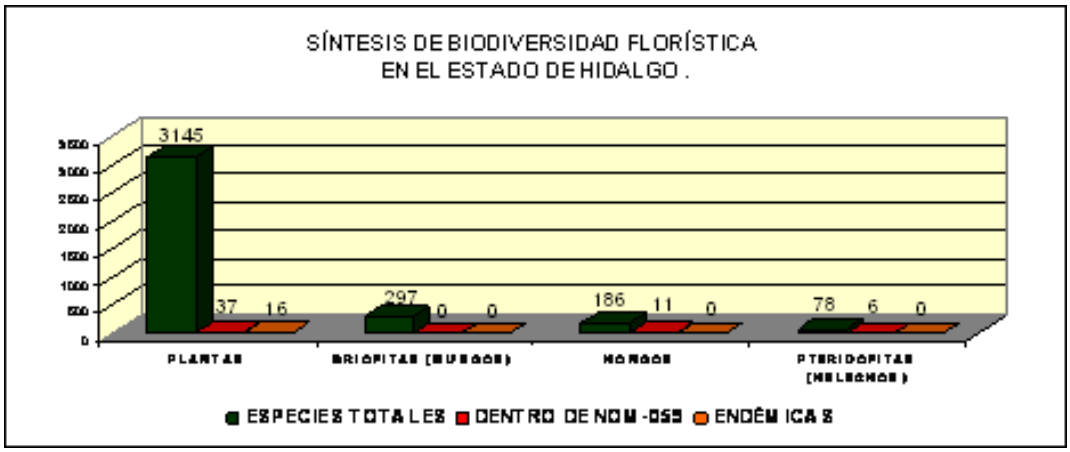


Figura 34. Biodiversidad Florística del Estado de Hidalgo.Tomado de: http://coedeh.hidalgo.gob.mx/

Dadas las condiciones geológicas, fisiográficas y climáticas que integran una amplia variedad de ambientes, el Estado existe una diversidad florística y faunística sobresaliente, representada por 3,706 especies de flora y 675 especies de fauna. Todas estas especies están abrigadas en 14 tipos de vegetación localizados en tres regiones ecológicas: región árida, región templada y la región tropical. En la **Figura 35** se presenta la síntesis de diversidad faunística en el estado de Hidalgo.

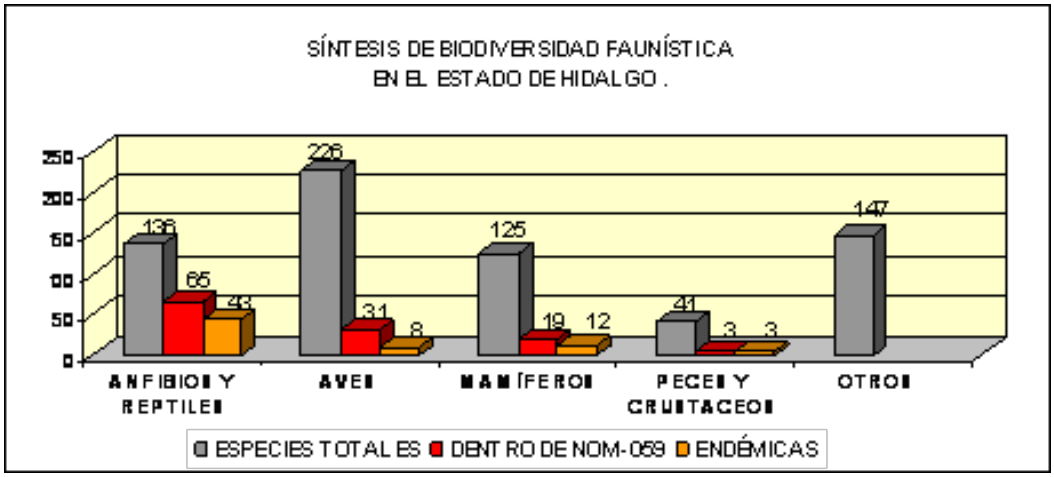


Figura 35 Biodiversidad Faunística.Tomado de http://coedeh.hidalgo.gob.mx.2013

Sin embargo, actualmente el estado de Hidalgo está inmerso en una visión de conservación y aprovechamiento racional de sus recursos naturales, por lo que ha sido posible la protección de 11 áreas naturales, que abarcan una superficie de 122,400.58 ha y el establecimiento de 68 unidades para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, las cuales cubren aproximadamente 10,800.00 ha.

VII.1.2 TIPOS DE VEGETACIÓN

México ostenta el privilegio de poseer en su territorio un universo vegetal de excepcional variedad, diversidad y significación (Rzedowsky 1992).
Para el caso del matorral Xerófilo que habita en gran parte de nuestro ordenamiento ecológico Axelrod (1979) opina que esta fauna existe como tal desde el Pleistoceno evolucionando a partir de enclaves de clima semiárido que se manifiestan desde el Mioceno temprano o talvez desde el Eoceno tardío.

El Matorral xerófilo, es característico de amplias áreas de la Altiplanicie Mexicana, que se extiende desde Chihuahua y Coahuila a Jalisco, Guanajuato, Hidalgo y Estado de México, prolongándose aún más pero en menor extensión en la Faja Volcánica Transmexicana. Esta abarca parte de los estados de Puebla, Tlaxcala, Querétaro y Oaxaca (Rzedowski, 1978; Challenger, 1998). Esta comunidad vegetal se define en cuanto a su ecología y sus afinidades florísticas de acuerdo a la zona en donde se encuentre (Rzedowski, 1978).

En el estado de Hidalgo, este tipo de vegetación se distribuye a una altitud que va de los 1,000 a 2,400 msnm, en los lomeríos y llanuras de la Sierra de Pachuca (INEGI, 1992). El intervalo de temperatura media anual es de 12 y 28°C. El género Larrea es el más abundante en esta comunidad vegetal (Sánchez et al., 2006). Este tipo de vegetación presenta cuatro o cinco estratos definidos en los que la dominancia se comparte entre varias especies de nopales, cactus y mezquites (Rzedowski, 1978).Entre la vegetación más representativa podemos encontrar plantas rastreras y trepadoras como las enredaderas de Ipomoea sp., que crecen sobre especies del género Opuntia. Por otro lado, la única epífita que llega a ser relativamente abundante en el matorral xerófilo es Tillandsia recurvada que habita los arbustos y cactus columnares de la Barranca de Metztitlán y Barranca de Tolantongo en el estado y en la parte sur del Valle deTehuacán en Puebla, además, se pueden registrar individuos de esta especie en tierras áridas delnorte de México, por ejemplo, en Chihuahua, Coahuila y Baja California (Rzedowski, 1978;Arias et al., 2005). Para el área de ordenamiento ecológico encontramos este tipo de vegetación en 8 de los 11 municipios a los que se les hara el ordenamiento ecológico. Siendo el municipio de Tasquillo quien dentro de su territorio presenta más del 40% de este tipo de vegetación (INEGI, 2009)

Al igual que en todo ecosistema, la vegetación que caracteriza a un determinado lugar presenta diferente estructura y fisonomía en donde dominan diferentes especies en diferentes estratos ya sea arbóreo ó arbustivo, herbáceo. Dichos estratos se arreglan en distintos perfiles de distribución de acuerdo a la pendiente, a la exposición solar, a la estructura geológica del terreno y a otros factores de tipo abiótico". "Se caracteriza por ser una zona desértica o semidesértica con algunas áreas más húmedas con microclimas específicos de tipo templado."Este tipo de vegetación dominante de tipo xerófilo incluye diversas asociaciones vegetales, donde predomina en la mayor parte de la región cuya topografía es de tipo lomerío suave y llanuras extensas matorrales espinosos, chaparrales, matorral subtropical o matorral espinoso de tipo tamaulipeco. Así mismo, en zonas de mayor altura encontramos Bosque de Encinares asociado con *Juniperus* sp. y diversas especies de coníferas. En este tipo de zonas arboladas se asocian poblaciones de matorrales desérticos de tipo micrófilo, rosetófilo y crasicaule con espinas terminales y laterales que están a su vez representados principalmente por cardonales, tetecheras, izotales y nopaleras, así como

magueyales, lechuguillales, guapillales y chaparrales. Esta vegetación está determinada principalmente por un clímax climático de tipo desértico o semidesértico con baja precipitación pluvial, así como por un clímax edáfico de tipo arenoso arcilloso en su mayor parte, con alta pedregosidad que impide el desarrollo de una vegetación más diversificada. Esta condición de tipo climático-edáfico determina así mismo y en cierta medida una baja diversidad de especies comparadas con la selva baja caducifolia, el bosque templado o la selva húmeda de otras áreas del mismo estado de Hidalgo (**Figura 36**).

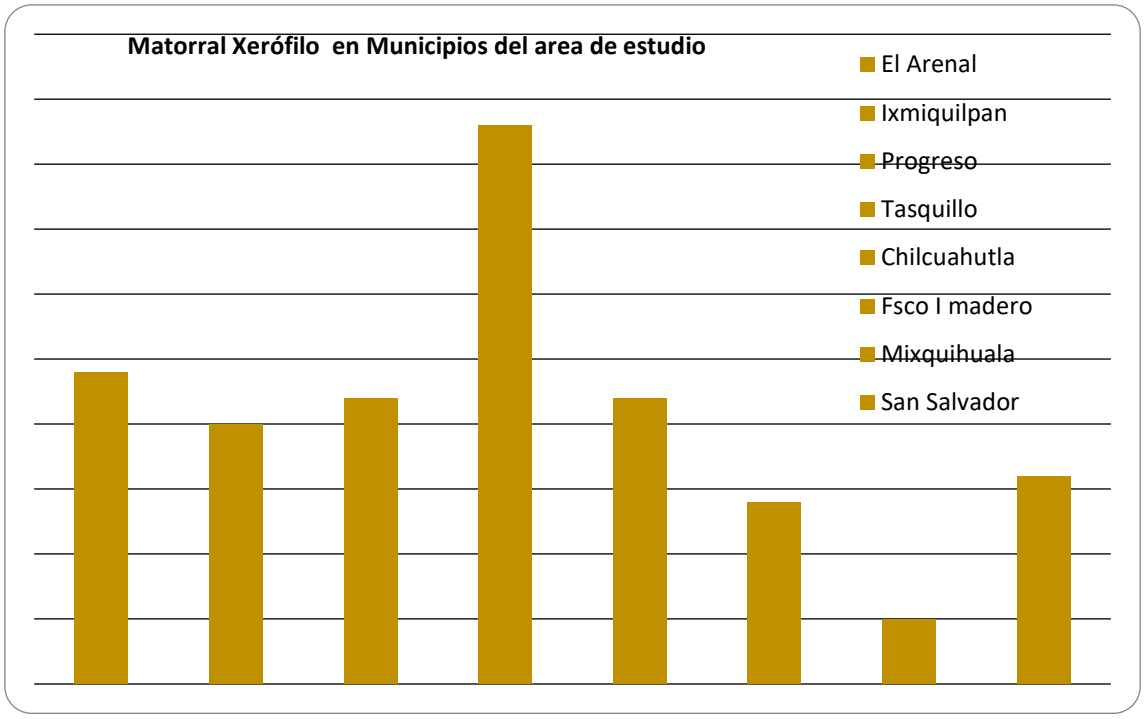


Figura 36 Porcentaje de distribución del Matorral Xerófilo en los municipios de la región Ixmiquilpan.

El tipo de clima que caracteriza al matorral xerófilo es seco y semicálido Bs(INEGI, 1992),con una temperatura media anual de 18.5°C, presentándose la máxima en junio, con 24.7°C. En la zona de la Reserva de la Biósfera Barranca de Metztitlán (RBBM), este tipo de clima se manifiesta en el centro y en la parte este de la barranca, mostrando también algunas variantes de acuerdo a los diferentes tipos de vegetación que se ubican a diferentes altitudes (**Figura 37**).

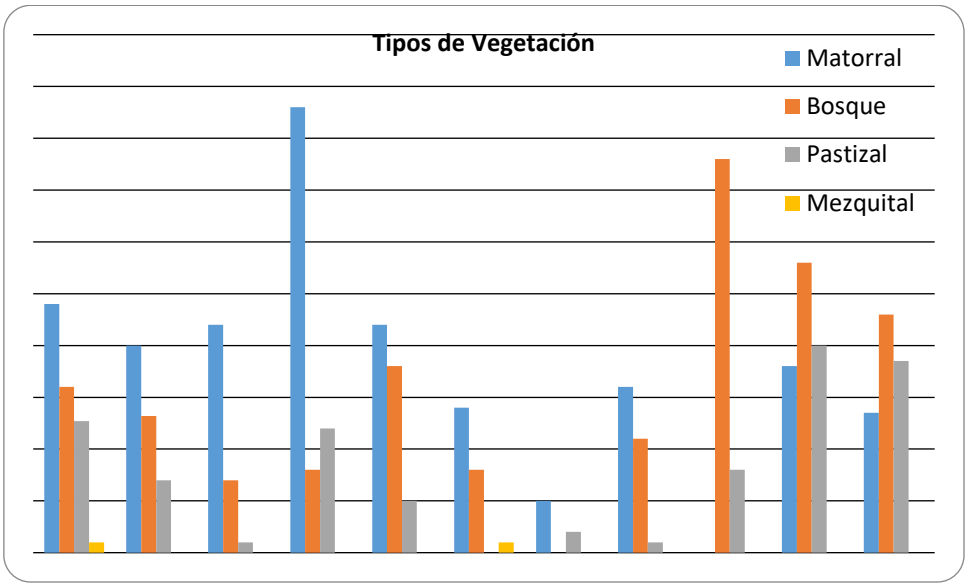


Figura 37. Porcentaje de los Tipos de Vegetación dentro de la región de estudio.

Para los municipios de Actopan, Cardonal, Santiago de Anaya el tipo de vegetación más representativo en sus territorios es el Bosque. Este es un tipo devegetación que se presenta de forma común en México, en muchas ocasiones, un bosque muy extenso presenta sólo una especie de pino, por ejemplo, existen bosques en el estado de Hidalgo que sólo está conformado por Pinus patula o P. hartwegii, especies que se distribuyen principalmente en la Faja Volcánica Transmexicana (Challenger, 1998). Éstos se desarrollan en altitudes que van de 1,500 a los 3,000 msnm. Las condiciones climáticas como la temperatura y la humedad son muy impor tantes en la distribución de este tipo de bosque, por ejemplo, P. cembroides solamente se ubica en sitios con una precipitación de 350 mm en promedio anual y no a una altura mayor a los 1,500 msnm, mientras que P. patula requiere de más de 1,000 mm de precipitación anual.

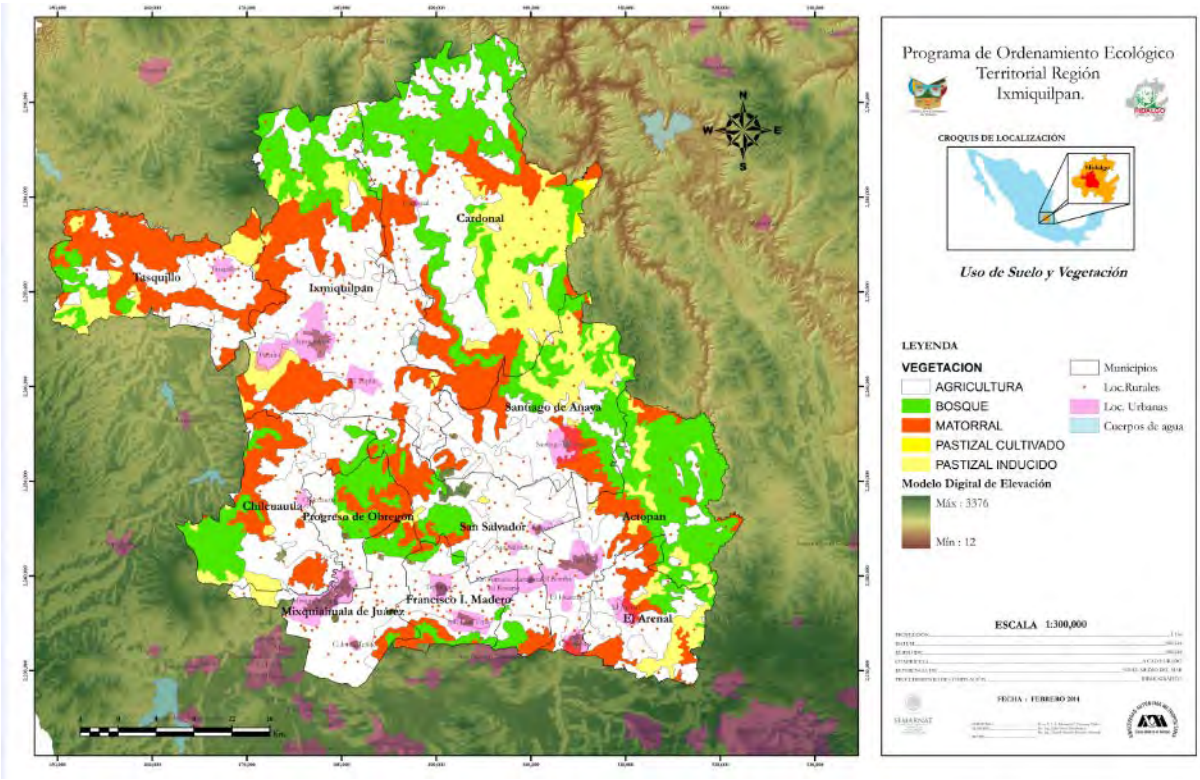
El Pastizal que se encuentra dentro del OET ocupa cerca de la cuarta parte del territorio nacional (Rzedowski, 1978). El pastizal se ubica a altitudes que va de los 2,300 a los 2,700 msnm en el Valle de México. Prolifera sobre suelos arcillosos, y ha sido abatido fuertemente por la actividad ganadera. Muchos tipos de vegetación natural en el estado de Hidalgo han sido transformados en pastizales desde hace décadas para la cría extensiva de ganado.

El estado de Hidalgo cuenta con una extensión para uso agrícola de 621,394 ha, que corresponde al 28% de la superficie estatal. De esta superficie, el 75% depende del temporal (438,395 ha) y el 25% restante cuenta con infraestructura de riego (142,670 ha). Del área de riego, 56,985 ha se destinan al cultivo de maíz, representando el equivalente al 40%.

Mezquital. Vegetación dominada por árboles espinosos, principalmente mezquites (Prosopis). Se le encuentra en climas más bien áridos. Estos árboles permanecen verdes durante la temporada seca, ya que emplean las aguas subterráneas mediante sus largas raíces. Por esta razón crecen en suelos profundos y planos, lo que ha resultado en una fuerte destrucción de su hábitat, muy apto para la agricultura. Otros mezquitales están sujetos a una fuerte presión ganadera.

En algunas áreas el mezquital está formado por mezquites, huizaches, pirules y ahuehutes a orillas del río Tula; nogales en Tasquillo; biznagas, nopales, cardones, garambullos y otras plantas de clima muy seco. Anteriormente el valle del Mezquital era una de las regiones más pobres de la República. Actualmente produce la mayor cantidad de alimentos en el estado.

VII.1.3 FLORA



De acuerdo con el INEGI 2012, la flora en el estado de Hidalgo, es muy variada así vemos que en el occidente de la entidad, predominan los bosques (pino-encino, pino, encino, oyamel, oyamel-pino, pino-oyamel y encino-pino) que se alternan con áreas de pastizal inducido y chaparral. En esta área los principales cultivos son: avena, cebada, chícharo, frijol, maíz y trigo, producto de actividades tanto de riego como de temporal.En el norte de la entidad, abundan el pastizal natural e inducido, también están presentes el matorral crasicaule, bosque de pino, de encino y matorral subprobical. En ésta área la agricultura de riego, tiene como principales cultivos al maíz, frijol, alfalfa, cebada, trébol y trigo; por otra parte la de temporal produce maíz, frijol, chícharo, cebada, haba y trigo. Aunque en la mayor parte de la superficie de la entidad (Subprovincia de los Lagos y Volcanes de Anáhuac) se ha visto perturbada, es posible contar 24 tipos de vegetación en esta área: selva baja caducifolia, bosque de encino, bosque de encino-pino, bosque de pino-encino, bosque de oyamel, bosque mesófilo de montaña, bosque de juniperus, bosque cultivado (zonas de reforestación), matorral subtropical, matorral crasicuale, chaparral, matorrales crasicuales secundarios de bosques de encino, de pino-oyamel, de oyamel-encino y de encino-pino;

matorral inerme secundario en reforestación, pastizales naturales, cultivados, inducidos y halófilos; tular y vegetación halófita. Del área cultivable, la mayor parte se dedica a la agricultura de temporal, generando maíz, frijol, chícharo, haba, cebada, trigo, papa, remolacha, alfalfa y maguey pulquero, asimismo la agricultura de riego produce maíz, ajo, alfalfa, trigo, frijol, cebada, avena, remolacha, papa, maíz forrajero, maíz milo, jitomate, calabacita, lechuga, zanahoria, manzana y durazno. En la porción sur del territorio estatal, Subprovincia de la Depresión del Balsas, existen diversos tipos de bosques: de encino-pino, de pino-encino, de encino y de pino e incluso el escaso mesófilo de montaña; también están presentes la selva baja caducifolia y el pastizal inducido. Se practica esencialmente la agricultura de temporal, donde los principales cultivos son de ciclo anual, como el maíz y el ajonjolí, los cuales se destinan al comercio regional y local. En la porción del territorio ocupada por la Subprovincia de las Sierras y Valles Guerrenses domina la selva baja caducifolia, el bosque de encino-pino que ocupa también áreas considerables; se presentan además, el bosque de encino, el de pino-encino, el de pino, el pastizal inducido y la selva baja caducifolia secundaria con pastizal inducido. Los principales cultivos en esta área son: aguacate, calabacita, cebolla, chícharo, clavel, crisantemo, frijol, haba, maguey, maíz, margaritón, nube, rayito y tomate. Así de manera resumida se puede decir que: La flora existente es de medio millón de hectáreas de matorrales de tipo desértico, pinos y encinos de la sierra. También tiene vegetación de selva alta en la Huasteca: 50 hectáreas con árboles superiores a los 25 metros de altura. En el sur, la Llanura Costera del Golfo de México le proporciona un suelo bajo y plano donde predominan los huisaches, mezquite, nopal y lechuguilla.Hacia el centro y enencontramos bosques de pino y encino, abeto, oyamel y enebro; En la Sierra de la Huasteca la flora y fauna son distintas pues aquí habitan los árboles de finas maderas copal, caoba, palo de rosa, ébano y framboyán; hay muchas clases de matorral desértico arbustivo y una alta variedad de cactáceas. Inclusive, no son extrañas también las arboledas, ya sea de sabinos en torno a un ojo de agua (San José Atlán, Chapantongo), de ahuhuetes en las riberas de los arroyos (el río Tula entre Tezontepec e Ixmiquilpan), y corpulentos bosques de nogales (Tasquillo, Tecozautla), por último, la región puede dividirse en dos zonas: Arida e Irrigada. Esta separación es cada vez más imprecisa porque la árida cuenta hoy con nuevos sistemas de regadío (Chilcuautla, Ixmiquilpan, Alfajayucan). Y eso sin considerar otra posible zona que sería el Mezquital de la montaña, la que ya pertenecería más a la Sierra Gorda o a la Sierra Baja. Con respecto a la flora, vemos que hay muchas clases de matorral desértico arbustivo y una alta variedad de cactáceas. Inclusive, no son extrañas también las arboledas, ya sea de sabinos en torno a un ojo de agua (San José Atlán, Chapantongo), de ahuhuetes en las riberas de los arroyos (el río Tula entre Tezontepec e Ixmiquilpan), y corpulentos bosques de nogales (Tasquillo, Tecozautla), por último, la región puede dividirse en dos zonas: Arida e Irrigada. Esta separación es cada vez más imprecisa porque la árida cuenta hoy con nuevos sistemas de regadío (Chilcuautla, Ixmiquilpan, Alfajayucan). Y eso sin considerar otra posible zona que sería el Mezquital de la montaña, la que ya pertenecería más a la Sierra Gorda o a la Sierra Baja. La vegetación en los municipios del area de estudio está ligada a los Tipos de vegetación que la misma presenta. Cabe resaltar que para el municipio de Francisco I Madero se revisó exhaustivamente infromacion de la flora pero no se tiene registro. En base a nuestros estudios realizados obtuvimos que dentro del area de estudio exitste una riqueza de 30 Familias, 106 Géneros y 148 especies lo que nos da un total de 251 registros. Presencia y Diversidad de Familias en el area de estudio.se muestra en la **Tabla 15**.

Tabla 15. Presencia por Familias de la Flora dentro del area de estudio. Elaboración UAM-I 2013 con base en las colecciones MEXU y UNIBIO

FAMILIAS	Actopan	El Arenal	Cardonal	Chiconcuautla	Francisco I Madero	Ixmiquilpan	Mixquihuala	Progreso	Santiago De Anaya	San Salvador	Tasquillo
Acantaceae			x								
Agavaceae	x	x	x			X	x	x	x		
Asclepiadaceae			x							x	x
Asteraceae	x	x	x			X			x	x	x
Bromeliaceae		x	x						x		x
Cactaceae	x	x	x			X	x	x		x	x
Celastyraceae			x						x		
Convolvulaceae			x			X			x	x	x
Euphorbiaceae											x
Fabaceae	x		x	x		x	x	x			x
Gramineae			x				x		x		x
Hydrophyllaceae											x
Iridaceae			x						x		
Labiatae											x
Leguminoseae			x			X				x	x
Loasaceae											x
Nyctaginasea			x			X					x
Passifloraceae			x								
Pinaceae				x							
Poaceae		x	x								x
Ploygonaceae						x					
Potamogetonaceae											x
Pottiaceae			x								
Rhamaceae											x
Rubiaceae		x	x	X		x				x	x
Scrophulariaceae											x
Solanaceae		x	x						x		x
Verbanaceae										x	

Los municipios con una mayor presencia de familias son Tasquillo, seguido de Cardonal e Ixmiquilpan (**Figura 38**). La presencia de una gran diversidad de especies florísticas en el municipio El Cardonal, puede explicarse a que tiene un alto porcentaje de Bosque (28%) INEGI 2009; en su territorio.

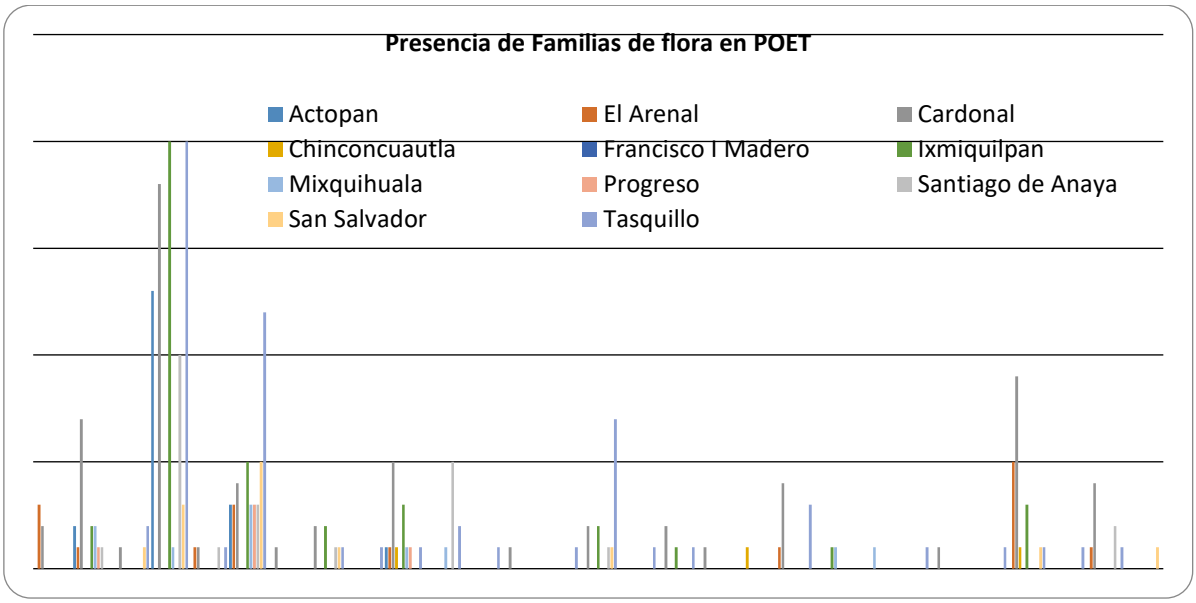


Figura 38. . Presencia de Familias de la flora presente en los municipios en la región. : Elaboración UAM-I 2013 con base en las colecciones MEXU y UNIBIO (Tabla 15)

Los municipios Ixmiquilpan y Tasquillo presentan un tipo de vegetación Matorral Xerófilo (43%) y Bosque (13% y 8% respectivamente) INEGI 2009. Lo cual explica la presencia de un gran número de familias dentro de su territorio (**Figura 39**).

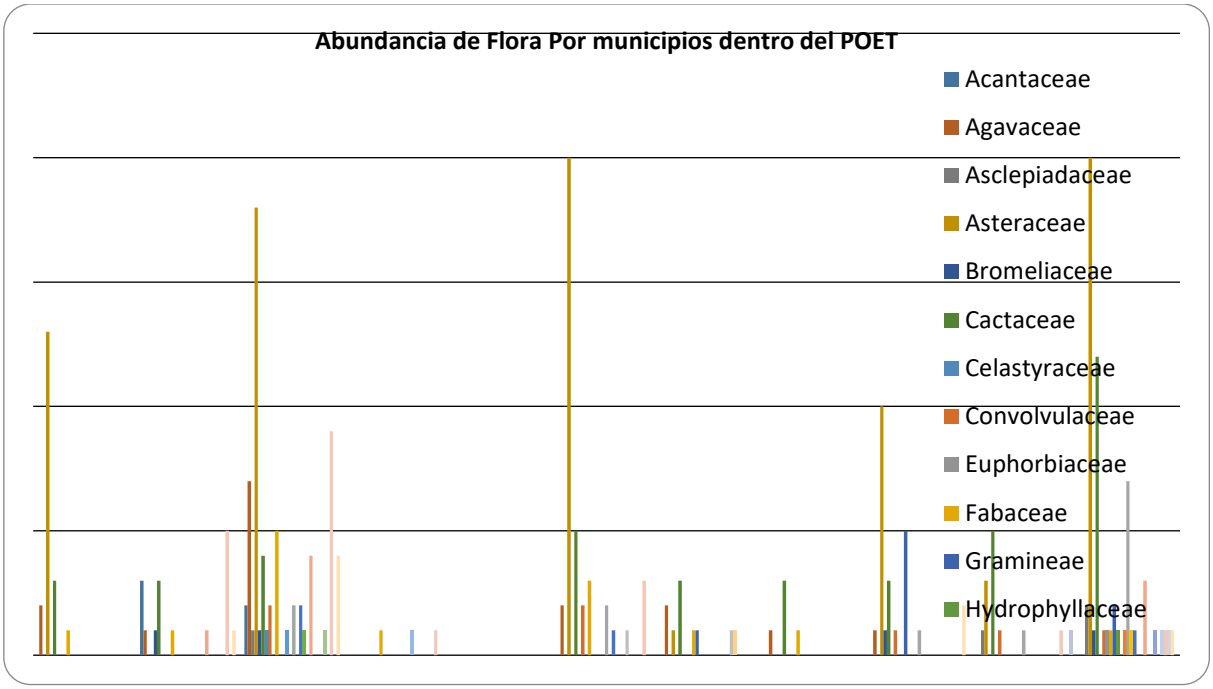


Figura 39. Municipios dentro del POET con mayor diversidad de familias de flora. . Fuente: Elaboración UAM-I 2013 con base en las colecciones MEXU y UNIBIO

En la **Tabla 16** se muestra a detalle cada una de las Familias y especies representadas en el POET. Fuente: Elaboración UAM-I con base en las colecciones MEXU y UNIBIO

Tabla 16. Familias y especies dentro de los municipios de la región de estudio

Familia	Especies	Municipio	Estatus en La NOM-59
Asteraceae	*Montanoa tomentosa*	Cardonal	
Acanthaceae	*Holographis tolantongensis*	Cardonal	
Acanthaceae	*Dicliptera sexangularis*	Cardonal	
Agavaceae	*Agave striata*	Cardonal	
Agavaceae	*Agave striata*	Cardonal	
Agavaceae	*Agave striata*	Cardonal	
Agavaceae	*Agave striata*	Cardonal	
Agavaceae	*Agave striata*	Cardonal	
Agavaceae	*Agave salmiana subsp. crassispina*	Cardonal	

Familia	Especies	Municipio	Estatus en La NOM-59
Asteraceae	*Barkleyanthus salicifolius*	Cardonal	
Asteraceae	*Verbesina robinsonii*	Cardonal	
Asteraceae	*Calyptocarpus vialis*	Tasquillo	
Cactaceae	*Opuntia streptacantha*	Cardonal	
Celastraceae	*Rzedowskia tolantonguensis*	Cardonal	
Passifloraceae	*Passiflora subpeltata*	Cardonal	
Pottiaceae	*Molendoa sendtneriana*	Cardonal	
Agavacea	*Agave salmania*	Mixquihuala	
Agavaceae	*Agave salmiana*	Actopan	
Agavaceae	*Yucca australis*	Actopan	
Agavaceae	*Agave xylonacantha*	Cardonal	
Agavaceae	*Agave salmania*	El Arenal	
Agavaceae	*Agave striata*	Ixmiquilpan	
Agavaceae	*Agave salmiana v*	Ixmiquilpan	
Agavaceae	*Agave salmiana*	Progreso	
Agavaceae	*Agave striata*	Santiago de Anaya	
Asclepiadaceae	*Matelea suberifera*	Cardonal	
Asclepiadaceae	*Trianthema portulacastrum*	Tasquillo	
Asclepiadaceae	*Asclepias linaria*	Tasquillo	Pr
Asplepiadaceae	*Asclepias linaria*	San Salvador	Pr
Asteracea	*Flourensia resinosa*	Santiago de Anaya	
Asteracea	*Bahia pringlei*	Santiago de Anaya	
Asteracea	*Heterosperma pinnatum*	Santiago de Anaya	
Asteracea	*Zinnia peruviana*	Santiago de Anaya	
Asteracea	*Helenium mexicanum*	Santiago de Anaya	
Asteracea	*Trixis inula*	Santiago de Anaya	
Asteracea	*Tridax coronopifolia*	Santiago de Anaya	
Asteracea	*Opuntia cantabrigiensis*	Santiago de Anaya	
Asteracea	*Zaluzania augusta*	Santiago de Anaya	
Asteracea	*Achyropappus anthemoides*	Santiago de Anaya	
Asteraceae	*Zaluzania triloba*	Actopan	
Asteraceae	*Montanoa tomentosa subsp. tomentosa*	Actopan	
Asteraceae	*Barkleyanthus salicifolius*	Actopan	
Asteraceae	*Flourensia resinosa*	Actopan	

Familia	Especies	Municipio	Estatus en La NOM-59
Asteraceae	*Zinnia peruviana*	Actopan	
Asteraceae	*Florestina pedata*	Actopan	
Asteraceae	*Artemisia ludoviciana*	Actopan	
Asteraceae	*Trixis inula*	Actopan	
Asteraceae	*Simsia amplexicaulis*	Actopan	
Asteraceae	*Zaluzania augusta*	Actopan	
Asteraceae	*Montanoa tomentosa*	Actopan	
Asteraceae	*Flourensia cernua*	Actopan	
Asteraceae	*Zaluzania triloba*	Cardonal	
Asteraceae	*Calyptocarpus vialis*	Cardonal	
Asteraceae	*Acourtia runcinata*	Cardonal	
Asteraceae	*Verbesina robinsonii*	Cardonal	
Asteraceae	*Eupatorium odoratum*	Cardonal	
Asteraceae	*Eupatorium odoratum*	Cardonal	
Asteraceae	*Lasianthaea fruticosa*	Cardonal	
Asteraceae	*Eupatorium calophyllum*	Cardonal	
Asteraceae	*Eupatorium calophyllum*	Cardonal	
Asteraceae	*Eupatorium calophyllum*	Cardonal	
Asteraceae	*Vernonia greggii*	Cardonal	
Asteraceae	*Chrysanthemum greenmannii*	Cardonal	
Asteraceae	*Flourensia resinosa*	Cardonal	
Asteraceae	*Eupatorium espinosarum*	Cardonal	
Asteraceae	*Zaluzania triloba*	El Arenal	
Asteraceae	*Bahia pringlei*	El Arenal	
Asteraceae	*Coreopsis mutica*	El Arenal	
Asteraceae	*Sclerocarpus uniserialis*	Ixmiquilpan	
Asteraceae	*Zaluzania triloba*	Ixmiquilpan	
Asteraceae	*Montanoa tomentosa*	Ixmiquilpan	
Asteraceae	*Verbesina serrata*	Ixmiquilpan	
Asteraceae	*Flourensia resinosa*	Ixmiquilpan	
Asteraceae	*Coreopsis mutica*	Ixmiquilpan	
Asteraceae	*Eutetras pringlei*	Ixmiquilpan	
Asteraceae	*Piqueria trinervia*	Ixmiquilpan	
Asteraceae	*Stevia salicifolia*	Ixmiquilpan	
Asteraceae	*Stevia viscida*	Ixmiquilpan	
Asteraceae	*Tithonia tubaeformis*	Ixmiquilpan	
Asteraceae	*Eupatorium glabratum*	Ixmiquilpan	

Familia	Especies	Municipio	Estatus en La NOM-59
Asteraceae	*Cirsium mexicanum*	Ixmiquilpan	
Asteraceae	*Viguiera dentata*	Ixmiquilpan	
Asteraceae	*Cirsium occidentale*	Ixmiquilpan	
Asteraceae	*Roldana aschenborniana*	Ixmiquilpan	
Asteraceae	*Perymenium mendezii*	Ixmiquilpan	
Asteraceae	*Flourensia resinosa*	Ixmiquilpan	
Asteraceae	*Flourensia cernua*	Ixmiquilpan	
Asteraceae	*Ageratina espinosara*	Ixmiquilpan	
Asteraceae	*Helenium mexicanum*	Mixquihuala	
Asteraceae	*Barkleyanthus salicifolius*	San Salvador	
Asteraceae	*Flourensia resinosa*	San Salvador	
Asteraceae	*Parthenium incanum*	San Salvador	
Asteraceae	*Zaluzania triloba*	Tasquillo	
Asteraceae	*Montanoa tomentosa subsp. tomentosa*	Tasquillo	
Asteraceae	*Calea ternifolia var. ternifolia*	Tasquillo	
Asteraceae	*Xanthium strumarium*	Tasquillo	
Asteraceae	*Flourensia resinosa*	Tasquillo	
Asteraceae	*Florestina pedata*	Tasquillo	
Asteraceae	*Dyscritothamnus mirandae*	Tasquillo	
Asteraceae	*Zexmenia lantanifolia*	Tasquillo	
Asteraceae	*Parthenium incanum*	Tasquillo	
Asteraceae	*Gymnosperma glutinosum*	Tasquillo	
Asteraceae	*Tithonia tubaeformis*	Tasquillo	
Asteraceae	*Cirsium mexicanum*	Tasquillo	
Asteraceae	*Viguiera dentata*	Tasquillo	
Asteraceae	*Verbesina serrata*	Tasquillo	
Asteraceae	*Tithonia tubiformis*	Tasquillo	
Asteraceae	*Zaluzania triloba*	Tasquillo	
Asteraceae	*Sclerocarpus uniserialis*	Tasquillo	
Asteraceae	*Sclerocarpus uniserialis*	Tasquillo	
Asteraceae	*Sclerocarpus uniserialis*	Tasquillo	
Bromeliaceae	*Viridantha tortilis*	Cardonal	
Bromeliaceae	*Tillandsia erubescens*	El Arenal	

Familia	Especies	Municipio	Estatus en La NOM-59
Bromeliaceae	*Tillandsia recurvata*	Santiago de Anaya	
Bromeliaceae	*Tillandsia recurvata*	Tasquillo	
Cactaceae	*Opuntia engelmanii engelmanii*	Actopan	
Cactaceae	*Stenocereus queretaroensis*	Actopan	
Cactaceae	*Ferocactus wislizenii*	Actopan	A
Cactaceae	*Opuntia stenopetala*	Cardonal	
Cactaceae	*Stenocereus queretaroensis*	Cardonal	
Cactaceae	*Ferocactus wislizenii*	Cardonal	A
Cactaceae	*Opuntia cantabrigiensis*	El Arenal	
Cactaceae	*Pachycereus marginatus*	El Arenal	
Cactaceae	*Stenocereus queretaroensis*	El Arenal	
Cactaceae	*Opuntia streptacantha*	Ixmiquilpan	
Cactaceae	*Opuntia macracantha*	Ixmiquilpan	
Cactaceae	*Myrtillocactus geometrizans*	Ixmiquilpan	
Cactaceae	*Myrtillocactus geometrizans*	Ixmiquilpan	
Cactaceae	*Stenocereus dumortieri*	Ixmiquilpan	
Cactaceae	*Opuntia sp*	Mixquihuala	
Cactaceae	*Stenocereus queretaroensis*	Mixquihuala	
Cactaceae	*Ferocactus wislizenii*	Mixquihuala	A
Cactaceae	*Lophocereus schottii*	Progreso	
Cactaceae	*Opuntia sp*	Progreso	
Cactaceae	*Stenocereus queretaroensis*	Progreso	
Cactaceae	*Opuntia streptacantha*	Santiago de Anaya	
Cactaceae	*Opuntia microdasys*	Santiago de Anaya	
Cactaceae	*Opuntia azurea*	Santiago de Anaya	
Cactaceae	*Opuntia streptacantha*	San Salvador	
Cactaceae	*Opuntia oligacantha*	San Salvador	
Cactaceae	*Opuntia megacantha*	San Salvador	
Cactaceae	*Opuntia lasiacantha*	San Salvador	
Cactaceae	*Opuntia larreyi*	San Salvador	
Cactaceae	*Opuntia streptacantha streptacantha*	Tasquillo	
Cactaceae	*Opuntia pubescens*	Tasquillo	

Familia	Especies	Municipio	Estatus en La NOM-59
Cactaceae	*Opuntia microdasys*	Tasquillo	
Cactaceae	*Opuntia nulo*	Tasquillo	
Cactaceae	*Stenocactus sulphureus*	Tasquillo	PR
Cactaceae	*Stenocactus sulphureus*	Tasquillo	PR
Cactaceae	*Stenocactus sulphureus*	Tasquillo	PR
Cactaceae	*Opuntia rosea*	Tasquillo	
Cactaceae	*Myrtillocactus geometrizans*	Tasquillo	
Cactaceae	*Myrtillocactus geometrizans*	Tasquillo	
Cactaceae	*Pachycereus marginatus*	Tasquillo	
Cactaceae	*Pachycereus marginatus*	Tasquillo	
Convolvulaceae	*Ipomoea tyrianthina*	Tasquillo	
Convolvulaceae	*Cuscuta woodsonii Yunck*	Ixmiquilpan	
Convulvalaceae	*Cuscuta corymbosa*	Santiago de Anaya	
Convulvalaceae	*Cuscuta corymbosa*	San Salvador	
Convulvolaceae	*Rivea nulo*	Cardonal	
Convulvolaceae	*Rivea corymbosa*	Cardonal	
Convulvolaceae	*Cuscuta tinctoria*	Ixmiquilpan	
Cyperaceae	*Cyperus esculentus*	Mixquihuala	
Especies			
Euphorbiaceae	*Tragia nepetifolia*	Tasquillo	
Fabaceae	*Prosopis glandulosa*	Actopan	
Fabaceae	*Nissolia fruticosa*	Cardonal	
Fabaceae	*Sutherlandia frutescens*	Cardonal	
Fabaceae	*Astragalus hypoleucus*	Cardonal	
Fabaceae	*Hesperothamnus ehrenbergii*	Cardonal	
Fabaceae	*Prosopis glandulosa*	Cardonal	
Fabaceae	*Prosopis glandulosa*	Chilcuahutla	
Fabaceae	*Prosopis glandulosa*	El Arenal	
Fabaceae	*Crotalaria pumila*	Ixmiquilpan	
Fabaceae	*Stylosanthes humilis*	Ixmiquilpan	
Fabaceae	*Melilotus albus*	Ixmiquilpan	
Fabaceae	*Prosopis sp*	Mixquihuala	
Fabaceae	*Prosopis glandulosa*	Progreso	
Fabaceae	*Stylosanthes humilis*	Tasquillo	
Graminea	*Stipa viridula*	Santiago de Anaya	

Familia	Especies	Municipio	Estatus en La NOM-59
Graminea	*Muhlenbergia tenuifolia*	Santiago de Anaya	
Graminea	Muhlenbergia rigida	Santiago de Anaya	
Graminea	Stipa richardsonis	Santiago de Anaya	
Graminea	Muhlenbergia glabrata	Santiago de Anaya	
Gramineae	*Polypogon monspeliensis*	Tasquillo	
Gramineae	*Echinochloa crus-galli*	Tasquillo	
Gramíneae	*Muhlenbergia tenuifolia*	Mixquihuala	
Gramíneae	*Muhlenbergia rigida*	Mixquihuala	
Hydrophyllaceae	*Nama pringlei*	Tasquillo	
Iridaceae	*Sisyrinchium tenuifolium*	Cardonal	
Labiatae	*Salvia melissodora*	Tasquillo	
Leguminoceae	*Senna wislizeni painteri*	Cardonal	
Leguminoceae	*Senna wislizeni pringlei*	Cardonal	
Leguminoceae	Senna guatemalensis	Santiago de Anaya	
Leguminosae	*Senna wislizeni pringlei*	Ixmiquilpan	
Leguminosae	*Mimosa texana*	Ixmiquilpan	
Leguminosae	*Havardia elachistophylla*	San Salvador	
Leguminosae	*Acacia subsessilis*	Tasquillo	
Leguminosae	*Acacia roemeriana*	Tasquillo	
Leguminosae	*Stylosanthes mexicana*	Tasquillo	
Leguminosae	*Zapoteca media*	Tasquillo	
Leguminosae	*Mimosa lacerata*	Tasquillo	
Leguminosae	*Calliandra eriophylla*	Tasquillo	
Loasaceae	*Cevallia sinuata*	Tasquillo	
Nyctaginaceae	*Allionia incarnata*	Cardonal	
Nyctaginaceae	*Mirabilis glabrifolia*	Cardonal	
Nyctaginaceae	*Mirabilis viscosa*	Ixmiquilpan	
Nyctaginaceae	*Allionia incarnata*	Tasquillo	
Pinaceae	Cedrela odorata	Chilcuahutla	
Poaceae	*Lasiacis nigra*	Cardonal	
Poaceae	*Setaria liebmannii*	Cardonal	
Poaceae	*Setaria macrostachya*	Cardonal	
Poaceae	*Setaria macrostachya*	Cardonal	
Poaceae	*Hordeum vulgare*	El Arenal	
Poaceae	*Setaria geniculata*	Tasquillo	
Poaceae	*Cenchrus echinatus*	Tasquillo	
Poaceae	*Cenchrus ciliaris*	Tasquillo	

Familia	Especies	Municipio	Estatus en La NOM-59
Polygonaceae	*Polygonum segetum*	Ixmiquilpan	
Polygonaceae	*Polygonum punctatum*	Mixquihuala	
Ponteriaceae	*Heteranthera reniformis*	Mixquihuala	
Potamogetonaceae	*Stuckenia pectinata*	Tasquillo	
Rhamaceae	*Karwinskia humboldtiana*	Tasquillo	
Rubiaceae	*Bouvardia ternifolia*	Cardonal	
Rubiaceae	*Houstonia rubra Cav.*	Cardonal	
Rubiaceae	*Chiococca alba*	Cardonal	
Rubiaceae	*Machaonia coulteri*	Cardonal	
Rubiaceae	*Machaonia coulteri*	Cardonal	
Rubiaceae	*Coutaportla guatemalensis*	Cardonal	
Rubiaceae	*Coutaportla ghiesbreghtiana*	Cardonal	
Rubiaceae	*Exostema coulteri*	Cardonal	
Rubiaceae	*Exostema coulteri*	Cardonal	
Rubiaceae	*Chiococca alba*	Chilcuahutla	
Rubiaceae	*Bouvardia ternifolia*	El Arenal	
Rubiaceae	*Bouvardia longiflora*	El Arenal	
Rubiaceae	*Bouvardia longiflora*	El Arenal	
Rubiaceae	*Bouvardia longiflora*	El Arenal	
Rubiaceae	*Bouvardia longiflora*	El Arenal	
Rubiaceae	*Houstonia wrightii Gray*	Ixmiquilpan	
Rubiaceae	*Bouvardia ternifolia*	Ixmiquilpan	
Rubiaceae	*Rubiaceae Galium fuscum*	Ixmiquilpan	
Rubiaceae	*Machaonia coulteri*	San Salvador	
Rubiaceae	*Bouvardia ternifolia*	Tasquillo	
Scrophulariaceae	*Bacopa monnieri*	Tasquillo	
Solanaceae	*Solanum nulo*	Cardonal	
Solanaceae	*Nicotiana nulo*	Cardonal	
Solanaceae	*Physalis pubescens*	Cardonal	
Solanaceae	*Solanum rostratum*	Cardonal	
Solanaceae	*Physalis acuminata*	El Arenal	
Solanaceae	Solanum pubigerum	Santiago de Anaya	
Solanaceae	*Datura stramonium*	Tasquillo	
Solonaceae	Solanum elaeagnifolium	Santiago de Anaya	
Verbenaceae	*Citharexylum lycioides*	San Salvador	

VII.1.3.1 **Presencia y diversidad de Géneros de flora en la región Ixmiquilpan**

En la región Ixmiquilpan se presentan 46 géneros de 30 Familias de flora perteneciente al tipo de vegetación Matorral Xerófilo de montaña en un 80% aunque cabe destacar la presencia de un género poco común en el Matorral Xerófilo, pues es perteneciente a selvas bajas que es *Cedrela*, la cual se encontró presente en el Municipio de Mixquihuala. En la **Tabla 17** se presenta el listado de generos de flora presentes en la región de estudio señalando nombre científico y municipio en el que se encontró.

Tabla 17. Listado de generos presentes en la región de estudio. Fuente: Elaboración UAM-I 2013 con base en las colecciones MEXU y UNIBIO

Genero	Especie	Municipios
Acacia	*Acacia roemeriana*	Tasquillo
Acacia	*Acacia subsessilis*	Tasquillo
Achyropappus	*Achyropappus anthemoides*	Santiago de Anaya
Acourtia	*Acourtia runcinata*	Cardonal
Agave	*Agave salmania*	El Arenal
Agave	*Agave salmania*	Mixquihuala
Agave	*Agave salmiana*	Progreso
Agave	*Agave salmiana*	Actopan
Agave	*Agave salmiana*	Cardonal
Agave	*Agave salmiana*	Ixmiquilpan
Agave	*Agave striata*	Ixmiquilpan
Agave	*Agave striata*	Cardonal
Agave	*Agave striata*	Cardonal
Agave	*Agave striata*	Cardonal
Agave	*Agave striata*	Cardonal
Agave	*Agave striata*	Cardonal
Agave	*Agave striata*	Santiago de Anaya
Agave	*Agave xylonacantha*	Cardonal
Ageratina	*Ageratina espinosara*	Ixmiquilpan
Allionia	*Allionia incarnata*	Cardonal
Allionia	*Allionia incarnata*	Tasquillo
Artemisia	*Artemisia ludoviciana*	Actopan
Asclepias	*Asclepias linaria*	San Salvador
Asclepias	*Asclepias linaria*	Tasquillo
Astragalus	*Astragalus hypoleucus*	Cardonal
Bacopa	*Bacopa monnieri*	Tasquillo

Genero	Especie	Municipios
Bahia	*Bahia pringlei*	El Arenal
Bahia	*Bahia pringlei*	Santiago de Anaya
Barkleyanthus	*Barkleyanthus salicifolius*	Cardonal
Barkleyanthus	*Barkleyanthus salicifolius*	Actopan
Barkleyanthus	*Barkleyanthus salicifolius*	San Salvador
Bouvardia	*Bouvardia longiflora*	El Arenal
Bouvardia	*Bouvardia longiflora*	El Arenal
Bouvardia	*Bouvardia longiflora*	El Arenal
Bouvardia	*Bouvardia longiflora*	El Arenal
Bouvardia	*Bouvardia ternifolia*	Cardonal
Bouvardia	*Bouvardia ternifolia*	El Arenal
Bouvardia	*Bouvardia ternifolia*	Ixmiquilpan
Bouvardia	*Bouvardia ternifolia*	Tasquillo
Calea	*Calea ternifolia*	Tasquillo
Calliandra	*Calliandra eriophylla*	Tasquillo
Calyptocarpus	*Calyptocarpus vialis*	Cardonal
Calyptocarpus	*Calyptocarpus vialis*	Tasquillo
Cedrela	*Cedrela odorata*	Chilcuahutla
Cenchrus	*Cenchrus ciliaris*	Tasquillo
Cenchrus	*Cenchrus echinatus*	Tasquillo
Cevallia sinuata	*Cevallia sinuata*	Tasquillo
Chiococca	*Chiococca alba*	Cardonal
Chiococca	*Chiococca alba*	Chilcuahutla
Chrysanthemum	*Chrysanthemum greenmannii*	Cardonal
Cirsium	*Cirsium mexicanum*	Ixmiquilpan
Cirsium	*Cirsium mexicanum*	Tasquillo
Cirsium	*Cirsium occidentale*	Ixmiquilpan
Citharexylum	*Citharexylum lycioides*	San Salvador
Coreopsis	*Coreopsis mutica*	Ixmiquilpan
Coreopsis	*Coreopsis mutica*	El Arenal
Coutaportla	*Coutaportla ghiesbreghtiana*	Cardonal
Coutaportla	*Coutaportla guatemalensis*	Cardonal
Crotalaria	*Crotalaria pumila*	Ixmiquilpan
Cuscuta	*Cuscuta corymbosa*	Santiago de Anaya
Cuscuta	*Cuscuta corymbosa*	San Salvador
Cuscuta	*Cuscuta tinctoria*	Ixmiquilpan
Cuscuta	*Cuscuta woodsonii Yunck*	Ixmiquilpan

Genero	Especie	Municipios
Cyperus	*Cyperus esculentus*	Mixquihuala
Datura	*Datura stramonium*	Tasquillo
Dicliptera	*Dicliptera sexangularis*	Cardonal
Dyscritothamnus	*Dyscritothamnus mirandae*	Tasquillo
Echinochloa	*Echinochloa crus-galli*	Tasquillo
Eupatorium	*Eupatorium calophyllum*	Cardonal
Eupatorium	*Eupatorium calophyllum*	Cardonal
Eupatorium	*Eupatorium calophyllum*	Cardonal
Eupatorium	*Eupatorium espinosarum*	Cardonal
Eupatorium	*Eupatorium glabratum*	Ixmiquilpan
Eupatorium	*Eupatorium odoratum*	Cardonal
Eupatorium	*Eupatorium odoratum*	Cardonal
Eutetras	*Eutetras pringlei*	Ixmiquilpan
Exostema	*Exostema coulteri*	Cardonal
Exostema	*Exostema coulteri*	Cardonal
Ferocactus	*Ferocactus wislizenii*	Actopan
Ferocactus	*Ferocactus wislizenii*	Cardonal
Ferocactus	*Ferocactus wislizenii*	Mixquihuala
Florestina	*Florestina pedata*	Actopan
Florestina	*Florestina pedata*	Tasquillo
Flourensia	*Flourensia cernua*	Actopan
Flourensia	*Flourensia cernua*	Ixmiquilpan
Flourensia	*Flourensia resinosa*	Actopan
Flourensia	*Flourensia resinosa*	Cardonal
Flourensia	*Flourensia resinosa*	Ixmiquilpan
Flourensia	*Flourensia resinosa*	Ixmiquilpan
Flourensia	*Flourensia resinosa*	Santiago de Anaya
Flourensia	*Flourensia resinosa*	San Salvador
Flourensia	*Flourensia resinosa*	Tasquillo
Gymnosperma glutinosum	*Gymnosperma glutinosum*	Tasquillo
Havardia	*Havardia elachistophylla*	San Salvador
Helenium	*Helenium mexicanum*	Mixquihuala
Helenium	*Helenium mexicanum*	Santiago de Anaya
Hesperothamnus	*Hesperothamnus ehrenbergii*	Cardonal
Heteranthera	*Heteranthera reniformis*	Mixquihuala
Heterosperma	*Heterosperma pinnatum*	Santiago de Anaya
Holographis	*Holographis tolantongensis*	Cardonal

Genero	Especie	Municipios
Hordeum	*Hordeum vulgare*	El Arenal
Houstonia	*Houstonia rubra Cav.*	Cardonal
Houstonia	*Houstonia wrightii Gray*	Ixmiquilpan
Ipomoea	*Ipomoea tyrianthina*	Tasquillo
Karwinskia	*Karwinskia humboldtiana*	Tasquillo
Lasiacis	*Lasiacis nigra*	Cardonal
Lasianthaea	*Lasianthaea fruticosa*	Cardonal
Lophocereus	*Lophocereus schottii*	Progreso
Machaonia	*Machaonia coulteri*	Cardonal
Machaonia	*Machaonia coulteri*	Cardonal
Machaonia	*Machaonia coulteri*	San Salvador
Matelea	*Matelea suberifera*	Cardonal
Melilotus	*Melilotus albus*	Ixmiquilpan
Mimosa	*Mimosa lacerata*	Tasquillo
Mimosa	*Mimosa texana*	Ixmiquilpan
Mirabilis	*Mirabilis glabrifolia*	Cardonal
Mirabilis	*Mirabilis viscosa*	Ixmiquilpan
Molendoa	*Molendoa sendtneriana*	Cardonal
Montanoa	*Montanoa tomentosa*	Actopan
Montanoa	*Montanoa tomentosa*	Cardonal
Montanoa	*Montanoa tomentosa*	Ixmiquilpan
Montanoa	*Montanoa tomentosa subsp. tomentosa*	Actopan
Montanoa	*Montanoa tomentosa subsp. tomentosa*	Tasquillo
Muhlenbergia	*Muhlenbergia glabrata*	Santiago de Anaya
Muhlenbergia	*Muhlenbergia rigida*	Mixquihuala
Muhlenbergia	*Muhlenbergia rigida*	Santiago de Anaya
Muhlenbergia	*Muhlenbergia tenuifolia*	Mixquihuala
Muhlenbergia	*Muhlenbergia tenuifolia*	Santiago de Anaya
Myrtillocactus	*Myrtillocactus geometrizans*	Ixmiquilpan
Myrtillocactus	*Myrtillocactus geometrizans*	Ixmiquilpan
Myrtillocactus	*Myrtillocactus geometrizans*	Tasquillo
Myrtillocactus	*Myrtillocactus geometrizans*	Tasquillo
Nama	*Nama pringlei*	Tasquillo
Nicotiana	*Nicotiana nulo*	Cardonal
Nissolia	*Nissolia fruticosa*	Cardonal
Opuntia	*Opuntia azurea*	Santiago de Anaya
Opuntia	*Opuntia cantabrigiensis*	El Arenal

Genero	Especie	Municipios
Opuntia	*Opuntia cantabrigiensis*	Santiago de Anaya
Opuntia	*Opuntia engelmanii engelmanii*	Actopan
Opuntia	*Opuntia larreyi*	San Salvador
Opuntia	*Opuntia lasiacantha*	San Salvador
Opuntia	*Opuntia macracantha*	Ixmiquilpan
Opuntia	*Opuntia megacantha*	San Salvador
Opuntia	*Opuntia microdasys*	Santiago de Anaya
Opuntia	*Opuntia microdasys*	Tasquillo
Opuntia	*Opuntia nulo*	Tasquillo
Opuntia	*Opuntia oligacantha*	San Salvador
Opuntia	*Opuntia pubescens*	Tasquillo
Opuntia	*Opuntia rosea*	Tasquillo
Opuntia	*Opuntia sp*	Mixquihuala
Opuntia	*Opuntia sp*	Progreso
Opuntia	*Opuntia stenopetala*	Cardonal
Opuntia	*Opuntia streptacantha*	Cardonal
Opuntia	*Opuntia streptacantha*	Ixmiquilpan
Opuntia	*Opuntia streptacantha*	Santiago de Anaya
Opuntia	*Opuntia streptacantha*	San Salvador
Opuntia	*Opuntia streptacantha streptacantha*	Tasquillo
Pachycereus	*Pachycereus marginatus*	El Arenal
Pachycereus	*Pachycereus marginatus*	Tasquillo
Pachycereus	*Pachycereus marginatus*	Tasquillo
Parthenium	*Parthenium incanum*	San Salvador
Parthenium	*Parthenium incanum*	Tasquillo
Passiflora	*Passiflora subpeltata*	Cardonal
Perymenium	*Perymenium mendezii*	Ixmiquilpan
Physalis	*Physalis acuminata*	El Arenal
Physalis	*Physalis pubescens*	Cardonal
Piqueria	*Piqueria trinervia*	Ixmiquilpan
Polygonum	*Polygonum punctatum*	Mixquihuala
Polygonum	*Polygonum segetum*	Ixmiquilpan
Polygonum	*Polypogon monspeliensis*	Tasquillo
Prosopis	*Prosopis glandulosa*	Chilcuahutla
Prosopis	*Prosopis glandulosa*	El Arenal
Prosopis	*Prosopis glandulosa*	Progreso
Prosopis	*Prosopis sp*	Actopan

Genero	Especie	Municipios
Prosopis	*Prosopis sp*	Cardonal
Prosopis	*Prosopis sp*	Mixquihuala
Rivea	*Rivea nulo*	Cardonal
Rivea	*Rivea corymbosa*	Cardonal
Roldana	*Roldana aschenborniana*	Ixmiquilpan
Rubiaceae	*Rubiaceae galium fuscum*	Ixmiquilpan
Rzedowskia	*Rzedowskia tolantonguensis*	Cardonal
Salvia	*Salvia melissodora*	Tasquillo
Sclerocarpus	*Sclerocarpus uniserialis*	Ixmiquilpan
Sclerocarpus	*Sclerocarpus uniserialis*	Tasquillo
Sclerocarpus	*Sclerocarpus uniserialis*	Tasquillo
Sclerocarpus	*Sclerocarpus uniserialis*	Tasquillo
Senna	*Senna guatemalensis*	Santiago de Anaya
Senna	*Senna wislizeni painteri*	Cardonal
Senna	*Senna wislizeni pringlei*	Ixmiquilpan
Senna	*Senna wislizeni pringlei*	Cardonal
Setaria	*Setaria geniculata*	Tasquillo
Setaria	*Setaria liebmannii*	Cardonal
Setaria	*Setaria macrostachya*	Cardonal
Setaria	*Setaria macrostachya*	Cardonal
Simsia	*Simsia amplexicaulis*	Actopan
Sisyrinchium	*Sisyrinchium tenuifolium*	Cardonal
Solanum	*Solanum elaeagnifolium*	Santiago de Anaya
Solanum	*Solanum nulo*	Cardonal
Solanum	*Solanum pubigerum*	Santiago de Anaya
Solanum	*Solanum rostratum*	Cardonal
Stenocactus	*Stenocactus sulphureus*	Tasquillo
Stenocactus	*Stenocactus sulphureus*	Tasquillo
Stenocactus	*Stenocactus sulphureus*	Tasquillo
Stenocereus	*Stenocereus dumortieri*	Ixmiquilpan
Stenocereus	*Stenocereus queretaroensis*	Actopan
Stenocereus	*Stenocereus queretaroensis*	Cardonal
Stenocereus	*Stenocereus queretaroensis*	El Arenal
Stenocereus	*Stenocereus queretaroensis*	Mixquihuala
Stenocereus	*Stenocereus queretaroensis*	Progreso
Stevia	*Stevia salicifolia*	Ixmiquilpan
Stevia	*Stevia viscida*	Ixmiquilpan

Genero	Especie	Municipios
Stipa	*Stipa richardsonis*	Santiago de Anaya
Stipa	*Stipa viridula*	Santiago de Anaya
Stuckenia	*Stuckenia pectinata*	Tasquillo
Stylosanthes	*Stylosanthes humilis*	Ixmiquilpan
Stylosanthes	*Stylosanthes humilis*	Tasquillo
Stylosanthes	*Stylosanthes mexicana*	Tasquillo
Sutherlandia	*Sutherlandia frutescens*	Cardonal
Tillandsia	*Tillandsia erubescens*	El Arenal
Tillandsia	*Tillandsia recurvata*	Santiago de Anaya
Tillandsia	*Tillandsia recurvata*	Tasquillo
Tithonia	*Tithonia tubaeformis*	Ixmiquilpan
Tithonia	*Tithonia tubaeformis*	Tasquillo
Tithonia	*Tithonia tubiformis*	Tasquillo
Tragia	*Tragia nepetifolia*	Tasquillo
Trianthema	*Trianthema portulacastrum*	Tasquillo
Tridax	*Tridax coronopifolia*	Santiago de Anaya
Trixis	*Trixis inula*	Actopan
Trixis	*Trixis inula*	Santiago de Anaya
Verbesina	*Verbesina robinsonii*	Cardonal
Verbesina	*Verbesina robinsonii*	Cardonal
Verbesina	*Verbesina serrata*	Ixmiquilpan
Verbesina	*Verbesina serrata*	Tasquillo
Vernonia	*Vernonia greggii*	Cardonal
Viguiera	*Viguiera dentata*	Ixmiquilpan
Viguiera	*Viguiera dentata*	Tasquillo
Viridantha	*Viridantha tortilis*	Cardonal
Xanthium	*Xanthium strumarium*	Tasquillo
Yucca australis	*Yucca australis*	Actopan
Zaluzania	*Zaluzania augusta*	Actopan
Zaluzania	*Zaluzania augusta*	Santiago de Anaya
Zaluzania	*Zaluzania triloba*	Actopan
Zaluzania	*Zaluzania triloba*	Cardonal
Zaluzania	*Zaluzania triloba*	El Arenal
Zaluzania	*Zaluzania triloba*	Ixmiquilpan
Zaluzania	*Zaluzania triloba*	Tasquillo
Zaluzania	*Zaluzania triloba*	Tasquillo
Zapoteca	*Zapoteca media*	Tasquillo

Genero	Especie	Municipios
Zexmenia	*Zexmenia lantanifolia*	Tasquillo
Zinnia	*Zinnia peruviana*	Actopan
Zinnia	*Zinnia peruviana*	Santiago de Anaya

VII.1.4 FAUNA

Las culturas existentes dentro del OET de la región de Ixmiquilpan, han dependido desde tiempos muy remotos, de la fauna silvestre para su alimentación, vestido, arte e inspiración de símbolos religiosos sin embargo a pesar de nuestras tradiciones, de la riqueza y diversidad del recurso, de sus usos y en general de su incuestionable importancia, en la actualidad no se le confiere la atención requerida. El creciente y continuo desarrollo de asentamientos humanos, la cacería ilegal, la contaminación de agua por la industria en la región de estudio que es diversa, sin embargo destacan por su contribución a la emisión total de contaminantes la generación eléctrica, la industria del petróleo, la industria química, la metalúrgica y la industria del cemento. Otros giros de menor importancia son la fabricación de aceites y grasas, fabricación de papel, alimento, textil, hule, metal mecánico, automotriz y almacenamiento de combustible, ha llevado a la disminución drástica de la fauna de la región. El aspecto faunístico de la región es poco conocido, existen pocas referencias sobre estudios particulares de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos; sin embargo, se cuenta con trabajos generales en los que se reportan especies típicas de la Entidad. La información que aquí se presenta básicamente se deriva de estos. Un aspecto importante que cabe mencionar, es el del aprovechamiento que se hace del recurso faunístico; tanto de vertebrados como de invertebrados (insectos). En el primer caso se utilizan aves y mamíferos a través de la caza o para complementar la dieta en zonas rurales donde el acceso a otras fuentes de proteína es restringido; en el segundo caso se consumen diversas especies como escamoles, chinicuiles, gusano de maguey, etc. apreciados gastronómicamente. Debemos admitir que, sin desarrollo económico, nuestras sociedades no podrían continuar su existencia; sin embargo además de reconocer ese hecho, también debemos dejar claro que entre las consecuencias menos deseables de ese desarrollo está la agresión cotidiana al entorno natural. Esta agresión, que avanzó sin límites durante las últimas décadas, ya ha tenido un impacto directo sobre la calidad de vida de los humanos. El deterioro de la vida silvestre incluyendo especies y, sobre todo incluyendo comunidades ecológicas de las que formaban parte, ha disminuido nuestras posibilidades de un desarrollo equilibrado, mesurado y consistente.

VII.1.4.1 **Avifauna**

El conocimiento de la avifauna en nuestro país y su distribución es el resultado de muchos años de exploraciones a áreas específicas; a pesar del gran esfuerzo realizado, aún se desconoce la composición completa de distintas regiones deMéxico (Navarro & Benítez 1993). Sin embargo, la evidencia publicada de nuevos registros en varias zonas (Ramírez et al. 1994, Navarro & Peterson 1999, González-García et al. 2004), nos muestra la parcialidad de los inventarios avifaunísticos en varios estados. Algunas regiones como la noreste de Hidalgo (Huasteca), han sido poco estudiadas debido en parte, a la poca accesibilidad de la zona. Así, Bjelland & Ray (1977) para esta región se registraron un total de 125 especies en

los municipios de Orizatlán, Huejutla, Tlanchinol, Calnali, Zacualtipán y Metztitlán; Howell & Webb (1992). En la **Tabla 18** se muestran las 14 familias que se han registrado hasta la fecha en 4 de los 11 municipios que integran el la región de estudio.

Tabla 18. Representacion de aves para la zona de estudio según CONABIO (2013).

Familias	Municipio			
	Ixmiquilpan	Cardonal	Meztitlan	Actopan
Columbidae		2		
Párulidae		4		1
Picidae		2		1
Trochilidae	1	4		
Turdidae		1		
Tyrannidae		10		1
Accipitridae		1		
Gavidae			1	
Strigidae		1		
Sylviidae		1		
Virenoidae		1		
Thraupidae		1		
Cardinalidae		3		
Fingrillidae		1		

Dentro de los 38 registros tenemos 14 familias, 29 géneros y 38 especies. Lo que nos indica que en el caso de la avifauna tenemos más representación de especies dentro del Territorio (**Figura 40**)

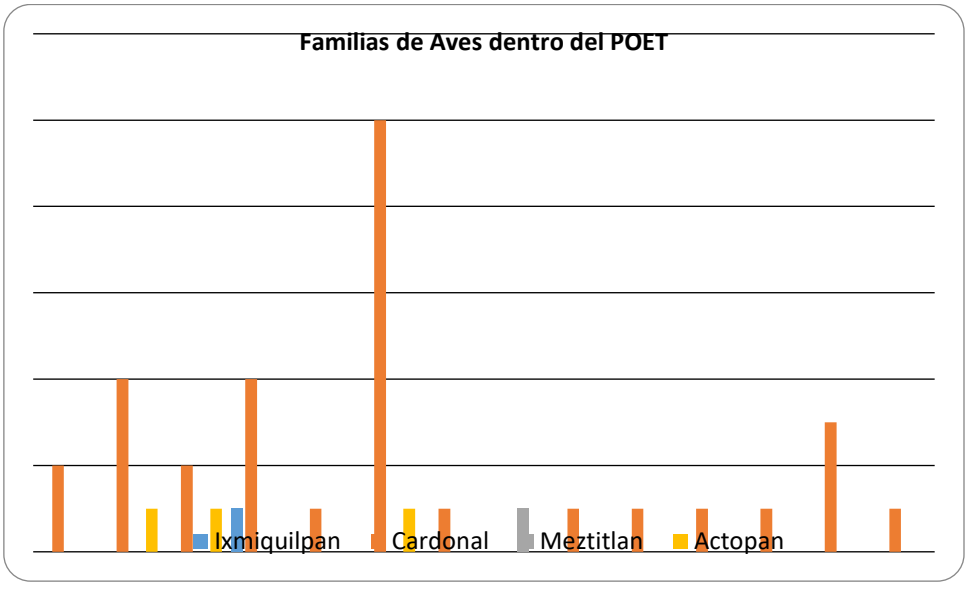


Figura 40. Familias de aves registradas en la región Ixmiquilpan. . Elaborado en UAM-I 2013 Tomado de: Bases Electrónicas de UNIBIO

Las familias mejor representadas dentro en la región son *Tyrenidae, Parulidae, Trochilidae y Cardinalidae.* El municipio que se encuentra mejor representado en cuanto a la Avifauna es El Cardonal con el 66% de familias registradas dentro de su territorio. Por otra parte las especies registradas durante la campaña de campo que se encuentran listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 se presentan en la **Tabla 19.**

Tabla 19. Especies de aves de la región que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Familia	Especie	Municipio-lugar	Estatus
Columbidae	*Leptotila verreauxi*	Cardonal: 45 km N Ixmiquilpan, Grutas de Tolantongo	Pr
Accipitridae	*Accipiter striatus*	El Cardonal - Tolantongo, Balneario Tolantongo	Pr
Columbidae	*Columbina passerina*	El Cardonal - Tolantongo, Balneario Tolantongo	A
Fingrillidae	*Carduelis psaltria*	El Cardonal - Tolantongo, Balneario Tolantongo	A
Parulidae	*Vermivora celata*	El Cardonal - Tolantongo, Balneario Tolantongo	Pr
Trochilidae	*Cynanthus latirostris spp. latirostris*	El Cardonal - Tolantongo, Balneario Tolantongo	pR
Trochilidae	*Agyrtria violiceps*	Ixmiquilpan	Pr
Turdidae	*Myadestes townsendi*	Cardonal: 45 km N Ixmiquilpan, Grutas de Tolantongo	Pr
Tyrannidae	*Contopus sordidulus*	El Cardonal - Tolantongo, Balneario Tolantongo	Pr
Vireonidae	*Vireo gilvus*	El Cardonal - Tolantongo, Balneario Tolantongo	Pr

VII.1.4.2 **Mamíferos**

La mastofauna mexicana está conformada por 525 especies, 193 géneros, 47 familias y12 órdenes (Ceballos et al. 2005). La riqueza mastozoológica en el estado de Hidalgo es poco conocida, y a pesar de poseer una amplia diversidad de tipos de vegetación (bosques, selvas, matorrales, desierto), ocupa el 15º lugar en el país en cuanto al número. A la fecha, el conocimiento mastozoológico del estado de Hidalgo, se resume en registros de especies y compilaciones generales (Martín del Campo 1936, 1937; Caballero1937, 1942a, 1942b, 1960; Baker y Villa-Ramírez 1953; Álvarez y Ramírez-Pulido 1972; Carter y Jones 1978; Álvarez y Polaco 1980; Jones et al. 1983).

Los mamíferos son excelentes indicadores de la calidad de hábitat, algunos de ellosson altamente específicos en su dieta o hábitats, otros requieren enormes extensiones de territorio para contar con suficientes presas. Por lo tanto, es mucho lo que se puede generar desconocimiento de la importancia de los mamíferos para la estabilidad de los ecosistemas y conservación no solo de estos, si no de las comunidades biológicas de las que forman parte.

Los mamíferos silvestres han constituido un recurso importante en el desarrollo de la humanidad. En diversas partes del mundo, las culturas antiguas y actuales han utilizado un considerable número de especies para obtener alimento, medicinas, vestido, abrigo, combustible, fibra, herramientas, e ingresos económicos mediante su comercio. Los mamíferos también se han empleado para satisfacer necesidades culturales, religiosas, simbólicas e intelectuales (Pérez-Gil et al. 1995).

Los roedores representan casi una tercera parte del total de las especies de mamíferos, la mayoría son herbívoros u omnívoros de gran abundancia en casi todos los ecosistemas; constituyen un nivel importante de consumidores primarios dentro de las pirámides tróficas que caracterizan las comunidades animales y tienen un papel importante en el mantenimiento de la diversidad y estructura animal y vegetal de las comunidades; participan en el reciclaje de nutrientes, aireación del suelo y la dispersión de semillas de las cuales se la alimentan, tienen efectos en la economía y salud pública de la población humana al ser reservorios o trasmisores potenciales de enfermedades de tipo zoonótico o constituir, incluso, una fuente alternativa de alimento.

En Hidalgo, se tienen registradas 30 especies de ratones silvestres, de esos el de organismos que se interrelacionan e incrementan particularmente en la temporada de lluvias, constituyendo comunidades animales y vegetales importantes (Ramírez, 1983). A continuación en la **Tabla 20** se presenta el listado revisado y enriquecido por esta caracterización para la mastofauna de la región.

Tabla 20. Listado de mamíferos registrados en la región Ixmiquilpan.

Familia	Especie	Localidad	Catálogo	Estatus
Antilocapridae	*Antilocarpa americana*	Cardonal	Ceballos y Oliva, 2005	P
Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Cardonal	Ceballos y Oliva, 2005	
Cervidae	*Mazama americana*	Cardonal	Ceballos y Oliva, 2005	
Canidae	*Canis latrans*	Cardonal	REMIB	
Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Cardonal	REMIB	
Cricetidae	*Baiomys taylori*	Actopan	SCRIBA	
Cricetidae	*Megadontomys thomasi*	11 municipios	Ceballos y Oliva, 2005	PR/End
Cricetidae	*Microtus mexicanus*	Cardonal	SCRIBA	
Cricetidae	*Microtus quasiater*	Cardonal	SCRIBA	PR/End
Cricetidae	*Oryzomys alfaroi*	Santiago de Anaya	SCRIBA	
Cricetidae	*Oryzomys chapmani caudatus*	Ixmiquilpan	SCRIBA	PR/End
Cricetidae	*Oryzomys couesi*	Progreso de Obregón	SCRIBA	
Cricetidae	*Oryzomys rostratus*	Fco. I. Madero	Ceballos y Oliva, 2005	

Familia	Especie	Localidad	Catálogo	Estatus
Cricetidae	*Oryzomys melanotis*	El Arenal	Ceballos y Oliva, 2005	
Cricetidae	*Oryzomys fulvescens*	Fco. I. Madero	Ceballos y Oliva, 2005	
Cricetidae	*Peromyscus aztecus*	Chilcuautla	Ceballos y Oliva, 2005	
Cricetidae	*Peromyscus beatae*	Fco. I. Madero	Ceballos y Oliva, 2005	
Cricetidae	*Peromyscus boylii rowleyi*	Fco. I. Madero	UAMI	
Cricetidae	*Peromyscus boylii*	Fco. I. Madero	UAMI	
Cricetidae	*Peromyscus difficilis*	Cardonal	UAMI	
Cricetidae	*Peromyscus furvus*	Cardonal	UAMI	
Cricetidae	*Peromyscus gratus*	Actopan	UAMI	
Cricetidae	*Peromyscus leucupus*	Actopan	UAMI	
Cricetidae	*Peromyscus levipes levipes*	Progreso de Obregón	UAMI	
Cricetidae	*Peromyscus maniculatus*	Progreso de Obregón	UAMI	
Cricetidae	*Peromyscus melanotis*	El Arenal	UAMI	
Cricetidae	*Peromyscus melanophrys*	11 municipios	Ceballos y Oliva, 2005	
Cricetidae	*Peromyscus pectoralis*	El Arenal	UAMI	
Cricetidae	*Peromyscus truei*	Cardonal	Ceballos y Oliva, 2005	
Cricetidae	*Reithrodontomys fulvescens*	Fco. I. Madero	UAMI	
Cricetidae	*Reithrodontomys gracilis*	Tasquillo	UAMI	
Cricetidae	*Reithrodontomys megalotis*	Actopan	UAMI	
Cricetidae	*Reithrodontomys mexicanus*	Progreso de Obregón	UAMI	
Cricetidae	*Reithrodontomys sumichrasti*	Progreso de Obregón	UAMI	
Cricetidae	*Sigmodon hispidus*	11 municipios	Ceballos y Oliva, 2005	
Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Tasquillo	SCRIBA	
Didelphidae	*Didelphis virginiana californica*	Tasquillo	IBUNAM:CNMA:IB12 ,IBUNAM:CNMA:IB13 Y IBUNAM:CNMA:IB14	
Didelphidae	*Philander oposum*	Cardonal	SCRIBA	

Familia	Especie	Localidad	Catálogo	Estatus
Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	11 municipios	SCRIBA	
Felidae	*Lynx rufus*	11 municipios	Ceballos y Oliva, 2005	
Felidae	*Puma concolor*	11 municipios	Ceballos y Oliva, 2005	
Geomyidae	*Cratogeomys merriami*	San Salvador	SCRIBA	
Geomyidae	*Cratogeomys tylorhinus*	Chilcuautla	SCRIBA	
Geomyidae	*Cratogeomys tylorhinus*	Mixquihuala	SCRIBA	PR/ End
Geomyidae	*Thomomys umbrinus umbrinus*	El Arenal	REMIB	
Heteromyidae	*Chaetodipus hispidus*	Cardonal	REMIB	
Heteromyidae	*Dipodomys phillipsii*	El Arenal	SCRIBA	
Heteromyidae	Liomys irroratus alleni	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNMA:IB4230 y IBUNAM:CNMA:IB4231	
Heteromyidae	*Perognathus flavus*	El Arenal	SCRIBA	
Leporidae	*Lepus californicus festinus*	Ixmiquilpan	Ceballos y Oliva, 2005	
Leporidae	*Lepus californicus*	Ixmiquilpan	Ceballos y Oliva, 2005	
Leporidae	*Lepus callotis*	Cardonal	Ceballos y Oliva, 2005	
Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	Ixmiquilpan	SCRIBA	
Leporidae	*Sylvilagus cunicularius*	San Salvador	Ceballos y Oliva, 2005	
Leporidae	*Sylvilagus floridanus*	Actopan	Ceballos y Oliva, 2005	
Mephitadae	*Spilogale putorius*	El Arenal	SCRIBA	
Mephitadae	*Mephitis macroura*	Actopan	SCRIBA	
Molossidae	*Tadarida brasiliensis*	Cardonal	UAMI	
Molossidae	*Nyctinomops femorosaccus*	11 municipios	Ceballos y Oliva, 2005	
Molossidae	*Nyctinomops macrotis*	11 municipios	Ceballos y Oliva, 2005	
Mormoopidae	*Mormoops megalophylla*	Mixquihuala	UAMI	
Mormoopidae	*Pteronotus personatus*	Mixquihuala	UAMI	
Muridae	Neotoma albigula seri	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNMA:IB27172	A/ End

Familia	Especie	Localidad	Catálogo	Estatus
Mustelidae	*Mustela frenata*	Cardonal	Ceballos y Oliva, 2005	
Mustelidae	*Taxidea taxus*	Ixmiquilpan	Ceballos y Oliva, 2005	A
Phyllostomidae	*Anoura geoffroyi*	Cardonal	UAMI	
Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Cardonal	UAMI	
Phyllostomidae	*Centurio senex*	Cardonal	UAMI	
Phyllostomidae	*Chiroderma villosum*	Mixquihuala	UAMI	
Phyllostomidae	*Choeronycteris mexicana*	Tasquillo	SCRIBA	A
Phyllostomidae	*Diphylla ecaudata*	Cardonal	SCRIBA	
Phyllostomidae	*Dermanura tolteca*	Cardonal	SCRIBA	
Phyllostomidae	*Desmodus rotundus*	Cardonal	SCRIBA	
Phyllostomidae	*Glossophaga soricina handleyi*	Actopan	UAMI	
Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	Actopan	UAMI	
Phyllostomidae	*Micronycteris megalotis*	Progreso de Obregón	UAMI	
Phyllostomidae	*Leptonycteris curasoae*	Tasquillo	SCRIBA	A
Phyllostomidae	*Leptonycteris nivalis*	Santiago de Anaya	SCRIBA	
Phyllostomidae	*Leptonycteris yerbabuenae*	Tasquillo	SCRIBA	
Phyllostomidae	*Sturnira lilium*	Tasquillo	UAMI	
Phyllostomidae	*Sturnira ludovici*	Actopan	SCRIBA	
Procyonidae	*Bassariscus astutus*	Progreso de Obregón	Ceballos y Oliva, 2005	
Procyonidae	*Potus flavus*	Actopan	Ceballos y Oliva, 2005	PR
Procyonidae	*Procyon lotor*	11 municipios	Ceballos y Oliva, 2005	
Procyonidae	*Nasua narica*	Actopan	Ceballos y Oliva, 2005	
Sciuridae	*Sciurus aureogaster*	Progreso de Obregón	Ceballos y Oliva, 2005	
Sciuridae	*Sciurus deppei*	11 municipios	Ceballos y Oliva, 2005	
Sciuridae	*Sciurus oculatus*	Actopan	Ceballos y Oliva, 2005	PR/End
Sciuridae	*Spermophilus mexicanus*	11 municipios	Ceballos y Oliva, 2005	
Sciuridae	*Spermophilus variegatus*	11 municipios	Ceballos y Oliva, 2005	
Sciuridae	*Otospermophilus variegatus*	11 municipios	Ceballos y Oliva, 2005	

Familia	Especie	Localidad	Catálogo	Estatus
Soricidae	*Cryptotis obscura*	Cardonal	UAMI	PR/End
Soricidae	*Notiosorex crawfordi*	Ixmiquilpan	UAMI	A
Soricidae	*Sorex vagrans*	Progreso de Obregón	UAMI	
Soricidae	*Sorex saussurei*	Ixmiquilpan	UAMI	
Soricidae	*Sorex oreopolus*	11 municipios	Ceballos y Oliva, 2005	
Vespertilionidae	*Myotis californica*	Tasquillo	SCRIBA	
Vespertilionidae	*Myotis keaysi*	Progreso de Obregón	UAMI	
Vespertilionidae	*Myotis nigricans*	Ixmiquilpan	SCRIBA	
Vespertilionidae	*Myotis thysanodes*	Tasquillo	SCRIBA	
Vespertilionidae	*Myotis velifer*	Mixquihuala	SCRIBA	
Vespertilionidae	*Myotis yumanensis yumanensis*	Fco. I. Madero	UAMI	
Vespertilionidae	*Corynorhinus townsendii*	Mixquihuala	UAMI	
Vespertilionidae	*Pipistrellus hespereus*	Tasquillo	SCRIBA	
Vespertilionidae	*Eptesicus fuscus*	Actopan	SCRIBA	
Vespertilionidae	*Rhogeessa tumida*	Actopan	SCRIBA	
Vespertilionidae	*Lasiurus ega*	El Arenal	SCRIBA	
Vespertilionidae	*Lasiurus intermedius*	Cardonal	SCRIBA	
Vespertilionidae	*Lasiurus blossevillii*	11 municipios	Ceballos y Oliva, 2005	
Vespertilionidae	*Lasiurus cinereous*	11 municipios	Ceballos y Oliva, 2005	
Vespertilionidae	*Lasiurus xanthinus*	11 municipios	Ceballos y Oliva, 2005	
Vespertilionidae	*Parastrellus hespereus*	11 municipios	Ceballos y Oliva, 2005	
Tayassuidae	*Dicotyles tajacu*	Actopan	SCRIBA	

VII.1.4.3 **Ictiofauna**

Las especies de peces existentes dentro del OET de la región de Ixmiquilpan, están representadas por 6 especies nativas y 5 introducidas al territorio nacional. La actividad acuícola en los últimos 20 años ha experimentado un crecimiento acelerado en el mundo, representando fuente exitosa de ingresos y alimentos.

Diversos estudios han demostrado que es una actividad poco sustentable al impactar cuerpos de agua receptores con sus efluentes. Hidalgo representa una potencia en el cultivo

de peces A continuación se presenta el listado revisado y enriquecido por esta caracterización para la ictiofauna de la región.

VII.1.4.4 **Anfibios y reptiles**

Para el estado de Hidalgo se tiene reportado 173 especies entre anfibios (54) y reptiles (119).La historia de la herpetología del estado de Hidalgo, como la del país, ha sido muy larga y lenta en el conocimiento de la riqueza de especies. Sin embargo, a partir del extenso trabajo de campo y publicaciones generadas por Smith y Taylor en las décadas de los 40 y 50, aparecen los primeros registros de especies de anfibios y reptiles para el estado, iniciando así el conocimiento de la riqueza de especies a nivel regional y estatal (Hernández-Salinas, 2009). A continuación se presenta en la **Tabla 21** el listado revisado y enriquecido por esta caracterización para anfibios y reptiles de la región.

Tabla 21. Listado de especies de anfibios y reptiles registrados em la región Ixmiquilpan.

Familia	Nombre científico	Localidad	Catalogo	Estatus
Typhlopidae	*Ramphotyphlops braminus*	Tasquillo	Ramírez B, 2010	
Colubridae	*Hypsiglena jani*	Ixmiquilpan	Ramírez B, 2010	
Viperidae	*Crotalus scutulatus*	Mixquihuala	Ramírez B, 2010	Pr
Viperidae	*Ophryacus undulatus*	Actopan	Ramírez B, 2010	Pr/Endémica

VII.1.4.5 **Insectos**

Los científicos han afirmado que el número de especies de la Clase insecta puede alcanzar una cifra entre 10 a 30 millones (Toro G., 2003), también se considera que el 57% de las especies vivas son insectos, sin embargo sólo están identificadas cerca de 1 millón (Márquez Luna, 2005).
En el mundo existen cerca de 1,681 especies de insectos aptos para la alimentación, lo que significa que los mexicanos contamos con casi una tercera parte de ellos. La entomofagia (consumo de insectos) en nuestro país es una práctica que se remonta a la época prehispánica. Esto se documenta en el Códice Florentino, escrito por Fray Bernandino de Sahagún, en donde se describen 96 especies de insectos comestibles, las cuales aún se consumen. Hoy día se han contabilizado 504 especies de insectos comestibles en la República Mexicana, y eso que sólo se han explorado parte de los estados del centro, sur y sureste del país.

El gusano rojo del maguey *Comadia redtenbacheri* (Hamm) tiene gran demanda en la industria mezcalera de exportación ya que, por ejemplo, el mercado chino solicita que esta bebida tenga 20 gusanos por botella (Encabo, 2000). A continuación se presenta en la **Tabla 22** el listado revisado y enriquecido por esta caracterización para los insectos de la región.

Tabla 22. Listado de especies de insectos registrados en la región.

Familia	Nombre científico	Localidad	Catalogo
Nymphalidae	*Agraulis vanillae incarnata*	Actopan	IBUNAM:CNIN:LE28426
Pentatomidae	*Euschistus strenuus*	Actopan	IBUNAM:CNIN:IC_00881
Pieridae	*Eucheira socialis*	Actopan	IBUNAM:CNIN:IC_02036
Pieridae	*Eurema salome jamapa*	Actopan	IBUNAM:CNIN:LE16931
Cossidae	*Comadia redtenbacheri*	Actopan	IBUNAM:CNIN:IC_01792
Pieridae	*Pontia protodice*	Actopan	IBUNAM:CNIN:LE18464
Papilionidae	*Battus polydamas polydamas*	Actopan	IBUNAM:CNIN:LE8483
Papilionidae	*Battus philenor philenor*	Actopan	IBUNAM:CNIN:LE8350
Pieridae	*Phoebis philea philea*	Actopan	IBUNAM:CNIN:LE14119
Nymphalidae	*Cyllopsis pertepida pertepida*	Actopan	IBUNAM:CNIN:LE42243
Lycaenidae	*Apodemia palmerii australis*	Actopan	IBUNAM:CNIN:LE27091
Carabidae	*Pasimachus mexicanus*	Actopan	IBUNAM:CNIN:COL-14782
Lycidae	*Lycus fernandezii*	Actopan	IBUNAM:CNIN:COL-10416
Carabidae	*Brachinus spp*	Actopan	IBUNAM:CNIN:COL-13878
Carabidae	*Notiobia* spp	Actopan	IBUNAM:CNIN:COL-15883
Pentatomidae	*Euschistus lineatus*	Actopan	IBUNAM:CNIN:IC_00853
Coreidae	*Thasus gigas*	Actopan	IBUNAM:CNIN:IC_00565
Pentatomidae	*Euschistus crenator orbiculator*	Actopan	IBUNAM:CNIN:IC_00834
Formicidae	*Myrmecocystus mexicanus*	Actopan	IBUNAM:CNIN:IC_02533
Formicidae	*Myrmecocystus melliger*	Actopan	IBUNAM:CNIN:IC_02517

Formicidae	*Liometopum apiculatum*	Actopan	IBUNAM:CNIN:IC_02373
Syrphidae	*Copestylum haagii*	Actopan	IBUNAM:CNIN:IC_01684
Syrphidae	*Copestylum anna*	Actopan	IBUNAM:CNIN:IC_01646
Syrphidae	*Campylostoma spp*	Actopan	IBUNAM:CNIN:IC_01622
Acrididae	*Trimerotropis spp*	Actopan	IBUNAM:CNIN:IC_00196
Cossidae	*Comadia redtenbacheri*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:IC_01806
Pieridae	*Pyrisitia proterpia proterpia*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:LE15859
Papilionidae	*Battus philenor philenor*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:LE8351
Papilionidae	*Priamides pharnaces*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:LE10487
Lycaenidae	*Apodemia palmerii australis*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:LE27147
Lycaenidae	*Apodemia mormo*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:LE27776
Lycaenidae	*Cyanophrys longula*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:LE21110
Pieridae	*Paramidea limonea*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:LE17385
Pieridae	*Nathalis iole*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:LE17071
Hesperiidae	*Aegiale hesperiaris*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:IC_01933
Pieridae	*Colias eurytheme*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:LE12658
Castniidae	*Synpalamides chelone*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:LE6458
Lycaenidae	*Strymon cestri*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:LE22189
Pieridae	*Zerene cesonia cesonia*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:LE13130
Nymphalidae	*Asterocampa celtis antonia*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:LE39601
Megathymidae	*Megathymus beulahae*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:LEP-TIP-0036
Pieridae	*Leptophobia aripa elodia*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:LE18651
Lycaenidae	*Celastrina argiolus gozora*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:LE46524
Buprestidae	*Paratyndaris verityi*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:COL-TIP-1430

Cicindelidae	*Cicindela sedecimpunctata sedecimpunctata*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:COL-20250
Lampyridae	*Pyropyga minuta*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:COL-5742
Scarabaeidae	*Phyllophaga mexicana*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:IC_01308
Carabidae	*Amara spp*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:COL-15234
Carabidae	*Notiobia spp*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:COL-15802
Vespidae	*Polybia occidentalis nigratella*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:IC_02666
Formicidae	*Liometopum occidentale var. luctuosum*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:IC_02461
Apidae	*Apis mellifera*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:IC_02946
Apidae	*Apis mellifera ligustica*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:IC_02980
Vespidae	*Polistes major major*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:IC_02850
Formicidae	*Liometopum apiculatum*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:IC_02385
Syrphidae	*Copestylum haagii*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:IC_01691
Syrphidae	*Copestylum anna*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:IC_01653
Syrphidae	*Campylostoma spp.*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:IC_01629
Pentatomidae	*Euschistus strenuus*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:IC_00885
Pentatomidae	*Euschistus lineatus*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:IC_00858
Corydalidae	*Corydalus cornutus*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:IC_01108
Pyrgomorphidae	*Sphenarium purpurascens*	Ixmiquilpan	IBUNAM:CNIN:IC_00258
Nymphalidae	*Anthanassa texana texana*	Fco. I. Madero	IBUNAM:CNIN:LE32793
Lycaenidae	*Apodemia palmerii australis*	Fco. I. Madero	IBUNAM:CNIN:LE27155
Saturniidae	*Copaxa lavendera*	Fco. I. Madero	IBUNAM:CNIN:LE2499
Saturniidae	*Automeris excreta*	Fco. I. Madero	IBUNAM:CNIN:LE1402
Nymphalidae	*Texola elada elada*	Fco. I. Madero	IBUNAM:CNIN:LE32022
Saturniidae	*Eupackardia calleta*	Fco. I. Madero	IBUNAM:CNIN:LE2377

Formicidae	*Liometopum occidentale var. luctuosum*	El Cardonal	IBUNAM:CNIN:IC_02455
Vespidae	*Polybia occidentalis nigratella*	El Cardonal	IBUNAM:CNIN:IC_02655
Formicidae	*Atta mexicana*	El Cardonal	IBUNAM:CNIN:IC_02269
Formicidae	*Myrmecocystus melliger*	El Cardonal	IBUNAM:CNIN:IC_02515
Formicidae	*Pogonomyrmex barbatus*	El Cardonal	IBUNAM:CNIN:IC_02307
Formicidae	*Liometopum apiculatum*	El Cardonal	IBUNAM:CNIN:IC_02377
Formicidae	*Pogonomyrmex*	El Cardonal	IBUNAM:CNIN:IC_02334
Vespidae	*Polybia spp*	El Cardonal	IBUNAM:CNIN:IC_02751
Cossidae	*Comadia redtenbacheri*	El Cardonal	IBUNAM:CNIN:IC_01813
Hesperiidae	*Aegiale hesperiaris*	El Cardonal	IBUNAM:CNIN:IC_01943
Pyralidae	*Laniifera cyclades*	El Cardonal	IBUNAM:CNIN:IC_01898
Castniidae	*Synpalamides chelone*	El Cardonal	IBUNAM:CNIN:IC_01877
Curculionidae	*Scyphoporus acupunctatus*	El Cardonal	IBUNAM:CNIN:IC_01540
Syrphidae	*Copestylum haagii*	El Cardonal	IBUNAM:CNIN:IC_01695
Syrphidae	*Copestylum anna*	El Cardonal	IBUNAM:CNIN:IC_01657
Coreidae	*Anasa tristis*	El Cardonal	IBUNAM:CNIN:IC_00526
Coreidae	*Thasus gigas*	El Cardonal	IBUNAM:CNIN:IC_00579
Cossidae	*Comadia redtenbacheri*	Mixquihuala	IBUNAM:CNIN:IC_01810
Pyrgomorphidae	*Sphenarium purpurascens*	Mixquihuala	IBUNAM:CNIN:IC_00259
Pieridae	*Pontia protodice*	Mixquihuala	IBUNAM:CNIN:LE18465
Pieridae	*Pyropyga modesta*	Mixquihuala	IBUNAM:CNIN:COL-5780
Pieridae	*Pyrisitia proterpia proterpia*	Mixquihuala	IBUNAM:CNIN:LE15989

Apidae	*Apis mellifera*	Mixquihuala	IBUNAM:CNIN:IC_02949
Apidae	*Apis mellifera ligustica*	Mixquihuala	IBUNAM:CNIN:IC_02982
Lycaenidae	*Leptotes marina*	Mixquihuala	IBUNAM:CNIN:LE45980
Hesperiidae	*Aegiale hesperiaris*	Mixquihuala	IBUNAM:CNIN:IC_01938
Nymphalidae	*Danaus gilippus thersippus*	Mixquihuala	IBUNAM:CNIN:LE42799
Pieridae	*Colias eurytheme*	Mixquihuala	IBUNAM:CNIN:LE12661
Nymphalidae	*Texola elada elada*	Mixquihuala	IBUNAM:CNIN:LE32062
Nymphalidae	*Anemeca ehrenbergii*	Mixquihuala	IBUNAM:CNIN:LE30732
Castniidae	*Synpalamides chelone*	Mixquihuala	IBUNAM:CNIN:IC_01875
Nymphalidae	*Vanessa atalanta rubria*	Mixquihuala	IBUNAM:CNIN:LE29832
Pieridae	*Leptophobia aripa elodia*	Mixquihuala	IBUNAM:CNIN:LE18621
Pyrgomorphidae	*Sphenarium spp*	Mixquihuala	IBUNAM:CNIN:IC_00298
Carabidae	*Clivina* spp	Mixquihuala	IBUNAM:CNIN:COL-14886
Pentatomidae	*Euschistus strenuus*	Actopan	IBUNAM:CNIN:IC_00880
Vespidae	*Vespula squamosa*	Actopan	IBUNAM:CNIN:IC_02908
Pyrgomorphidae	*Sphenarium purpurascens*	Actopan	IBUNAM:CNIN:IC_00257
Nymphalidae	*Danaus plexippus plexippus*	Actopan	IBUNAM:CNIN:LE42971
Cerambycidae	*Trichoderes pini*	Actopan	IBUNAM:CNIN:IC_01451
Vespidae	*Polybia occidentalis nigratella*	Actopan	IBUNAM:CNIN:IC_02674
Apidae	*Bombus medius*	Actopan	IBUNAM:CNIN:IC_03353
Pentatomidae	*Euschistus lineatus*	Actopan	IBUNAM:CNIN:IC_00854
Hesperiidae	*Aegiale hesperiaris*	Actopan	IBUNAM:CNIN:IC_01919
Coreidae	*Thasus gigas*	Actopan	IBUNAM:CNIN:IC_00568
Pyralidae	*Laniifera cyclades*	Actopan	IBUNAM:CNIN:IC_

			01897
Pentatomidae	*Euschistus crenator orbiculator*	Actopan	IBUNAM:CNIN:IC_00835
Castniidae	*Synpalamides chelone*	Actopan	IBUNAM:CNIN:IC_00835
Cerambycidae	*Arhopalus spp*	Actopan	IBUNAM:CNIN:IC_01476
Vespidae	*Polybia spp*	actopan	IBUNAM:CNIN:IC_02753
Carabidae	*Discoderus spp*	Actopan	IBUNAM:CNIN:COL-16061
Phengodidae	*Distremocephalus wittmeri*	Tasquillo	IBUNAM:CNIN:COL-TIP-1313
Papilionidae	*Mimoides thymbraeus aconophos*	Tasquillo	IBUNAM:CNIN:LE10039
Cantharidae	*Chauliognathus scutellaris*	Tasquillo	IBUNAM:CNIN:COL-2615
Cantharidae	*Discodon plicatum*	Tasquillo	IBUNAM:CNIN:COL-211
Papilionidae	*Battus philenor philenor*	Tasquillo	IBUNAM:CNIN:LE8410
Aeolothripidae	*Franklinothrips orizabensis*	Tasquillo	IBUNAM:CNIN:Thys-498
Vespidae	*Polybia occidentalis bohemani*	Tasquillo	IBUNAM:CNIN:IC_02616
Lampyridae	*Pyropyga nigricans*	Tasquillo	IBUNAM:CNIN:COL-6012
Lycaenidae	*Strymon melinus*	Tasquillo	IBUNAM:CNIN:LE21989
Cantharidae	*Discodon melancholicum*	Tasquillo	IBUNAM:CNIN:COL-79
Lycidae	*Lycus fernandezii*	Tasquillo	IBUNAM:CNIN:COL-10468
Nymphalidae	*Texola elada elada*	Tasquillo	IBUNAM:CNIN:LE31948
Phengodidae	*Distremocephalus buenoi*	Tasquillo	IBUNAM:CNIN:COL-TIP-1307
Noctuidae	*Helicoverpa zea*	Progreso de Obregon	IBUNAM:CNIN:IC_02188
Cossidae	*Comadia redtenbacheri*	Progreso de Obregon	IBUNAM:CNIN:IC_01828
Pyrgomorphidae	*Sphenarium purpurascens*	Progreso de Obregon	IBUNAM:CNIN:IC_00261
Formicidae	*Liometopum occidentale var. luctuosum*	Progreso de Obregon	IBUNAM:CNIN:IC_02473
Hesperiidae	*Aegiale hesperiaris*	Progreso de	IBUNAM:CNIN:IC_

		Obregon	01962
Syrphidae	*Copestylum haagii*	Progreso de Obregon	IBUNAM:CNIN:IC_01706
Coreidae	*Thasus gigas*	Progreso de Obregon	IBUNAM:CNIN:IC_00590
Castniidae	*Synpalamides chelone*	Progreso de Obregon	IBUNAM:CNIN:IC_01888
Carabidae	*Amara californica californica*	Progreso de Obregon	IBUNAM:CNIN:COL-22327
Formicidae	*Pogonomyrmex barbatus*	Progreso de Obregon	IBUNAM:CNIN:IC_02328
Formicidae	*Liometopum apiculatum*	Progreso de Obregon	IBUNAM:CNIN:IC_02402
Syrphidae	*Copestylum anna*	Progreso de Obregon	IBUNAM:CNIN:IC_01669
Noctuidae	*Latebraria amphipyroides*	Progreso de Obregon	IBUNAM:CNIN:IC_02166
Pyrgomorphidae	*Sphenarium spp*	Progreso de Obregon	IBUNAM:CNIN:IC_00299
Syrphidae	*Campylostoma sp.*	Progreso de Obregon	IBUNAM:CNIN:IC_01643
Formicidae	*Pogonomyrmexspp*	Progreso de Obregon	IBUNAM:CNIN:IC_02354
Noctuidae	*Helicoverpa zea*	Chilcuautla	IBUNAM:CNIN:IC_02181
Cossidae	*Comadia redtenbacheri*	Chilcuautla	IBUNAM:CNIN:IC_01798
Formicidae	*Liometopum occidentale var. luctuosum*	Chilcuautla	IBUNAM:CNIN:IC_02457
Hesperiidae	*Aegiale hesperiaris*	Chilcuautla	IBUNAM:CNIN:IC_01924
Syrphidae	*Copestylum haagii*	Chilcuautla	IBUNAM:CNIN:IC_01687
Coreidae	*Thasus gigas*	Chilcuautla	IBUNAM:CNIN:IC_00571
Castniidae	*Synpalamides chelone*	Chilcuautla	IBUNAM:CNIN:IC_01869
Formicidae	*Pogonomyrmex barbatus*	Chilcuautla	IBUNAM:CNIN:IC_02310
Formicidae	*Liometopum apiculatum*	Chilcuautla	IBUNAM:CNIN:IC_02380
Syrphidae	*Copestylum anna*	Chilcuautla	IBUNAM:CNIN:IC_01649
Noctuidae	*Latebraria amphipyroides*	Chilcuautla	IBUNAM:CNIN:IC_02161
Syrphidae	*Campylostoma sp.*	Chilcuautla	IBUNAM:CNIN:IC_01625

Formicidae	*Pogonomyrmex*	Chilcuautla	IBUNAM:CNIN:IC_02337
Pentatomidae	*Euschistus strenuus*	Santiago de Anaya	IBUNAM:CNIN:IC_00887
Corixidae	*Buenoa aff. Margaritacea*	Santiago de Anaya	IBUNAM:CNIN:IC_00614
Pentatomidae	*Euschistus lineatus*	Santiago de Anaya	IBUNAM:CNIN:IC_00860
Coreidae	*Thasus gigas*	Santiago de Anaya	IBUNAM:CNIN:IC_00581
Pentatomidae	*Euschistus crenator orbiculator*	Santiago de Anaya	IBUNAM:CNIN:IC_00840
Formicidae	*Pogonomyrmex barbatus*	Santiago de Anaya	IBUNAM:CNIN:IC_02329
Formicidae	*Liometopum apiculatum*	Santiago de Anaya	IBUNAM:CNIN:IC_02392
Formicidae	*Pogonomyrmex* spp	Santiago de Anaya	IBUNAM:CNIN:IC_02355
Pentatomidae	*Euschistus strenuus*	San Salvador	IBUNAM:CNIN:IC_00886
Pentatomidae	*Euschistus lineatus*	San Salvador	IBUNAM:CNIN:IC_00859
Pentatomidae	*Edessa indigena*	San Salvador	IBUNAM:CNIN:IC_00789
Pentatomidae	*Euschistus crenator orbiculator*	San Salvador	IBUNAM:CNIN:IC_00839
Formicidae	*Liometopum apiculatum*	San Salvador	IBUNAM:CNIN:IC_02391
Pentatomidae	*Euschistus strenuus*	El Arenal	IBUNAM:CNIN:IC_00884
Pentatomidae	*Euschistus Lineatus*	El Arenal	IBUNAM:CNIN:IC_00857
Pentatomidae	*Euschistus crenator orbiculator*	El Arenal	IBUNAM:CNIN:IC_00838

VIIISistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas.

VIII.2SUPERFICIE PROTEGIDA.

Hidalgo cuenta con 10 áreas naturales protegidas de carácter Federal, Estatal o Municipal; las cuales cubren 122,378.73 hectáreas, es decir el 5.85% de la extensión total estatal. Las cuales son el Parque Nacional Los Mármoles, el Parque Nacional Tula, el Parque Nacional El Chico, la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, el Parque Ecológico Cubitos, el Parque Estatal El Bosque El Hiloche y las Zonas de Preservación Ecológica de los Centros de Población El Campanario, La Lagunilla, Mixquiapan y la Reserva Privada Finca Tegolome (**Figura 41**).

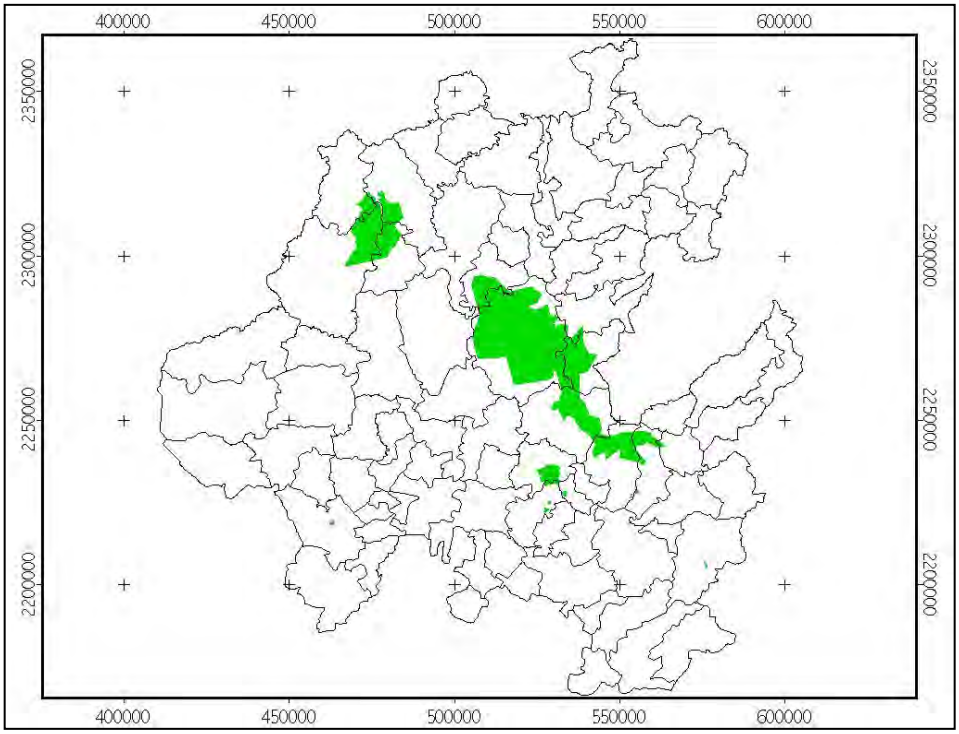


Figura 41. Ubicación de las AICAS del estado de Hidalgo.**Fuente: Áreas prioritarias para la conservación y protección de los recursos naturales del Estado de Hidalgo. Pachuca de Soto, Hgo. México., diciembre del 2004, actualización 2006.**

VIII.3 ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN.

A través del Sistema de Información Geográfica se realizó el trabajo básico de análisis (sobre posición y ensamblaje) de los diferentes criterios expuestos en el apartado anterior, los cuales fueron constituidos en coberturas para su manejo.

Considerando los criterios de las Regiones Terrestres Prioritarias, Dentro del OET no existen áreas naturales protegidas lo cual se demuestra en el siguiente Mapa (Figura 35) (**Figura 42**).

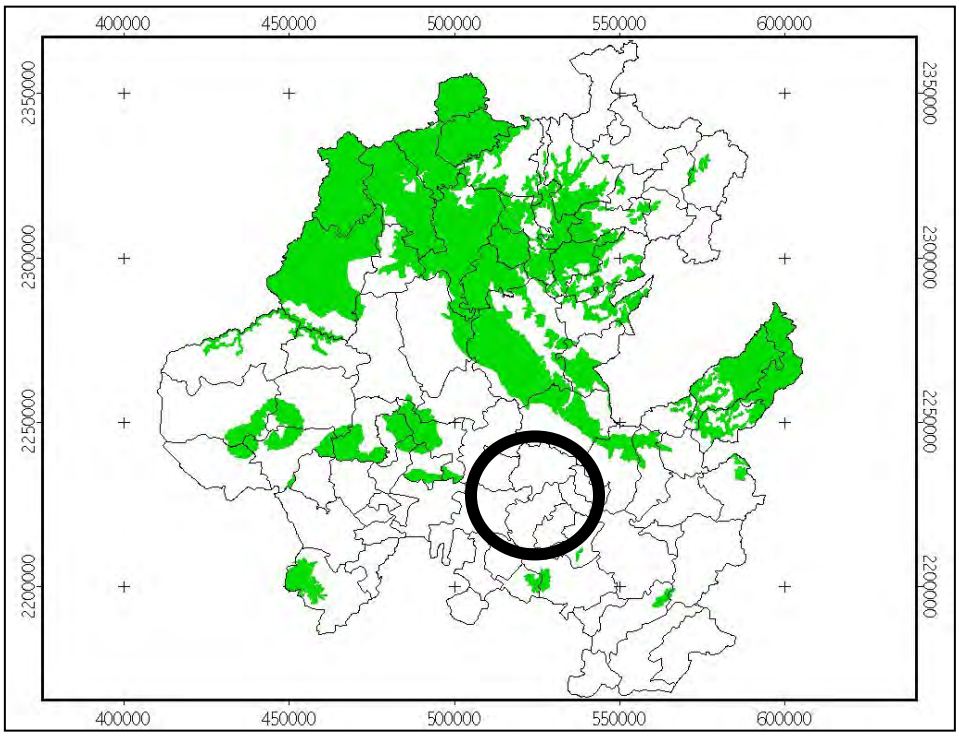


Figura 42. Ubicación Geográfica de las Áreas Potenciales para la Conservación en el Estado de Hidalgo. Fuente: Áreas prioritarias para la conservación y protección de los recursos naturales del Estado de Hidalgo. Pachuca de Soto, Hgo. México., diciembre del 2004, actualización 2006.

Así pues, considerando el área potencial de conservación, la superficie actualmente protegida y el área en proyecto de decreto, las áreas prioritarias para la conservación en el estado de Hidalgo, se integran de tres tipos: Áreas Naturales Protegidas, Proyectos de Áreas Naturales Protegidas y Áreas Potenciales de Conservación. Cuadro 85. Áreas Prioritarias para la Conservación en Hidalgo (**Tabla 23**)

Tabla 23. Superficies de las areas naturales protegidas.

Tipo	Superficie (ha)	% Estatal
Áreas Naturales Protegidas	124,242.64	5.94
Proyectos de Áreas Naturales Protegidas	31,836.05	1.52
Áreas Potenciales de Conservación	458,078.69	21.92
Total	614,157.38	29.38

En la Figura 43 se presenta la distribución de las areas naturales protegidas en el estado de Hidalgo.

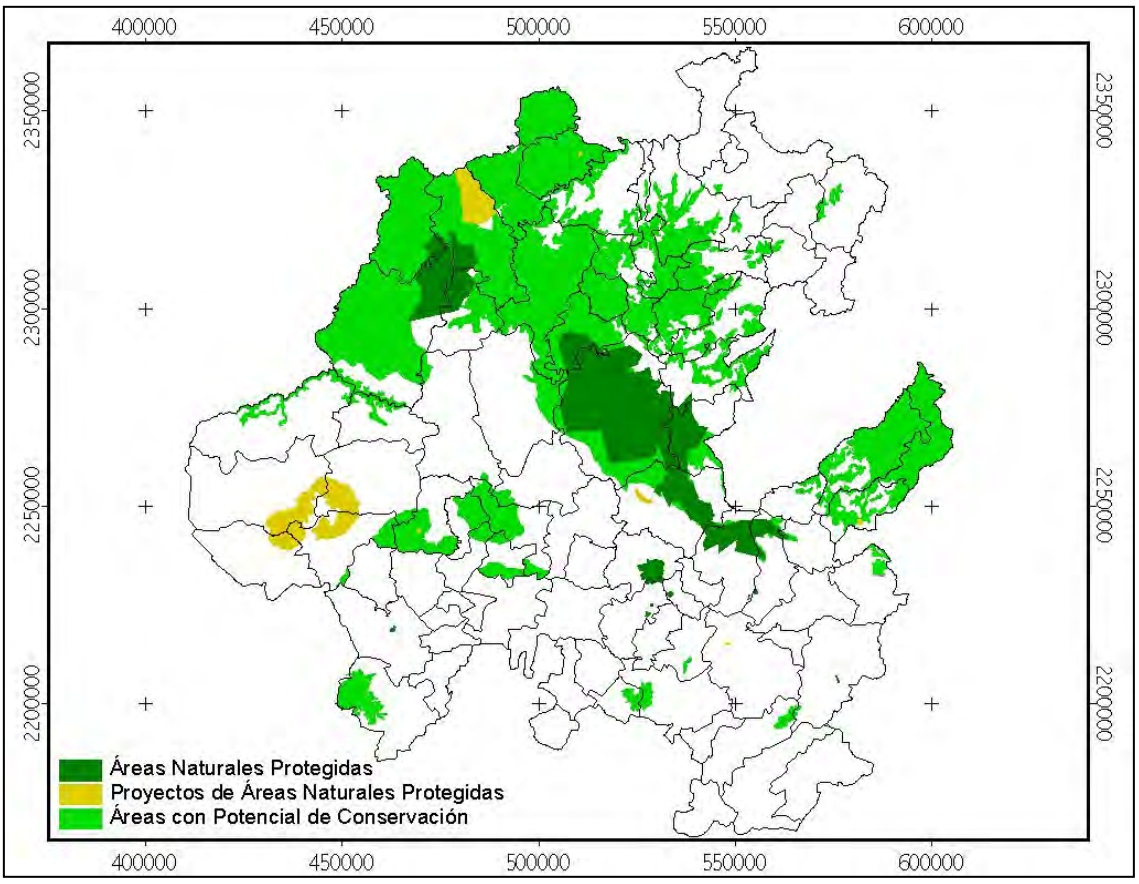


Figura 43. **Ubicación Geográfica de las Áreas Prioritarias para la Conservación en el Estado de Hidalgo. Fuente: Áreas prioritarias para la conservación y protección de los recursos naturales del Estado de Hidalgo. México., diciembre del 2004, actualización 2006.**

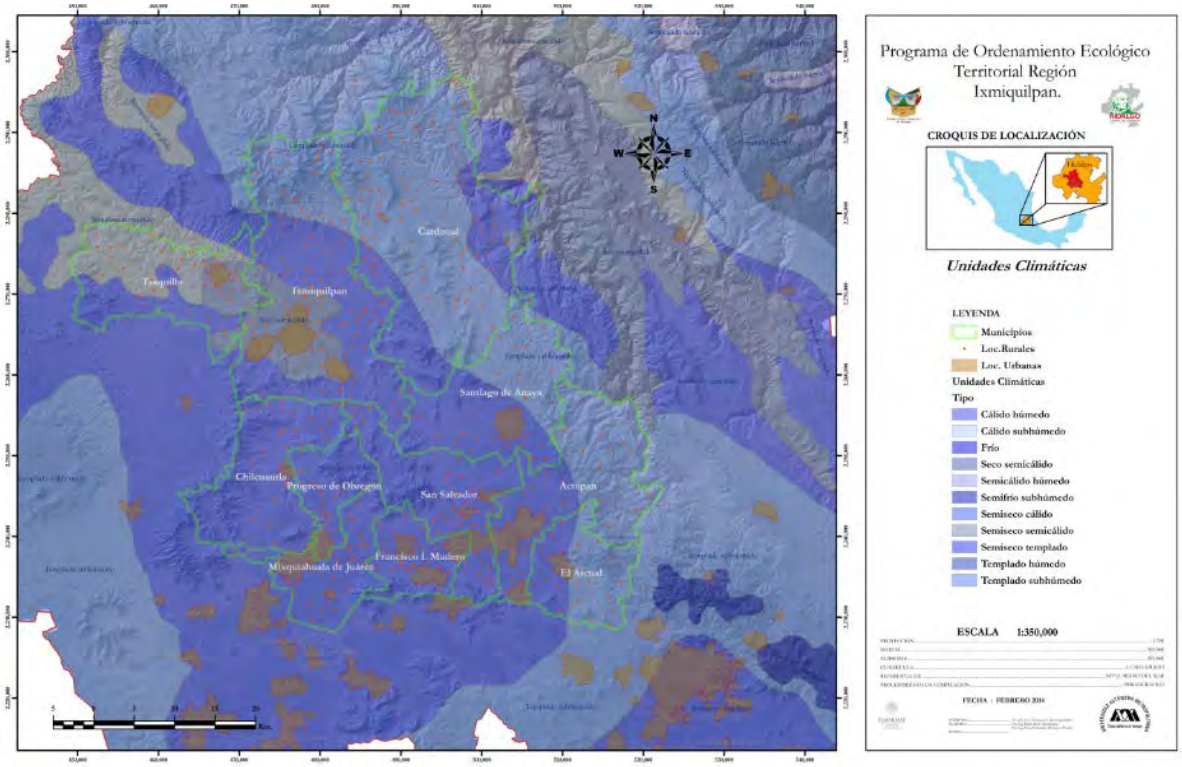
IX RIESGO AMBIENTAL

Se toman en cuenta los criterios del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), y los planteados en el Programa de Prevención de Riesgos en Asentamientos Humanos de la SEDESOL; todo ello en concordancia con la ordenación del territorio, la cual se entiende como una política en un diagnóstico interdisciplinario que tiene como objetivo fundamental el desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio.

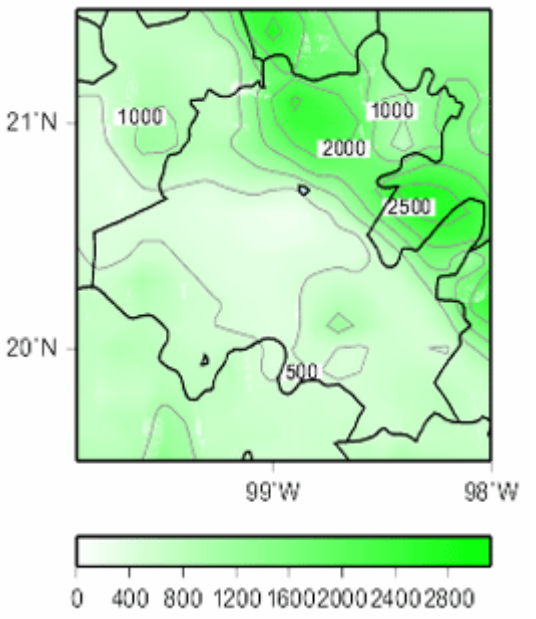
Frecuencia e intensidad de eventos hidrometeorológicos y/u otros fenómenos naturales relevantes.

Para considerar los efectos de los fenómenos hidrometeorológicos es importante conocer las características climáticas de Hidalgo Así tenemos lo siguiente:

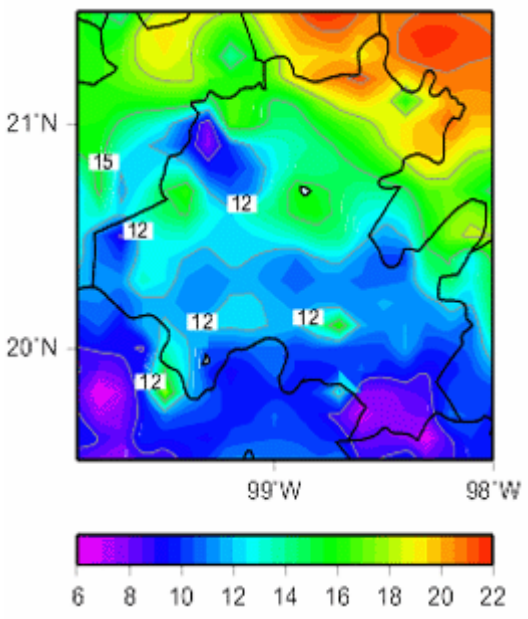
Clima regional



El 39% del estado de Hidalgo presenta clima seco y semiseco, el 33% templado subhúmedo el 16% cálido húmedo, 6 % cálido subhúmedo y el restante 6% templado húmedo, estos últimos se presentan en la zona de la huasteca. La temperatura media anual es de 16°C. La temperatura mínima del mes más frio, enero, es alrededor de 4 °C y la máxima se presenta en abril y mayo que en promedio es de 27°C. La lluvia se presentan en verano, en los meses de junio a septiembre, la precipitación media del estado es de 800 mm anuales.



Precipitación anual (mm)



Temperatura media anual (ºC)

La parte Norte, reconocida como Alto Mezquital, es una de 3 las zonas con menor precipitación pluvial del estado (Guerrero, 1991, citado en SEMARNAT, 1997). En todos los municipios que conforman la región se presenta el clima semiárido templado con lluvias en verano. Este clima cubre una mayor proporción en Colón, Tolimán, Peñamiller, Cadereyta, Zimapán, Alfajayucán y en zonas puntuales en Tasquillo, Ixmiquilpan y Cardonal. Hay dos porciones bien definidas de la región donde se presenta el clima árido (cálido y templado); una está ubicada en la porción central del municipio de Peñamiller y se extiende hacia el municipio de Tolimán, y la segunda abarca la frontera de los municipios de Cadereyta y Zimapán y continua hacia las fronteras con Tasquillo, donde cubre el norte de este municipio y se extiende hacia el sur de Ixmiquilpan. Es notable en el municipio de Cardonal y en el norte de Cadereyta la presencia del clima templado subhúmedo. De acuerdo al patrón de precipitación pluvial de la región anualmente se definen dos periodos, la temporada seca y la húmeda. La primera ocurre de noviembre a abril, en donde las precipitaciones son escasas, representando el 10% de las lluvias anuales. La temporada húmeda ocurre de mayo a octubre; entre estos meses llueve aproximadamente el 90% de las lluvias anuales.

Clima local

En la **Tabla 24** se presenta los climas predominantes para algunos municipios del área de estudio, en el que predominan climas templados y secos.

Tabla 24. Tipos de climas presentes en la región

Clima	Descripción	Municipios
BS1hw	Semiseco, subtipo semiseco cálido, con temperatura media anual mayor a 22° C, temperatura media del mes más frío menor de 18° C, con lluvias en verano, porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2, cálido.	Tasquillo Ixmiquilpan Alfajayucan
BS1kw	Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12ºC y 18ºC, temperatura del mes más frío entre -3ºC y 18ºC, temperatura del mes más caliente menor de 22ºC. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	Santiago de Anaya San Salvador Progreso de Obregón Mixquiahuala Ixmiquilpan Chilcuautla El Arenal Actopan
Bsohw	Árido, semicalido, temperatura entre 18ºC y 22ºC, temperatura del mes más frio menor de18ºC, temperatura del mes más caliente mayor de 22ºC. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	Tasquillo Ixmiquilpan
Bsokw	Arido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C.Lluvias de verano, porcentaje de lluvia invernal entre 5% y 10.2% del total anual.	Santiago de Anaya San Salvador Ixmiquilpan Chilcuautla
C(m)	Templado, húmedo, temperatura media anual entre 12ºC y 18ºC, temperatura del mes más frío entre -3ºC y 18ºC y temperatura del mes más caliente bajo 22ºC. Precipitación en el mes más seco menor de 40 milimetros; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	El Arenal Actopan
C(W1)	Templado, subhumedo, temperatura media anual entre 12ºC y 18ºC, temperatura del mes más frío entre -3ºC y 18ºC y temperatura del mes más caliente bajo 22ºC. Precipitación en el mes más seco menor de 40 milimetros; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	Santiago de Anaya Ixmiquilpan El Arenal
C(w2)	Templado, subhumedo, temperatura media anual entre 12ºC y 18ºC, temperatura del mes más frío entre -3ºC y 18ºC y temperatura del mes más caliente bajo 22ºC. Precipitación en el mes más seco menor de 40 milimetros; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.	El Arenal Actopan
C(wo)	Templado, subhumedo, temperatura media anual entre 12ºC y 18ºC, temperatura del mes más frío entre -3ºC y 18ºC y temperatura del mes más caliente bajo 22ºC. Precipitación en el mes más seco menor de 40 milimetros; lluvias de verano con indice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitacion invernal del 5% al 10.2% del total anual.	Santiago de Anaya Ixmiquilpan El Arenal Actopan
Fuente. Elaboración propia con información vectorial del INEGI		

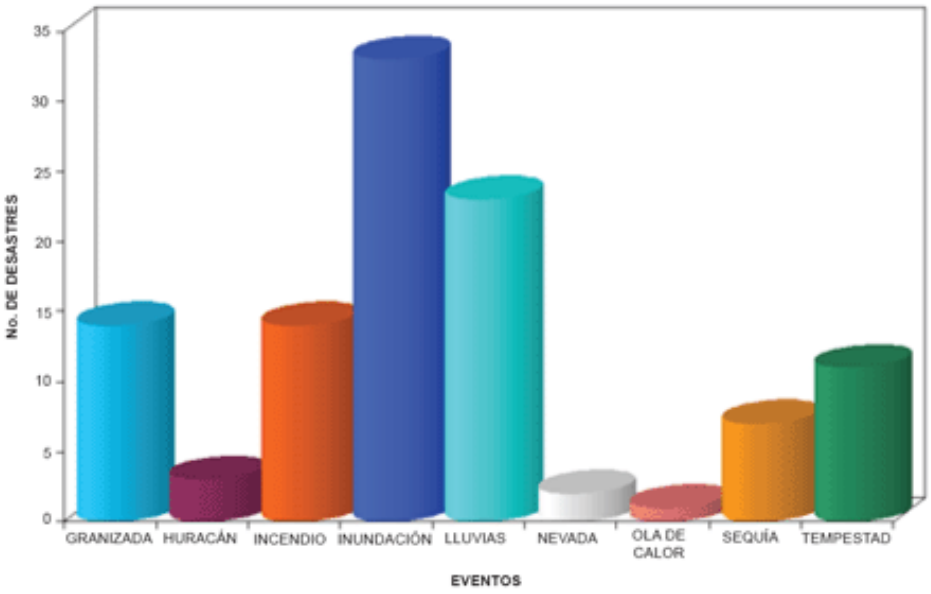
IX.1 FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS Y/U OTROS FENÓMENOS NATURALES RELEVANTES

Como se observa en la figura siguiente, los principales fenómenos hidrometeorológicos o asociados al clima que impactan en la zona de estudio, de acuerdo a la información de 1980 al 2001 por el Instituto Nacional de Ecología, se tiene que las inundaciones son los amenazas más frecuentes resultados del incremento de lluvias que pueden llegar a manifestarse en tempestades o granizadas o en menor grado por huracanes, caso contrario, se incrementan incendios asociados a sequías. En menor grado se han presentado nevadas y ondas de calor.

(http://www2.inecc.gob.mx/cclimatico/edo_sector/estados/amenaza_hidalgo.html).

IX.1.1 DESASTRES DE ORIGEN HIDROMETEOROLÓGICOS 1980 – 2001

En la siguiente tabla, se presentan algunos eventos hidrometeorológicos y otros fenómenos relevantes que se han registrado en los municipios de Hidalgo.



Fuente: DESINVENTAR

Amenazas Hidroclimáticas en Hidalgo		
Evento	Impactos	Fecha
Sequía	Sin registros	2000
Sequía	2 municipios afectados, 5,000 has de cultivo dañadas, 1,500 cabezas de ganado perdidas	2003
Fuertes vientos	Se desprendio el techo de la presidencia municipal en el municipio de Molango y afecto a 4 vehículos	2003
Incendios forestales	1,094 has de cultivo dañadas y/o pastizales	2003
Incendios forestales	50 has dañadas de cultivo y/o pastizales	2004
Huracán "Bret"	Sin registros	28-29 de junio de 2005
Huracán "Stan"	4 muertos, 11,000 personas afectadas, 2,200 viviendas dañadas, 62 escuelas, 4,876 has de cultivo y/o pastizales dañadas, 328 km de caminos afectados. Costos totales: 819,8 millones de pesos	1- 5 de octubre de 2005
Bajas temperaturas	2 muertes	noviembre - diciembre de 2005
Sequía	625 has cultivos afectadas. Costos totales: 0,5 millones de pesos	2005

Para disminuir el riesgo de pérdidas o desastres se debe considerar el pronóstico y la existencia de una estrategia de comunicación de la información climática. Con la evaluación del riesgo y el uso de un pronóstico certero se puede reducir el riesgo de los impactos negativos del clima. Si el uso de la información climática en la toma de decisiones se transforma en algo usual dentro de las prácticas económicas, urbanas y sociales, se esperaría que las acciones encaminadas a la mitigación evolucionen a acciones preventivas.

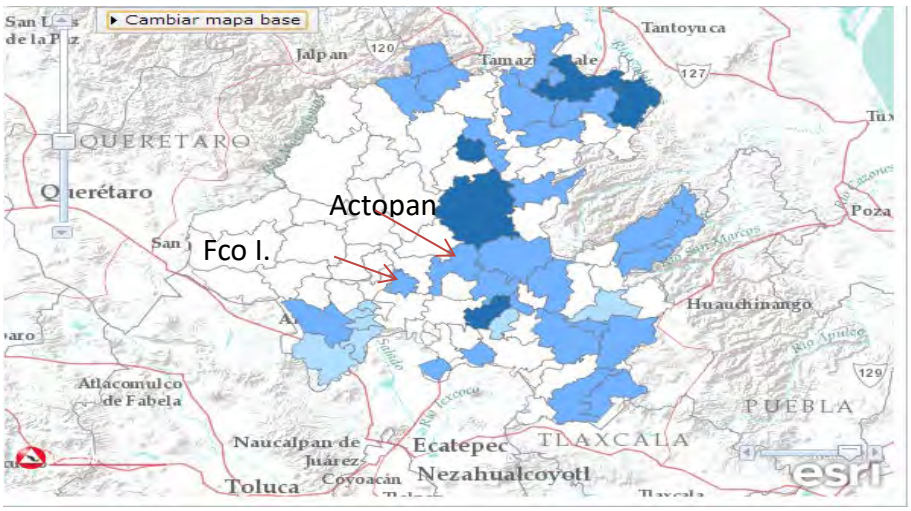
IX.1.2 IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE RIESGO POR INUNDACIONES, DERRUMBES, DESLIZAMIENTOS, SISMOS Y OTROS FENÓMENOS NATURALES.

IX.1.2.1 **Inundaciones**

De acuerdo a la información obtenida de CENAPRED 2007-2099, en la figura siguiente se identifica a los municipios de Actopan y Francisco I. Madero como los municipios con riesgo de inundación. En el caso de Actopan, el área de riesgo por inundación es la parte baja al oeste del municipio por el escurrimiento de las partes altas de la Sierra al Este del Municipio. Por lo que respecta a Francisco I. Madero por encontrarse en una planicie corre el riesgo también de inundación.

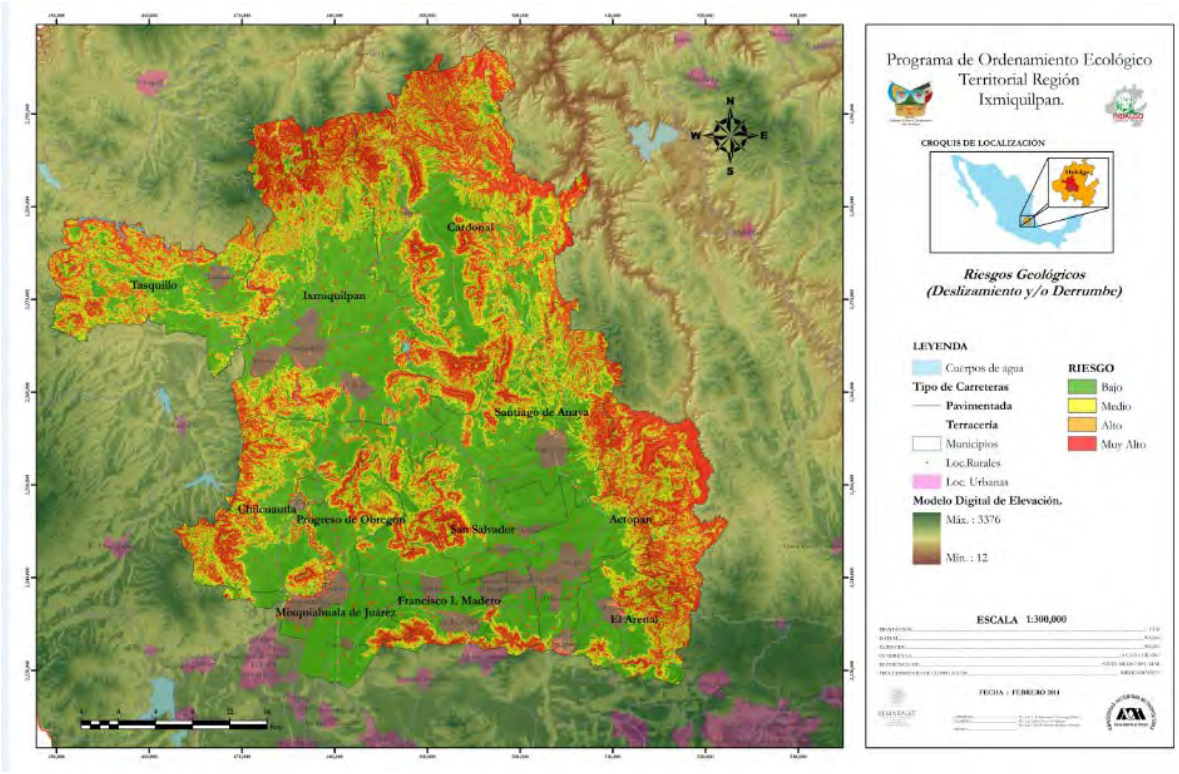
Topográficamente corren riesgo las partes bajas y planas de los municipios, y las áreas urbanas donde problemas de drenaje son las causantes de inundaciones **(Ver geomorfología y modelo digital del terreno)**.

Índice de peligro municipal por inundación. CENAPRED 2007-2009.



Registro histórico de eventos extraordinarios, con el cual se ha tratado estimar el peligro de cada uno de los municipios que componen al país. Hay que adicionar que no se cuenta con eventos registrados en todos los municipios, por lo que existen "vacíos" en la base de datos. Para definir el peligro de un municipio se tomó en cuenta la ocurrencia de decesos y el monto de los daños generados por el evento, de tal suerte que surge la clasificación siguiente: Peligro y Efectos Alta: -Decesos -Daños extraordinarios -Asentamientos irregulares en cauces, planicies de inundación o aguas abajo de presas o bordos Media: -Sin decesos -Daños moderado Baja: -No hay asentamientos irregulares -Sistema de drenaje eficiente -Daños mínimos CENAPRED 2007-2009.

IX.1.2.2 **Deslizamientos, sismos y otros fenómenos**



El deslizamiento de masas se refiere al movimiento de masas de suelo, detritos o suelo de los taludes, pudiendo actuar la gravedad y/o algún otro medio de transporte, cualquiera que sea el mecanismo particular del movimiento.

Las áreas con clima seco y muy seco favorecen el intemperismo mecánico de las rocas, provocando la presencia de fracturas y una formación de suelos residuales baja. En estas regiones los deslizamientos son provocados por las lluvias poco frecuentes, ya que su ocurrencia está asociada a la entrada de masas de aire húmedo en época de ciclones. Cuando esto ocurre, pueden presentarse importantes deslizamientos de suelos acumulados como depósitos de talud y caída de bloques por volteo.



Zona de deslizamiento en el municipio de Tasquillo, Hgo.

Entre los cambios de tipo externo más importantes se encuentran los cambios geométricos o de peso que sufren las laderas (como resultado de erosión, socavamiento, incisión de un río, excavaciones artificiales), las tensiones transitorias naturales y artificiales a las que son expuestas (sismos, vibraciones por explosiones o uso de maquinaria pesada) y los cambios en el régimen hidrológico (intensidad y duración de las precipitaciones, etc.). Los principales cambios de tipo interno se relacionan con la transformación de los materiales a través de movimientos progresivos (por expansiones laterales, fisuras, etc), procesos de intemperismo y erosión.

De acuerdo con López-Jimeno (1999), dentro de las inestabilidades provocadas por fallas se incluyen los deslizamientos influenciados por fallas neotectónicas, que son zonas de deformación y trituración de las rocas, formadas como resultado de los movimientos tectónicos de grandes bloques. La resistencia al corte y las propiedades deformacionales del terreno dependerá entre otros factores del tipo de falla.

En la región de Ixmiquilpan, se representan elevaciones de terreno representativasentre las sierras calizas y la planicie aluvial, observándose al SE de Ixmiquilpan la forma subcircular de la caldera Mezquital. Es más notable el margen SW ya que los otros márgenes están enmascarados por aluvión o por la Formación Tarango.

Dentro de la porción SE de la caldera, se localiza la sierra de San Miguel de La Cal con elevaciones de 2700 msnm, en la cual afloran principalmente calizas de plataforma (materiales poco consistentes y con karsticidad incipiente) de la Formación El Doctor. De acuerdo con la clasificación del ángulo de pendiente para mapas geomorfológicos propuesta por Demek (1972).

La pendiente de la porción SE de dicha sierra, con un gradiente entre 17.5% y34.15% y un ángulo de inclinación que varía de 5° a 35°, se clasifica como fuertemente inclinada a muy inclinada, por lo que esta ladera presenta riesgode que las fuerzas gravitacionales influyan en la estabilidad del terreno afectando el comportamiento de las masas de roca o suelos que constituyen dicha ladera. Asimismo hacia el E de esta serranía se presenta una cabalgadura originada durante la orogenia Laramide, la cual constituye una superficie de inestabilidad para el deslizamiento de masas.

Por otro lado, dado que los bordes de la caldera son bloques fallados que en conjunto con la actividad antrópica, la precipitación pluvial (aunque mínima), los cambios de temperatura y los propios asentamientos humanos, son motivo de que exista alto riesgo de deslizamiento de masas en esta zona, en la que se localizan los poblados Teofani, Dextho de Victoria, Lagunilla, Dengandho de Juárez, San Miguel Acambay y otras comunidades.

De igual forma el domo del cerro El Elefante presenta pendientes fuertemente inclinadas, con un gradiente del 20% y un ángulo de inclinación de 5° a 15° (clasificación de Demek, 1972), con probable riesgo de deslizamiento de masas o caídos hacia el poblado de Progreso de Obregón, así como el cerro Dorodejé, localizado en la porción NW de los límites de la caldera, también con pendientes fuertemente inclinadas con un gradiente de 18.75% y un ángulo de inclinación de 5° a 15° con posibilidad de afectar a los poblados de Tlacotlapilco y Chilcuautla.

Por otra parte, existe explotación de bancos de material calcáreo en toda el área de estudio, siendo más evidente hacia la porción SE de la sierra de San Miguel de La Cal. Estas canteras pueden también constituir superficies de inestabilidad de bloques.



Derrumbes y canteras en el municipio de Progreso de Obregon.

Además, de acuerdo con la división de grupos litoestructurales propuesta por Nicholson y Hencher (1997), la cual toma en cuenta la susceptibilidad, resistencia y características

litológicas, la Formación El Doctor se considera un tipo de roca kárstica (Carrasco, 1970 y Carrasco-Velázquez et al., 2004), cuyas características es que son susceptibles a la formación de cavidades de disolución y colapso, en donde por lo general aparecen masas discontinuas de roca dura que son susceptibles a desmoronamiento y caídos de roca que pueden acelerarse por la actividad de disolución Nicholson y Hencher (1997). La karsticidad provoca un importante proceso de alteración a través de las fracturas que contribuye a la formación de oquedades, inestabilidades de taludes, procesos de colapso, etc. Entonces no se descarta la amenaza de deslizamientos de masas de roca o suelos por sismicidad y karsticidad en el área.

La Formación Tarango está constituida por pumicitas, ignimbritas, lahares y depósitos fluviales, por lo que es factible el desarrollo de procesos de deslizamientos de laderas, siendo de alto riesgo para las poblaciones aledañas. Estas características litológicas en conjunto con otros factores, tales como fenómenos hidrometereológicos, el exceso de inclinación de las pendientes, intemperismo, alto grado de fracturamiento, deformación por fracturas o desplazamiento en fallas, la falta o deforestación de vegetación fija, sismos en la zona y procesos antropogénicos traen como consecuencia alto riesgo a las poblaciones establecidas en el entorno.

Las estructuras u obras civiles generales, municipales y particulares que se encuentran en y los alrededores de la Caldera Mezquital, están siendo expuestas a un riesgo potencial, de deslizamientos gravitacionales, pero el más crítico corresponde al levantamiento-deslizamiento y hundimiento causado por la actividad de la caldera. Las zonas de construcciones, casas, hospitales, escuelas y de tuberías de agua o ductos con hidrocarburos líquidos o gaseosos, o líneas eléctricas están en continuo riesgo, por lo que se recomienda ampliar la red de observación en esta zona con la finalidad de prevenir cualquier eventualidad que ponga en riesgo a la población y/o al entorno. La parte de la sierra en el Municipio de Actopan, representa un área de derrumbes principalmente en la zona de carretera presente en la zona,



Derrumbe de material volcánico sobre la carretera en la sierra en el municipio de Actopan, Hgo.

IX.1.2.3 **Sismos**

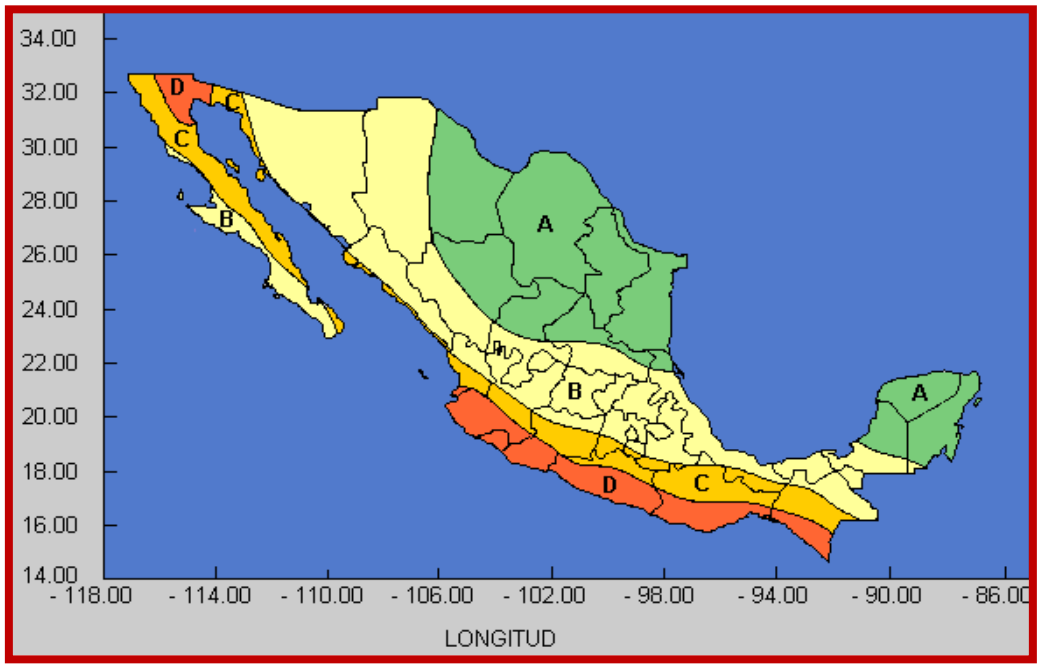
En el contexto de Regionalización Sísmica de México, desarrollado por la Comisión Federal de Electricidad, desde el punto de vista de vulnerabilidad geográfica se clasifican cuatros zonas sísmicas.

La zona A corresponde a la zona de menor peligro, en donde no se tienen registros históricos de sismos y donde las aceleraciones del terreno, se esperan menores al10% de la aceleración de la gravedad (g).

L a zona D, donde ocurren con frecuencia temblores de gran magnitud (M mayor a 7) y las aceleraciones del terreno pueden ser superiores a 70% de g.

Las zonas B y C están acotadas por los valores correspondientes de A y D.

La región de Estudio se tiene considerado dentro del tipo B, es decir , es una zona intermedia con sismos no tan frecuentes o bien, son zonas afectadas por altas aceleraciones pero no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

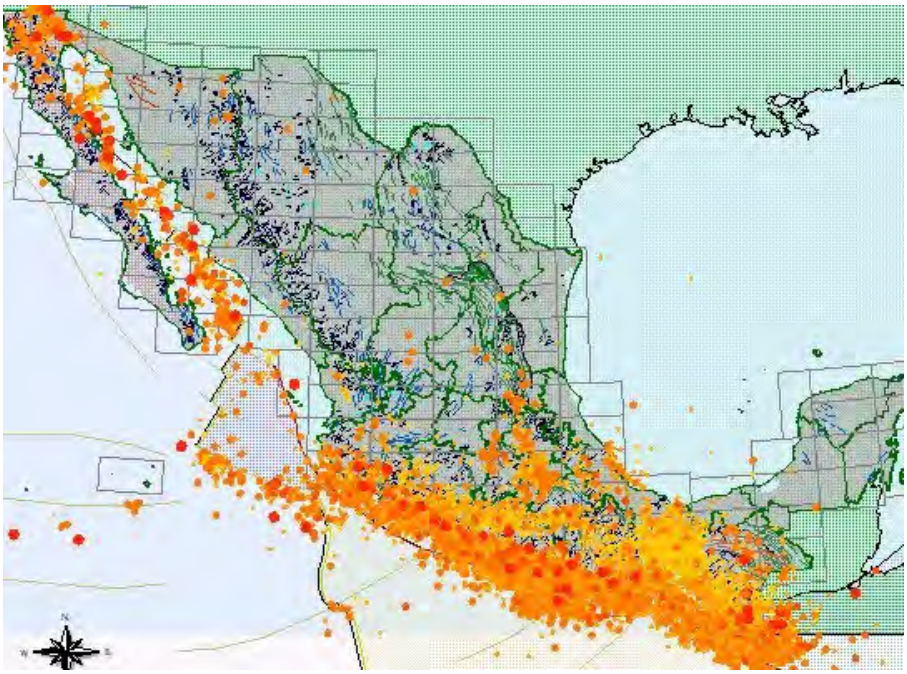


Regionalización sísmica de la República Mexicana (CFE, 1993)

En el valle del mezquital la sismicidad es escasa y no tan perceptible como ocurre en algunos estados del sur y sureste de México, debido al hecho de su lejanía a las zonas costeras pacíficas. Sin embargo, los principales rasgos de tectónica activa en Hidalgo se concentran en la Faja Volcánica Trasmexicana (FVT), ya que es una provincia volcánica prácticamente joven (Plioceno-Cuaternario), es decir menor a los 5 millones de años, en donde el vulcanismo y la tectónica activa se manifiestan en la actualidad.

A lo largo de la Faja Volcánica Transmexicana ocurren los llamados sismos corticales, los cuales se originan debido a que varias fuerzas que actúan en el interior de las placas pueden ser tan grandes que activan zonas de debilidad (fallas) que se rompen al vencer éstas fuerzas la resistencia de la corteza.

Los sismos corticales son menos frecuentes y de menor magnitud que los sismos de subducción, aunque ambos son igualmente peligrosos. Estos sismos intraplaca son muy superficiales ya que no sobrepasan los 35 km de profundidad y aunque sus magnitudes son considerablemente menores a las de los sismos de subducción, incluso menores a las de los sismos profundos, debido a que son superfciales y ocurren principalmente a lo largo de la Faja Volcánica Transmexicana (donde se concentra la mayoría de las poblaciones del país), pueden provocar grandes daños.



Mapa de Sismo tectónica de la República Mexicana (Servicio Geológico Mexicano, 2006).

El estado de Hidalgo está comprendido en su totalidad en la zona sísmica B, por lo cual su potencial para generar deslizamientos de masa se considera escaso.Los registros de sismos en el estado señalan la presencia de varios sismos importantes, como se muestra a continuación:

El 24 de marzo de 1999 se registró un sismo en la sierra de San Miguel de la Cal (20.405 de Latitud N y 99.146 de Longitud W), con una magnitud de 2,8 en la escala de Richter, generado a una profundidad de 1.4 km (Grupo SISMEX de la Unión Geofísica Mexicana, 1999).

Un sismo registrado el 15 de diciembre de 2003 es el de Actopan (20.56° de latitud N y 99.53° de longitud W), con una magnitud de 4,1 en la escala de Richter y sucedió a una profundidad de 25 kilómetros, según el registro de la estación Juriquilla del Centro de Geociencias de la UNAM (Pacheco et al.,2003).

También se tienen registros históricos de sismos acaecidos en la región delMezquital como son el de Ixmiquilpan en 1950 (magnitud 4.9), Cardonal en1976 (magnitud 5.3) y Actopan en 1987 (intensidad 4.1) (Santamaría et al.,2000).

Estos sismos están asociados a las fallas del graben del Mezquital, descrito por Suter et al. (2001). De acuerdo con Quintanar et al. (2003), la falla maestra del graben del Mezquital continúa hacia el oeste debajo de la cubierta sedimentaria y volcánica. De acuerdo a datos magnéticos, estos autores proponen que el graben Mezquital y el semi-graben Aljibes deben de estar conectados en sus límites meridionales en un mismo sistema de fallas.

La magnitud registrada en el temblor de Ixmiquilpan del 10 marzo de 1950 fue de Mb=4.9 mientras que en el temblor de Cardonal del 25 de marzo de 1976 fue de Mb=5.3. Este último temblor afectó a los poblados de Cardonal y de Julián Villagrán, principalmente al primer poblado ya que el 15% de las casas resultaron dañadas. Actopan en 1987 (Mb=4.1).

Actopan (M=5.0, 11 marzo 1950, M=4.1, 27 de Enero de 1987), Cardonal (M=5.3, 20 marzo 1976) (Campos-Enríquez et al., 2000).
De igual manera, la red sismotelemétrica del valle de México (SISMEX), registra continuamente sismicidad en el valle del Mezquital, pero la falta de estaciones analógicas no permiten su localización exacta.

Para Campos-Enríquez et al. (2000), la sismicidad reciente en el valle del Mezquital está caracterizada por un bajo nivel de sismicidad, ya que han sido registrados sólo nueve temblores con M>3.5 en los catálogos sísmicos de Figueroa (1970) y Bravo et al. (1988). A esto hay que agregar que se registró un sismo el 15 de diciembre de 2003 a las 4:39.5 hrs en Actopan (20.56° de latitud N y 99.53° de longitud W), con una magnitud de 4,1 en la escala de Richter y sucedió a una profundidad de 25 kilómetros, según lo registrado en la estación Juriquilla del Centro de Geociencias de la UNAM. Otro sismo registrado es el del 24 de enero de 2006 que ocurrió a las 6 hrs 59 min en las coordenadas 20.30° de latitud N y 99.20° de longitud W. De magnitud 3.7, profundidad somera (5 km) y localizado a 6 km al N de Progreso (Servicio Sismológico Nacional, 2006).
Según Campos-Enríquez et al. (2000), los eventos registrados en el valle del Mezquital entre 1970-1988 pueden ser clasificados en tres grupos sismotectónicos de acuerdo a sus epicentros. El primero corresponde a la región de Ixmiquilpan (evento de 1976); el segundo a la región de San Miguel de la Cal (temblores de 1950, 1987 y 1988); y el último a la región cercana al límite sur del valle del Mezquital (temblores de 1948, 1949, 1956 y 1981).

La actividad sísmica más documentada corresponde a la registrada en la Sierra de San Miguel de la Cal (Escamilla-Hernández, 1995), que durante los meses de marzo-abril de 1995 registró temblores de magnitud comprendida entre 1.2 y3. Este autor interpreta la estructura de ruptura como una falla lateral izquierda con componente normal. Campos-Enríquez et al. (2000) también documentó la actividad sísmica de esta región entre Mayo y Junio de 1989, mediante 13 temblores (M=0.3-2.2), con una profundidad máxima de 8 km, lo que para ellos sugiere fallamiento normal con un azimuth de 282° y echado de 61°, que indica extensión N-S.

En el caso de los últimos 6 años, (2006 a 2012) se han registrado veintiséis sismos en los Municipios de Progreso, Actopan e Ixmiquilpan con una intensidad de entre 3 y 4.3 (Tabla siguiente):

Localización de sismos detectados en el área de la región del Valle del Mezquital del 2006 al 2012 (Fuente: Servicio Sismológico Nacional)

Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Prof.(km)	Mag.	Zona
24/01/2006	06:59:38	20.3	-99.2	5	3.7	7 km al NORTE de PROGRESO, HGO
31/12/2008	16:27:44	20.36	-99.16	16	3.6	13 km al NORTE de PROGRESO, HGO
17/01/2009	07:36:08	20.39	-99.06	10	3.5	18 km al NOROESTE de ACTOPAN, HGO
06/05/2009	00:04:32	20.34	-99.11	10	3.5	13 km al NORESTE de PROGRESO, HGO
23/03/2010	11:19:40	20.49	-99.11	5	3.1	12 km al ESTE de IXMIQUILPAN, HGO
25/03/2010	19:23:06	20.46	-99.04	5	3.4	19 km al ESTE de IXMIQUILPAN, HGO
07/04/2010	14:01:29	20.55	-99.11	5	3.8	14 km al NORESTE de IXMIQUILPAN, HGO
17/04/2010	02:03:29	20.38	-98.96	2	4.1	13 km al NORTE de ACTOPAN, HGO
17/04/2010	23:27:15	20.4	-99.12	2	3.3	13 km al SURESTE de IXMIQUILPAN, HGO
27/04/2010	22:35:25	20.46	-98.99	5	3.5	22 km al NORTE de ACTOPAN, HGO
18/05/2010	00:29:11	20.27	-99.04	3	4.3	11 km al OESTE de ACTOPAN, HGO
18/05/2010	00:32:37	20.35	-98.92	5	3.6	10 km al NORTE de ACTOPAN, HGO
18/05/2010	00:36:23	20.38	-98.96	5	3.3	13 km al NORTE de ACTOPAN, HGO
18/05/2010	02:37:14	20.34	-98.88	5	3.2	10 km al NORESTE de ACTOPAN, HGO
18/05/2010	23:34:40	20.35	-98.89	5	3.2	11 km al NORESTE de ACTOPAN, HGO
20/05/2010	03:23:52	20.47	-99.01	4	3.1	22 km al ESTE de IXMIQUILPAN, HGO
20/05/2010	15:49:32	20.33	-99.21	2	3	10 km al NORTE de PROGRESO, HGO
20/05/2010	16:11:03	20.35	-98.9	2	3.9	10 km al NORESTE de ACTOPAN, HGO
21/05/2010	00:29:33	20.35	-98.91	2	3.3	10 km al NORESTE de ACTOPAN, HGO
21/05/2010	00:30:45	20.44	-98.94	2	3.2	19 km al NORTE de ACTOPAN, HGO
21/05/2010	08:56:35	20.41	-98.9	2	3.1	16 km al NORTE de ACTOPAN, HGO
23/05/2010	07:48:16	20.33	-98.96	3	3.7	7 km al NORTE de ACTOPAN, HGO
04/06/2010	18:29:38	20.39	-98.88	2	3.3	15 km al NORESTE de ACTOPAN, HGO
11/07/2010	03:03:35	20.4	-98.94	10	3.4	15 km al NORTE de ACTOPAN, HGO
08/02/2011	06:37:10	20.53	-99.1	3	3.4	14 km al NORESTE de IXMIQUILPAN, HGO
09/11/2012	12:24:35	20.38	-98.96	20	3.1	13 km al NORTE de ACTOPAN, HGO

IX.1.2.4 **Vulcanismo**

Las evidencias de posibles peligros por vulcanismo, es que la zona de estudio se ubique en una provincia geológica de origen volcánico con presencia de materiales volcánicos como ceniza, tezontle, etc. y la presencia de actividad hidrotermal.

Para el caso de estos municipios gran parte de su territorio se encuentra dentro de una región volcánica asociada a un régimen tectónico compresivo generado a lo largo de la costa del Pacífico mexicano y se encuentra dentro de la provincia definida cono Arco Volcánico Transmexicano (Silva-Mora y Córdoba-Méndez, 1996), sin embargo no se encuentra un algún volcán que pueda ser considerado como peligroso en el área de estudio entre 35 y 100 kilómetros de un volcán con base a su Índice de Explosividad Volcánica, de

acuerdo a Información del CENAPRED, variando en función del relieve propio de la zona de estudios, vientos, pendientes, tipo de erupción volcánica, etcétera.

Tabla 2. Índice de explosividad vulcanológica

VEI	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Descripción	No explosiva	Pequeña	Moderada	Moderada o grande	Grande	Muy grande	-----	-----	-----
Volumen emitido (m^3)	Menos a 10,000	10,000 a 1,000,000	1 a 10 millones	10 a 100 millones	100 a 1,1,000 millones	1 a 10 km^3	10 a 100 km^3	100 a 1,000 km^3	Más de 1,000 km^3
Altura de la columna	0,1	0,1 a 1	1 a 5	3 a 15	10 a 25	Más de 25	-----	-----	-----
Duración en horas	-1	-1	1 a 6	1 a 6	1 a 12	6 a 12	Más de 12	-----	-----
Inyección a la tropósfera	Mínima	Leve	Moderada	Sustancial	Grande	-----	-----	-----	-----
Inyección a la estratósfera	Nula	Nula	Nula	Posible	Definida	Significativa	Grande	-----	-----

Aparatos volcánicos presentes en la región:

Municipio	Cantidad	Tipo	Cordenadas CCL	
			X	Y
Alfajayucan	2	Inactivos	2769135	930483
			2763782	932173
El Arenal	1	Inactivos	2820797	912421
Ixmiquilpan	1	Inactivos	2785417	938554



Sierra de origen volcánico en el municipio de Actopan y del Arenal, Hgo.

IX.1.2.5 **Actividad hidrotermal**

La evidencia de que la región es tectónicamente activa lo demuestra además el hecho de que existe hidrotermalismo asociado. En efecto, los balnearios existentes en esta región son varios (Tlacotlapilco, El Alberto, Tephe, entre otros) y están situados preferentemente en el márgen occidental de la caldera Mezquital. Aquí hay mayor incidencia de domos resurgentes como son el de Cerro Colorado y el del Elefante (ambos de composición andesítica), pero al parecer más jóvenes que el de Peña Colorada.

IX.1.2.6 **Fallas y fracturas**

La existencia de fallas activas en la región del valle del Mezquital y las áreas aledañas comporta la probabilidad de que se produzcan sismos localmente importantes, lo que implica riesgos de destrucción de vías de comunicación, edificios y/o daños a las personas. Los propios rasgos morfológicos que producen las fallas y los pliegues también pueden facilitar e inducir deslizamientos de laderas y otros fenómenos anexos que añaden nuevos riesgos.

Recientemente se ha propuesto la existencia de una megafalla de cizalla orientada NW-SE que segmentaría al estado de Hidalgo en dos porciones, afecta litologías de la Faja Volcánica Transmexicana y del Cinturón Mexicano de Pliegues y Fallas (Escamilla-Casas et al., 2005). Esta megafalla estaría controlando la distribución del clima estatal, pero también la ocurrencia de algunas estructuras volcánicas.

La más antigua es una fase tensional que produjo fallas normales con orientación E-W. La segunda fue producida por esfuerzos compresivos y extensivos que desarrolló fallas

laterales y fallas normales orientadas NE-SW. Durante la fase de deformación posterior, que fue distensiva, se desarrollaron fallas normales orientadas N-S o NNW-SSE, incluyendo la formación del graben de Pathé. Finalmente la fase de deformación más reciente fue tensional con fallas normales orientadas E-W y tuvo lugar entre los 6.2-4.2 Ma. Esto en concordancia con los datos publicados por Suter et al. (2001), quienes mencionan un flujo basáltico del Mioceno tardío (edad radiométrica 40Ar/39Ar de 7.7±0.1 a 7.1±0.5 Ma) desplazado por estas fallas.

La deformación de la Faja Volcánica Trasmexicana en México central está caracterizada por una extensión en una franja de 450 km de largo x 50 de ancho (Suter et al., 1995). La orientación de dicha extensión es N-S y se distribuye en seis a diez fallas mayores, cuyo desplazamiento en algunos casos es inferior a 0.1 mm/año. Esta deformación de la FVT inició hace unos 10 Ma.

La evidencia de que las fallas de la FVT tienen movimiento reciente, es atestiguada por la sismicidad histórica y el desplazamiento de rocas volcánicas del Plioceno-Cuaternario y de sedimentos lacustres del Cuaternario (Suter et al., 1995, Campos-Enríquez et al., 2000).

En primera instancia resaltan las diferencias en entre las sierras calizas y la planicie aluvial, observándose al SE de Ixmiquilpan la forma subcircular de la caldera Mezquital. Es más notable el margen SW ya que los otros márgenes están enmascarados por aluvión o por la Formación Tarango.

Dentro de la porción SE de la caldera, se localiza la sierra de San Miguel de La Cal con elevaciones de 2700 msnm, en la cual afloran principalmente calizas de plataforma (materiales poco consistentes y con karsticidad incipiente) de la Formación El Doctor. De acuerdo con la clasificación del ángulo de pendiente para mapas geomorfológicos propuesta por Demek (1972) (Anexo Tabla VI), la pendiente de la porción SE de dicha sierra, con un gradiente entre 17.5% y34.15% y un ángulo de inclinación que varía de 5° a 35°, se clasifica como fuertemente inclinada a muy inclinada, por lo que esta ladera presenta riesgo de que las fuerzas gravitacionales influyan en la estabilidad del terreno afectando el comportamiento de las masas de roca o suelos que constituyen dicha ladera. Asimismo hacia el E de esta serranía se presenta una cabalgadura originada durante la orogenia Laramide, la cual constituye una superficie de inestabilidad para el deslizamiento de masas.

Por otro lado, dado que los bordes de la caldera son bloques fallados que en conjunto con la actividad antrópica, la precipitación pluvial (aunque mínima), los cambios de temperatura y los propios asentamientos humanos, son motivo de que exista alto riesgo de deslizamiento de masas en esta zona, en la que se localizan los poblados Teofani, Dextho de Victoria, Lagunilla, Dengandho de Juárez, San Miguel Acambay y otras comunidades.

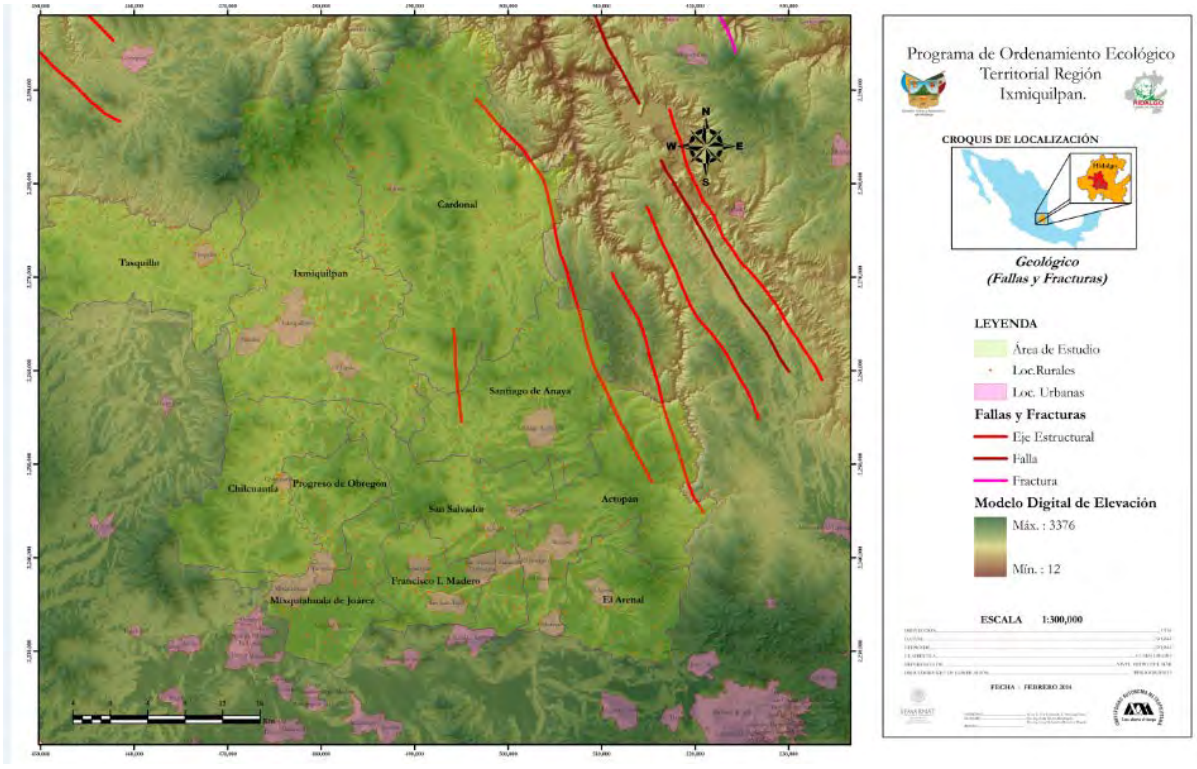
De igual forma el domo del cerro El Elefante presenta pendientes fuertemente inclinadas, con un gradiente del 20% y un ángulo de inclinación de 5° a 15° (clasificación de Demek, 1972), con probable riesgo de deslizamiento de masas o caídos hacia el poblado de Progreso de Obregón, así como el cerro Dorodejé, localizado en la porción NW de los límites de la caldera, también con pendientes fuertemente inclinadas con un gradiente de 18.75% y un ángulo de inclinación de 5° a 15° con posibilidad de afectar a los poblados de Tlacotlapilco y Chilcuautla.

Por otra parte, existe explotación de bancos de material calcáreo en toda el área de estudio, siendo más evidente hacia la porción SE de la sierra de San Miguel de La Cal. Estas canteras pueden también constituir superficies de inestabilidad de bloques.

En lo que respecta a fallas y fracturas recumbentes asociadas a rocas sedimentarias estas solo se presenta en los municipios de Actopan y Santiago de Anaya.

Fallas y fracturas geológicas Fuente: Conjunto de datos vectoriales geológicos de INEGI 2002.

Entidad	Tipo	Dirección	Inclinación	Municipio	Longitud m
Eje estructural	Anticlinal Recumbente	Noroeste-Sureste	Noreste	Santiago de Anaya	3,257.103
Eje estructural	Anticlinal Recumbente	Noroeste-Sureste	Noreste	Santiago de Anaya	7,572.802
Eje estructural	Anticlinal Recumbente	Noroeste-Sureste	Noreste	Actopan	12,794.567
Eje estructural	Anticlinal Recumbente	Noroeste-Sureste	Noreste	Actopan	10,292.856



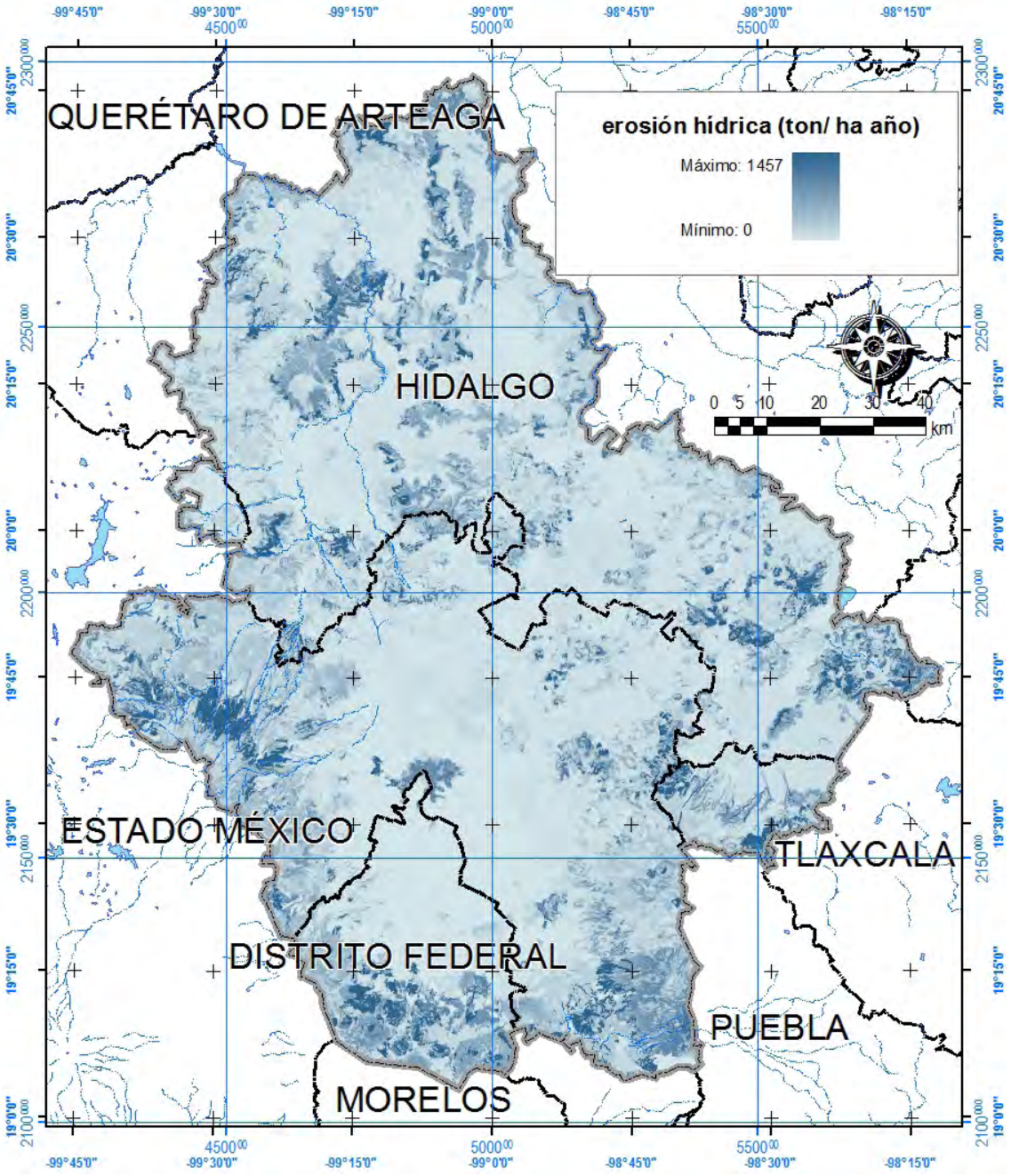
IX.1.2.7 Identificación de las áreas con potencial de erosión

De acuerdo a la SEMARNAT (2011) existen tres zonas donde existe potencial erosión dentro del Estado, al centro sur y suroriente. La norte incluye a los municipios de Cardonal y Santiago Anaya. La zona está dominada por pastizales y agricultura y pertenece a dos sistemas hidrológicos, al Río Blanco-Amajeque (oriente) y al RíoTula (poniente). Al sur del estado, los municipios de San Agustín Tlaxiaco y El Arenal (norponiente de Pachuca y sur de Actopan) tienen un alto potencial de erosión debido a las actividades de agricultura y pastoreo. La tercer y última zona se localiza en los Llanos de Apan, incluyendo al municipio del mismo nombre y a Almoloya, limítrofe con el Estado de Puebla. Tiene dos vertientes, una que se dirige directamente al Río Tecocomulco y la otra al lago del mismo nombre que finalmente origina el río mencionado con anterioridad. Ahí tiene lugar el cultivo de la cebada y otros granos, que por la vía eólica se tiene un alto potencial de erosión por lo que las tolvaneras son comunes en la zona.
Los valores promedio de erosión total más elevados se encuentran en la zona Hidalgo-VM con 89 t/ha/año mientras que las otras zonas tiene valores de 74 (Hidalgo-Tula), 67 (Hidalgo-ZMVM) y 62 (Hidalgo_ZM_Tula). Los valores más altos se alcanzan en la zona Hidalgo_ZM_VM con 735 t/m3/ha. El municipio más afectado en Hidalgo es el Cardonal, ubicado en el norte de la zonaHidalgo-Tula y municipios de Alfajayucan y Chilcuautla siempre en la misma zona Hidalgo_Tula.

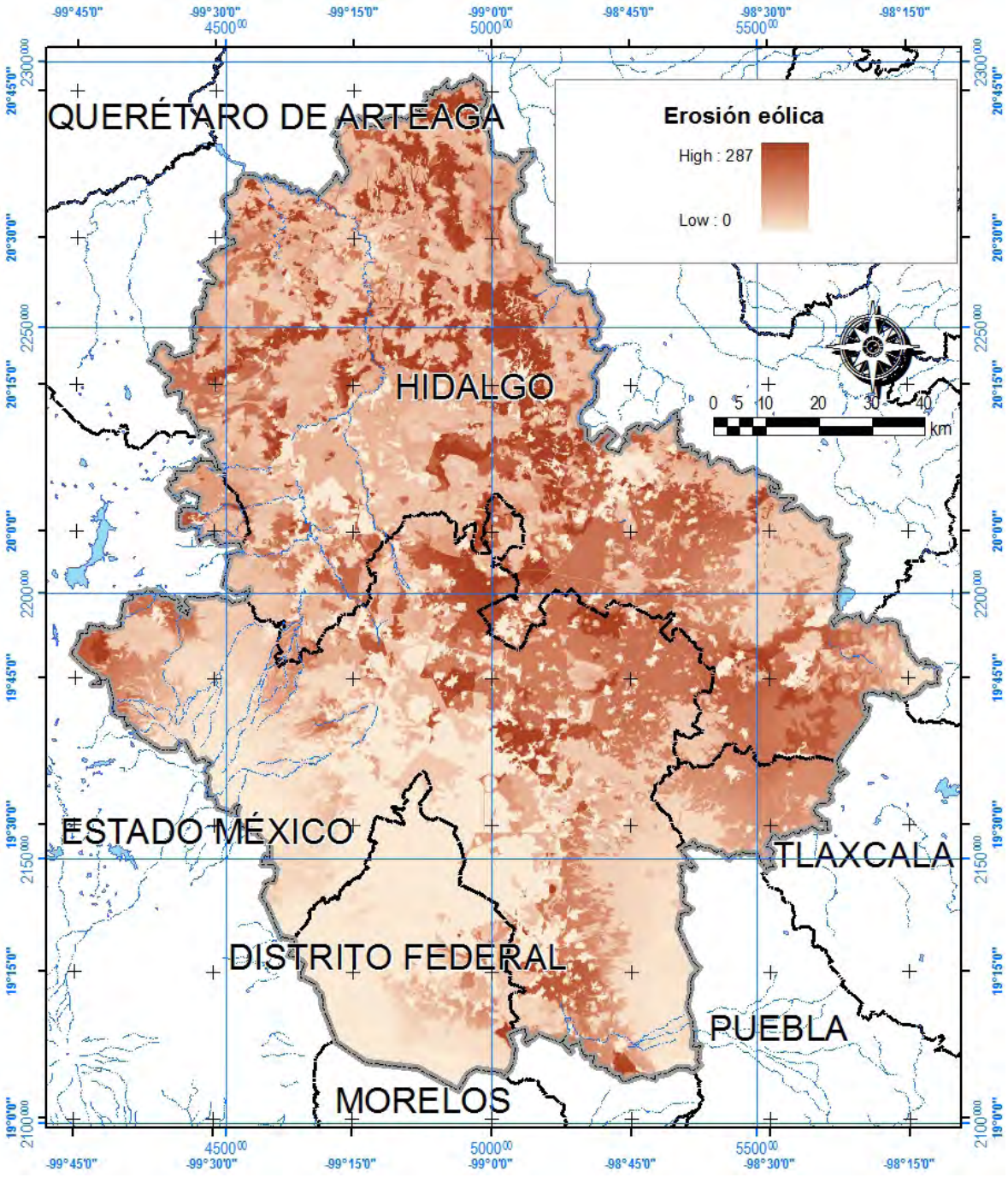
Entidad federativa	Municipio	Erosión promedio Ton/(ha*año)
Estado de Hidalgo	Cardonal	89.0
	El Arenal	83.9
	Santiago de Anaya	83.5



Semarnat (2011)



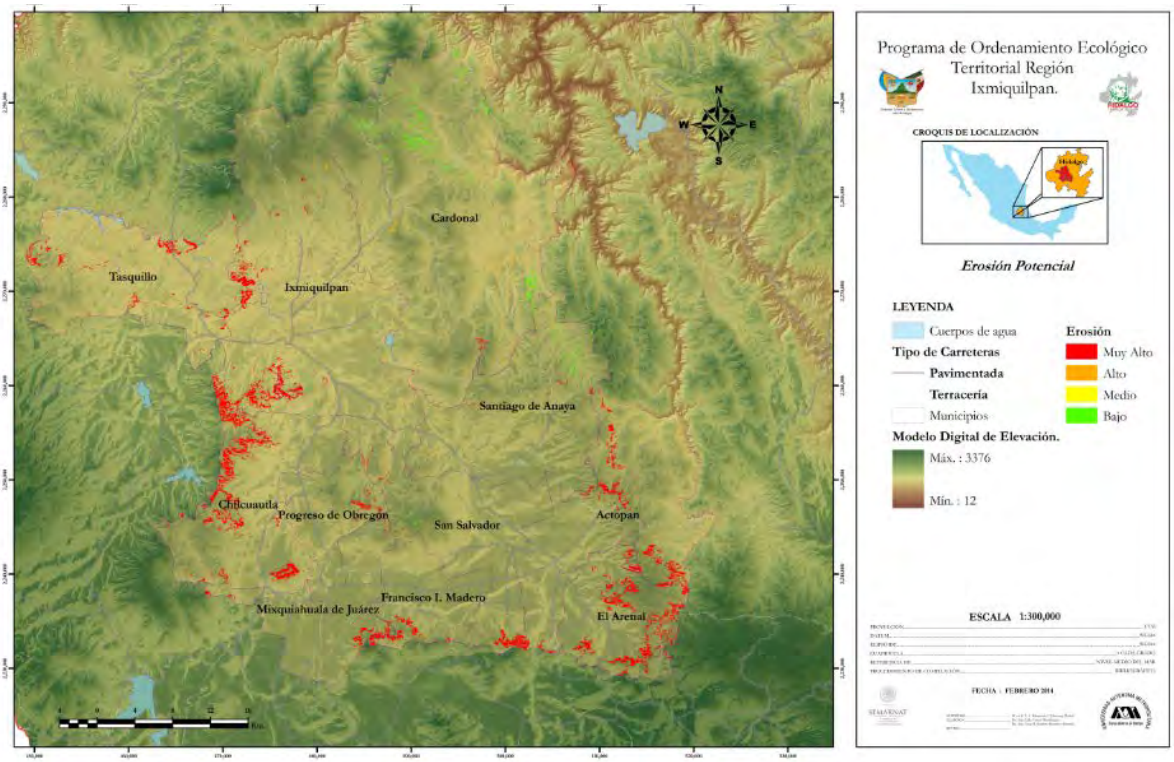
Semarnat (2011)



Semarnat (2011)

Los municipios de Santiago de Anaya, Cardonal, Zimapán e Ixmiquilpan, donde los suelos son susceptibles a la erosión eólica e hídrica, y en general las condiciones topográficas, edáficas y climáticas limitan el uso agrícola; por lo que las actividades que más se practican son la ganadería de caprinos y ovinos, la recolección de leña y frutos, y la extracción de fibras y extractos vegetales de importancia económica.

Según estudios de la Comisión Nacional Forestal (Conafor), 30 por ciento de las áreas deforestadas en Hidalgo presentan grado de erosión extrema producto de malas prácticas en la explotación del suelo, Las zonas que sufren degradación severa aquí, aproximadamente 600 mil hectáreas de suelo, se ubican en la Cuenta de la Laguna de Tecocomulco, así como el Alto Mezquital, que comprende municipios como Santiago de Anaya, Actopan y El Cardonal.





Zona de erosión en el municipio de Santiago de Anaya, Hgo identificada en trabajo de campo de este estudio.

Considerando pendiente del terreno, geología, cobertura vegetal se elaboró el siguiente plano de erosión potencial, donde se muestra que los municipios de Actopan, el Arenal, Chilcautla, Ixmiquilpan presentan las mayores áreas con una erosión potencial muy alta asociada principalmente a zonas altas de las sierras presentes en sus municipios. Zonas de

alta erosión potencial se encuentran en el municipio del Cardonal, donde también se tienen áreas de baja erosión potencial asociada a rocas sedimentarias como son las calizas

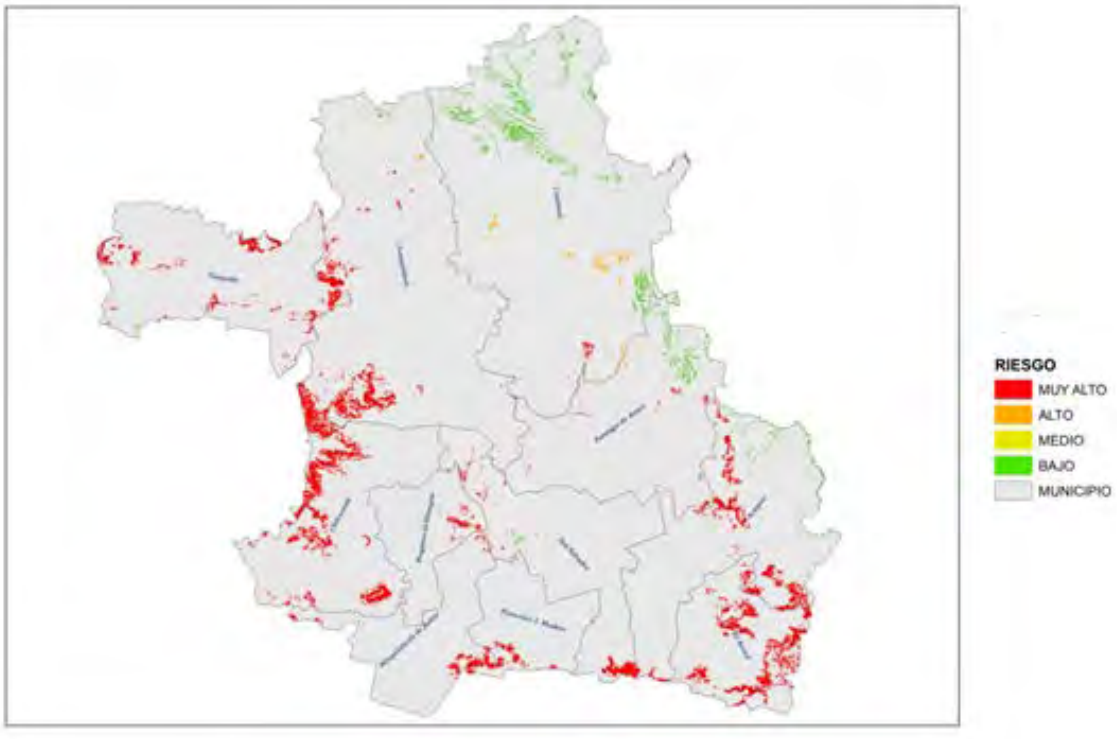


Figura. XXX Plano de erosión potencial de los municipios del área de estudio.

IX.1.2.8 **Identificación de zonas potenciales de riesgo por efecto del cambio climático (cuando exista información disponible).**

Para el estado de Hidalgo, de acuerdo al Instituto Nacional de Ecología se realizó un análisis del cambio climático considerando los diferentes escenarios de emisiones que proyectan las concentraciones de gases de efecto invernadero (SRES) y contemplan diversas hipótesis relativas al desarrollo socioeconómico del planeta. Estos escenarios se clasifican en:

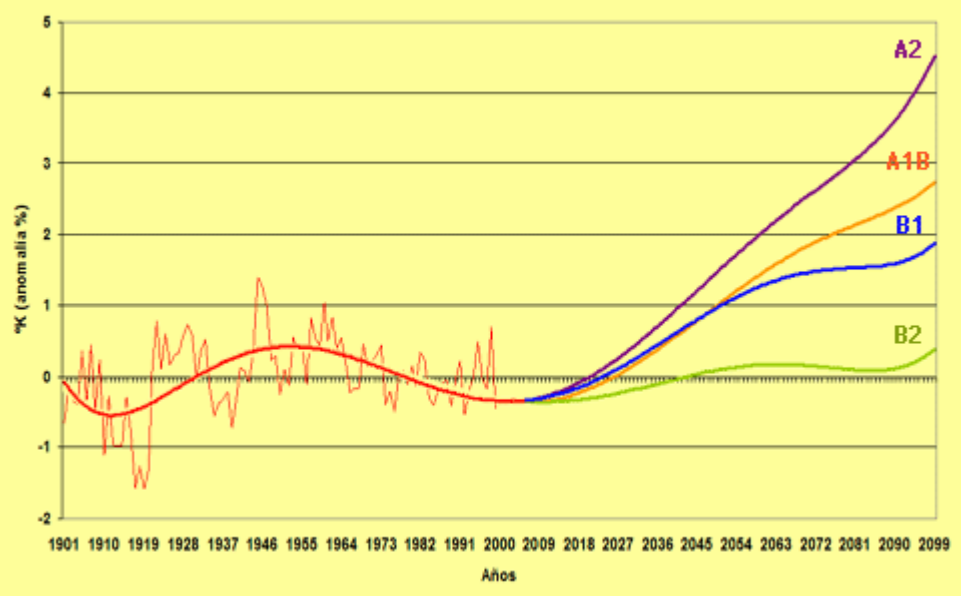
A1B: **Emisiones Media-Alta.** Rápido crecimiento económico regional con la introducción de tecnologías nuevas y eficientes. Existe un balance entre el uso de fuentes de energía fósil y no fósil.

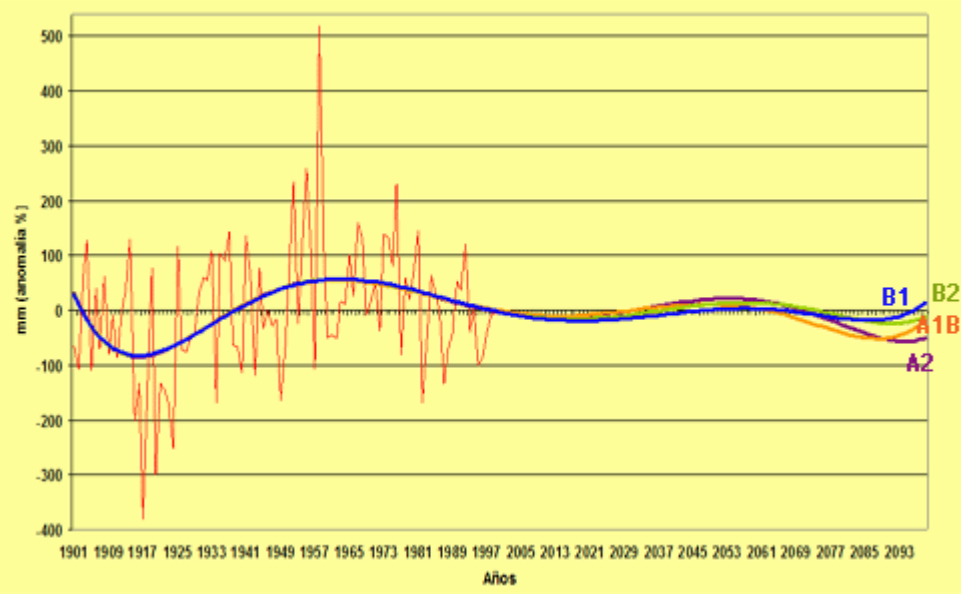
A2: **Emisiones Altas.** Existe crecimiento constante de la población, el desarrollo económico está regionalmente orientado y el cambio tecnológico es muy fragmentado y más lento que en otros escenarios.

B1: **Emisiones Media-Baja.** Misma población global y cambio en las estructuras económicas. Uso de fuentes de energía eficientes y soluciones globales hacia la economía, la sociedad y el ambiente sustentable.

B2:Emisiones bajas. Soluciones locales para la economía, la sociedad y el ambiente sustentable. Está orientado hacia la protección ambiental y la igualdad social.

En las gráficas siguientes se muestra el comportamiento de la precipitación y temperatura hasta el 2009., donde se puede observar que la temperatura en cualquiera de los escenarios existirá un aumento de la temperatura excepto en el escenario B2. Por lo que se refiere a la precipitación se nota una disminución de la precipitación en los diferentes escenarios:





Escenario 2020	
Precipitación total anual:	Temperatura media anual aumentará:
variará entre +5 y -5%	entre 0.8 y 1.2°C

Para el 2050, la precipitación total anual disminuirá entre 5 y 10%, y la temperatura media anual aumentará entre 1.5 y 2.5°C.

Escenario 2050	
Precipitación total anual	Temperatura media anual aumentará:
disminuirá entre 5 y 10%	entre 1.5 y 2.5°C

La tendencia en el 2080, será más crítica, la precipitación media anual disminuirá entre un 5 y 20% y la temperatura media anual aumentara entre 2°C y 4°C.

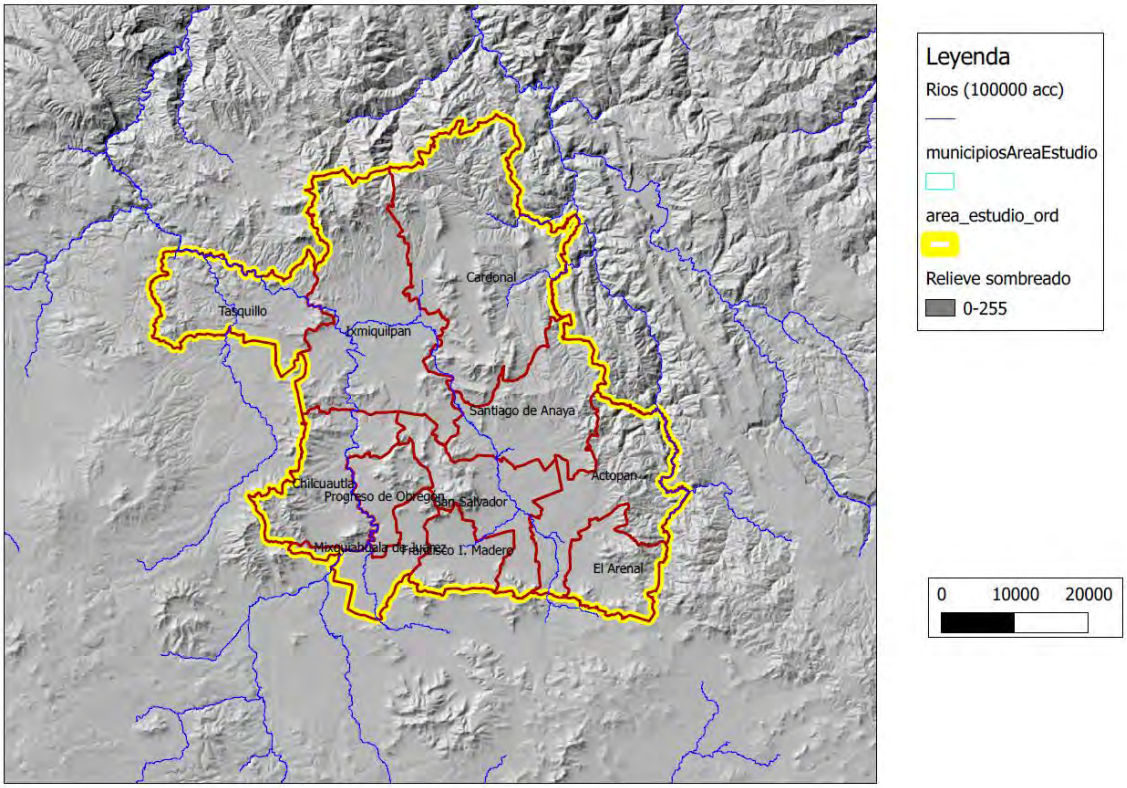
Escenario 2080	
Precipitación total anual	Temperatura media anual aumentará:
disminuirá entre 5 y 20%	entre 2 y 4°C

Lo que se puede analizar es que en el futuro existirá un incremento en las sequías y aumento en las temperaturas, que de alguna forma repercuten en lluvias extraordinarias.

X SUELOS Y TIPOS DE VEGETACIÓN

X.1 MODELO DIGITAL DEL TERRENO

En el modelo digital del terreno muestra una superficie predominantemente plana formando grandes valles en parte del área, con presencia de sierras aisladas en los diferentes municipios de baja altura y excepto en la parte norte de Ixmiquilpan y Cardonal y la parte Este de Actopan y el Arenal donde se encuentra las estribaciones de la Sierra Madre Oriental comprendiendo la Sierra Alta y Baja principalmente con un relieve más abrupto de mayor altitud.



De manera más local se presenta el modelo digital de sierras y valles localizados en los municipios de Progreso de Obregón, Mixquiahuala, Francisco I. Madero. San Salvador, Santiago de Anaya, Actopan y el Arenal-

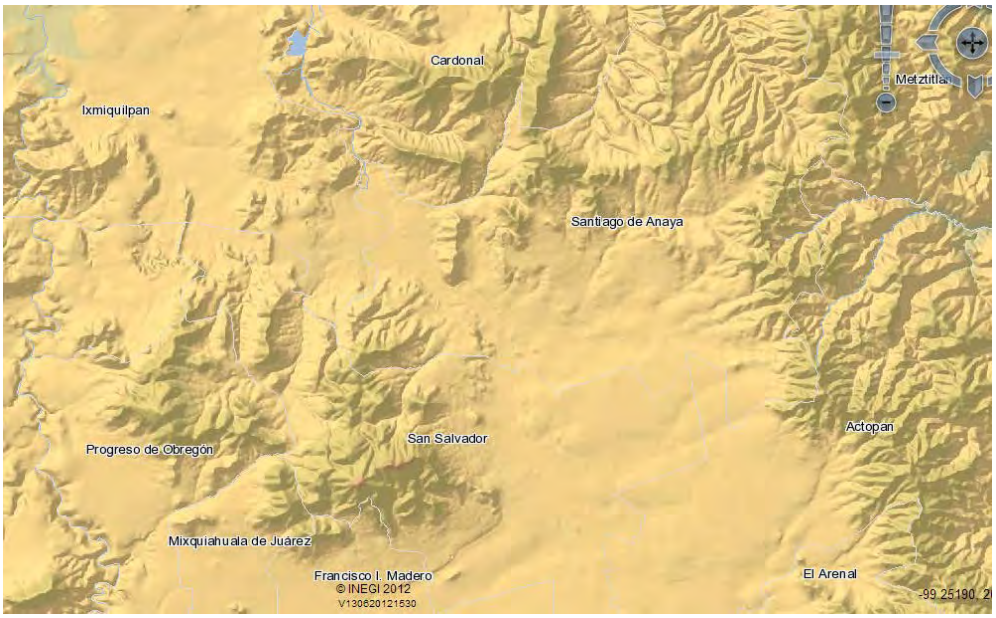


Imagen aérea de los municipios San Salvador, Santiago de Anaya, Actopan. INEGI 2012.

En la figura siguiente se muestra el modelo digital del terreno del Municipio de Ixmiquilpan y Cardonal con las Sierras más abruptas y altas, así como, la zona de valles.

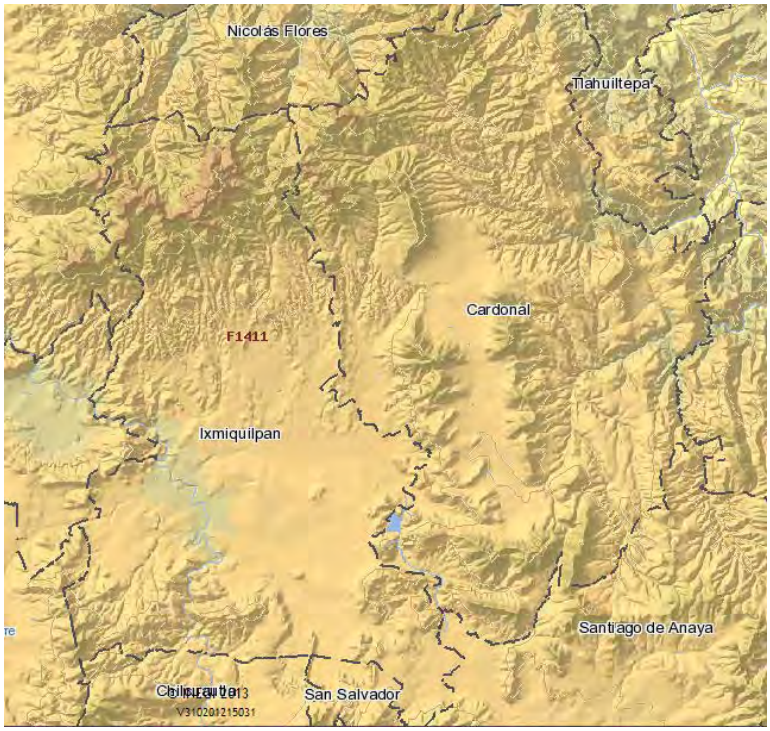
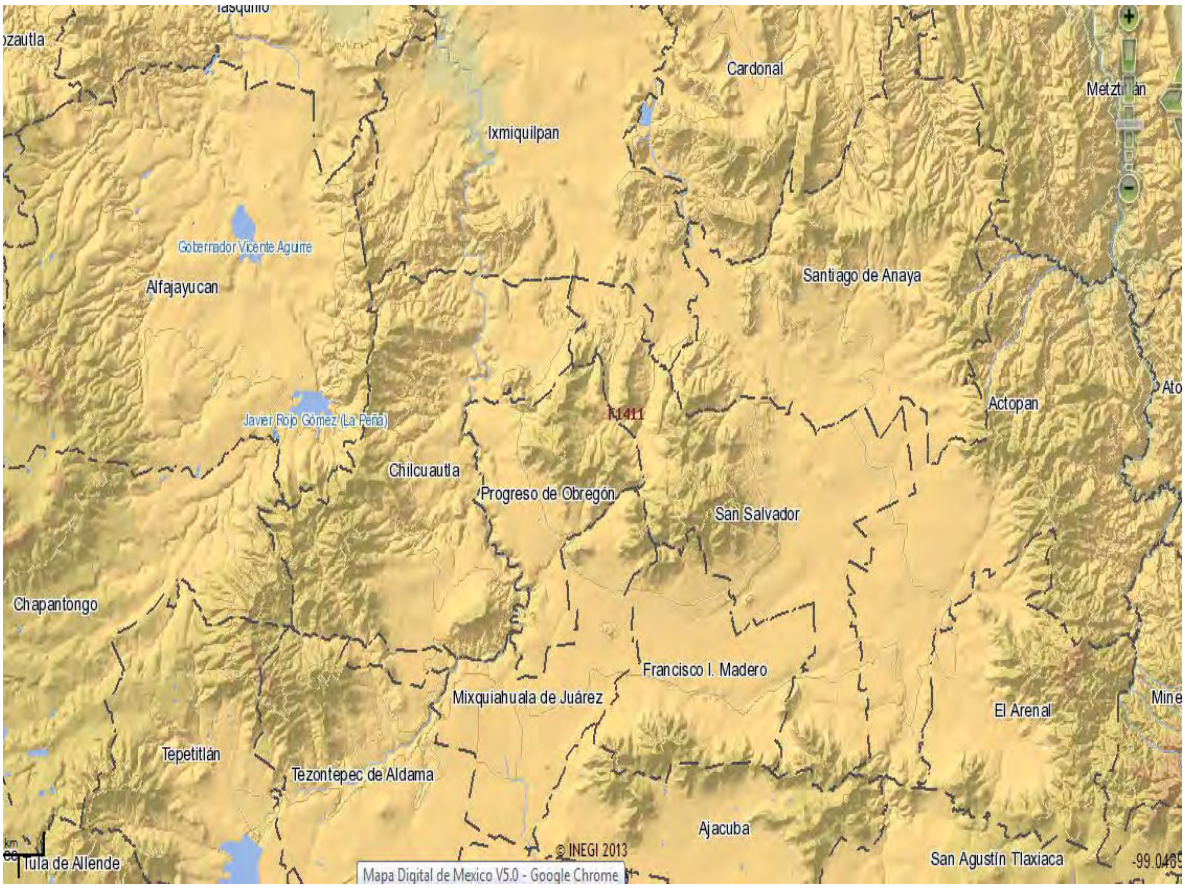


Imagen aérea de los municipios, Ixmiquilpan y Cardonal. INEGI 2013.

En la siguiente se presenta el modelo digital de los municipos Alfahayucan, Ixmiquilpan, Cardonal, Santiago de Anaya, Actopan, El arenal, Francisco I Madera, Mixquihuala de Juarez, Chilcuautla, Progreso de Obregón, San salvador, Actopan, El Arenal. notándose claramente la zona de sierras y de valles típicas de esta región,



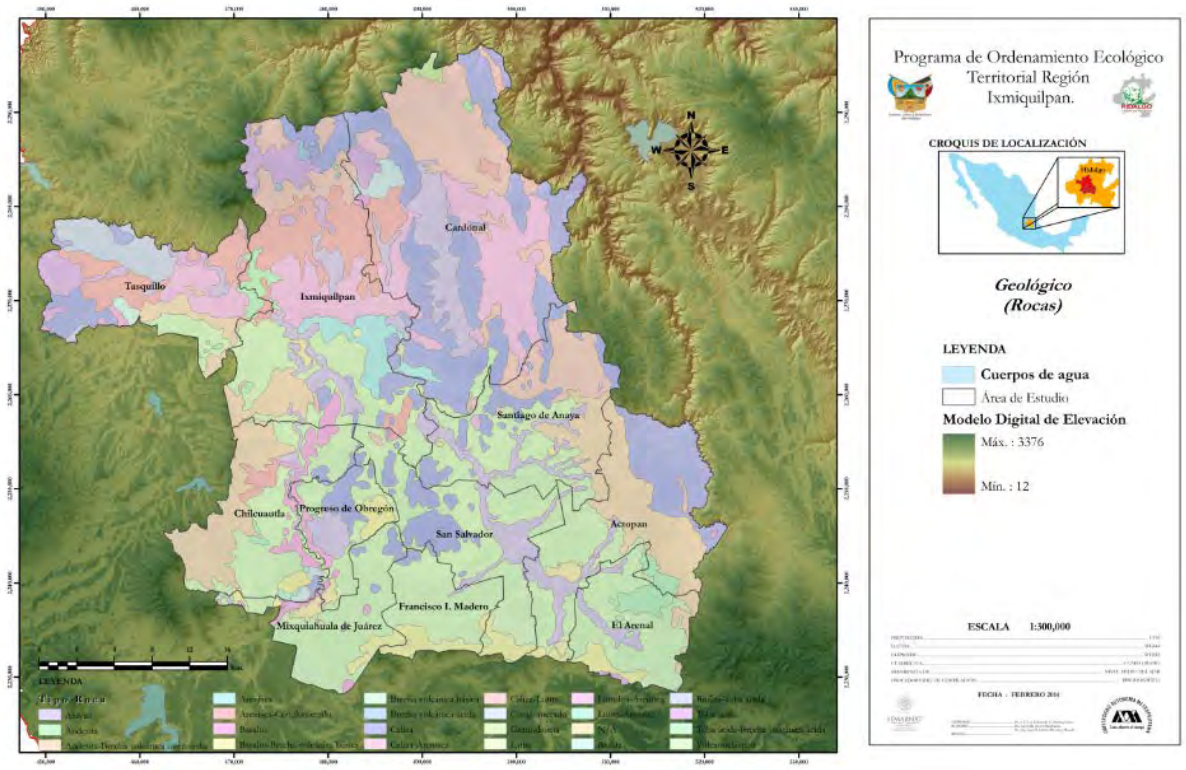
Modelo Digital de los municipios del Alfahayucan, Ixmiquilpan, Cardonal, Santiago de Anaya, Actopan, El arenal, Francisco I Madero, Mixquihuala de Juarez, Chilcuautla, Progreso de Obregón, San salvador, Actopan, El Arenal.

X.2 DESCRIPCIÓN DE TIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS

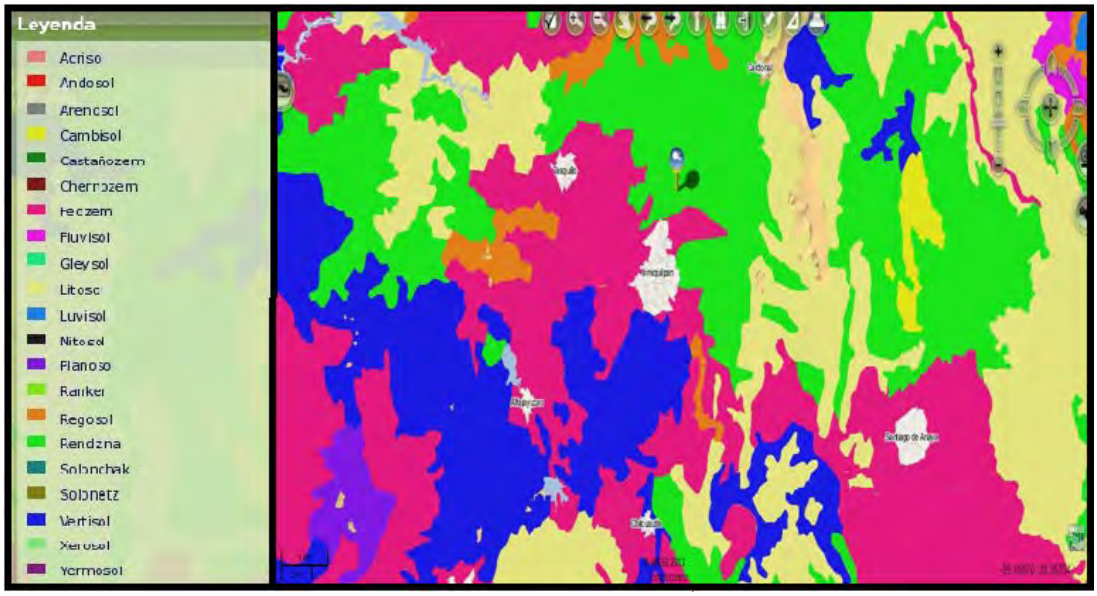
El Valle del Mezquital principalmente está compuesto por Feozem, El suelo Feozem predomina en los alrededores del poblado de Ixmiquilpan, Hidalgo, este suelo se caracteriza por presentar un horizonte A, presenta una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y nutrientes, son muy diversos se forman en condiciones ambientales variadas en las zonas plantas de praderas y en zonas montañosas con grandes pendientes, son los más fértiles y productivos cuando se utilizan en la agricultura o ganadería sobre todo cuando están situados en llanuras y tienen buena profundidad, (García, et al) en una menor proporción encontramos Vertisol son suelos que desarrollan grietas de, al menos, 1 cm de

anchura y 50cm de profundidad durante la estación seca. Contienen 30% más de arcilla, la mayor parte de la cual es el tipo montmorillonita, de manera que el suelo muestra una elevada capacidad de hinchamiento y contracción (Thompson, et al), y Rendzina son poco profundos y se encuentran encima de una piedra caliza blanda que solo contiene pequeñas proporciones de los minerales que forman el suelo (United States).

Suelo	Características
Feozem	Suelo con superficie oscura, de consistencia suave, rica en materia
Vertisol	Suelos muy arcillosos, con grietas anchas y profundas cuando están secos; si se encuentran húmedos son pegajosos; su drenaje es deficiente.
Rendzina	Suelos poco profundos (10 - 15 cm) que sobreyacen directamente a material carbonatado (ejemplo roca caliza).
Litosol	Suelos muy delgados, su espesor es menor de 10 cm, descansa sobre un estrato duro y continuo, tal como roca, tepetate o caliche.



Los poblados aledaños al poblado de Ixmiquilpan, Hidalgo, son:
Cardonal donde predomina el suelo Rendzina, Santiago de Anaya, en este poblado encontramos el Suelo Feozem. Chilcuatla, presenta dos tipos de suelos Feozem y Vertisol.Tasquillo, suelo Feozem. Hacia Actopan aparecen litosoles sobre todo en la parte de la sierra.



Tipos de suelos en los municipios del área de estudio



Suelos Feozem ricos en materia orgánica en el valle de Ixmiquilpan, Hgo.



Litosol de la zona de Pozuelos en el municipio de Cardonal, con presencia de caliche en rocas calizas presentes en la región.



Litosol en el municipio de Tasquillo sobre roca volcánica.



Suelos vertisoles en los municipios de San Salvador y Francisco I. Madero

De acuerdo a los resultados de los muestreos realizados en los diferentes municipios, los suelos son principalmente de textura arcillosa, con contenidos de materia orgánica que varían desde el 1% hasta casi un 50%, aunque predominan los suelos con menos del 15% de materia orgánica.
En cuanto al pH, los suelos son neutros alrededor de 7 o ligeramente básicos con tendencia hacia el 8, por lo que se refiere a la salinidad los suelos son de nula salinidad.

Parámetros físico-químicos del monitoreo de suelos de los diferentes municipios.

Sitio	Posición		pH	Salinidad	% M.O	% arena	% limo	% arcilla	Nomenclatura
1	20° 30' 46.6"	99° 12' 24.9"	7.34	0	8.9	10.1	38.4	51.4	Arcillosa
2a	20° 30' 46.6"	99° 12' 24.9"	6.57	0	8.2	4.9	42.0	53.1	Arcillo limosa
2b	20° 30' 46.6"	99° 12' 24.9"	6.65	0.02	10.1	2.3	76.0	21.7	Franco limosa
3a	20° 33' 45.8"	99° 09' 03.8"	7.5	0	7.0	1.7	62.0	36.4	Franco arcillo limosa
3b	20° 33' 45.8"	99° 09' 03.8"	8.27	0	6.5	7.4	53.1	39.5	Franco arcillo limosa
3c	20° 33' 45.8"	99° 09' 03.8"	9.6	0	6.6	5.7	56.7	37.7	Franco arcillo limosa
4a	20° 36' 35.4"	99° 07' 07.4"	8.43	0	8.4	15.3	22.3	62.4	Arcillosa
4b	20° 36' 35.4"	99° 07' 07.4"	6.91	0	6.1	36.5	9.9	53.5	Arcillosa

Sitio	Posición		pH	Salinidad	% M.O	% arena	% limo	% arcilla	Nomenclatura
4c	20° 36' 35.4"	99° 07' 07.4"	6.98	0	12.1	7.7	56.1	36.3	Franco arcillo limosa
4d	20° 36' 35.4"	99° 07' 07.4"	8.28	0	6.7	33.0	31.3	35.7	Franco arcillosa
5	20° 35' 36.1"	99° 05' 20.7"	7.7	0	14.1	7.8	52.3	39.9	Franco arcillo limosa
6	20° 31' 14.0"	99° 04' 16.8"	7.61	0	14.4	1.4	66.1	32.5	Franco arcillo limosa
7	20° 31' 05.7"	99° 07' 21.0"	7.97	0	7.4	7.1	41.5	51.4	Arcillo limosa
8	20° 29' 57.9"	99° 09' 05.4"	7.54	0	11.5	6.0	22.6	71.3	Arcillosa
9	20° 28' 47.4"	99° 14' 57.6"	7.36	0	7.2	6.0	19.4	74.5	Arcillosa
10	20° 30' 28.5"	99° 18' 36.2"	7.2	0	12.1	13.7	22.2	64.0	Arcillosa
11	20° 31' 00.1"	99° 19' 21.8"	6.95	0	45.7	15.4	11.5	73.1	Arcillosa
12	20° 32' 51.2"	99° 17' 10.6"	7.69	0	45.9	2.9	40.3	56.8	Arcillo limosa
13	20° 27' 40.0"	99° 11' 30.9"	7.26	0	42.1	13.3	24.6	62.1	Arcillosa
14	20° 24' 32.8"	99° 10' 23.4"	7.84	0	10.2	18.8	13.9	67.3	Arcillosa
15a	20° 22' 09.1"	99° 12' 25.0"	7.58	0	18.7	33.0	50.5	16.5	Franco limosa
15b	20° 22' 09.1"	99° 12' 25.0"	7.64	0	7.4	33.0	23.5	43.5	Arcillosa
16a	20° 19' 52.3"	99° 12' 10.6"	7.98	0	14.8	100.0	0.0	0.0	Arenosa
16b	20° 19' 52.3"	99° 12' 10.6"	7.01	0	8.4	16.8	32.3	50.9	Arcillosa
17	20° 14' 08.5"	99° 13' 37.0"	7.28	0	11.9	4.2	36.5	59.4	Arcillosa
18	20° 15' 24.2"	99° 14' 46.4"	7.77	0	5.8	2.6	57.4	40.0	Franco arcillo limosa
19	20° 17' 36.8"	99° 14' 46.5"	7.3	0	6.9	10.2	18.8	71.0	Arcillosa
20	20° 19' 31.9"	99° 13' 59.5"	7.43	0	5.2	9.0	20.4	70.6	Arcillosa
21	20° 25' 58.2"	99° 09' 10.6"	7.84	0	7.1	11.7	21.2	67.1	Arcillosa
22a	20° 24' 45.1"	99° 08' 01.4"	9.1	0	3.8	13.8	44.9	41.3	Arcillo limosa
22b	20° 24' 45.1"	99° 08' 01.4"	10.1	0	4.0	2.1	72.2	25.7	Franco limosa
22c	20° 24' 45.1"	99° 08' 01.4"	8.9	0	1.6	100.0	0.0	0.0	Arenosa
23	20° 23' 03.3"	99° 03' 48.7"	8.48	0	6.9	100.0	0.0	0.0	Arenosa
24	20° 17'	98°	7	0	10.2	8.5	28.3	63.2	Arcillosa

Sitio	Posición		pH	Salinidad	% M.O	% arena	% limo	% arcilla	Nomenclatura
	33.7"	58'42.3 "							
25	20° 17' 59.8"	98° 59' 18.4"	7.31	0	8.6	7.7	27.3	64.9	Arcillosa
26	20° 21' 34.2"	99° 01' 32.0"	7.24	0	16.9	2.3	56.8	40.9	Arcillo limosa
27	20° 22' 50.6"	99° 01' 31.6"	8.44	0.3	6.4	3.7	51.1	45.2	Arcillo limosa
28	20° 23' 32.7"	99° 01' 07.8"	7.3	0.5	7.9	3.3	56.7	40.0	Franco arcillo limosa
29	20° 23' 37.0"	98° 58' 37.9 "	7.46	0.2	5.3	8.9	23.0	68.1	Arcillosa
30	20° 21' 42.1"	98° 58' 09.7"	7.2	0	6.7	9.5	35.0	55.5	Arcillosa
31	20° 21' 43.7"	98° 59' 37.0"	7.27	0	9.9	2.5	69.5	28.0	Franco limosa
32	20° 17' 44.2"	99° 00' 09.2"	7.41	0	17.5	2.4	59.2	38.4	Franco arcillo limosa
33	20° 17' 09.3"	99° 02' 16.1"	7.18	0	12.9	0.8	64.8	34.3	Franco arcillo limosa
34	20° 16' 11.0"	99° 03' 30.1"	7.16	0.3	12.3	6.2	37.9	55.9	Arcillosa
35a	20° 16' 00.2"	99° 03' 57.7"	6.94	0	10.5	8.3	34.6	57.0	Arcillosa
35b	20° 16' 00.2"	99° 03' 57.7"	6.31	0	18.7	8.0	25.6	66.4	Arcillosa
36a	20° 17° 11.4"	99° 05' 34.3"	7.55	0	14.6	11.1	35.9	53.0	Arcillosa
36b	20° 17° 11.4"	99° 05' 34.3"	6.99	0	7.0	6.7	39.4	53.9	Arcillosa
37	20° 15' 07.4"	99° 08' 48.2"	7	0	9.0	10.4	29.2	60.3	Arcillosa
38	20° 14' 08.2"	99° 05' 54.0"	7.28	0	12.2	4.9	59.9	35.2	Franco limosa
39	20° 14' 37.5"	99° 03' 02.9"	7.31	0	7.8	11.8	22.8	65.4	Arcillosa
40	20° 15' 05.1"	99° 00' 42.2"	7.33	0.2	14.1	10.1	34.9	55.1	Arcillosa
41	20° 17' 10.7"	98° 57' 41.2"	7.25	0	7.1	8.5	30.1	61.4	Arcillosa
42a	20° 18' 35.0"	98° 54' 23.4"	7.64	0	7.5	16.8	9.6	73.6	Arcillosa
42b	20° 18' 35.0"	98° 54' 23.4"	7.36	0.3	9.0	0.4	78.8	20.7	Franco limosa
43	20° 19' 34.7"	98° 53' 16.7"	7.36	0	5.3	24.9	27.5	47.6	Arcillosa
44	20° 15' 13.9"	98° 56' 02.3"	8.1	0	8.3	9.4	42.3	48.3	Arcillo limosa
45	20° 12'	98° 53'	7.31	0.1	8.0	22.5	17.5	60.0	Arcillosa

Sitio	Posición		pH	Salinidad	% M.O	% arena	% limo	% arcilla	Nomenclatura
	.0"	39.2"							

X.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS CON POTENCIAL DE EROSIÓN

Existen dos zonas donde existe potencial erosión. La zona norte incluye a los municipios de Cardonal y Santiago de Anaya, esta zona está dominada por pastizales y agricultura; pertenece a dos sistemas hidrológicos, al Río Blanco-Amajeque (oriente) y al Río Tula (poniente). La zona sur incluye al municipio de El Arenal (norponiente de Pachuca y sur de Atocpan) tienen un alto potencial de erosión debido a las actividades de agricultura y pastoreo.

Entidad federativa	Municipio	Erosión promedio Ton/(ha*año)
Estado de Hidalgo	Cardonal	89.0
	El Arenal	83.9
	Santiago de Anaya	83.5

Los municipios de Santiago de Anaya, Cardonal, Zimapán e Ixmiquilpan, donde los suelos son susceptibles a la erosión eólica e hídrica, y en general las condiciones topográficas, edáficas y climáticas limitan el uso agrícola; por lo quelas actividades que más se practican son la ganadería de caprinos y ovinos, la recolección de leña y frutos, y la extracción de fibras y extractos vegetales de importancia económica.



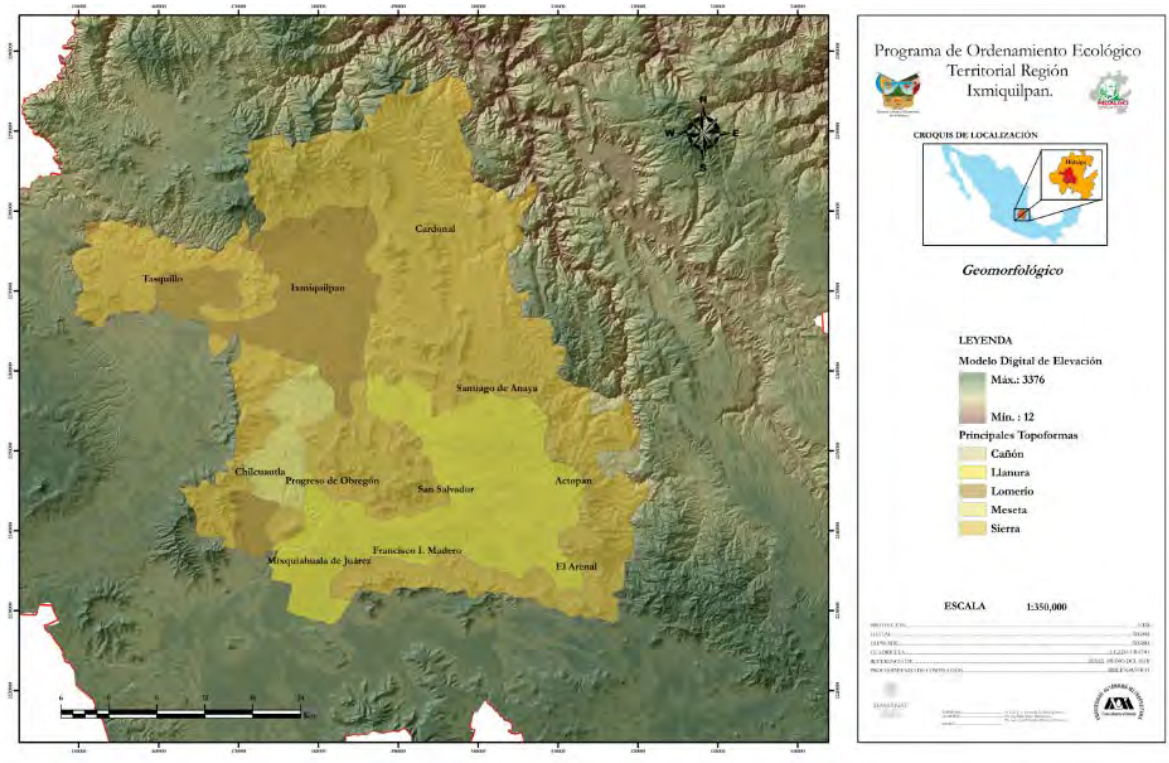
Zona de erosión en el municipio de Santiago de Anaya, Hgo.

La mayor parte del valle del mezquital se considera en procesos de erosión moderada, la principal causa de la degradación de suelos es principalmente por actividades agrícolas. Aparentemente no se presentan erosiones hídricas en el valle del Mezquital y tampoco procesos de erosión eólica, sin embargo cabe mencionar que moderadas y ligeras degradaciones por procesos químicos han ido disminuyendo la fertilidad de los suelos.

En el valle del Mezquital, que actualmente es erosionado por el río Tula y sus afluentes, el grado de excavación y remoción de la Formación Tarango es mucho más avanzado hacia

el N, hacia Ixmiquilpan y Tasquillo, donde gravas, arenas, limos y arcillas, con un espesor máximo de 400 m, están expuestos como terrazas altas

X.4 GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA



Geomorfológicamente la región oriental del valle del Mezquital corresponde a una antigua superficie de colapso y erosión labrada en rocas cretácicas marinas (formaciones El Doctor, Soyatal, Mexcala) y semicubierta por derrames y domos de rocas volcánicas terciarias (andesitas, dacitas), rocas detríticas flaviolacustres del Eoceno-Oligoceno (Fanglomerado El Morro) y Plioceno (Formación Tarango), así como derrames fisurales plioceno- cuaternarios (basaltos). Esta región ha sido levantada (500 a 600 m), por efecto de la resurgencia de una caldera que estuvo activa en el Oligoceno tardío (27.2±1.4 Ma).

Paleogeográficamente la región forma parte del banco Ixmiquilpan (Segerstrom, 1961a) o plataforma de Actopan (Carrasco, 1970), correspondiente a la terminación nororiental de la Plataforma de Valles-San Luis Potosí.

Estructuralmente la región forma pliegues anticlinales y sinclinales simétricos a ligeramente asimétricos y alargados, con una orientación preferencial de N10ºE y N10-20ºW. N-S, con pequeños quiebres de sus ejes al NW o el SE.

Petrológicamente las rocas volcánicas aflorantes corresponden a una sucesión de andesitas basálticas calcialcalinas pobres en potasio intercaladas con aglomerados que constituyen la facies intra-caldera (low-K andesites), típicamente encontradas como primeras

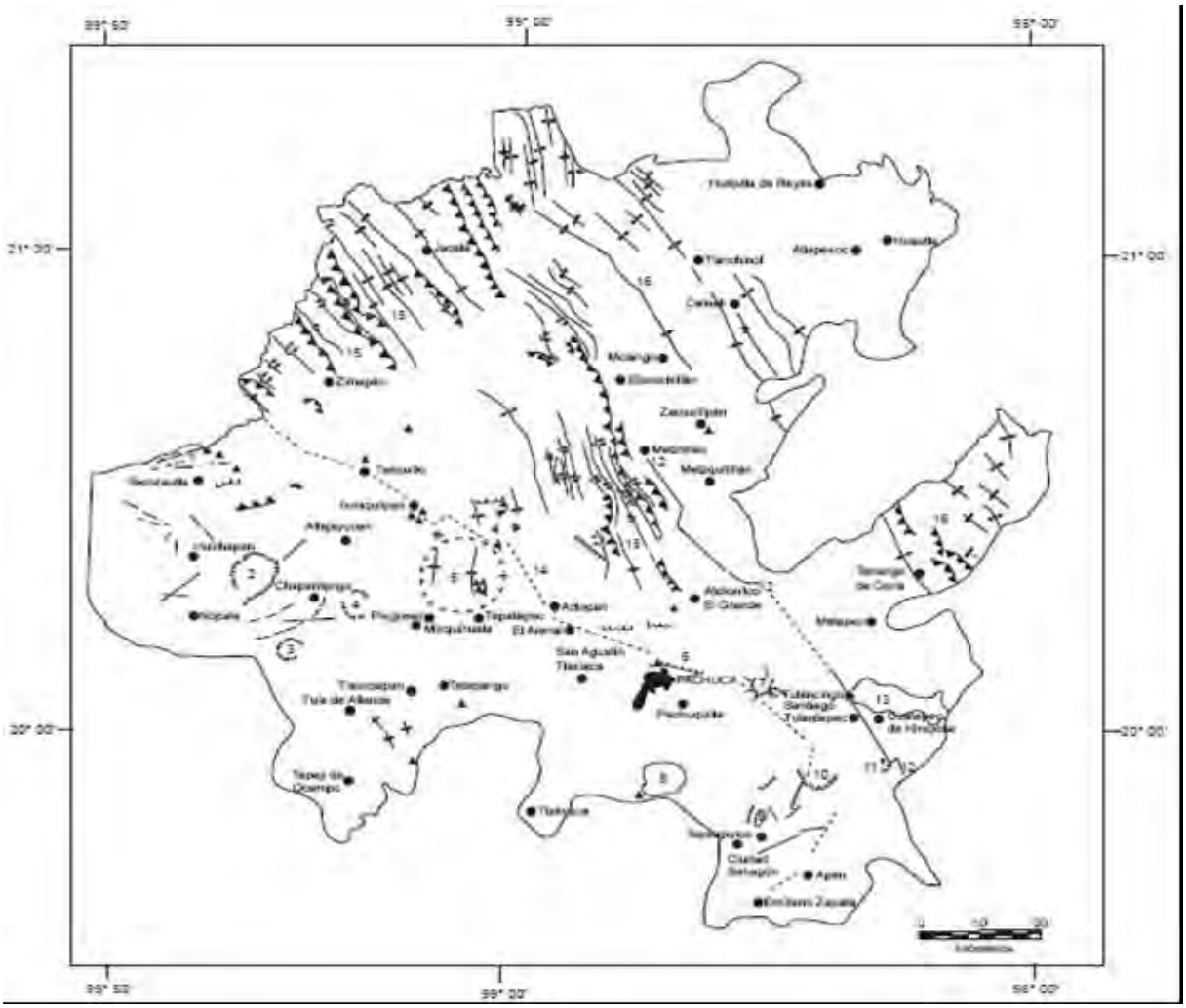
manifestaciones de lavas en arcos insulares. La facies extra-caldera está representada por derrames fisurales de basaltos de olivino del Cuaternario que constituyen las paredes del río Tula.

Mientras que la Formación Mexcala es un flysch pre-orogénico, el Fanglomerado El Morro es una molassa post-orogénica que consiste de conglomerado con fragmentos de caliza bien redondeados, de origen flaviolacustre (continental) y es probablemente el resultado de la acumulación rápida de sedimentos en una cuenca de hundimiento (caldera). Su inclinación de 20° a 60° sugiere que ha sufrido basculamiento.

La superficie estatal forma parte de las provincias Sierra Madre Oriental y Eje Neovolcánico. El valle del mezquital se ubica en el Altiplano Mexicano, dentro de la provincia fisiográfica denominada Eje Neovolcanico, en donde forma un amplio valle dividido por serranías y cerros separados, donde la morfología está integrada por la presencia de sierras y valles, donde existen Sierras aisladas como la de San Miguel de la Cal, que abarca una superficie aproximada de 18km2, siendo el cerro san miguel el de mayor elevación 2800m dentro del valle, estas sierras separan el valle de Actopan del de Ixmiquilpan y el de Actopan del de tula, la sierra Xinthé alcanza una altitud máxima de 2700m. Todos los valles mencionados tienen una dirección predominante noroccidental y escurren sus aguas al Río Tula. El valle del Mezquital tiene un relieve ondulado en los extremos septentrional y meridional, en lo que corresponde a sus límites; en la parte central su relieve es plano. El valle de Tula- Actopan es la planicie principal del valle del Mezquital, abarca casi su totalidad zonas de riego. Esta zona comienza en Tula a 2030m, y desciende suavemente hasta Mixquihuala 1,999m.

X.4.1 PEÑA DE LOS FRAILES EN EL ARENAL

Las montañas del Mezquital son: la Peña Azul en Ixmiquilpan, el Jicuco entre Tula y Tlahhuelipan, los órganos o Frailes (en otomí, Yamaja: los curas) de Actopan y la peña Partida en Tasquillo. Destaca mencionar elevaciones como Cerro Juárez (3045 msnm), Cerro del Santuario, del Defay, Texcadhó, Gundhó, Boludo, de La Muñeca, La Lagunita y La Palma, todos en Ixmiquilpan. La Peña Azul, en Tepejí del Río, El Hualtepec en El Astillero (municipio de Huichapan); El Jicuco entre Tula y Tlahuelilpan; Los Frailes en Actopan y La Peña Partida en Tasquillo son algunos de los atractivos para aquellos que gustan del turismo de aventura. Cabe mencionar que la Sierra de los Frailes son unas formaciones rocosas que se ubican en el municipio del Arenal. En un tiempo pertenecieron al municipio de Actopan posteriormente en la división de territorios se quedó con el municipio del arenal.



1. Semigraben Aljibes, 2. Caldera Huichapan, 3. Volcán La Joya, 4. Volcán Xithi, 5. Caldera Mezquital, 6. Sierra de Pachuca, 7. Complejo cerro de las Navajas, 8. Complejo de domos sierra de Los pitos, 9. Complejo dómicoJihuingo, 10. Caldera de Chichicuautla, 11. Volcán Minillas, 12. Falla Tezoncualpan-Alcholoya-Meztitlán, 13. Complejo de domos El Yolo, 14. Falla de cizalla (?) de la Faja Volcánica Transmexicana, 15. Pliegues y cabalgaduras Laramídicos, 16. Anticlinorio de Huayacocotla, 17 Manifestación termal

X.4.2 PRINCIPALES RASGOS MORFOLÓGICOS Y ESTRUCTURALES DEL ESTADO DE HIDALGO.

El Valle del Mezquital se divide a la mitad por la serranía de San Miguel Acambay que se ramifica a su vez en diferentes desniveles: al norte, el Valle de Ixmiquilpan, situado entre los 1700 a 1800 metros de altitud; al sur, el Valle de Actopan, levemente más bajo; al noroeste, una llanura que comprende la parte septentrional del municipio de Ixmiquilpan y el de El Cardonal sobre los 1900metros de altitud. Estos tres valles no son uniformes y comprenden niveles ligeramente desiguales, separados por ondulaciones del terreno. Los montes que rodean al Mezquital son macizos, con alturas comprendidas entre los 2500 y 3000 msnm.



Valle de Ixmiquilpan, vista de Pozuelos, Hgo.

La sierra de San Miguel de la Cal presenta una topografía kárstica incipiente, y forma parte de la plataforma de Actopan (que es una parte del extremo sudoriental de la plataforma de Valles-San Luis Potosí; Carrasco, 1971; Carrasco-Velázquez et al., 2004).En la región de Ixmiquilpan y el valle del Mezquital, se identifican al menos tres estructuras circulares o semicirculares interpretadas (Anguita et al., 2001).

La estructura circular mayor, denominada informalmente como caldera Mezquital (Ortiz-Hernández y Hernández-Avelino, 2006), presenta un diámetro aproximado de 20 km y sus márgenes son difíciles de reconocer ya que están cubiertos por aluvión, por afloramientos de la Formación Tarango o por basaltos cuaternarios. No obstante, se constata que su margen sur corresponde al límite aproximado de la facies de banco marino de la Formación El Doctor (Fries, 1962), situado a proximidad de la población de Tepatepec, mientras que su margen sudoccidental es próximo al poblado de Progreso. El anticlinorio de Peña Colorada orientado burdamente N-S corta en su porción centro-oriental a esta estructura. El margen este de la estructura circular está limitado por el valle de Actopan, donde predominan afloramientos de la Formación Tarango, mientras que su margen N pasa a escasos 750 m del poblado de Yolotepec y a 1.5 km de Julián Villagrán. En el interior de la estructura circular hay afloramientos cuyo predominio de calizas son de la Formación El Doctor y un solo afloramiento, situado al NW de la sierra de San Miguel de la Cal, corresponde a depósitos pelítico-calcáreos de la Formación Soyatal (Turoniano).



X.4.3 FORMACIÓN EL DOCTOR AL NORTE DE TEPANATEPEC.

La región oriental del valle del Mezquital corresponde a una antigua superficie de colapso y erosión labrada en rocas cretácicas marinas (formaciones El Doctor, Soyatal, Mexcala), que está semicubierta por derrames y domos de rocas volcánicas terciarias (andesitas, dacitas), rocas detríticas flaviolacustres del Eoceno-Oligoceno (Fanglomerado El Morro) y Plioceno (Formación Tarango), así como derrames fisurales plioceno-cuaternarios (basaltos).

En la región de Ixmiquilpan se encuentran rocas calcáreas o calcáreo-pelíticas del Cretácico Inferior-Superior, rocas clásticas post-orogénicas del Eoceno (?)-Oligoceno (?), rocas volcánicas del Oligoceno, rocas intrusivas del Terciario, rocas volcaniclásticas flaviolacustres del Plioceno y derrames fisurales de basalto del Cuaternario.

Paleogeográficamente la región forma parte del banco Ixmiquilpan (Segerstrom, 1961a) o plataforma de Actopan (Carrasco, 1971), correspondiente a la terminación sudoriental de la Plataforma de Valles-San Luis Potosí.

Estructuralmente la región forma pliegues anticlinales y sinclinales simétricos a ligeramente asimétricos, alargados y orientados N-S, con pequeños quiebres de sus ejes al NW o él SE.

Las formaciones aflorantes en el área de estudio comprenden la formación El Doctor (El Abra), constituida por facies de plataforma somera y lagunar. La formación Soyatal aflora asimismo, posiblemente depositada en un ambiente nerítico sobre una plataforma marina en continua subsidencia. Hacia el oriente se presenta como Formación Agua Nueva. La Formación Mexcala cambia de facies lateralmente al oriente a las Formaciones San Felipe y a la parte inferior de la Formación Méndez.

El Terciario está representado por los conglomerados calcáreos de color rojo de la Formación El Morro, por rocas volcánicas del Grupo Pachuca, así como por sedimentos flaviolacustres de la Formación Tarango.

X.4.4 DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS GEOMÓRFICAS

Hacia el margen sudoccidental de la estructura circular Mezquital afloran andesitas y brechas de similar composición intermedia, correlacionables con el Grupo Pachuca (Geyne et al., 1963), así como derrames de basaltos del Cuaternario. Estas se interpretan como las facies intracaldera y extracaldera, respectivamente.

Existe una estructura circular menor centrada en la mayor, con 4 km de diámetro, localizado en el cerro Peña Colorada, y también otra de más de 10 km ubicado al NW de la caldera Mezquital. La primera se interpreta como un domo andesítico resurgente formado de intercalaciones de andesita y brechas andesíticas, en el cual existen estructuras de flujo y evidencias de hidrotermalismo representado por vetillas de jaspe y epidota.

Los cerros Colorado y El Elefante, situados respectivamente en el margen noroccidental y sudoccidental de la estructura circular, están formados de intercalaciones de andesita y aglomerados andesíticos, que al igual que el de Peña Colorada presentan estructura fluidal y se interpretan como domos resurgentes (facies extra-caldera).

Los domos resurgentes Cerro Colorado y El Elefante presentan en planta una forma subcircular de alrededor de 4 km² de superficie, mientras que su perfil es lenticular a globoso, característico de los cuerpos dómicos. El domo de El Elefante afecta a las Formaciones Soyatal y Mexcala, mientras que las márgenes del domo Cerro Colorado están cubiertos por aluvión o por la formación Tarango.

Los pliegues anticlinales y sinclinales reconocidos al interior de estas estructuras circulares son simétricos a ligeramente asimétricos, alargados y orientados N-S, con pequeños quiebres de sus ejes al NW o SE. Sobresale el anticlinal de San Miguel de la Cal, con una longitud de 17 km (parece extenderse hacia el S), con una amplitud de 8.2 km en su parte más ancha y en el contacto entre el Cretácico Superior e Inferior presenta un cierre estructural de 1800 m. Es simétrico en su parte central con echados que varían de 25° a75° en ambos flancos y hacia el buzamiento N se presenta ligeramente asimétrico hacia el poniente con echados de 10° a 50° en el flanco oriental.

También destaca el sinclinal Xuchitlán o Peña Colorada, que pasa por este poblado y tiene una longitud de 17 km y amplitud de 6.5 km. Es una estructura simétrica con orientación N-S en la cual afloran las formaciones El Doctor y Soyatal con echados de 50°. El anticlinal Ixmiquilpan se ramifica con una montaña separada por una porción del eje. El plano oriental está formado por el sinclinal Xuchitlán. Tiene una longitud de 14 km, una amplitud de 6 km, es ligeramente asimétrico y aflora la Formación El Doctor con un echado de 48º.

Al N de Ixmiquilpan, Suter et al. (2001) proponen la existencia del semigraben Mezquital, orientado E-W y también se ha propuesto la existencia del graben de Tlaxcoapan, con la misma orientación y de edad Plioceno-Pleistoceno, cuyos límites meridional y septentrional serían los poblados de Tlamaco y Mixquiahuala, respectivamente (Mora-Álvarez, 1986).

Es probable que los depósitos flavio-lacustres de la Formación Tarango se hayan acumulado en esta región por la desintegración del drenaje debido a fallamiento regional orientado E-W.

Al occidente de Pachuca se tiene el graben de Tlaxiaca (Dueñas-García et al., 1992), orientado E-W.

XI COMPONENTE SOCIODEMOGRÁFICO

En esta región se concentra una mayor infraestructura industrial y comercial a nivel estatal, aunque de crecimiento irregular, tal y como se mostrará en el desarrollo del presente capítulo.

XI.5 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

La población de la región Ixmiquilpan, ha mostrado grandes cambios, ya sea su origen natural o social, sin menoscabo de los factores políticos, económicos y culturales que también afectan la tendencia. El resultado de ello ha sido un crecimiento generalizado, aunque irregular.

El comportamiento positivo de la población refleja la aplicación de planes y programas de desarrollo a través de oportunidades de empleo, servicios de salud, urbanos y educativos, promociones a la adquisición y/o mejora de vivienda, el abasto de alimentos y mejora en las condiciones de servicios que repercute en los índices de calidad de vida.

XI.5.1 DIVISIÓN MUNICIPAL Y ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El análisis se considera en entorno municipal.

XI.5.1.1 **Actopan**

El nombre de esta región antes de la llegada de los conquistadores españoles era Mañutzi, de origen otomí, del posesivo ma, que significa ‘mi’, un, que significa ‘camino’, e itzi, que es diminutivo, por lo que se traduciría como «mi pequeño camino».Durante el Virreinato de Nueva España se le puso el nombre de Atocpan, palabra de origen náhuatl, derivada de atoctli, cuyo significado es ‘tierra gruesa, húmeda y fértil’, y pan, que significa ‘en’ o ‘sobre’, por lo que se traduciría como ‘sobre la tierra gruesa, húmeda y fértil’. Por cierta degeneración en el uso del lenguaje, la palabra sufrió un cambio en su estructura, quedando como Actopan, que es la utilizada en la actualidad.

Está ubicada al norte de la Ciudad de México, de la cual se encuentra a una distancia de 125 km, y a sólo 37 km de la ciudad de Pachuca de Soto, la capital del estado de Hidalgo. Actopan es ampliamente conocida por su gastronomía, especialmente por la barbacoa, así como por el templo y exconvento de San Nicolás de Tolentino.

Tiene una población de 29 223 habitantes, lo que representa el 55,1% de la población municipal. La ciudad fue un importante poblado de otomíes en la etapa prehispánica, que fue elevado a Alcaldía Mayor a principios del siglo XVI, pasó a ser Subdelegación en el periodo de las reformas borbónicas y adquirió el carácter de Ayuntamiento y Cabecera de partido, dependiente del distrito de Tula, el 6 de agosto de 1824. En la **Tabla XXV** se muestran las localidades que forman parte de este muicipio.

Tabla XXV. Localidades de Actopan.

LOCALIDADES	
Benito Juárez	Bothi Baji
Boxaxni	Las Mecas
Casa Blanca	Chicavasco
Colonia Cuauhtémoc	Dajiedhi
Dos Cerritos (Unidad Deportiva)	El Apartadero
El Boxtha	El Daxtha
El Huaxtho	El Palomo
El Senthé	Francisco Constancio Azpeitia García
La Ardilla (Tierras Coloradas)	La Escoba
La Estancia	La Loma
La Peña	La Presa
La Segunda Manzana de Magdalena (El Arco)	Mesa Chica
Manzana de Golondrinas	San Andrés Tianguistengo
Plomosas	San Isidro
San Diego Canguihuindo	Santa María Magdalena
San Pedrito	Segunda Manzana Chicavasco (El Pozo)
Saucillo	

FUENTE: INEGI, XXII CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA, 2010.

XI.5.1.2 **El Arenal**

La historia de este municipio se encuentra principalmente en el trascender de las haciendas “Chicavasco” y Tepenené”, de la primera se encuentran documentos fechados en 1721 en el que señalan como propietario a Juan Manuel Argüeyes y Miranda quien vendió gran parte de esta hacienda al Colegio de San Pedro y San Pablo de la orden jesuita en 1723, con lo que amplio en gran parte la hacienda de Santa Lucía administrada y explotada por la orden religiosa desde 1576.
De la segunda hacienda Tepenené los datos más antiguos proceden del escribano José de Montealbán presentando como prueba documentos de un juicio iniciado por los habitantes del poblado de Tetitlán en el año de 1709, en contra de Roque Escobedo del cual se puede deducir la existencia de la hacienda para finales del siglo XVI, al igual que estas haciendas el rancho de Cosahuyan fueron vendidas. Así en el año de 1723 se efectuó la compra de tres haciendas situadas en los alrededores del Valle de Actopan con el fin de impulsar la cría de ganado por los jesuitas. la comunicación a lo largo de las vías existentes y transporte que conducían a Pachuca y a otros centros mineros en el norte fue indudablemente el factor que los jesuitas tuvieron en mente cuando adquirieron esas haciendas.

En el año de 1767 son expulsados los integrantes de la compañía de Jesús por orden de Carlos III, sus propiedades fueron subastadas entre ellas las estancias de la hacienda Santa Lucia a la que pertenecía a Chicavasco y Tepenené adjudicándose ambas a Don Pedro Romero de Terreros primer conde de Regla, éste continua las labores agropecuarias pero con menos intensidad que los religiosos jesuitas, a finales del siglo XVIII el desarrollo económico de las haciendas provoco la ocupación de un gran número de trabajadores, formando así un pequeño poblado.

La historia de las tres haciendas fue semejante entre 1557 y 1620 la mayoría de los títulos de propiedad pasaron a posesión de los españoles por medio de compras o mercedes.

El Arenal se ubica a 20 kilómetros de la carretera numero 85 Pachuca- Actopan se localiza entre los paralelos 20° 13´ de latitud norte, 98° 55´ longitud oeste, con una altitud de 2,040 msnm.

Sus colindancias son:

Al norte con el municipio de Actopan. Al sur con el municipio de San Agustín Tlaxiaca. Al oeste con el municipio de Actopan. Al este con el municipio del Mineral del Chico.

Extensión

El municipio cuenta con una superficie de 125.90 km2., que representa el 0.60% de la superficie total del estado.

En la **Tabla XXVI** de enlistan las comunidades que integran al Municipio del Arenal.

Tabla XXVI. Comunidades que integral El Arenal. **FUENTE**: Enciclopedia de los Municipios de México, ESTADO DE HIDALGO http://intranet.e-hidalgo.gob.mx/enciclomuni/municipios/13009a.htm 17:47 05/11/2013

COMUNIDADES	
Chimilpa	Colonia Veinte de Noviembre
Cosahuayán Grande	El Arenal
El Bocja	Santa Rosa
El Meje	El Paje
El Pozo (Santa Ana)	El Puerto de San Pedro
El Rincón	Fray Francisco
La Garita (La Mina)	La Manzana Uno
La Mesa	La Sala (La Caliente)
Las Peñitas	Ojo de Agua San José Tepenene
Ojo de Agua Santa Rosa	Puerto del Oro
San Jerónimo	San José Tepenene (Tepenene)

XI.5.1.3 **Cardonal**

El nombre proviene de las raíces otomíes bojal que significa "tierra negra"; pero al ser colonizado por los españoles recibió el nombre de "Cardonal", abundancia de "Cardones".

Cardonal está localizado en el centro del estado de Hidalgo, en medio de la Sierra Madre Oriental, sus límites geográficos son al norte con el municipio de Nicolás Flores y con el municipio de Tlahultepa, al este con el municipio de Eloxochitlán y con el municipio de Metztitlán, al oeste con el municipio de Ixmiquilpan y con el de Nicolás Flores y al sur con el municipio de Santiago de Anaya.

Su extensión territorial es de 462.60 kilómetros cuadrados que representan 2.20% del total de la superficie de Hidalgo.

Cardonal se localiza al noroeste del estado de Hidalgo, entre los paralelos 20° 37" de latitud norte y 99° 07" longitud oeste, con una altitud de 2040 mts., sobre el nivel del mar.

Uno de los sucesos que podemos considerar más importantes es la gestión que se hizo en el año de 1904 siendo embajador de México en Australia Don Jesús Zenil Martinez cuando se

le participa la idea de adquirir para beneficio y progreso de los habitantes de Pachuca una replica de un reloj monumental, consiguiendo una del famoso Carillón del Big-Ben, instalado en el parlamento de Londres, siendo éste el segundo de los dos que existen en todo el mundo, el otro está en la Ciudad de Londres.

Este municipio fue habitado por tribus otomíes desde el siglo XVI, años más tarde Don Alfonso de Villaseca quien funda realmente el pueblo dándole el nombre actual.

En la **Tabla XXVII** se enlistan las comunidades que conforman al Cardonal.

Tabla XXVII. Comunidades que integral el Cardonal. **FUENTE**: Enciclopedia de los Municipios de México, ESTADO DE HIDALGO http://intranet.e-hidalgo.gob.mx/enciclomuni/municipios/13009a.htm 17:47 05/11/2013

COMUNIDADES	
Bingu	Durango daboxtha
Santuario (santuario apethe)	San miguel jigui
Deca, el	Cerritos
San andres daboxtha	San miguel tlazintla
Cardonal	Cerro colorado
Buena, el	Potrero, el
San antonio sabanillas	Cerro blanco (el fraile)
Santa teresa daboxtha	Cuesta blanca
Vega, la	San clemente
Sauz, el (juxmaye)	Cieneguilla

XI.5.1.4 **Chilcuautla**

El nombre de Chilcuautla deriva de las raíces Nahoas “chilli”, que significa chile y “cuautla” que quiere decir arboleda que junto significa “Arboleda de chiles”.

Año 1600 Se funda la población de Chilcuautla; en el siglo XVIII aparecen los españoles jesuitas. Año 1850 Este territorio perteneció al Estado de México recibiendo la categoría municipal por decreto el 2 de junio.

Chilcuautla se localiza al sur del estado de Hidalgo, entre los paralelos 20° 20” de latitud norte, a los 99° 14’’ de longitud oeste, con una altitud de 1,860 metros sobre el nivel del mar. al norte con el municipio de Ixmiquilpan, al sur con los municipios de Chapantongo y Mixquiahuala, al oeste con los municipios de Alfajayucan y Chapantongo, al este con los municipios de Progreso y San Salvador.

A partir de 1840 varias parroquias pertenecientes al Arzobispado de México empezaron a registrar la causa de defunción de una manera cotidiana y sistemática, y no sólo cuando asolaba una epidemia, como se hizo en décadas y siglos anteriores, lo que nos permite

acercarnos al fenómeno de morbimortalidad en la población. De esta forma, el presente proyecto ha comenzado el estudio de la información correspondiente al periodo que abarca

De 1840 a 1860. Hasta el momento se han recabado datos a partir de los libros de defunción de la parroquia de Chilcuautla, correspondientes al lapso comprendido de 1840 a 1856. Sin embargo, es necesario aún realizar el análisis demográfico de esta información, por tanto, aquí no presentamos resultados derivados de este tipo de fuente.

En la **Tabla XXVIII** se enlistan las comunidades que conforman Chilcuautla.
.

Tabla XXVIII. Comunidades que integral el Chicuautla. **FUENTE**: http://www.dimensionantropologica.inah.gob.mx/?p=1404 Apuntes para una historia regional: las parroquias de Cardonal y Chilcuautla a fines de la Colonia y el siglo XIX. 05/11/2013.

COMUNIDADES
Chilcuautla
La estancia
Santa ana batha
Texcatepec
Tunititlán

XI.5.1.5 **Francisco I. Madero**

Se le dio el nombre Francisco I. Madero en honor al apóstol de la democracia del mismo nombre. Proviene de la lengua nahoa y significa “lugar pedregoso”, de las raíces Nahoas tepetl “arcillas” y tepetl “pueblo de arcilla o de adobe”.

El Municipio de Francisco I. Madero colinda al norte y al este con el municipio de San

Salvador, al sur con el municipio de Ajacuba, y al oeste con el municipio de Mixquiahuala de Juárez; se encuentra ubicado dentro de la zona geográfica conocida como el "Valle del Mezquital".

Tiene una extensión territorial de 95.10 kilómetros cuadrados y se encuentra ubicada en las coordenadas extremas 20° 11' - 20° 18' de latitud norte y 99° 00' - 99° 10' de longitud oeste y su altitud fluctúa entre los 2 000 y 2 600 metros sobre el nivel del mar.

En la **Tabla XXIX** se enlistan las comunidades que conforman al municipio de Francisco I. Madero.

Tabla XXIX. Comunidades que integral el Municipio de Francisco I. Madero. **FUENTE**: Enciclopedia de los Municipios de México, ESTADO DE HIDALGO http://intranet.e-hidalgo.gob.mx/enciclomuni/municipios/13009a.htm 17:47 05/11/2013

COMUNIDADES
Tepatepec
San Juan Tepa
El Rosario
Lázaro Cárdenas (Colonia el Mexe)
Degantzha
San José Boxay
Bocamiño

XI.5.1.6 **Ixmiquilpan**

Ixmiquilpan, Nts'u_tk'ani o “verdolaga” en otomí, Itzmiquilpan o “lugar de cultivos como navajas” en náhuatl. Los Otomíes fueron los primeros habitantes de la zona, estratégica al ser paso natural entre las áridas llanuras del norte de México y los valles fértiles de Mesoamérica. El área fue conquistada por Pedro Rodríguez de Escobar (que había servido a las órdenes de Pedro de Alvarado), pero el origen de la ciudad de Ixmiquilpan es la fundación por los frailes agustinos españoles del Templo y ex Convento de San Miguel Arcángel entre 1550 y 1560, a un costado de la plaza principal en la actualidad

Entre los años de 1906 y 1910 se construyó el Palacio Municipal. En dos ocasiones, los presidentes federales Lázaro Cárdenas y Manuel Ávila Camacho visitaron el municipio, el primero para celebrar el primer aniversario de la Expropiación Petrolera, en marzo de 1939; el segundo en mayo de 1942 para inaugurar el mercado municipal.

Cuando el emperador Maximialiano I tomó posesión de la corona de México, el presidente Benito Juárez tuvo que trasladar la capital de la república a diferentes regiones. La batalla de Ixmiquilpan fue un hecho de armas ocurrido el 25 de septiembre de 1865 durante la segunda intervención Francesa en México.

El municipio, predominantemente llano y de colinas bajas, aunque con un 30% de su territorio enclavado en la Sierra Madre Oriental, tiene una altitud media de 1700m sobre el nivel del mar. El nivel medio de precipitaciones es de 363.8 mm, lo que caracteriza su clima como semiárido. Está enclavado en la región natural del Pánuco, dentro de la cuenca del río Moctezuma. Limita al norte con los municipios de Zimapán y Nicolás Flores, al este con Cardonal, al oeste con Tasquillo y Alfajayucan, al sur con Chilcuautla, San Salvador y Santiago Anaya.

En la **Tabla XXX** se enlistan las comunidades que conforman al municipio de Ixmiquilpan.

Tabla XXX. Comunidades que integral el Municipio de Ixmiquilpan.
FUENTE: Enciclopedia de los Municipios de México, ESTADO DE HIDALGO http://intranet.e-hidalgo.gob.mx/enciclomuni/municipios/13009a.htm 17:47 05/11/2013

COMUNIDADES
Ixmiquilpan
Tephe el
Panales
Maguey blanco
Dios padre
Alberto el
Julian villagran
Pueblo nuevo
Nith el
Taxadho
Bangandho
Orizabita
Colonia general felipe angeles

XI.5.1.7 **Mixquiahuala**

El nombre Mixquiahuala proviene del náhuatl; "Mizquiyahuala" y se deriva de mizquita, "mezquite" y yahualli, "círculo", cuyo significado es "lugar circundado de mezquites" y es llamado de Juarez en honor al presidente Benito Juárez García. Su nombre en otomí es Nt'ähi.

El dato más antiguo que se tiene de su origen es un jeroglífico tomado de México a través de los siglos denominado mapa Quenatzin en el que se refiere a los trogloditas chichimecas que habitaron Mixquiahuala y el Valle del Mezquital.

La historia dice que los aztecas llegaron a Chapultepec donde son tomados como esclavos; años después al liberarse vagan por diferentes puntos de la laguna para finalmente descubrir un islote donde fundan su ciudad, que al paso de los años llegaría a ser el reino más poderoso de Mesoamérica, extendiéndose y quedando bajo sus dominios muchos pueblos, entre ellos Mixquiahuala pasando a ser tributario en Tenochtitlán en mantas, flechas de obsidiana, maíz, chile, bledos y otros comestibles. Durante la guerra a causa de la conquista española no se encuentran datos de sí haya o no intervenido en ellas el pueblo, pero al consumarse la conquista como motín de guerra los españoles se repartieron los pueblos entre sí, quedando de ésta manera Mixquiahuala bajo el yugo de un representante de la

corona real y un encomendero. De esta época datan los títulos cuya fecha exacta es 1546, año en que se dividió en dos partes: una le correspondió al Rey y a María Carral, y la otra al heredero de Pablo Retamales. Mixquiahuala tenía más de una legua de largo por otra de ancho con una estancia llamada Huilotepec, que significa "En el Cerro de las Palomas", cinco y medio kilómetros al norte de su cabecera al otro lado del río Tula. Desapareció en la década de 1590.

Desde 1546 Mixquiahuala obtuvo posesión y título de seis pueblos denominados Santa María Texalco, cuyo significado es "Promontorio de Tierra y Piedra"; Malacaltepec, "Cerro Redondo"; Chichiltepétl "Cerro Colorado" y Tlitepec, "Cerro Negro de Añil". El 14 de junio de 1865 el ejército francés llegó a Mixquiahuala de Juárez y le indicó al Presidente Don Manuel Gálvez solicitar una tregua para informar a la población, la cual siguiendo el ejemplo de Juárez, se negó a reconocer al imperio aún a costa de las consecuencias, ya que el ejército francés amenazó con quemar el pueblo.Otro rubro muy importante en la historia de este municipio, es el ejido, conformado por 7,853 Has. el cual se conformó el 2 de enero de 1915, por acuerdo del gobierno Zapatista, el C. Gral. Arturo del Castillo dio posesión al pueblo de Mixquiahuala de Juárez, Hgo. de las tierras que hoy constituyen el ejido. Firmaron al calce del acta Arturo del Castillo en representación del Gral. Emiliano Zapata, Melchor Camacho en representación del Gral. Francisco Villa y Rafael Salgado. Se formó una junta, llamada de administración y fue integrada por los Sres. Octaviano Flores, Justino Aguirre y Leonardo Candelaria, presidente, secretario y vocales respectivamente

Actualmente, toda esta región es muy rica, sobre todo en agricultura, ya que cuenta con tierras de riego, minas que surten de grano a todos los alrededores, lo mismo que de forrajes; en general es una ciudad progresista con mucho porvenir.
Ubicación

Se localiza al suroeste del estado de Hidalgo, en las coordenadas 20° 13' 52" de latitud norte, y 99° 12' 47" de latitud oeste; a una altura de 2,100 Metros sobre el nivel del mar (msnm). Y se encuentra limitado al norte con los Municipios de Chicuautla, Progreso de Obregón y San Salvador, al este con Tetepango y Francisco I. Madero, al sur nuevamente con Tetepango, Tlahuelipan, finalmente al oeste con Chilcuautla y Tezontepec de Aldama.

En la **Tabla XXXI** se enlistan las comunidades que conforman al municipio de Mixquiahuala.

Tabla XXXI. Comunidades que integral el Municipio de Mixquiahuala.
FUENTE: Enciclopedia de los Municipios de México, ESTADO DE HIDALGO http://intranet.e-hidalgo.gob.mx/enciclomuni/municipios/13009a.htm 17:47 05/11/2013

COMUNIDADES
Mixquiahuala
Colonia teðhe
Colonia morelos (el nueve)
Colonia veracruz
Colonia palmillas
Tepeitic

XI.5.1.8 **Progreso de Obregón**

Antiguamente este lugar fue denominado La Venta; poco después por su crecimiento y el deseo reiterado de sus habitantes por progresar, se le denominó Progreso, convirtiéndose en un pueblo entusiasta cuya menor carta de presentación es la gentileza, nobleza y simpatía de sus habitantes
Progreso de Obregón es uno de los 84 municipios del estado de Hidalgo (México), se localiza en las siguientes coordenadas geográficas: 20° 15’ latitud norte, 99° 11’ latitud oeste, y se encuentra ubicado a 1.980 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con los municipios de Chilcuautla y San Salvador; al este con los municipios de San Salvador y Mixquiahuala de Juárez, al sur con los municipios de Mixquiahuala de Juárez y Chilcuautla; y al oeste con el municipio de Chilcuautla.
Reseña Historica

El ahora Municipio de Progreso de Obregon, hidalgo, formo parte integrante hasta hace pocos años del Municipio de Mixquiahuala, el lugar fue habitado por otomíes, y más tarde por grupos toltecas, siendo conquistado primero por los acolhua hacia el año 1120, después pasó a formar parte del reino azteca, entre los años 1327 y 1140. Antiguamente este lugar fue denominado La Venta; poco después por su crecimiento y el deseo reiterado de sus habitantes por progresar, se le denominó Progreso de

Obregón, esto también en honor al General Alvaro Obregon, convirtiéndose en un pueblo entusiasta cuya menor carta de presentación es la gentileza, nobleza y simpatía de sus habitantes.

Este municipio fue en sus orígenes un pequeño asiento humano en el margen derecho del río Tula denominado “La Salitrera”, posteriormente huyendo de los desbordamientos del río subieron al altiplano, dando origen al barrio de La Venta, el nombre que recibió debido al establecimiento de mesones donde brindaban alojamiento y alimentación a los viajeros que transitaban por el viejo camino de herradura que comunicaba a la ciudad de México con la zona norte del país, ocasionando un importante comercio con Mixquiahuala, Tula e Ixmiquilpan, originando que un buen número de sus habitantes abandonaran las actividades agropecuarias para convertirse en comerciantes debido a que en ese entonces La Venta contaba con una estaciòn de tren,lugar donde actualmente alberga el parque denominado "PLAZA AZUL", en lo que se conocía como casa de maestros de la escuela Justo Sierra actualmente se encuentra la casa de la tercera edad y en lo que era la oficina de la estación del ferrocarril ahora ocupa la casa de la cultura del municipio.

El 15 de enero de 1970, Progreso de Obregón Hgo., es elevado a la categoría de municipio según decreto No. 22 del gobernador constitucional del estado, Lic. Manuel Sanchez Vite.

En la **Tabla XXXII** se enlistan las comunidades que conforman al Municipio de Progreso de Obregón.

Tabla XXXII. Comunidades que integral el Municipio de Progreso de Obregón. **FUENTE**: Enciclopedia de los Municipios de México, ESTADO DE HIDALGO http://intranet.e-hidalgo.gob.mx/enciclomuni/municipios/13009a.htm 17:47 05/11/2013

COMUNIDADES
Progreso
Xochitlan
Moreno, el
Rancheria, la
Jardin, el
Mora, la

XI.5.1.9 **San Salvador**

El municipio de San Salvador se localiza a 29 km. de la ciudad de Pachuca, la cual se comunica por carretera pavimentada, sus coordenadas geográficas son: en latitud norte de 20°06’52” y en longitud oeste 98°53’12”, y se ubica a una altura sobre el nivel del mar de 2,340 metros.

Colinda al noroeste con los municipios de Actopan y Ajacuba; al norte con el municipio de El Arenal, al noreste con Mineral del Chico, al oriente con Pachuca y Zapotlán, al sur con Acajuba y con Francisco I. Madero . Este municipio representa el 1.69% de la superficie del estado, con una extensión territorial de 354.6 km2.

Esta población comenzó a formarse con la llegada de los otomíes hacia el año 640 de nuestra era, sin embargo, no se le conoce un nombre otomí al lugar, el nombre que hoy detenta el municipio, le fue asignado por los españoles en la época de la Conquista.

La historia de San Salvador se inicia con la llegada de los otomíes hacia el año 674, más tarde en 1117, hacen su arribo las primeras tribus Chichimecas, que consuman la conquista de estos lugares en 1120.

Pocos datos se tienen sobre el origen de San Salvador, aunque lo más seguro es que naciera como una de tantas rancherías hacia la segunda mitad del siglo XVI sin tener una historia propia.

Para principios del siglo XVIII, era una importante república de indios sujeta sucesivamente a Mixquiahuala, Tepatepec y finalmente a Actopan.

Por mucho tiempo se pensó que su nacimiento procedía del año 1920 al promulgarse la Constitución del Estado de Hidalgo, sin embargo la lista de presidentes municipales que se conserva inicia en el año de 1870.

El municipio de San Salvador cuenta con una extensión territorial de 200.40 Kms. y representa el 0.95% de la superficie del Estado

El municipio de San Salvador se encuentra a 10 km. de la ciudad de Actopan y pertenece a este Distrito, situado en el Valle del Mezquital a 20°17'0'' de latitud norte, 99°00'55'' de longitud oeste del Meridiano de Greenwich a una altura sobre el nivel del mar de 1960 metros.

El municipio colinda al norte con los municipios de Ixmiquilpan y Santiago de Anaya; al este con el municipio de Actopan; al sur con los municipios de Ajacuba y Francisco I. Madero; al oeste con los municipios de Francisco I. Madero, Mixquiahuala de Juárez, Progreso de Obregón y Chilcuautla

XI.5.1.10 **Santiago de Anaya**

Su nombre primitivo era "Tlachichilco" que derivado de sus raíces "italli", tierra "Chichiltic"; cosa colorada y "co" en, lo que quiere decir: " En tierra Colorada ", éste nombre le fue cambiado en tiempo de la Conquista, asignándole el actual en homenaje al Santo Patrono, Señor Santiago. Posteriormente, en la época en que fue Presidente de la República el General y distinguido hidalguense don Pedro María Anaya, se le agregó el apellido de éste personaje, así que desde entonces se le conoce como Santiago de Anaya

Los datos precisos de la fecha de la fundación de Santiago de Anaya se desconocen, sin embargo, se cree que es de la misma época que Actopan, o sea a mediados del siglo XV, población de la que dependió hasta 1917 en que se constituyó como municipio. Respecto a la evangelización y a la fundación del convento se dio a través de los frailes Agustinos. En la época revolucionaria se recuerda que en el templo de Santiago de Anaya, fue ocupado por el ejército villista, desalojando las imágenes religiosas y dividiendo el templo en dos partes, para ocuparlo como caballería y otra como cuarteles. Los datos precisos de la fecha de la fundación de Santiago de Anaya se desconocen, sin embargo, se cree que es de la misma época que Actopan, o sea a mediados del siglo XV, población de la que dependió hasta 1917 en que se constituyó como municipio.

Respecto a la evangelización y a la fundación del convento se dio a través de los frailes Agustinos.

En la época revolucionaria se recuerda que en el templo de Santiago de Anaya, fue ocupado por el ejército villista, desalojando las imágenes religiosas y dividiendo el templo en dos partes, para ocuparlo como caballería y otra como cuarteles.

XI.5.1.11 **Tasquillo**

Es un pueblo ubicado en el Estado de Hidalgo a 176 kilómetros sobre la carretera México-Laredo, tiene una elevación de 1655 metros sobre el nivel medio del mar y sus coordenadas son 20º32´54.84" N y 99º18´37.55" O. Es Municipio del Distrito de Zimapán del Estado de Hidalgo. Tasquillo colinda al norte con la población denominada Candelaria, al este con Juchitlán, al sur con las poblaciones de Rinconada, Remedios y Danghu, al oeste con los poblados de Arbolado y Caltimacán.

No existen estudios serios de la fecha de su fundación, hay una fecha registrada denominada "el año del hambre" 1582, llamada así por los estragos que provocó a los pobladores de aquel entonces una fuerte sequía. Los fundadores son provenientes de la tribu Otomí, cuya lengua tiene el mismo nombre.

De acuerdo a datos encontrados en el archivo del Ayuntamiento de esta población, ésta fue fundada a mediados del siglo XVI, por unos españoles de apellido Torres, aunque no sería nada remoto que antes de esto, ya estuviera poblada por indígenas otomíes.

Estos españoles, se instalaron en un punto llamado Donijá que se halla situado al sureste de la plaza principal.

Según las jurisdicciones de intendencias y alcaldías mayores, en el año de 1746 no fue considerada entre los pueblos de la República de indios por su poca importancia, ya que era simplemente un barrio de la Alcaldía Mayor de Ixmiquilpan de la Intendencia de México.

Tasquillo, al erigirse el Estado de Hidalgo, fue designado como cabecera de Municipio de su nombre, dependiendo del Distrito de Zimapán.

La fecha de constitución del municipio de Tasquillo es el 15 de febrero de 1826.

Entre los sucesos históricos más importantes se encuentran los hallazgos de trastos curiosos, metales, piedras labradas o palos, herramientas de los hombres gigantes, los cuales eran sepultados en ollas de barro. Se dice que estos vestigios se encuentran en el HUEMAC (Hombre de las Manos Grandes).

XI.6 ANTECEDENTES DE LA POBLACIÓN DE HIDALGO

A partir de la década de 1930 en Hidalgo, observamos una transformación notable en la modificación de la dinámica y estructura poblacional, asociado este fenómeno sobre todo al descenso sostenido en la tasa de mortalidad general y al aumento acelerado de la natalidad, misma que no fue regulada y disminuida a través de los programas de planificación familiar en un periodo cercano a los 50 años.

En los últimos treinta años, la entidad experimentó dos notables transformaciones en su dinámica de crecimiento poblacional; por un lado en la época comprendida entre 1970 y 1980 se registró la tasa más alta del siglo XX como consecuencia de los elevados índices de fecundidad y un importante descenso de la mortalidad ocurridos en los años anteriores, no

sólo en la entidad sino en todo el territorio nacional. Por otro lado a partir de 1980, la población hidalguense mostró un rápido descenso en su ritmo de crecimiento, atribuible en gran parte a la implementación de las políticas nacionales relativas a la planeación familiar para regular la dinámica demográfica del país; fenómeno que persiste hoy en día y que podría permitir lograr un equilibrio entre el crecimiento poblacional y el desarrollo económico.

Al revisar las cifras censales del año 2000, son destacables algunas diferencias en la dinámica de las regiones al interior del Estado, pues en ellas se encontraban municipios de alto, medio y bajo crecimiento demográfico (**Tabla XXXIII**).

Tabla XXXIII. Población total según variación.

AÑOS CENSADOS 1990 A 2010 DECADA	POBLACIÓN	VARIACIÓN	
		ABSOLUTO	PORCENTUAL
1990-2000	1,888,366-2,235,591	347,225	18.4
2000-2005	2,235,591-2,345,514	109,323	5.8
2005-2010	2,345,514-2,665,018	319,504	16.9

Un ejemplo claro de estas diferencias en el ritmo de crecimiento poblacional lo constituía la región Altiplano al sur del Estado, que se presentaba en el 2000 como la región de más alto crecimiento, en donde municipios como San Salvador e Ixmiquilpan, crecían por encima del promedio estatal, con tasas anuales de 8.2 % y 5.4 % respectivamente.

En Hidalgo, el 52 % de la población se ubica en zonas urbanas, mientras que el 48% en zonas rurales. A nivel Nacional, el 78% de la población está establecida en zonas urbanas, mientras que el 22% en xonas rurales.

XI.6.1 Vías de comunicación

El sistema de carreteras concerniente a la zona del estudio es el siguiente

Actopan

Este municipio cuanta con las siguientes vías de comunicación:

- Carretera federal Actopan – Pachuca.
- Carretera federal Actopan – Ixmiquilpan.
- Carretera federal Actopan – Tula.
- Carretera 5 de Mayo
- Carretera federal de Allende.

El Arenal

Este municipio cuanta con la siguiente vía de comunicación:

- Carretera federal Actopan – Pachuca.

Cardonal

Este municipio cuanta con las siguientes vías de comunicación:

- Hidalgo Ixmiquilpan – Metztitlán.

Chilcuautla

Este municipio cuanta con la siguiente vía de comunicación:

- Carretera federal del Valle del Mezquital.

Francisco I. Madero

Este municipio cuanta con la siguiente vía de comunicación

- Carretera federal Actopan – Tula (Avenida Juárez)

Ixmiquilpan

Este municipio cuanta con las siguientes vías de comunicación:

- Carretera federal Ixmiquilpan – Actopan.
- Carretera federal Ixmiquilpan – Actopan (Avenida Felipe Ángeles), (Av. 5 de Mayo), (Av. Jesús del Rosal) y (Av. Cecilio Ramírez)
- Carretera federal Hidalgo Ixmiquilpan – Metztitlán
- Carretera federal Hidalgo Ixmiquilpan – Metztitlán (Avenida Lázaro Cárdenas)
-

Mixquiahuala de Juárez

Este municipio cuanta con las siguientes vías de comunicación:

- Carretera federal Sergio Buitrón Casas.
- Carretera federal Sergio Buitrón Casas (Avenida Reforma)
- Carretera federal Sergio Buitrón Casas (Avenida Reforma) y (Juárez)
- Carretera federal Vicente Guerrero (Plan de Ayala)
- Carretera federal Vicente Guerrero (Plan de Ayala),(Cerrada Emiliano Zapata) y (José María

Progreso de Obregón

Este municipio cuanta con las siguientes vías de comunicación:

- Carretera federal Actopan – Tula.
- Carretera federal Vicente Guerrero (Cerrada Emiliano Zapata) y (José M. Morelos)

San Salvador

Este municipio cuanta con las siguientes vías de comunicación:

- Carretera federal Actopan – Ixmiquilpan
- Carretera federal Actopan – Tula

Santiago de Anaya

Este municipio cuanta con la siguiente vía de comunicación

- Carretera federal Actopan – Ixmiquilpan

Tasquillo

Este municipio cuanta con las siguientes vías de comunicación:

- Carretera federal Ixmiquilpan – Tasquillo.
- Carretera federal Tasquillo - Jacala

XI.6.1 TAMAÑO DE POBLACIÓN

Según el número de personas que habitan cada municipio las cifras son las siguientes: Actopan 52299, El cardonal 18427, el arenal 17374, Ixmiquilpan 86363, Progreso 22217, Santiago de Anaya 16014, Alfajayucan18879 , Chilcuautla 17436, Francisco I. Madero 33901, Mixquihuala 42834 y San Salvador 32773. Representando los siguientes porcentajes con respecto al estado: Actopan15.4%, El cardonal 5.13%, El arenal 4.8%, Ixmiquilpan 24%, Progreso 6.19%, Santiago de Anaya 4.46%, Alfajayucan 5.2%, Chilcuautla 4.8%, Francisco I. Madero 9.4%, Mixquiahuala 11.9% y San Salvador 9.1% (**Figura 44**).

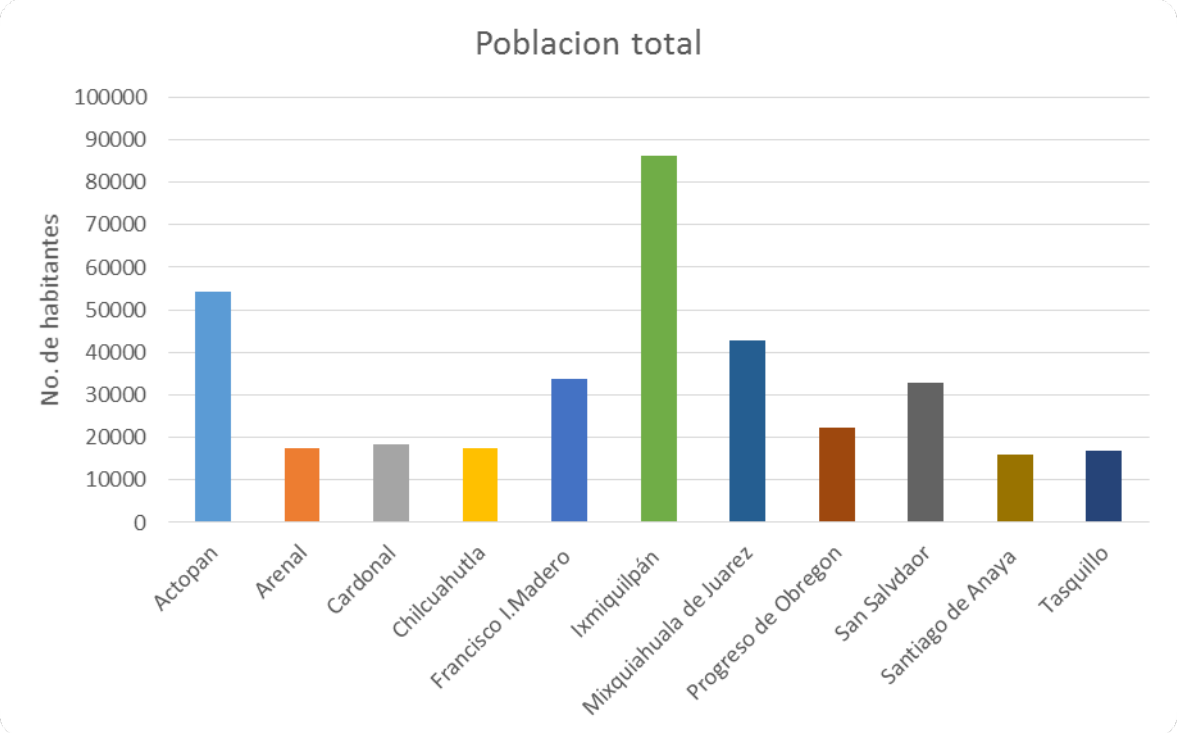


Figura 44. Población total en el Estado de Hidalgo. FUENTE: XXIII CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA, 2012.

En términos históricos, entre 1960 y el 2010 la población regional creció más de 3.6 veces, al pasar de 102,418 a 372,556 habitantes.

Aunque para los últimos 5 años, 2005 a 2010, el crecimiento llega a ser de solo 0.12 veces ya que de 331,056 en 2005 creció a 372,556 para 2010. Un crecimiento de 41,500, pero en términos históricos significa un decremento significativo (**Tabla XXXIV**).

Tabla XXXIV. Población en el Estado de Hidalgo. **FUENTE:** XXIII CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA, 2010.

MUNICIPIO	NO. DE PERSONAS
Actopan	52299
El arenal	17374
El cardonal	18427
Chilcuautla	17436
Francisco I. Madero	33901
Ixmiquilpan	86363
Mixquiahuala	42834
Progreso	22217
San Salvador	32773
Santiago de Anaya	16014
Tasquillo	16865

Con respecto a las datos obtenidos por censos de INEGI del 2010 y calculando proyecciones de la población, el prontuario 2013 de Hidalgo manifiesta la siguiente tendencia de crecimiento a 2016 a nivel estatal (**Tabla XXXV)**.

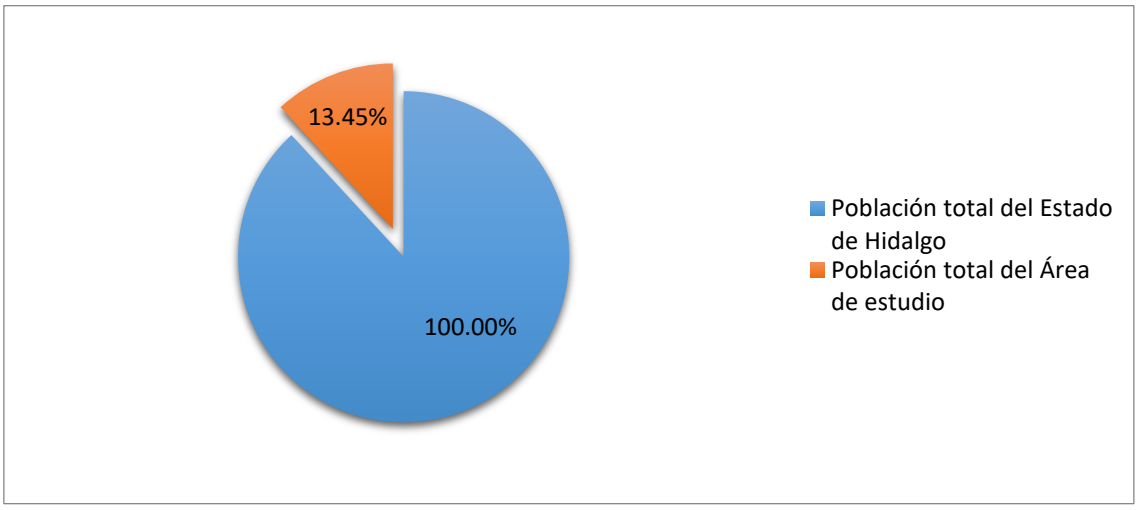
Tabla XXXV. PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN DE HIDALGO 2011-2016. FUENTE: UAMI Proyecciones de la población de México, 2010-2030, noviembre, 2012. In. Prontuario Demografico Hidalgo, 2013.

AÑO	NACIMIENTOS	DEFUNCIONES	CRECIMIENTO	TOTAL
2011	55,606	16,352	36,162	39,254
2012	55,498	16,627	34,013	38,871
2013	55,346	16,892	31,942	38,454
2014	55,146	17,157	29,880	37,989
2015	54,909	17,425	,27800	37,484
2016	54,638	17,689	25,739	36,949

XI.6.2 RELACIÓN HOMBRE-MUJER Y ESTRUCTURA DE EDADES

La población total del Estado de Hidalgo es de 2665018 y la del Área de estudio es de 358503 y representa el 6.40%de la población total de estado de Hidalgo.

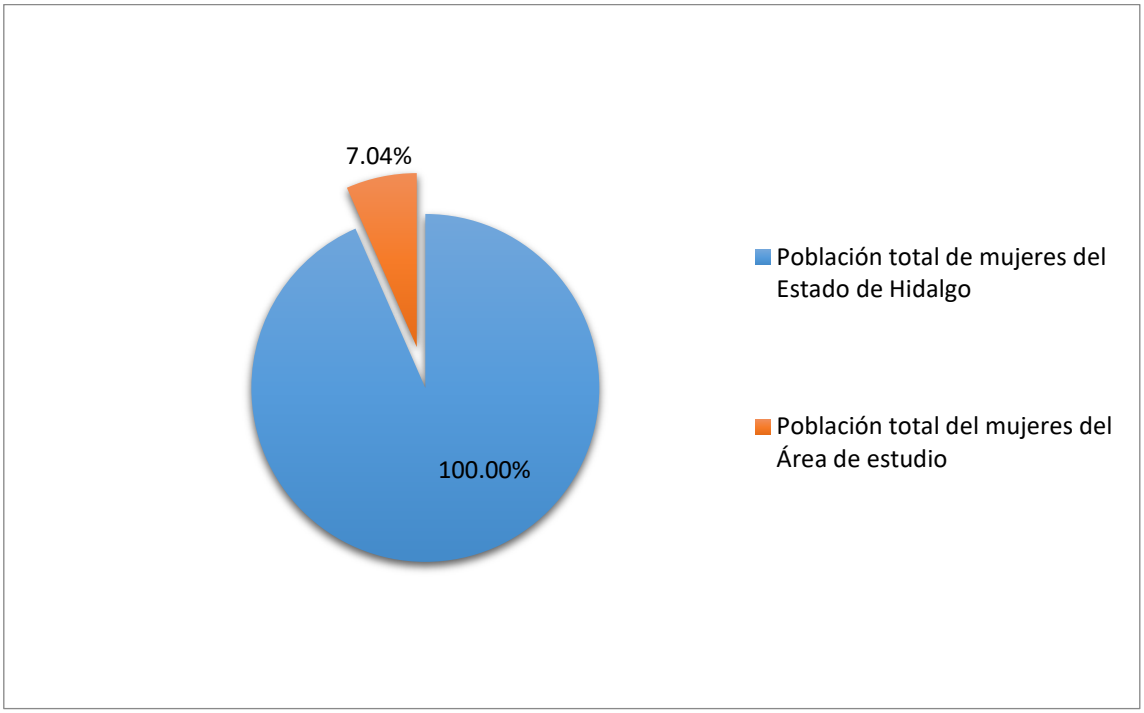
INEGI 2010



INEGI 2010

La población femenina de estado de Hidalgo es de 1,379,796 habitantes, sin embargo la población de mujeres de el Área de estudio es de 187,823 y representa el 7.04% de la población.

INEGI 2010

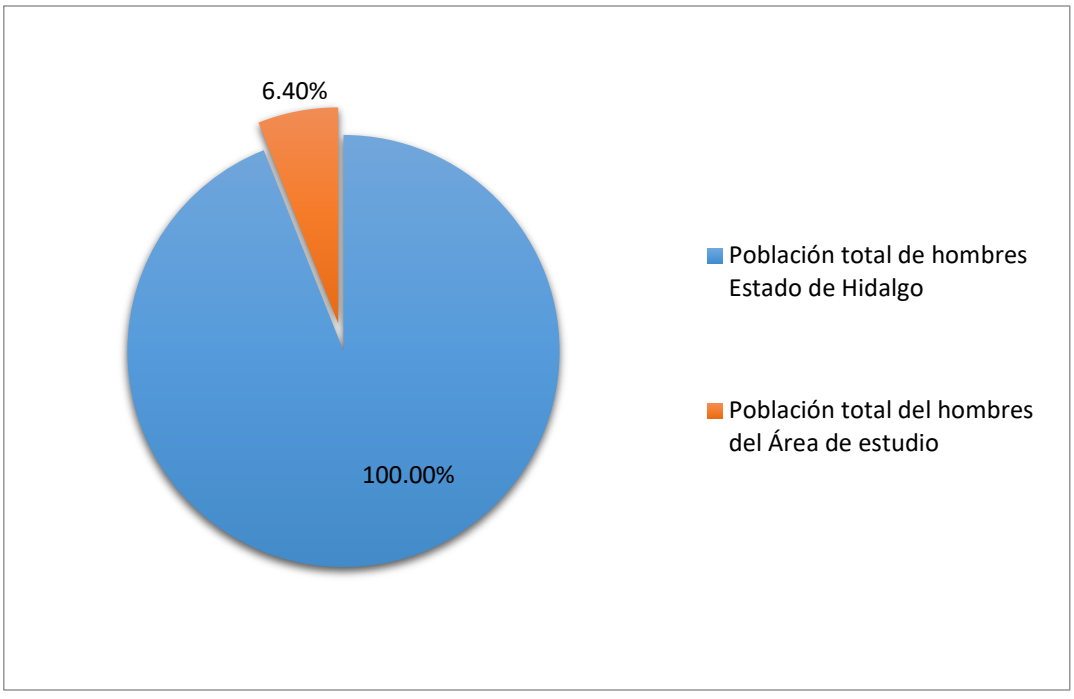


INEGI 2010

La población masculina del Estado de Hidalgo es de 1,285,222, sin embargo la población de

hombres de el Área de estudio es de 170680 y representa el 13.28% (de la población.

INEGI 2010



INEGI 2010

Tabla XXXV. Población total de hombres y mujeres por localidad. FUENTE: INEGI XXII Censo de Población y Vivienda, 2010.

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN TOTAL MASCULINA	POBLACIÓN TOTAL FEMENINA
Progreso	15,701	7,394	8,307
Xochitlan	1,587	729	858
Moreno, el	583	262	321
Rancheria, la	465	224	241
Jardin, el	192	93	99
Mora, la	112	52	60

Población por grupos de edad desplegada por municipio, con relación hombre mujer (**Figura 45**).



Figura 45. Estructura de la población por grupos de edad. Fuente: XXII Censo general de población y vivienda del Estado de Hidalgo, México 2010.

Población por grupos de edad desplegada por Municipio, con relación hombre-mujer (**Figura 46).**

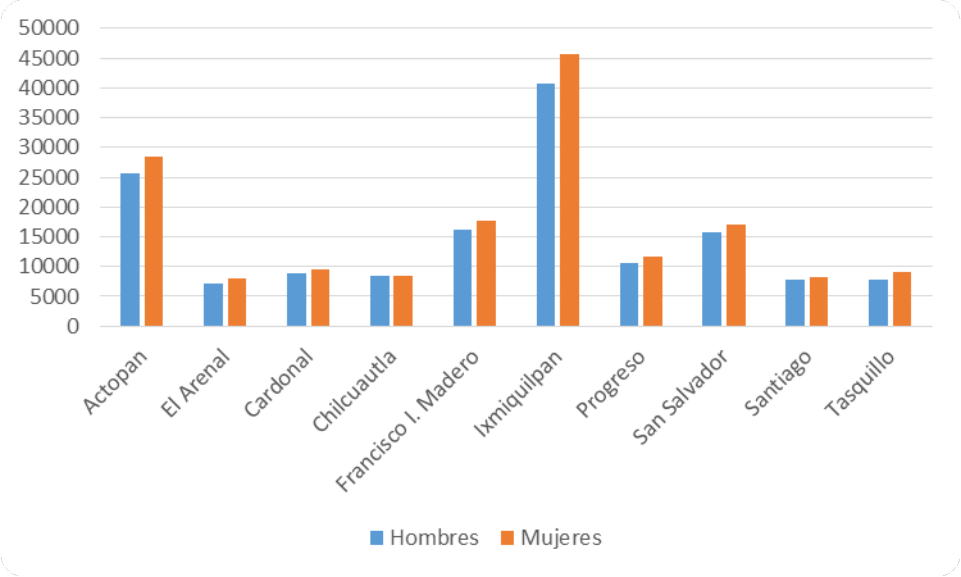


Figura 46. Población por grupos de edad por Municipio. Fuente: XXII Censo general de población y vivienda del Estado de Hidalgo, México 2010.

XI.6.3 ESCOLARIDAD

En materia educativa en 2010, la población de 15 años y más, ascendió a 200,875 personas, de las que 62 de cada cien tienen la primaria completa o instrucción pos primaria. Aunque de otra parte, casi 4 de cada cien personas de 15 años y más, o bien no terminaron su primaria, o no poseen ningún tipo de instrucción, reflejando el atraso educativo de un sector de la población.

En la **Figura 47**, se muestran la alfabetización por grupo de edades en cada Municipio.

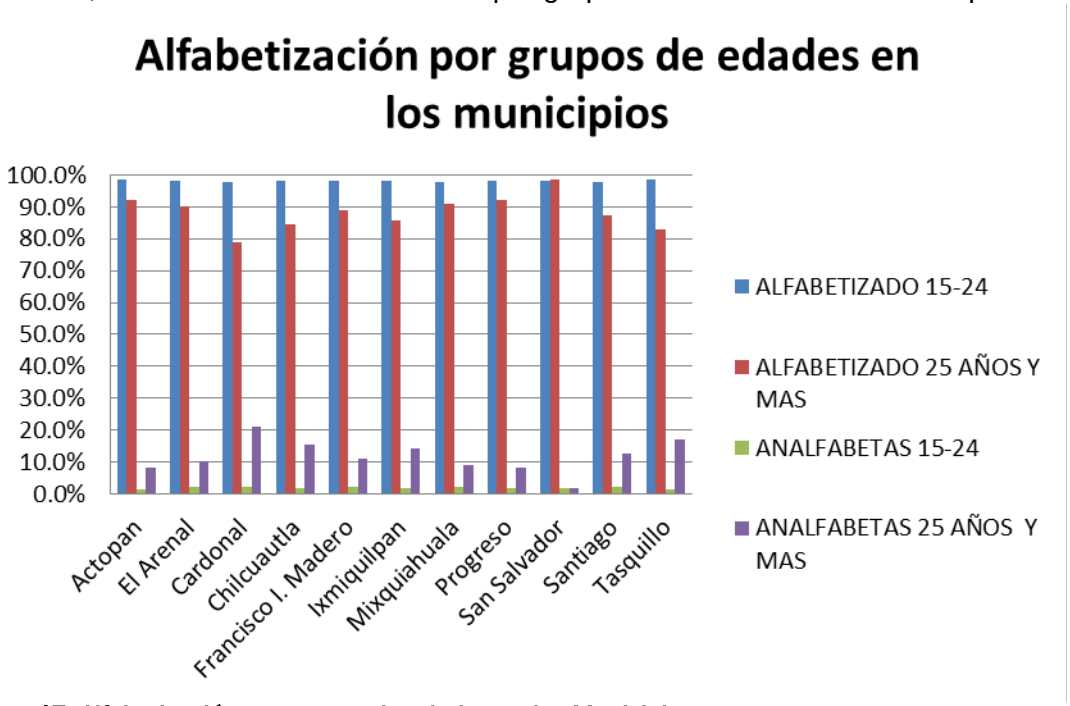


Figura 47. Alfabetización por grupos de edades en los Municipios. Fuente: XXII Censo general de población y vivienda del Estado de Hidalgo, México 2010.

En la **Figura 48**, se muestran la alfabetización a nivel general en los Municipios del Estado de Hidalgo.

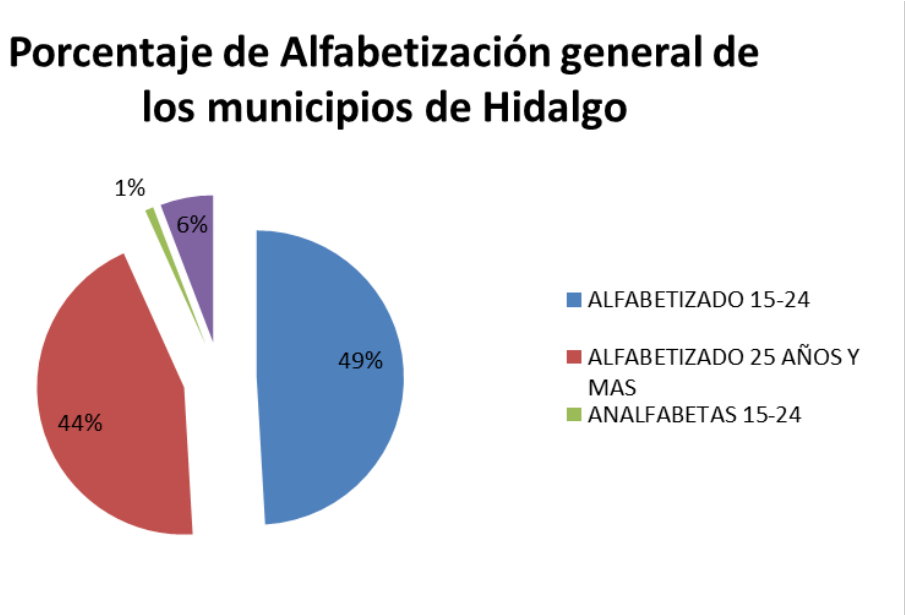


Figura 48. Porcentaje de alfabetización general en los Municipios del Estado de Hidalgo Fuente: XXII Censo general de población y vivienda del Estado de Hidalgo, México 2010.

La entidad observó porcentajes similares al municipio de Actopan, en tanto los pobladores sin instruccion escolar alcanzó el 49%, casi similar a los registros regionales.

Los casos más destacados fueron San Salvador y Tasquillo, todos ellos con porcentajes similares o superiores al 36% de su población de 15 años y más sin instrucción o instrucción deficiente.

Similar a las localidades anteriores, los porcentajes de las poblaciones menores a los 500 habitantes en el rubro analizado superan el 20% (**Figura 49**)

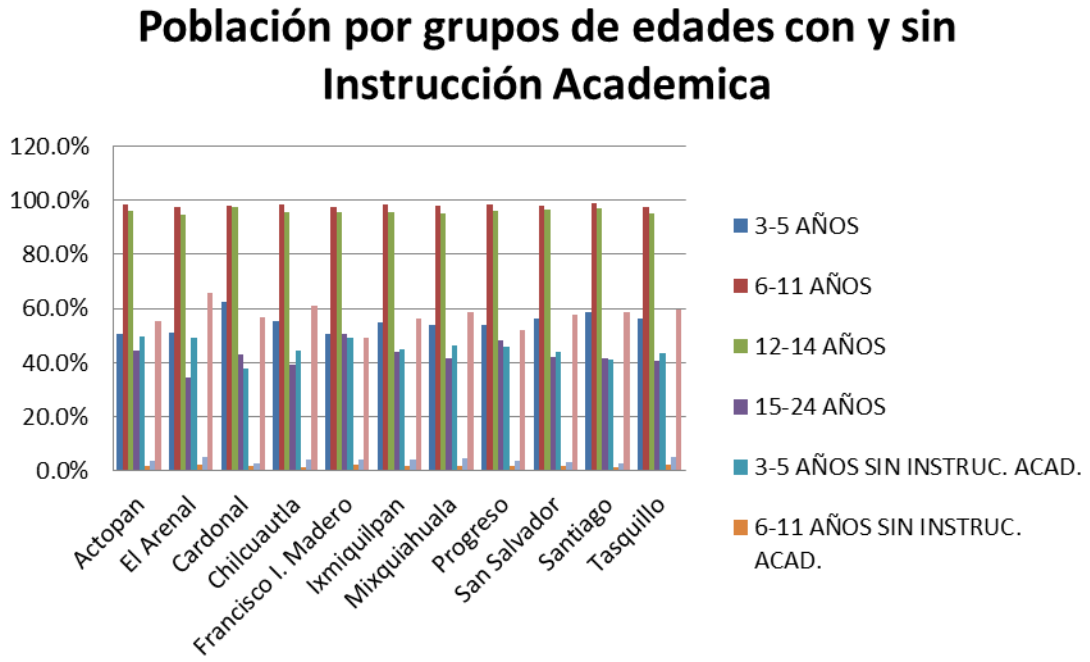


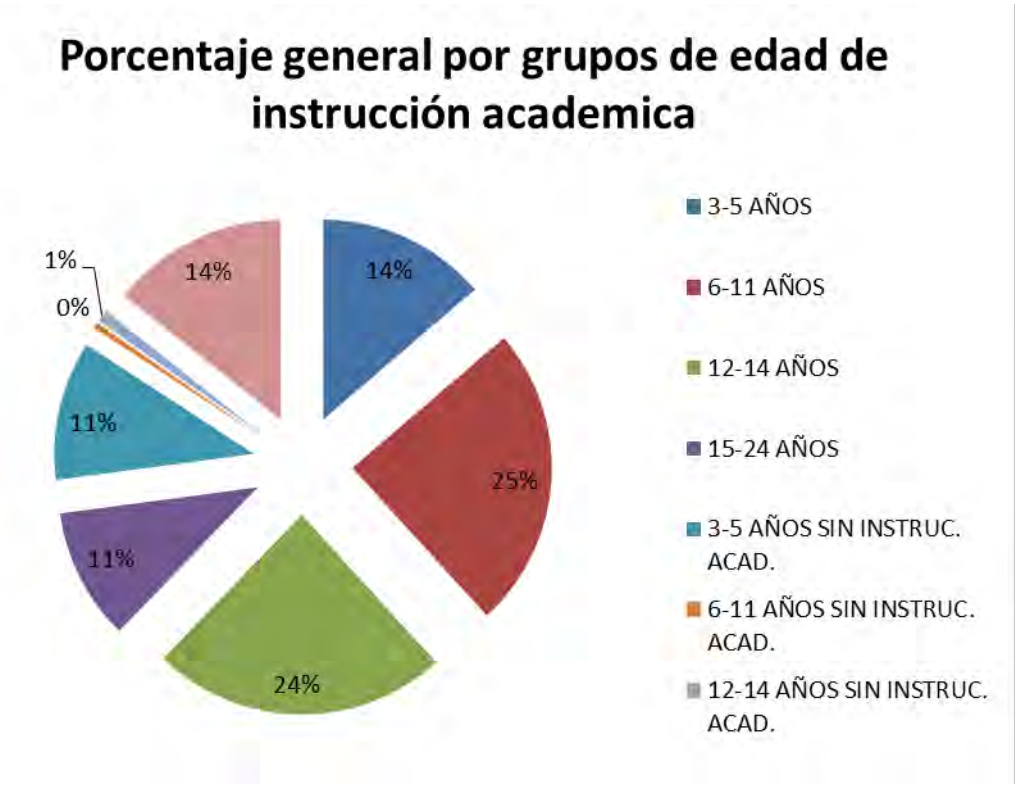
Figura 49. Población con y sin instrucción académica por grupos de edades. Fuente: XXII Censo general de población y vivienda del Estado de Hidalgo, México 2010.

En promedio 42 de cada cien hidalguenses se encuentra en rezago educativo y son las poblaciones indígenas las que mayores índices de analfabetismo presentan segun el Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA).

En la entidad, de un millón 831 mil personas mayores de 15 años, se tiene identificado que 189 mil son analfabetas; 227 mil no tienen la primaria y 375 mil que no tienen la secundaria, con lo que suman 793 mil hidalguenses en rezago.

A pesar de que Hidalgo se encuentra en el lugar 13 comparado con el resto del país, algunos municipios se encuentran por debajo de Chiapas, estado con mayor rezago, pues reportan que 72 de cada cien habitantes mayores de 15 años no han concluido la instrucción básica.

A pesar de que la población indígena representa un 15 por ciento del total de la población, segun el Instituto Hidalguense para la Educación de los Adultos, que se trata del grupo que concentra a la mayor parte de personas que no saben leer ni escribir.



Fuente: XXII Censo general de población y vivienda del Estado de Hidalgo, México 2010.

XI.7 TENDENCIAS DE CRECIMIENTO

XI.7.1 PROYECCIÓN POBLACIONAL HIDALGO

De acuerdo con estimaciones del Consejo Estatal de Población (COESPO), tomando como base las proyecciones de población 2010 -2030 del Consejo Nacional de Población (CONAPO), Hidalgo contará a mitad del año 2013 con 2 millones 795 mil 766 habitantes, de los cuales 1 millón 349 mil 729, (48.3%) hombres y 1 millón 446 mil 037, (51.7%) mujeres, por lo que se tendrá un índice de masculinidad de 93.3 hombres por cada 100 mujeres.

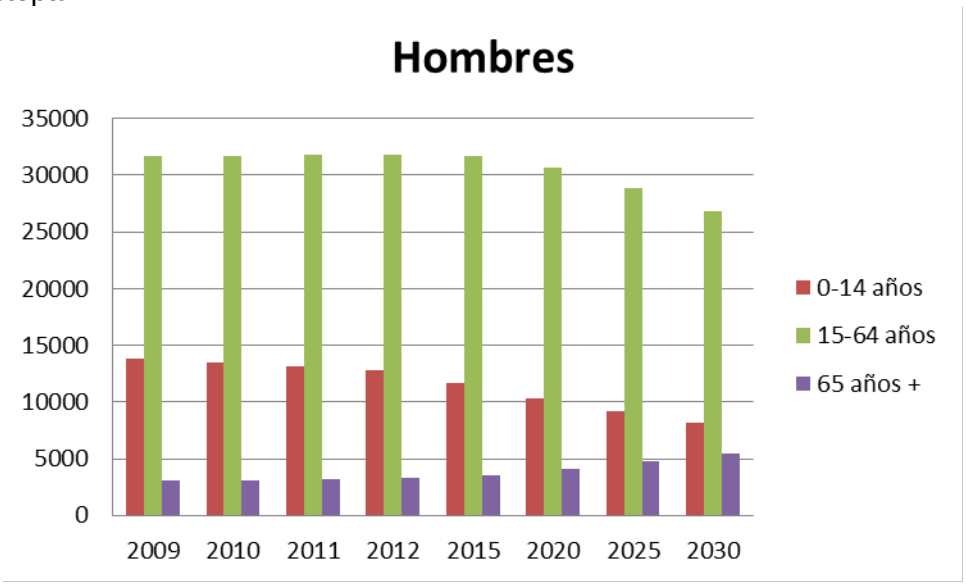
Para este año 2013, se estima que la población de Hidalgo presente una tasa de crecimiento total de 1.14%, y un crecimiento natural de 38 mil 454 personas es decir se tendrán 55 mil 346 nacimientos ante 16 mil 892 defunciones.

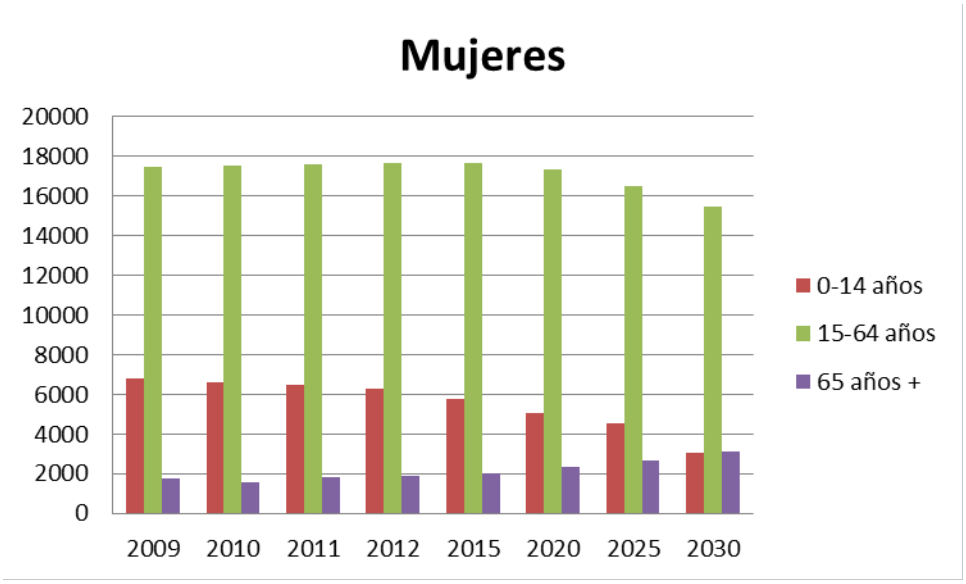
Según datos del Consejo Estatal de Población con base en información de la prospectiva poblacional de CONAPO señalan que la esperanza de vida para el 2013 en el territorio hidalguense, será de 76.33 años, 73.49 años para hombres y 77.93 años para mujeres, dicha cifra será mayor 3.1 años con respecto a la del 2000 que fue de 73.2 años.

Las mismas proyecciones nos muestran que la tasa bruta de natalidad para el 2013 será de 19.80 nacimientos por cada 1,000 habitantes, paralelamente a este hecho, la tasa global de fecundidad, será de 2.31 hijos por mujer en edad reproductiva. Y se estima que la tasa de mortalidad infantil descenderá a 13.92 muertes de menores de un año por cada mil nacidos vivos con respecto al 2005 que fue de 18.73 muertes de menores de un año

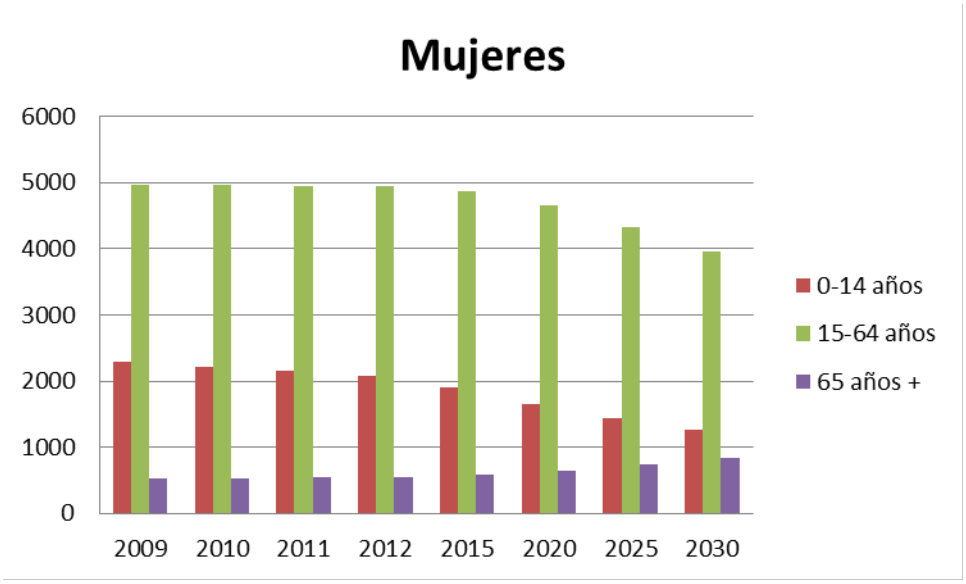
Los modelos de crecimiento poblacional por municipio arrojan los siguientes resultados

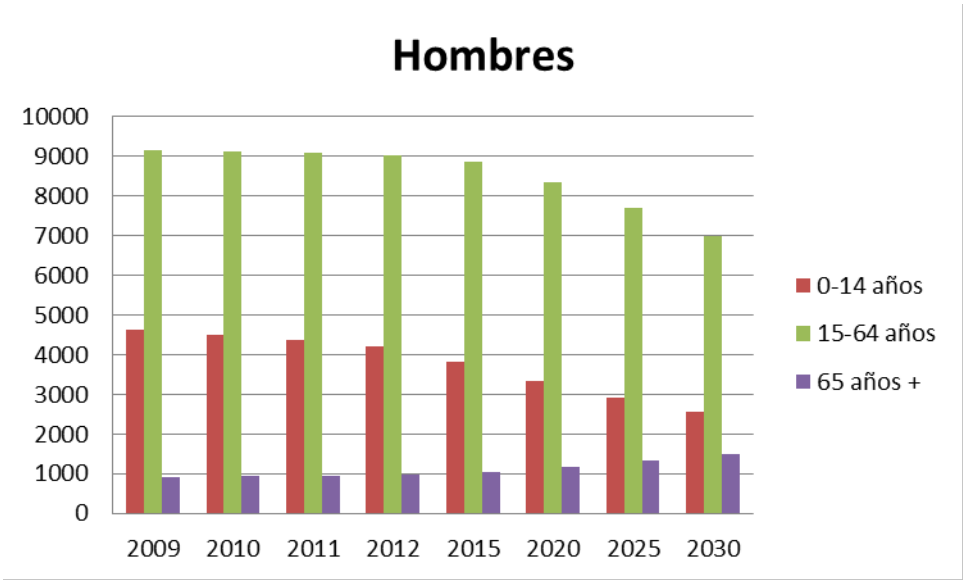
- Actopan



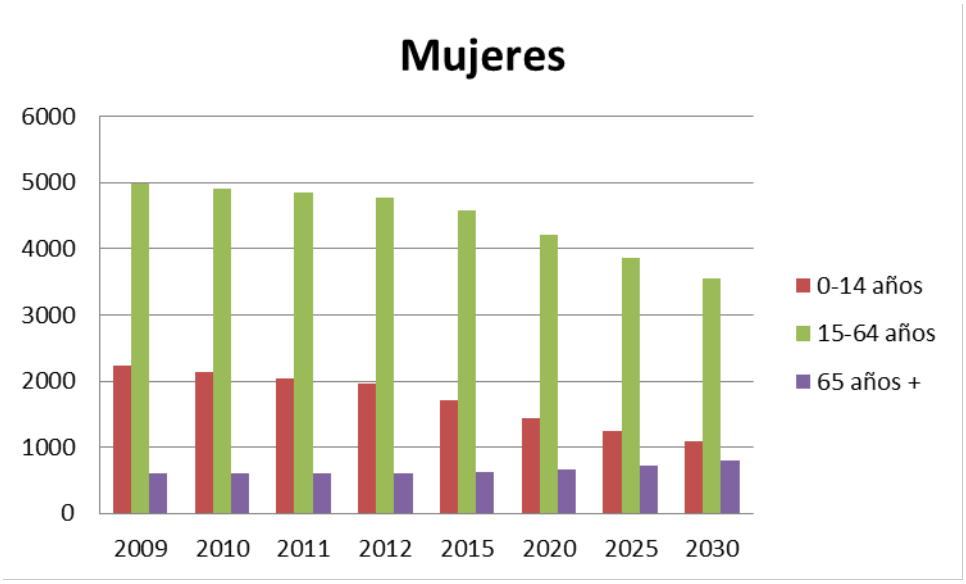


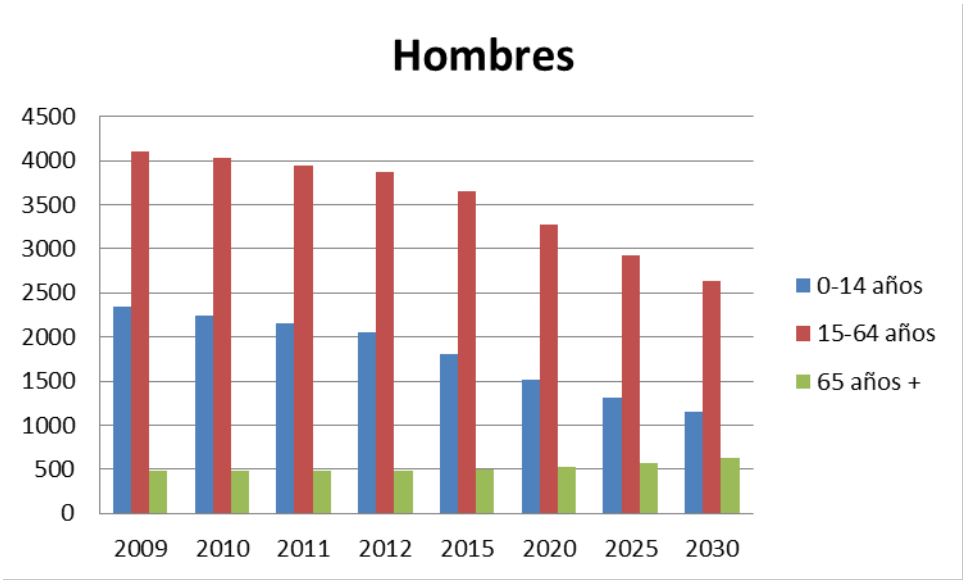
- El arenal


Mujeres
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
2009
2010
2011
2012
2015
2020
2025
2030
0-14 años
15-64 años
65 años +

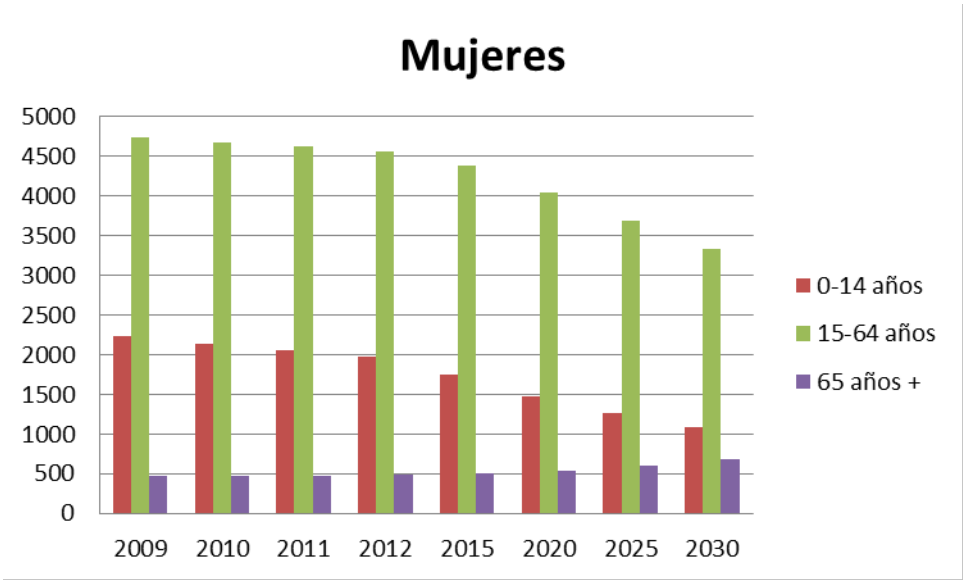

Hombres
10000
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
2009
2010
2011
2012
2015
2020
2025
2030
0-14 años
15-64 años
65 años +

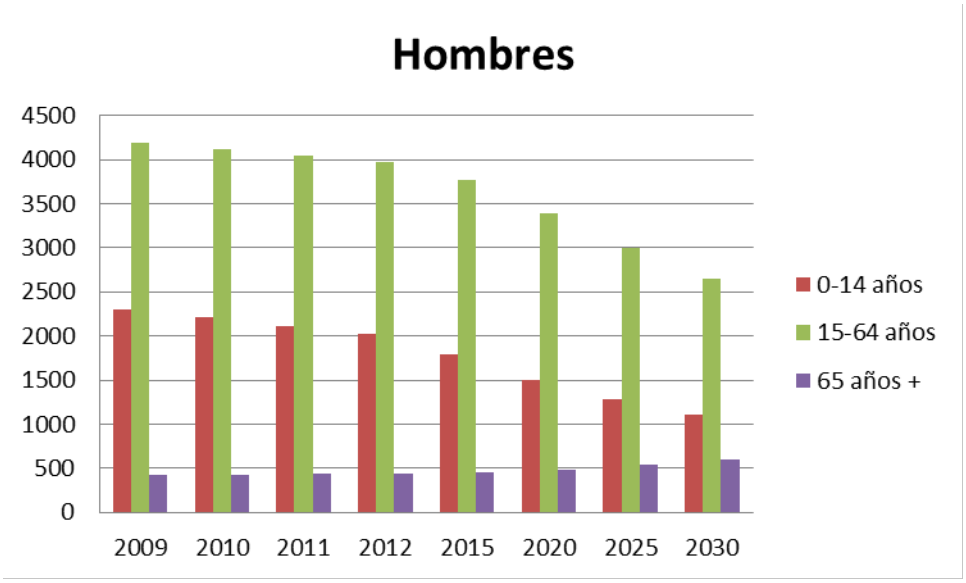
- Cardonal


Mujeres
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
2009
2010
2011
2012
2015
2020
2025
2030
0-14 años
15-64 años
65 años +

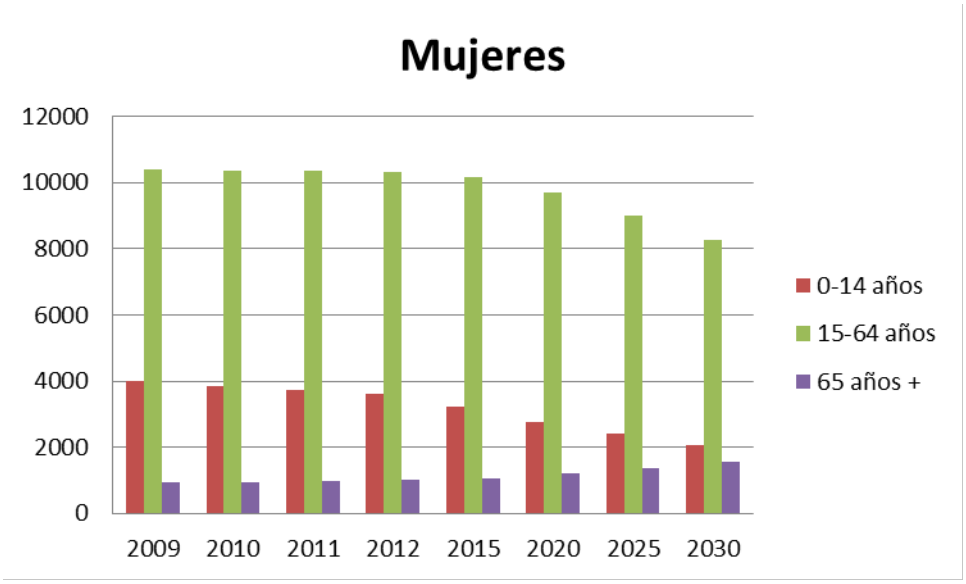

Hombres
4500
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
2009
2010
2011
2012
2015
2020
2025
2030
0-14 años
15-64 años
65 años +

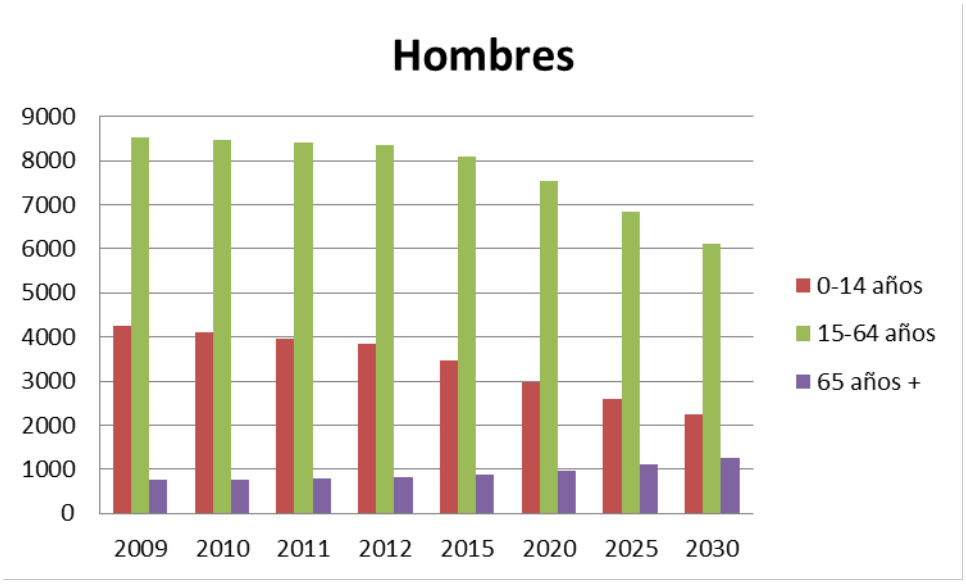
- Chilcuautla



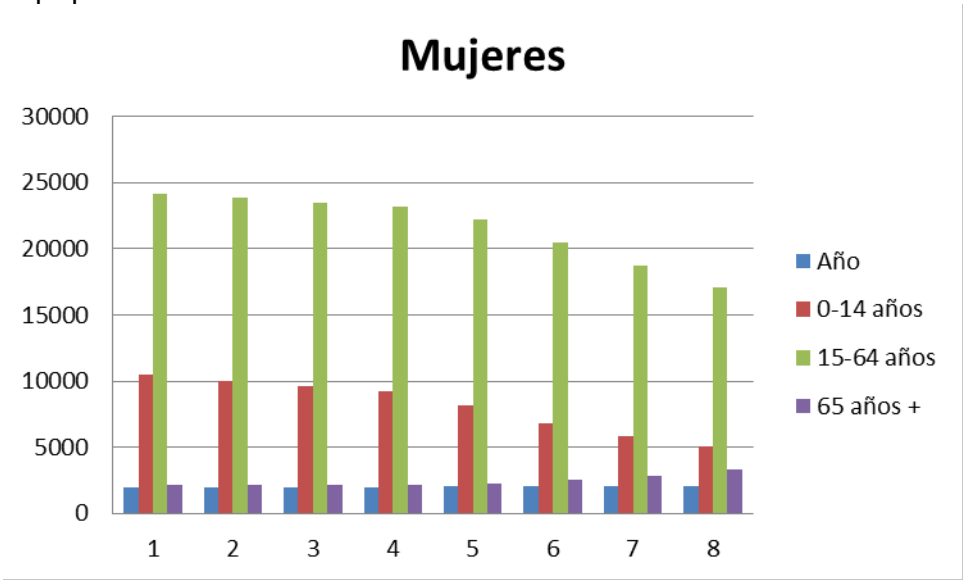


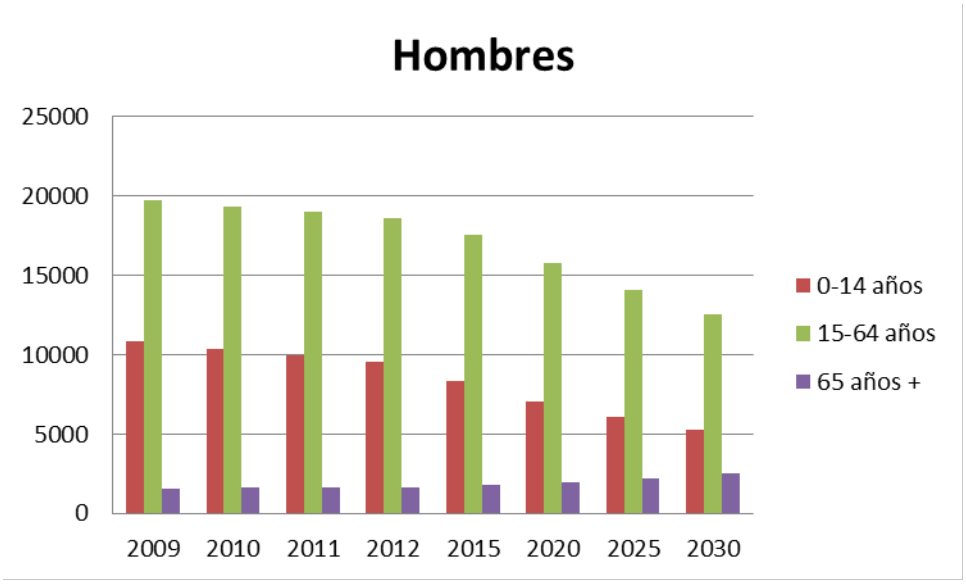
- Francisco I. Madero



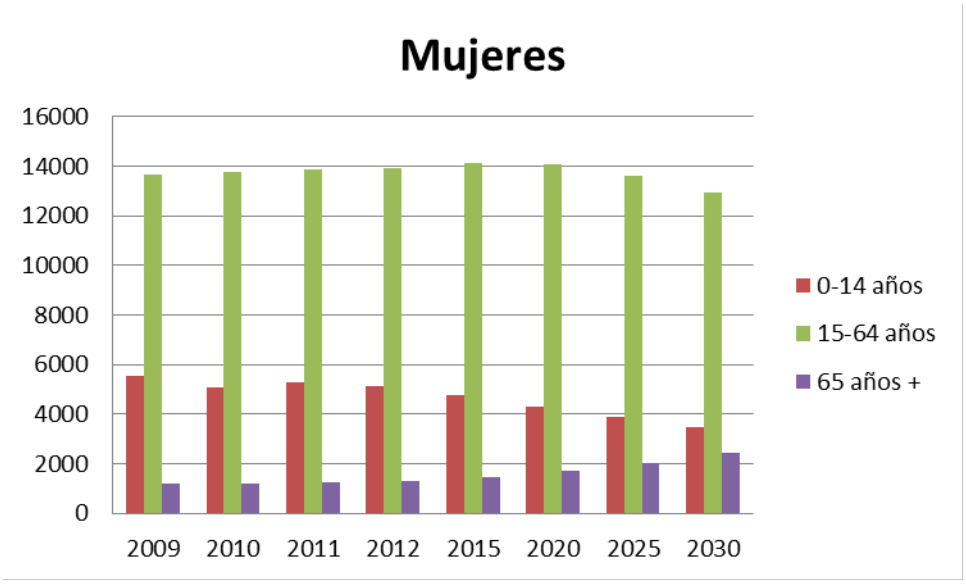


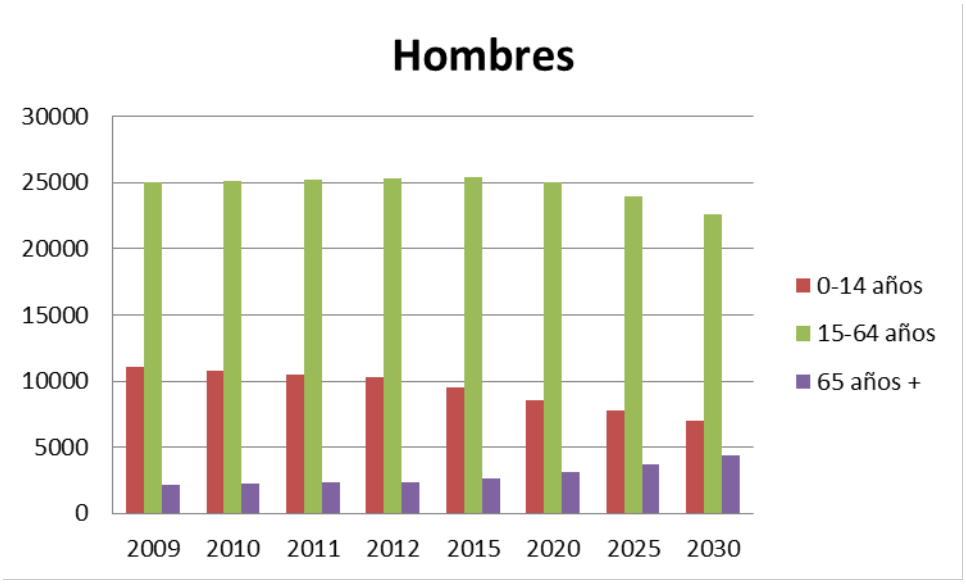
- Ixmiquilpan



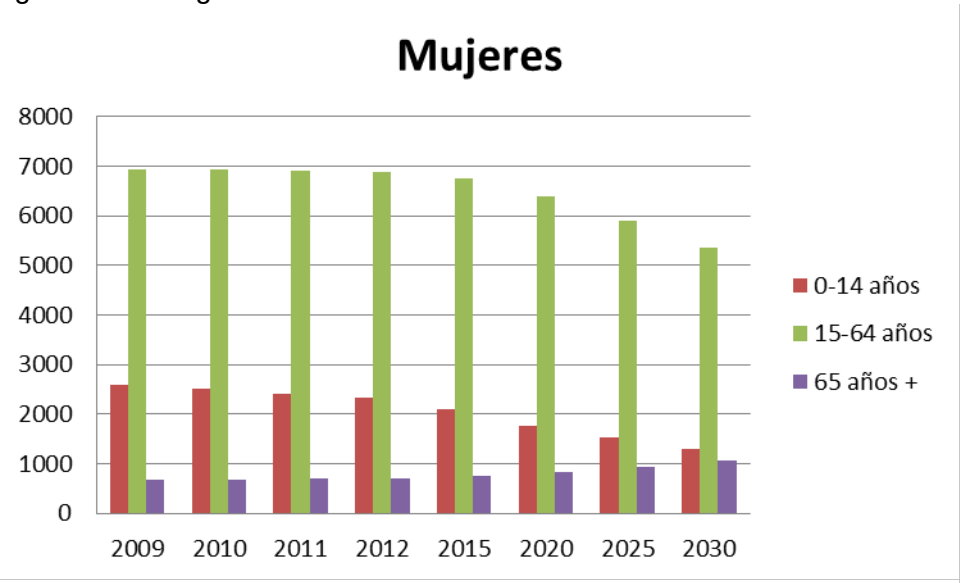


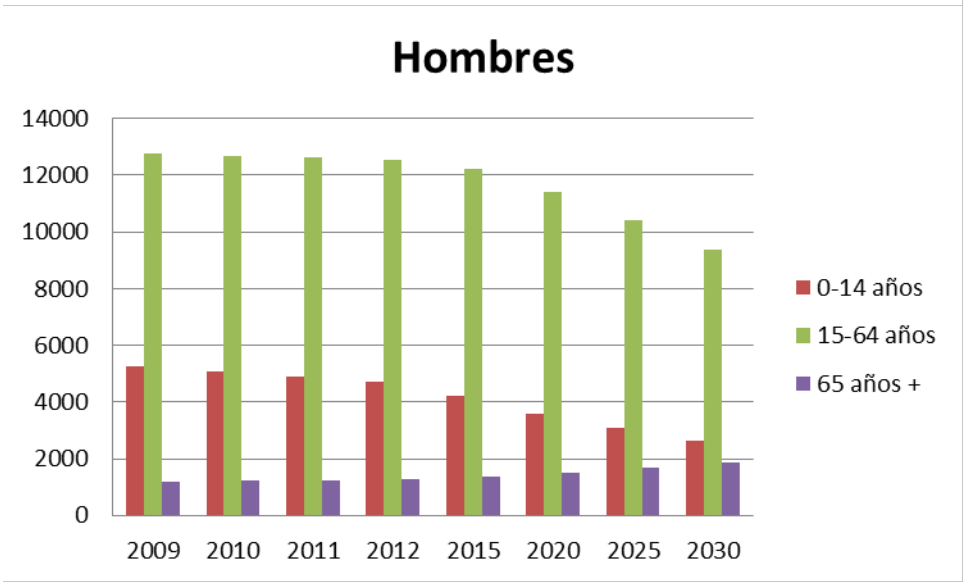
- Mixquiahuala





- Progreso de obregon

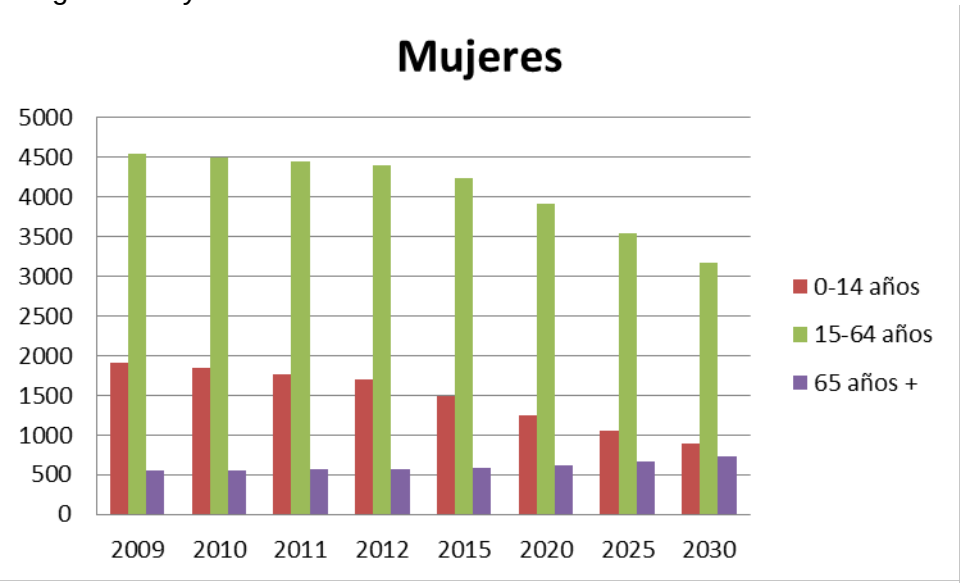


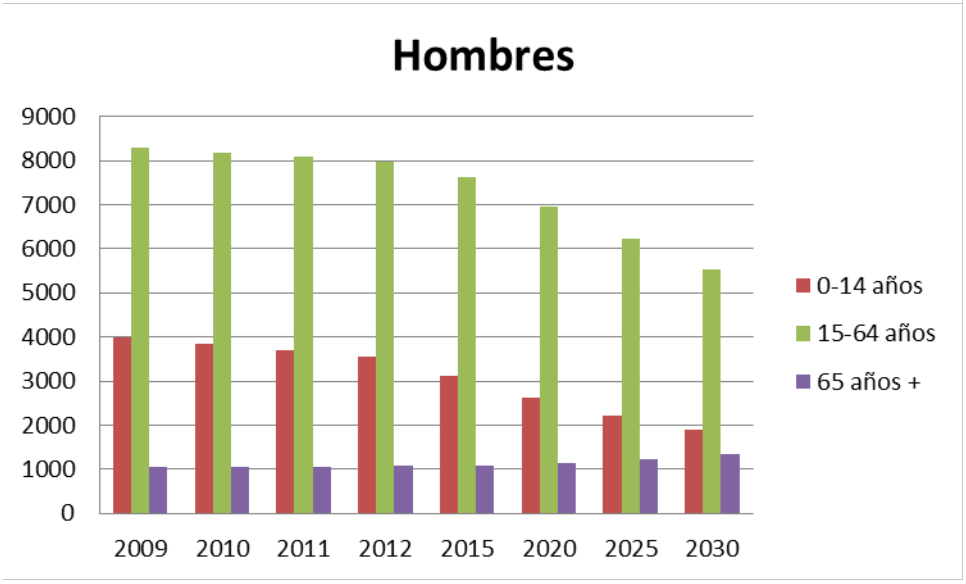


- San salvador

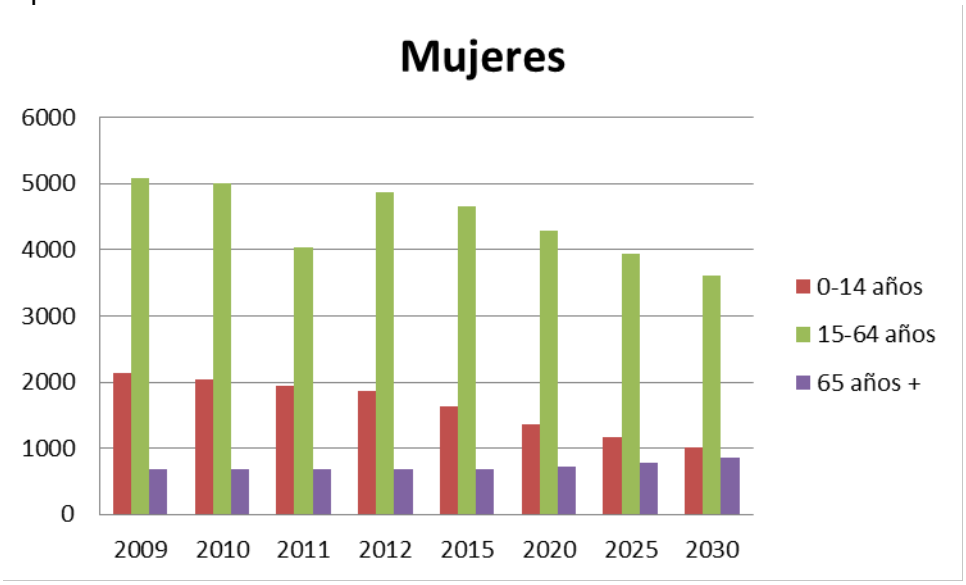


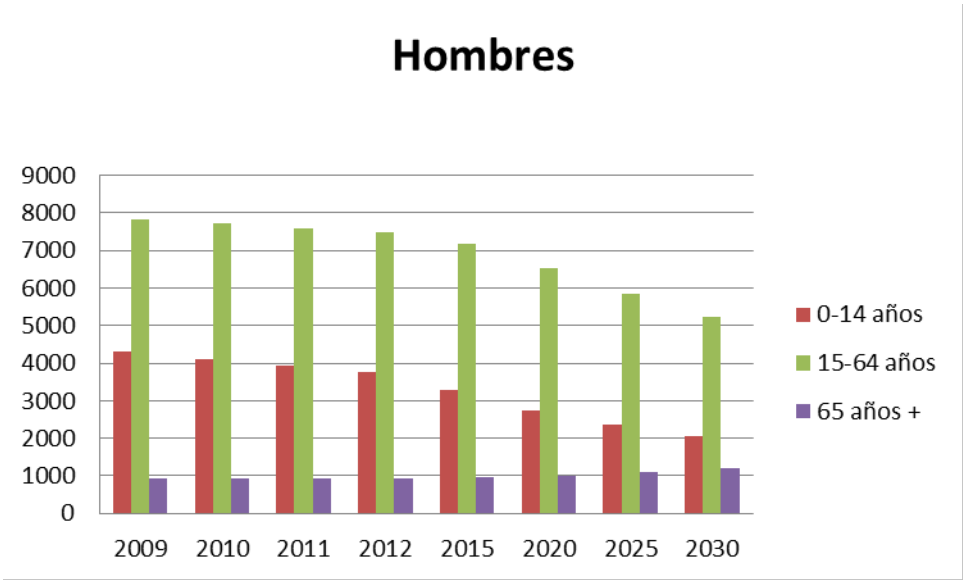
- Santiago de anaya





- Tasquillo


Mujeres
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
2009
2010
2011
2012
2015
2020
2025
2030
0-14 años
15-64 años
65 años +


Hombres
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
2009
2010
2011
2012
2015
2020
2025
2030
0-14 años
15-64 años
65 años +

XI.7.2 DISTRIBUCIÓN Y UBICACIÓN DE LOS CENTROS DE POBLACIÓN Y LOCALIDADES

- Actopan

En lo que corresponde a la conformación de las localidades, son las siguientes:
Actopan, Bothi Baji, Boxaxni, El Boxtha, Chicavasco, Colonia Cuauhtemoc, Dajiedhi, El Daxtha, La Estancia, El Huaxtho, La Loma, San Andres, Tianguistengo y Santa María Magdalena.

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN TOTAL MASCULINA	POBLACIÓN TOTAL FEMENINA
ACTOPAN	25,398	11,833	13,565
BOTHI BAJI	658	323	335
BOXAXNI	1,084	497	587
BOXTHA, EL	1,762	815	947
CHICAVASCO	2,789	1,333	1,456
COLONIA CUAUHTEMOC	1,266	570	696
DAJIEDHI	1,433	679	754
DAXTHA, EL	1,776	841	935
ESTANCIA, LA	1,073	507	566
HUAXTHO, EL	2,469	1,156	1,313
LOMA, LA	708	323	385
SAN ANDRES TIANGUISTENGO	640	324	316
SANTA MARIA MAGDALENA	677	336	341

- El Arenal

En lo que corresponde a la conformación de las localidades, son las siguientes:
El Arenal, La Caliente (La sala), Colonia Veinte de noviembre, El Jadi, La Manzana uno, El Meje, Ojo de Agua San José (Tepenene), Ojo de Agua Santa Rosa, El Rincon, San Jeronimo y San José Tepenene (Tepenene).

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN TOTAL MASCULINA	POBLACIÓN TOTAL FEMENINA
ARENAL, EL	3,148	1,507	1,641
CALIENTE, LA (LA SALA)	837	416	421
COLONIA VEINTE DE NOVIEMBRE	559	257	302
JIADI, EL	2,097	974	1,123
MANZANA UNO, LA	702	318	384
MEJE, EL	810	404	406
OJO DE AGUA SAN JOSE TEPENENE	1,195	585	610
OJO DE AGUA SANTA ROSA	565	289	276
RINCON, EL	1,050	498	552
SAN JERONIMO	625	297	328
SAN JOSE TEPENENE (TEPENENE)	1,395	660	735

- El Cardonal

En lo que corresponde a la conformación de las localidades, son las siguientes:
El Bingu, El Buena, Cardonal, Cerritos, Cerro Blanco (EL Fraile), Cerro Colorado, Cienegulla, Cuesta Blanca, EL Deca, Durango Daboxtha, San Antonio Sabanillas, San Clemante, San Miguel Jigui, San Miguel Tlazintla, San Teresa Daboxtha, Santuario (Santuario Mapethe), El Sauz (Juxmaye) y La Vega.

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN TOTAL MASCULINA	POBLACIÓN TOTAL FEMENINA
BINGU, EL	950	465	485
BUENA, EL	605	286	319
CARDONAL	609	275	334
CERRITOS	261	124	137
CERRO BLANCO (EL FRAILE)	304	155	149
CERRO COLORADO	323	168	155
CIENEGUILLA	265	129	136
CUESTA BLANCA	294	138	156
DECA, EL	764	390	374
DURANGO DABOXTHA	392	193	199
POTRERO, EL	312	155	157
SAN ANDRES DABOXTHA	745	335	410
SAN ANTONIO SABANILLAS	500	238	262
SAN CLEMENTE	291	142	149
SAN MIGUEL JIGUI	375	188	187
SAN MIGUEL TLAZINTLA	317	162	155
SANTA TERESA DABOXTHA	446	205	241
SANTUARIO (SANTUARIO MAPETHE)	808	380	428

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN TOTAL MASCULINA	POBLACIÓN TOTAL FEMENINA
SAUZ, EL (JUXMAYE)	399	186	213
VEGA, LA	411	190	221

- Chilcuautla:

En lo que corresponde a la conformación de las localidades, son las siguientes:
El Bethi, Cerro Colorado, Chilcuautla, Dadho, EL Dontzhi (Colonia Alamos), La Estacia, Huitexcalco de Morelos, Llano primero, El Mejay, Sana Ana Batha, El Tandehe, Texcatepec, Tlacotlapico, Tunititlan, El Xothi y Zacualoya.

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN TOTAL MASCULINA	POBLACIÓN TOTAL FEMENINA
BETHI, EL	852	384	468
CERRO COLORADO	388	189	199
CHILCUAUTLA	1,024	512	512
DADHO	697	339	358
DONTZHI, EL (COLONIA ALAMOS)	530	260	270
ESTANCIA, LA	1,077	511	566
HUITEXCALCO DE MORELOS	1,293	613	680
LLANO PRIMERO	433	227	206
MEJAY, EL	616	296	320
SANTA ANA BATHA	1,587	759	828
TANDHE, EL	333	168	165
TEXCATEPEC	1,703	832	871
TLACOTLAPILCO	620	281	339
TUNITITLAN	2,037	1,000	1,037
XOTHI, EL	688	341	347
ZACUALOYA	353	172	181

- Francisco I. Madero:

En lo que corresponde a la conformación de las localidades, son las siguientes:
Bocamido, La Comunidad, Cruzla (La Presa), Dengantzha, Doctor José G. Parres, Los Filtros, Lazaro Cardenas (Colonia El Mexe), La Mora, La Puerta, El Rosario, San José Boxay, San Juan Tepa y Tepatepec

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN TOTAL MASCULINA	POBLACIÓN TOTAL FEMENINA
BOCAMIÐO	861	407	454
COMUNIDAD LA	434	202	232
CRUZ LA (LA PRESA)	520	263	257
DENGANTZHA	1,389	674	715
DOCTOR JOSE G. PARRES	429	193	236
FILTROS LOS	469	226	243
LAZARO CARDENAS (COLONIA EL MEXE)	1,720	787	933
MORA LA	765	367	398
PUERTA LA	589	284	305
ROSARIO EL	3,949	1,855	2,094
SAN JOSE BOXAY	801	379	422
SAN JUAN TEPA	4,876	2,277	2,599
TEPATEPEC	9,519	4,489	5,030

- Ixmiquilpan:

En lo que corresponde a la conformación de las localidades, son las siguientes:
EL Alberto, Bangandho, Cantinela, Cerritos, Colonia General Felipe los Angeles, Dios Padre, El Durazno, El Espiritu, La Heredad, Ixmiquilpan, La Loma Julian Villagran, Maguey Blanco, EL Mamdho, Nithel, Orozabita, Panales, Pueblo Nuevo, Los Remedios, San Juanico, San Pedo Cupula, Taxadho y El Tephe.

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN TOTAL MASCULINA	POBLACIÓN TOTAL FEMENINA
ALBERTO EL	1,235	611	624
BANGANDHO	1,105	565	540
BARRIDO EL	766	374	392
CANTINELA	890	393	497
CERRITOS	783	378	405
COLONIA GENERAL FELIPE ANGELES	1,013	484	529
DIOS PADRE	1,540	721	819
DURAZNO EL	745	322	423
ESPIRITU EL	785	377	408
HEREDAD LA	922	423	499
IXMIQUILPAN	30,831	14,163	16,668
JULIAN VILLAGRAN	1,198	552	646

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN TOTAL MASCULINA	POBLACIÓN TOTAL FEMENINA
LOMA JULIAN VILLAGRAN LA	746	371	375
MAGUEY BLANCO	1,659	793	866
MANDHO EL	841	401	440
NITH EL	1,186	557	629
ORIZABITA	1,051	499	552
PANALES	2,165	989	1,176
PUEBLO NUEVO	1,197	568	629
REMEDIOS LOS	721	331	390
SAN JUANICO	809	362	447
SAN PEDRO CAPULA	790	356	434
TAXADHO	1,119	540	579
TEPHE EL	2,172	1,058	1,114

- Mixquiahuala de Juárez:

En lo que corresponde a la conformación de las localidades, son las siguientes: Árbol Grnade, Benito Juarez, Cadada, Puerto Carrillo, Colonia Morelos (El Nueve), Colonia Palmillas, Colonia Tedhe, Colonia Veracruz, Jagüey Blanco, Mixquiahuala, Motobatha y Tepeitic.

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN TOTAL MASCULINA	POBLACIÓN TOTAL FEMENINA
ARBOL GRANDE	715	347	368
BENITO JUAREZ	666	349	317
CAÐADA	1,018	504	514
CARRILLO PUERTO	406	182	224
COLONIA MORELOS (EL NUEVE)	1,696	834	862
COLONIA PALMILLAS	1,485	718	767
COLONIA TEÐHE	2,394	1,152	1,242
COLONIA VERACRUZ	1,644	767	877
JAGUEY BLANCO	894	430	464
MIXQUIAHUALA	21,453	10,083	11,370
MOTOBATHA	930	446	484
TEPEITIC	1,273	646	627

- Progreso de Obregón:

En lo que corresponde a la conformación de las localidades, son las siguientes:
El Jardin, La Mora, El Moreno, Progreso, La Rancheria y Xochitlan.

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN TOTAL MASCULINA	POBLACIÓN TOTAL FEMENINA
JARDIN, EL	192	93	99
MORA, LA	112	52	60
MORENO, EL	583	262	321
PROGRESO	15,701	7,394	8,307
RANCHERIA, LA	465	224	241
XOCHITLAN	1,587	729	858

- San Salvador:

En lo que corresponde a la conformación de las localidades, son las siguientes:
Cadada Grande, Caxuxi, El Colorado, Demacu, Dextho de Victoria, Lagunilla, El Olvera, Poxindeje de Morelos, El Puerto Lázaro Cárdenas, San Antonio Zaragoza, San Salvador, Santa María Amajac, Teofani, Tothie (Tothie de Rojo Gomez) y Xuchitlan.

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN TOTAL MASCULINA	POBLACIÓN TOTAL FEMENINA
CAÐADA GRANDE	886	438	448
CAXUXI	2,459	1,168	1,291
COLORADO EL	780	362	418
DEMACU	889	406	483
DEXTHO DE VICTORIA	1,349	658	691
LAGUNILLA	1,468	678	790
OLVERA EL	975	504	471
POXINDEJE DE MORELOS	1,026	487	539
PUERTO LAZARO CARDENAS EL	748	377	371
SAN ANTONIO ZARAGOZA	2,865	1,409	1,456
SAN SALVADOR	1,502	712	790
SANTA MARIA AMAJAC	1,309	622	687
TEOFANI	1,012	493	519
TOTHIE (TOTHIE DE ROJO GOMEZ)	714	334	380
XUCHITLAN	702	359	343

- Santiago de Anaya:

En lo que corresponde a la conformación de las localidades, son las siguientes:
La Blanca, Cerritos, Gonzalez Gonzales, Gonzales Ortega, Guerrero, Hermosillo Monte Noble, Jagüey, El Mezquital, EL Palmar, Patria Nueva, Santiago de Anaya, El Sitio, Xitzo, Yolotepec y Zaragoza.

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN TOTAL MASCULINA	POBLACIÓN TOTAL FEMENINA
BLANCA LA	580	293	287
CERRITOS	1,052	496	556
GONZALEZ GONZALEZ	458	218	240
GONZALEZ ORTEGA	552	271	281
GUERRERO	586	309	277
HERMOSILLO MONTE NOBLE	875	446	429
JAGUEY	343	165	178
MEZQUITAL EL	723	358	365
PALMAR EL	473	240	233
PATRIA NUEVA	1,380	670	710
SANTIAGO DE ANAYA	1,743	797	946
SITIO EL	401	182	219
XITZO	508	252	256
YOLOTEPEC	2,144	1,006	1,138
ZARAGOZA	483	251	232

- Tasquilo:

En lo que corresponde a la conformación de las localidades, son las siguientes:
Arbolado, Bondhi, Caltimacan, Candelaria, Danghu, Huizachez, Juchitlan, Motho, Noxthey, Portezuelo, Quitandejhe, Remedios, Rinconada, San Isidro, San Pedro, Santiago Ixtlahuaca, Tasquillo y Tetzhu.

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN TOTAL MASCULINA	POBLACIÓN TOTAL FEMENINA
ARBOLADO	757	351	406
BONDHI	558	292	266
CALTIMACAN	1,567	706	861
CANDELARIA	856	408	448
DANGHU	785	385	400

HUIZACHEZ	413	211	202
JUCHITLAN	593	269	324
MOTHO	377	174	203
NOXTHEY	377	172	205
PORTEZUELO	1,753	817	936
QUITANDEJHE	322	160	162
REMEDIOS	438	218	220
RINCONADA	507	227	280
SAN ISIDRO	397	182	215
SAN PEDRO	560	273	287
SANTIAGO IXTLAHUACA	740	369	371
TASQUILLO	3,400	1,556	1,844
TETZHU	357	161	196

XI.7.3 GRADO DE MARGINACIÓN DE LAS LOCALIDADES

El Estado de Hidalgo presentaba en 2005 un índice de marginación Alto con un valor de 0.75057; para 2010 el índice de marginación es Alto con un valor 0.66143; avanzó un lugar a nivel nacional.

Para Conapo, la marginación en el Estado de Hidalgo ha disminuido.

Grado de marginación por municipio

MUNICIPIO	GRADO DE MARGINACIÓN	POBLACIÓN 2005	GRADO DE MARGINACIÓN	POBLACIÓN 2010
Actopan	Bajo	48518	Baja	54299
Arenal	Medio	15037	Media	17374
Cardonal	Alto	15876	Media	18427
Chicuautla	Medio	15284	Media	17436
Francisco I. Madero	Bajo	29466	Baja	33901
Ixmiquilpan	Bajo	73903	Media	86363
Mixquiahuala de Juáre:	Bajo	37747	Baja	42834
Progreso de Obregon	Muy bajo	19672	Baja	22217
San salvador	Medio	28637	Media	32773
Santiago de Anaya	Medio	14066	Media	16014
Tasquillo	Medio	15429	Media	16865

Fuente: XXII Censo general de población y vivienda del Estado de Hidalgo, México 2010.
Los datos para 2010 indican que a nivel municipal:

- Actopan:

Actopan ocupa el lugar 62 en el contexto estatal y en el contexto nacional ocupa el ugar 2025; su nivel de marginación se mantuvo en nivel bajo en los años 2005 y 2010, según el Consejo Estatal de Poblacion de Hidalgo, representando un porcentaje del 48.33% a nivel nacional y estatal un 2.03% de la poblacion total.

- El Arenal:

Arenal ocupa el lugar 50 en el contexto estatal y en el contexto nacional ocupa ellugar 1622; su nivel de marginación se mantuvo en el nivel bajo en los años 2005 y 2010, según el Consejo Estatal de Poblacion de Hidalgo, representando un porcentaje de 0.01% a nivel nacional de la poblacion total.

- Cardonal:

Cardonal ocupa el lugar 34 en el contexto estatal y en el contexto nacional ocupa el lugar 1168; este municipio se encontraba en el nivel alto de marginación en el año del 2005 sin embargo en el 2010 bajo a un nivel de marginacion medio, según el Consejo Estatal de

Poblacion de Hidalgo, representando un porcentaje de 0.016% a nivel nacional de la poblacion total.

- Chilcuautla:

Chilcuautla ocupa el lugar 41 en el contexto estatal y en elcontexto nacional ocupa el lugar 1329; su nivel de marginacion se mantuvo en nivel medio en los años 2005 y 2010, según el Consejo Estatal de Poblacion de de Hidalgo, representando un porcentaje de 0.01% a nivel nacional de la poblacion total.

- Francisco I. Madero:

Franciso I. Madero ocupa el lugar 67 en el contexto estatal y en el contexto nacional ocupa el lugar 2062; su nivel de marginacion se mantuvo en nivel bajo en los añops 2005 y 2010, segun el Consejo Estatal de Poblacion de Hidalgo, representando un porcentaje de 0.030% a nivel nacional de la poblacion.

- Ixmiquilpan:

Ixmiquilpan ocupa ellugar 56 en el contexto estatal y en el el contexto nacional ocupa el lugar 1784; este municipio se encoantrba en un nivel bajo de marginacion sin emabargo para el año 2010 el nivel de marginacion subio a medio, representando un porcentaje de 0.07% a nivel nacional de la poblacion total.

- Mixquiahuala de Juarez:

Mixquiahuala ocupa el lugar 69 en el contexto estatal y en el contexto nacional ocupa el lugar 2073; su nivel de margonacion se mantuvo en nivel bajo en los años 2005 y 2010, segun el Consejo Estatal de Poblacion de Hidalgo, representando un porcentaje de 0.038% a nivel nacional de la poblacion total.

- Progreso de Obregon:

Progreso ocupa el lugar 75 en el contexto estatal y en el contexto nacional ocupa el lugar 2184; en este municipío el nivel de marginacion se encontraba en muy bajo en el año 2005, sin embargo en el 2010 el nivel subió a bajo, segun el Consejo Estatal de Poblacion de Hidalgo; reperesentando un pocentaje de 0.01% a nivel nacional de la poblacion total.

- San Salvador:

San salvador ocupa el lugar 54 en el contexto estatal y en el contexto nacional el lugar 1732;en este municipío el nivel de marginacion se mantuvo en medio en los años 2005 y 2010,segun el Consejo Estatal de Poblacion de Hidalgo representando un porcentaje de 0.029% a nivel nacional de la poblacion total.

- Santiago de Anaya:

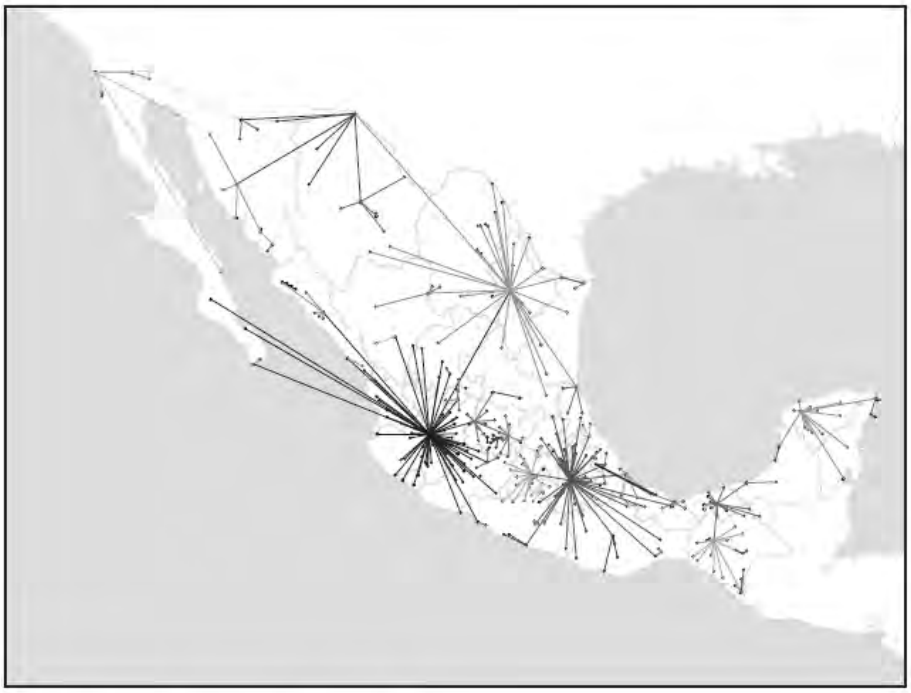
Santiago ocupa el lugar 48 en el contexto estatal y en el contexto nacional ocuapa el lugar 1562; en este municipio el nivel de marginacion se mantuvo en medio, segun el Consejo Estatal de Poblacion de Hidalgo,representando un porcentaje de 0.01% a nivel nacional de la poblacion total.

- Tasquillo:

Tasquillo ocupa el lugar 45 de en el contexto estatal y en contexto nacional el 1412; este municipio el nivel de marginacion se mantivo en medio, segun el Consejo Estatal de Poblacion de Hidalgo, representando un porcentaje de 0.01% a nivel nacional de la poblacion.

En México las zonas rurales y las urbanas se han tratado de clasificar de acuerdo con diferentes criterios que ha establecido el INEGI y que ahora se encuentran en un proceso de revisión y perfeccionamiento, mientras que por otro lado las grandes manchas urbanas, zonas metropolitanas o ciudades se han jerarquizado estableciéndose una serie de redes de escala nacional y subnacional. El siguiente mapa muestra las redes de ciudades y zonas metropolitanas que se han generado en el país.

Redes de ciudades de México, 2010 (excluyendo a la ZMVM)



Fuente: Estructura Funcional del México urbano: las redes de ciudades de escala subnacional

Redes de Ciudades de México, ZM de Tula

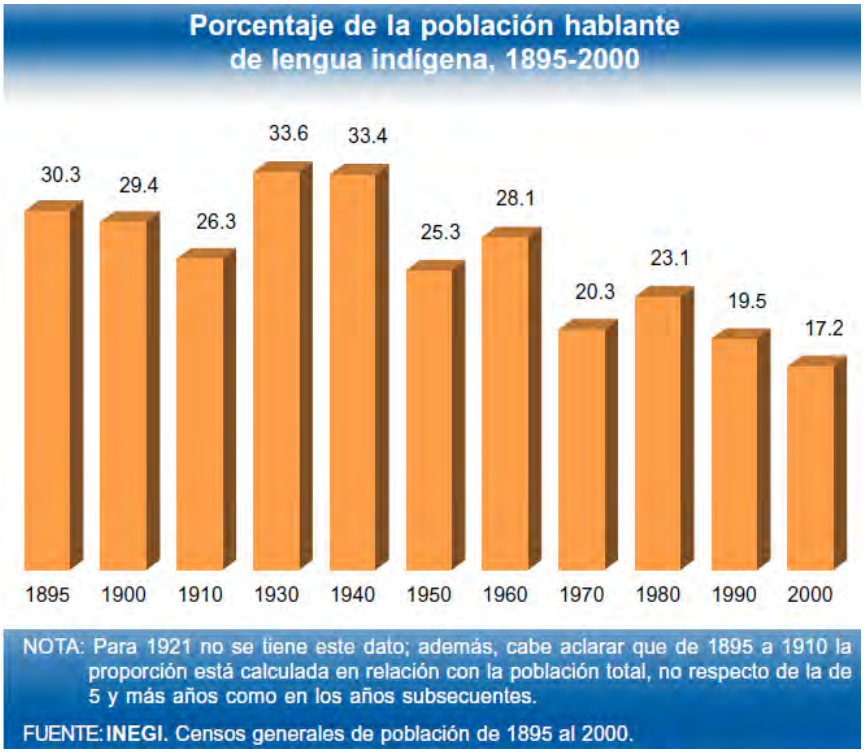
REDES DE CIUDADES DE MÉXICO 2010 REDES DE CIUDADES	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN OCUPADA	VALOR AGREGADO DE LA PRODUCCIÓN
ZM DE TULA	2005	2003	2003
ZM de Tula (Hgo)	184691	30704	3101548
Ixmiquilpan	39387	19517	561386
Mixquiahuala-Progreso (Hgo)	38784	5851	90255
Tezontepec (Hgo)	22078	2286	13840
Suma	284940	58358	3767029

Fuente: XXII Censo general de población y vivienda del Estado de Hidalgo, México 2010.

XI.7.4 PRESENCIA DE PUEBLOS INDÍGENAS

La región históricamente se ha caracterizado por sus asentamientos indígenas ñhañhus u otomíes. Los desplazamientos indígenas originados por diversas razones de otras entidades al territorio de estudio, registraron en el censo de 2010 la existencia de grupos indígenas diferentes. Por lo menos de 6 a 7 indígenas de cada cien existentes en la región, se concentran en el municipio de Ixmiquilpan, ya que entre 2005 y 2010 esta población pasa de 56% a 68%, siendo en su mayoría otomí.
En los nueve municipios restantes, dentro del comportamiento demográfico, no se registran incrementos considerables, de hecho, los indígenas en términos relativos con respecto a la población de 5 años y más a nivel regional pasa de 1.90% a 1.51% entre 1990 y 1995. Los municipios que en este rubro destacaron fueron Tezontepec de Aldama, Tlahuelilpan y Atitalaquia.

Finalmente, al comparar a este grupo indígena con la población regional de 5 años y más, su participación porcentual disminuye de 6.06% a 5.48%.



Fuente: INEGI, XXII Censo general de población y vivienda para el Estado de Hidalgo.

La población denominada por INEGI “Hablantes de lengua indígena” son 4914 en la región (2010).

Por municipio:

- Actopan:

Hay 1996 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indigena, lo que representa 4% de la población de 5 años y mas municipal.Sin embargo la poblacion de 5 años y más que habla lengua indigena, pero no habala español son 9 ya que da cada 100 personas de 5 años y mas que habalan alguna lengua indigena, 1 no habla español y de cada 100 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indigena, 91 habla otomí.

- Arenal:

Hay 199 persona de 5 años y más que hablan alguna lengua indigena, lo que representan 1% de la poblacion de 5 años y mas municipal. sin embargo la poblacion de 5 años y mas que hablan lengua indigena, pero no hablan español, son solo 1 ya que de cada 100 personas de 5 años y mas que hablan lengua indigena, 1 no habala español y de cada 100 personas de 5 años y mas que hblan alguna lengua indgen, 74 hablan Otomí.

- Cardonal:

Hay 10263 personas de 5 años y mas que hablan alguna lengua indigena, lo que representa 62% de la poblacion de 5 años y mas municipal. Sin ambargo la poblacion de 5 años y mas

que hablan lengua indigena pero no hbalan español es de 566 ya que de cada 100 personas de 5 años y mas que hablan alguna lengua indigena, 5 no hbaln español y todas las personas de 5 años o mas que hablan lengua indigena, hablan Otomí.

- Chilcuautla:

Hay 6720 personas de 5 años o mas que hablan alguna lengua indigena, lo que representa 43% de la poblacion de 5 años y mas municipal. Sin emabrgo la poblacion de 5 años y mas que hablan lengua indigena, pero no habla español son 128 ya que de cada 100 personas de 5 años y mas que hablo alguna lengua indigena, 2 no habla español y de cada 10 personas de 5 años y mas que habla alguna lengua indigena 99 hablan Otomí.

- Francisco I. Madero:

Hay 754 persona de 5 años y mas que hablan alguna lengua indigena, lo que representa 3% de la poblacion de 5 años y mas municipal. Si embargo la poblacion de 5 años y mas que hablan lengua indigena, pero no hablan español, son solo 5 ya que de cada 100 personas de 5 años y mas que hablan lengua indigena 1 no habla español y de cada 100 personas de 5 años y mas que hablan lengua indigena 76 hablan Otomí.

- Ixmiquilpan:

Hay 31005 personas de 5 años o mas que hablan alguna lengua indigena, lo que representa 40% de la poblacion de 5 años y mas municipal. Sin embargo la poblacion de 5 años y mas

que hablan lengua indiogena, pero no habla español son 1305, ya que de cada 100 personas de 5 añosy mas que hablan alguna lengua indigena, 4 no hablan español y de cada 100 personas de 5 años y mas que habalan alguna lengua indigena, 98 hablan Otomí.

- Mixquiauala:

Hay 859 personas de 5 años y mas que hablan alguna lengua indigena, lo que representa 2% de la poblacion de 5 años y mas municipal. Sin embargo la poblacion de 5 años y mas que hablan lengua indigena, pero no habla español es de 35 ya que de cada 100 personas de 5años y mas que hablan alguna lengua indigena 4 no hablan español y de cada 100 personas de 5 años y mas que hablan alguna lengua indigena, 50 hablan Otomí.

- Progreso de Obregon:

Hay 491 personas de 5 años y mas que hablan alguna lengua indigena, lo que representa el 2% de la poblacion de 5 años y mas municipal. Sin embargo la poblacion de 5 años y mas que hablan lengua indigena, pero no hablan español, son solo 2 ya que de cada 100 personad de 5 años y mas que habalan lengua indigena no hablan español y de cada 100 personas de 5 años y mas que hablan alguna lenguaindigena, 77 habalan Otomí.

- San Salvador:

Hay 7028 personas de 5 años y mas que hablan una lengua indigena, lo que representa 24% de la poblacion de 5 años y mas municipal. Sin embargo la poblacion de 5 años y mas que hablan alguna lengua indigena, pero no español, son solo 88 ya que de cada 100 personas de 5 años y mas que hbalan lengua indigena, 1 no habla español y de cada 100 personas de 5 años y mas que hablan alguna lengua indigena, 98 hablan Otomí.

- Santiago de Anaya:

Hay 7436 personas de 5 años y mas que hablan alguna lengua indigena, lo que representa 52% de la poblacion de 5 años y mas municipal.Sin embargo la poblacion de 5años y mas que hablan alguna lengua indigera, pero no habaln español son 37, ya que de cada 100 personasde 5 años y mas que hablan alguna lengua indigena 1 no habla español y de cada 100 personas de 5 años y mas que hablan alguna lengua indigena 99 hablan Otomí.

- Tasquillo:

Hay 5398 personas de 5 años y mas que hablan alguna lengua indigena, lo que representa 36% de la poblacion de 5 años y mas municipal.Si embargo la poblacion de 5 años y mas que hablar alguna lengua indigena, pero ha habla español, son solo 117 ya que de cada 100 personas de 5 años y mas que hablan algun lengua indigena 2 no hablan español y de cada 100 personas de 5 años y mas que hablan alguna lengua indigena 97 hablan Otomí.

Hidalgo cuenta con el 15.1 por ciento del total de la población nacional que habla alguna lengua indígena. En el estado, son 4 las lenguas indígenas más habladas. En Hidalgo, hay 359 972 personas mayores de 5 años que hablan alguna lengua indígena, lo que representa 15% de la población de la entidad.

De cada 100 personas que declararon hablar alguna lengua indígena, 14 no hablan español. La situación en la actualidad de los indígenas en México se muestra de una manera reprobable, en el estado de hidalgo la población indígena ha ido disminuyendo debido a factores como la migración y la discriminación , trayendo una con otra , pues los indígenas por situaciones se ven en la necesidad de salir de sus comunidades con el fin de buscar trabajo o una mejor educación escolar , pero solo encuentran la discriminación de las personas de la ciudad con trabajos mal pagados , son explotados y en cuestión de educación hay casos en que no son aceptados o ya aceptados sufren la discriminación de los compañeros de clase.

Hidalgo tiene como principales grupos étnicos a los nahuas, otomí y tepehua este último con menor presencia.

Sufren la discriminación dentro y fuera de sus comunidades, las mujeres teniendo que sufrir por diferentes causas, el ser indígena, ser mujer y ser pobre, se encuentran en una situación menor ante los hombres teniendo menos paga en los trabajos, menos educación y maltrato en el hogar, hoy en día las mujeres tratan de cambiar esta situación, ya existen grupos que se encargan de atender este problema.

XI.8 ASPECTOS ECONÓMICOS

Para elaborar un Ordenamiento Ecológico Territorial, se requiere realizar estudios sobre las actividades económicas y el medio físico donde estas se realizan, debido a que en ocasiones, para maximizar las ganancias de la actividad desarrollada se realiza un uso que daña los recursos. Lo anterior provoca una reducción en el potencial productivo del ecosistema, que es mayormente afectado cuando las actividades de aprovechamiento descargan o vierten sus desechos sin previo tratamiento al ecosistema.

"Los recursos son esenciales para la vida, el desarrollo, la salud y la paliación de la pobreza. Vivimos en una época en la cual el mundo enfrenta grandes necesidades y desafíos para asegurar un mejor acceso a los recursos.

Existe un consenso general acerca de que una eficiencia mejorada en el manejo y las consecuencias positivas directas de una mejor gestión de los recursos y un mejor acceso a ellos, tendrán como resultado grandes objetivos de desarrollo.

Para lograr una mejor gestión y un acceso mejorado, existen varias herramientas e instrumentos que se encuentran disponibles para el administrador. Los instrumentos económicos proveen iniciativas para un uso más efectivo del recurso, ya sea en términos de reducción de la cantidad de la materia prima o en el rendimiento de inversiones en la gestión e infraestructura "
(Tomado de: Aspectos económicos en la gestión sostenible del agua. Manual de capacitación y guía para moderadores. Cap-Net, GWP y EUWI-FWG Marzo 2008, modificado para el texto)

Los aspectos económicos miden la eficiencia de un sistema, y en nuestro caso el sistema está creciendo y arrojando resultados.

XI.8.1 ACTIVIDADES ECONÓMICAS DEL ESTADO

El Producto Interno Bruto (PIB) del estado ascendió a 194 mil millones de pesos en 2010, con lo que aportó 1.6% al PIB nacional, su sector más dinámico lo representa la Industria manufacturera (**Figura 50**)

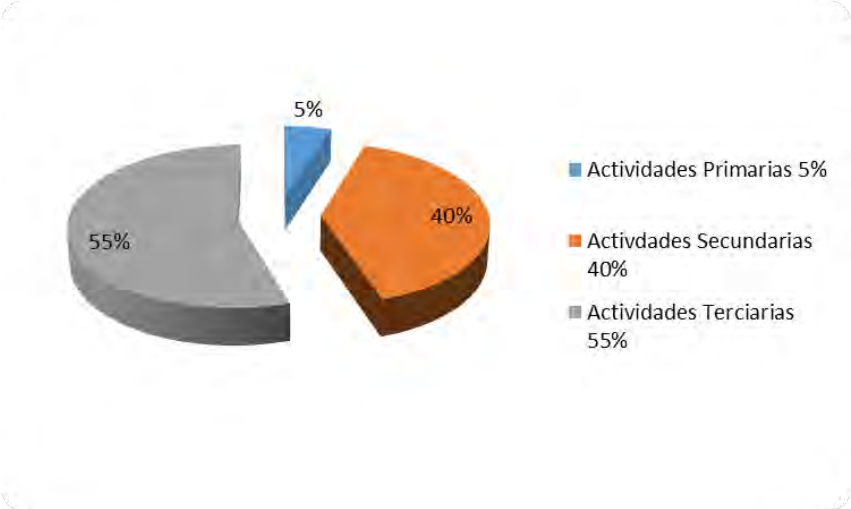


Figura 50. Participación de las Actividades productivas en el PIB estatal. **FUENTE**: INEGI, Censo de población y vivienda para el estado de Hidalgo 2010

Las actividades terciarias, entre las que se encuentran los servicios inmobiliarios y el comercio, aportaron 55% al PIB estatal en 2010 (**Tabla XXXVI**).

Tabla XXXVI. Aporte de Sectores a la Economía. **FUENTE**: PROMEXICO,2011,http://mim.promexico.gob.mx/Documentos/PDF/mim/FE_HGO_vf.pdf

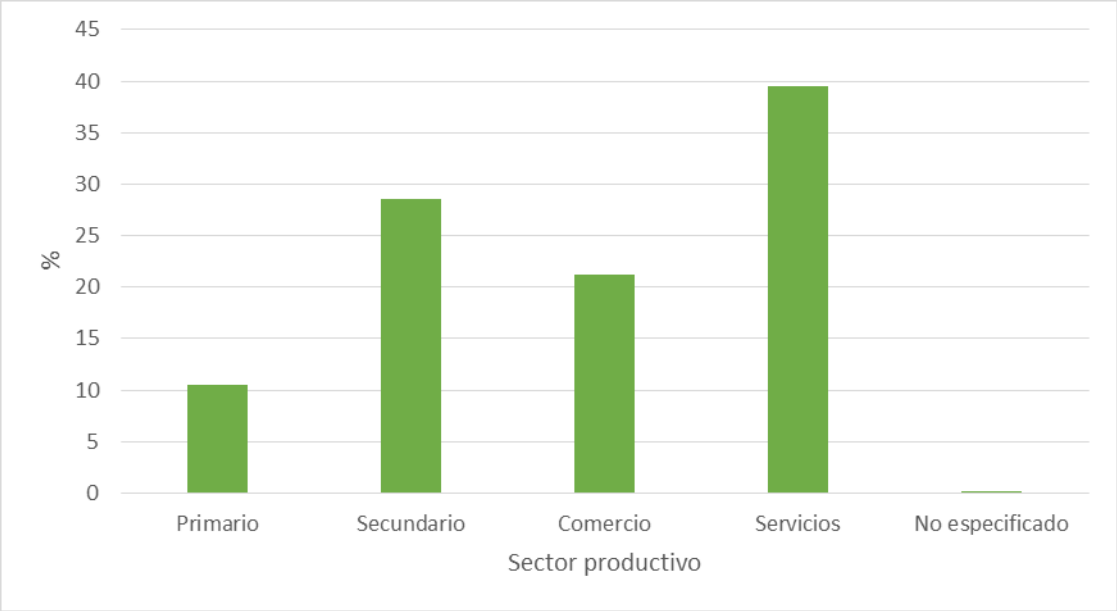
SECTOR	UNIDADES ECONÓMICAS	VALOR (MILES $)	% DEL PIB ESTATAL
Primario	8986	439244	2
Secundario	78596	4320102	1.8
Minería	2441	1079586	0.2
Construcción	13145	840202	1.6
Manufactura	59937	2244097	2.7
Terciario	106817	7745399	1.4
Comercio	23356	2049929	1.1

XI.8.1.1 **Población Económicamente Activa por Municipios**

Actopan **Tabla XXXVII**.

Tabla XXXVII. Porcentaje de población económicamente activa por sector productivo en el Municipio de Actopan.

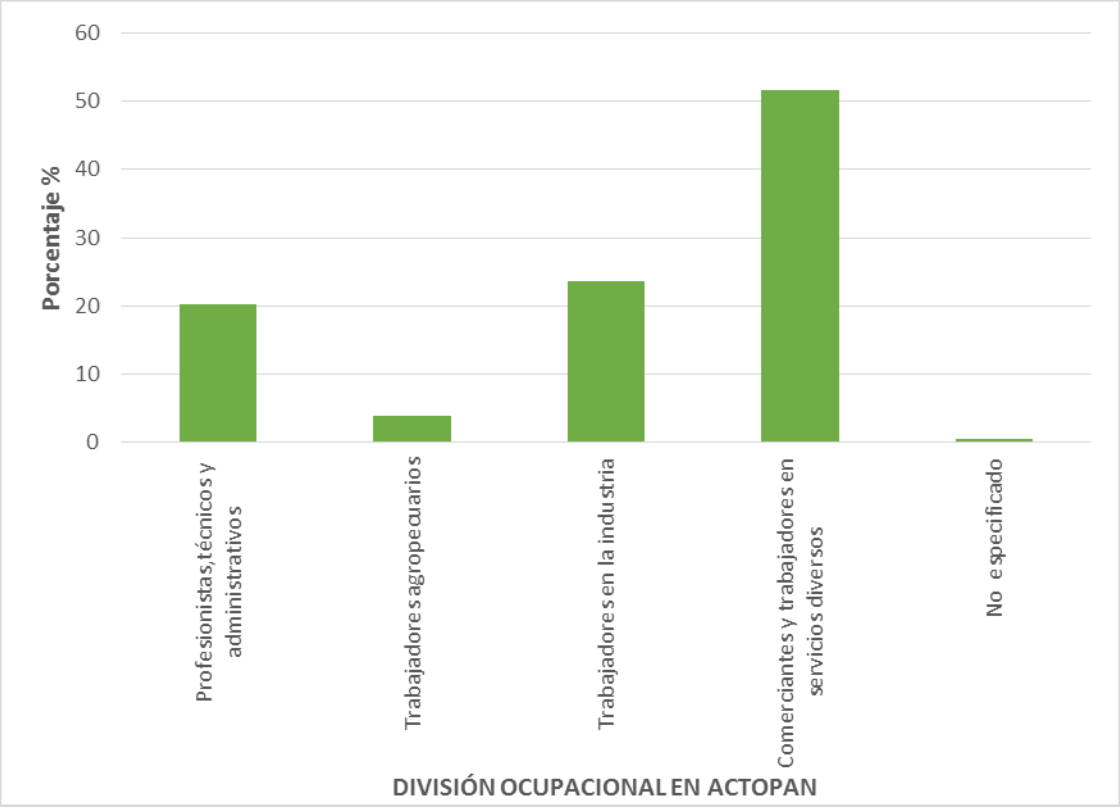
POBLACIÓN OCUPADA	SECTOR PRODUCTIVO				
	Primario	Secundario	Comercio	Servicios	No especificado
24309	10.47	28.59	21.25	39.48	0.21



División ocupacional en el Municipio de Actopan**, Tabla XXXVIII** .

Tabla XXXVIII. División ocupacional en el Municipio de Actopan.

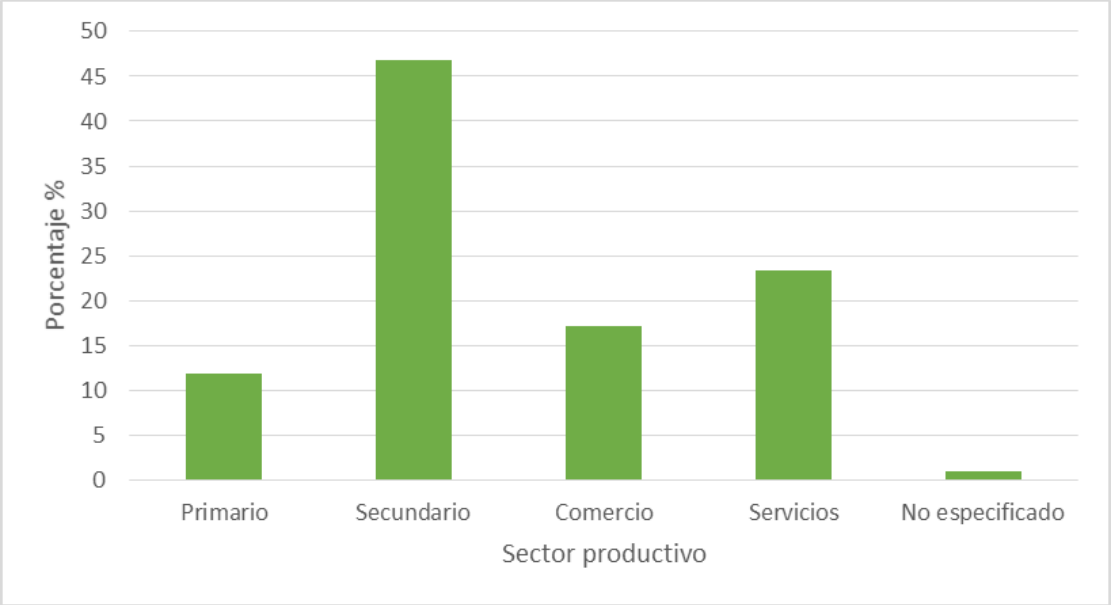
DIVISIÓN OCUPACIONAL DE ACTOPAN				
Profesionistas, técnicos	Actividades agropecuarias	Industria	Comercio y trabajo en servicios diversos	No especificado
20.3	3.91	23.65	51.58	0.56



El Arenal **Tabla XXXIX**.

Tabla XXXIX. Porcentaje de población económicamente activa por sector productivo en el Municipio de el Arenal.

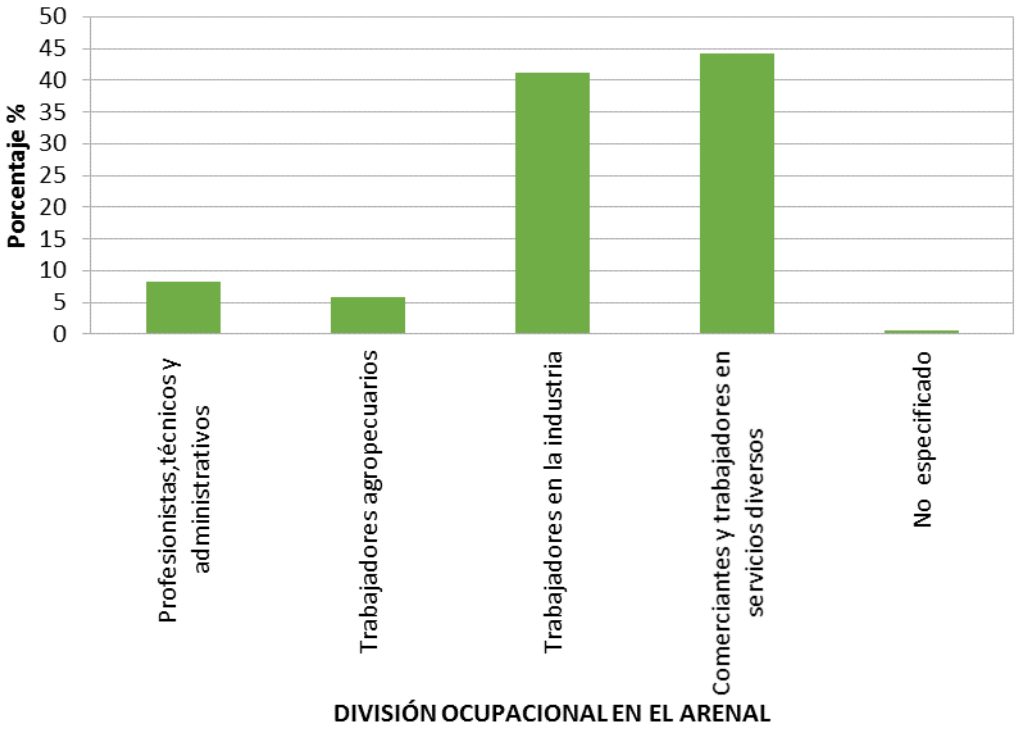
POBLACIÓN OCUPADA	SECTOR PRODUCTIVO				
	Primario	Secundario	Comercio	Servicios	No especificado
5358	11.89	46.75	17.19	23.27	0.9



División ocupacional en el Municipio de el Arenal**, Tabla XL** .

Tabla XL. División ocupacional en el Municipio de el Arenal.

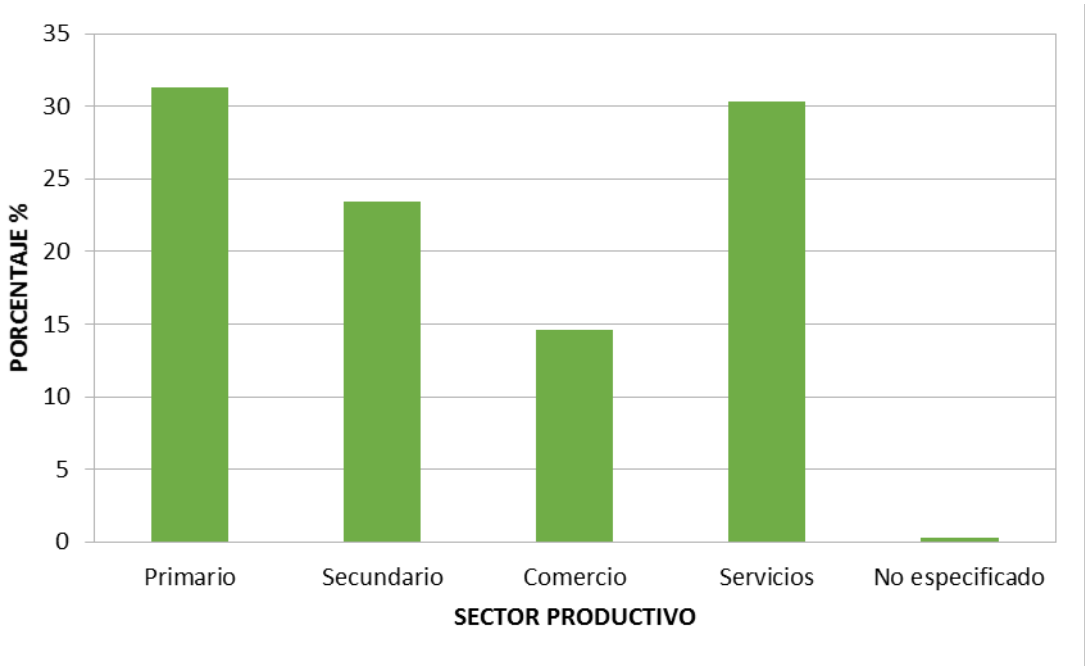
DIVISIÓN OCUPACIONAL DE EL ARENAL				
Profesionistas, técnicos	Actividades agropecuarias	Industria	Comercio y trabajo en servicios diversos	No especificado
8.17	5.77	41.17	44.27	0.62



El Cardonal **Tabla XLI**.

Tabla XLI. Porcentaje de población económicamente activa por sector productivo en el Municipio de el Cardonal.

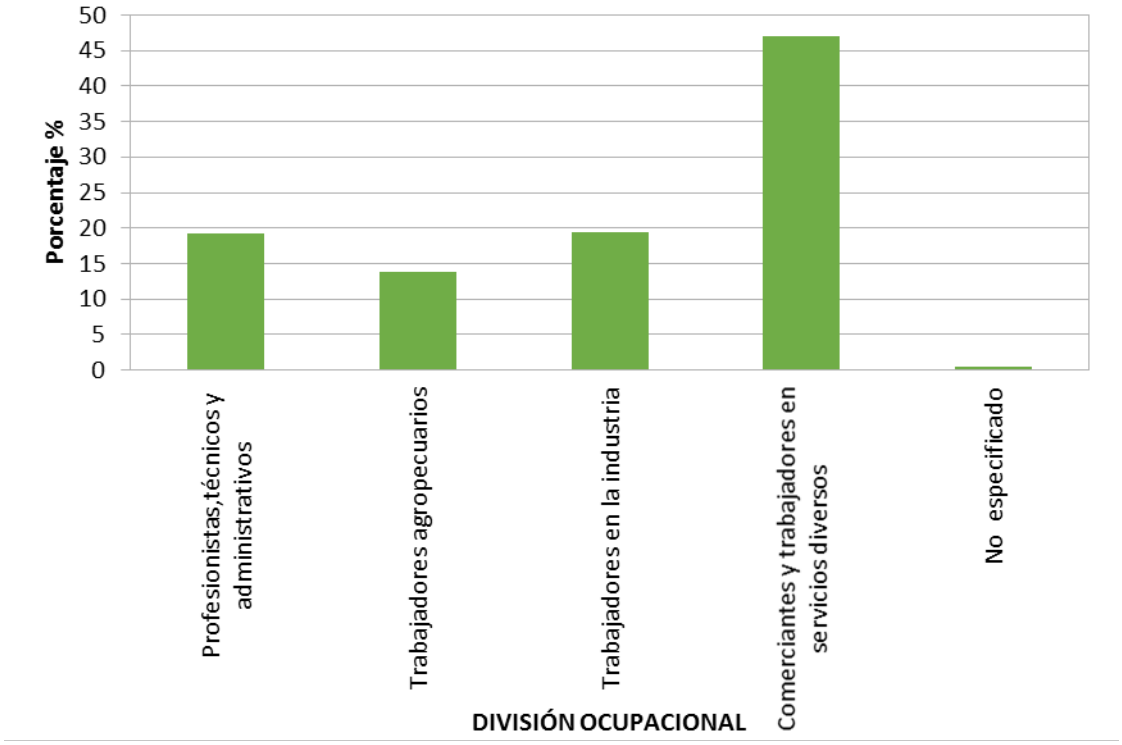
POBLACIÓN OCUPADA	SECTOR PRODUCTIVO				
	Primario	Secundario	Comercio	Servicios	No especificado
6641	31.29	23.43	14.64	30.31	0.33



División ocupacional en el Municipio de el Cardonal**, Tabla XLII** .

Tabla XLII. División ocupacional en el Municipio de el Cardonal.

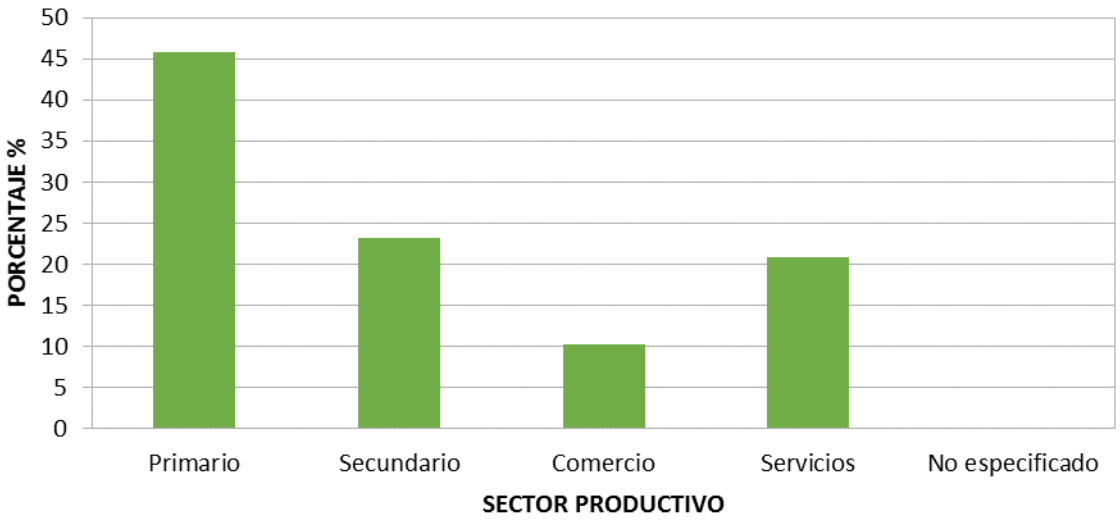
DIVISIÓN OCUPACIONAL DE EL CARDONAL				
Profesionistas, técnicos	Actividades agropecuarias	Industria	Comercio y trabajo en servicios diversos	No especificado
19.23	13.9	19.35	47.09	0.44



Chicuautla **Tabla XLIII**.

Tabla XLIII. Porcentaje de población económicamente activa por sector productivo en el Municipio de Chicuautla.

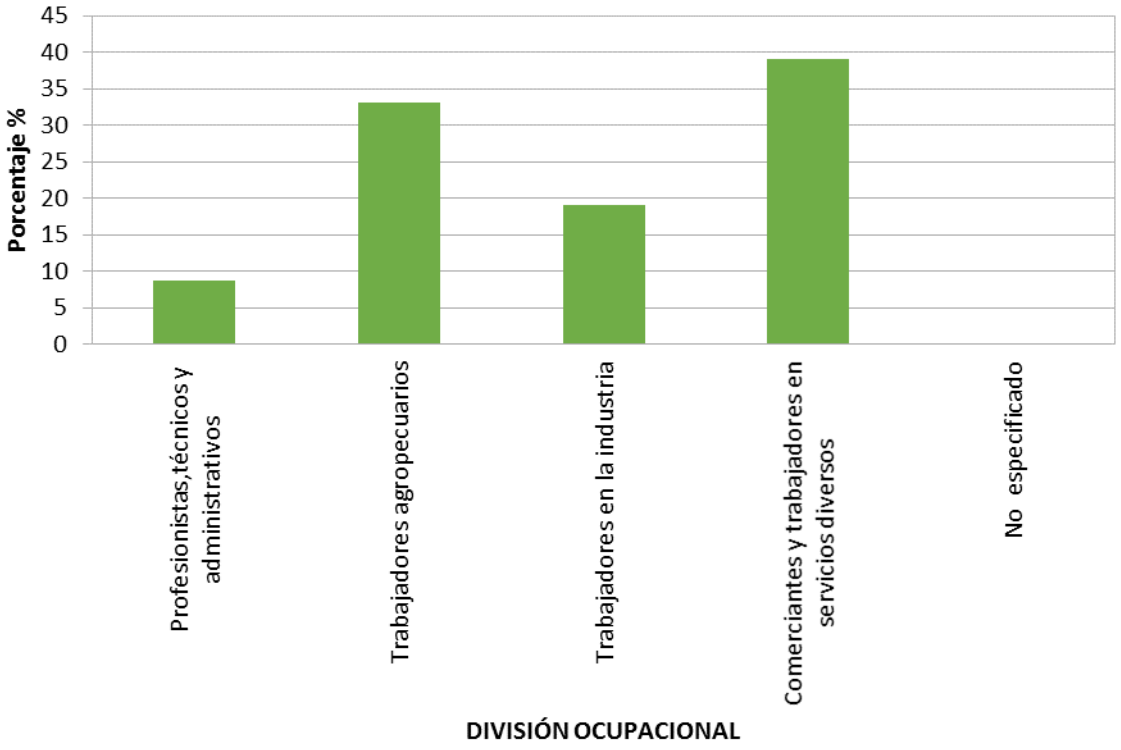
POBLACIÓN OCUPADA	SECTOR PRODUCTIVO				
	Primario	Secundario	Comercio	Servicios	No especificado
6641	5404	45.85	23.15	10.2	20.8



División ocupacional en el Municipio de Chicuautla**, Tabla XLIV** .

Tabla XLIV. División ocupacional en el Municipio de Chicuautla.

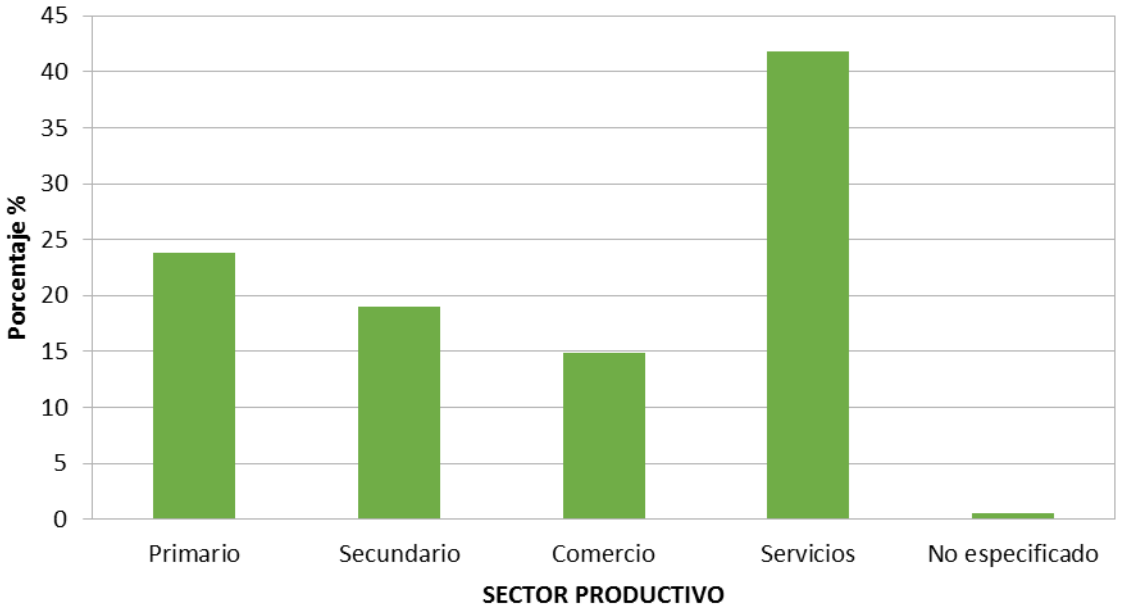
DIVISIÓN OCUPACIONAL DE CHICUAUTLA				
Profesionistas, técnicos	Actividades agropecuarias	Industria	Comercio y trabajo en servicios diversos	No especificado
8.73	33.12	19.1	39.05	0



Francisco I. Madero **Tabla XLV**.

Tabla XLV. Porcentaje de población económicamente activa por sector productivo en el Municipio de Francisco I. Madero.

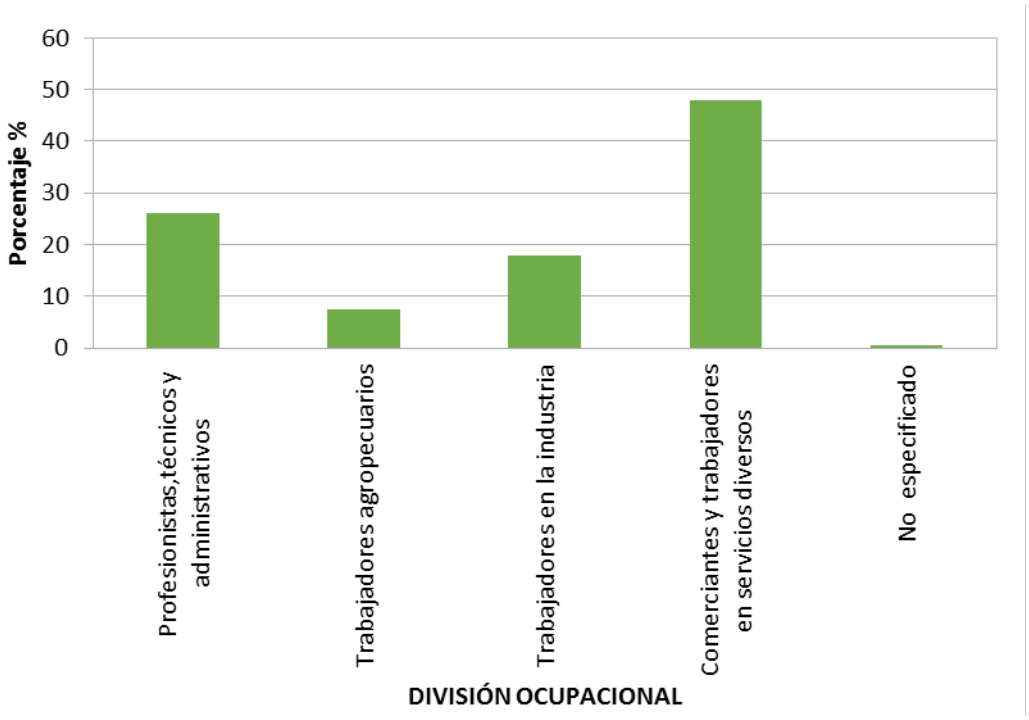
POBLACIÓN OCUPADA	SECTOR PRODUCTIVO				
	Primario	Secundario	Comercio	Servicios	No especificado
12674	23.8	19	14.83	41.8	0.58



División ocupacional en el Municipio de Francisco I. Madero**, Tabla XLVI** .

Tabla XLVI. División ocupacional en el Municipio de Francisco I. Madero.

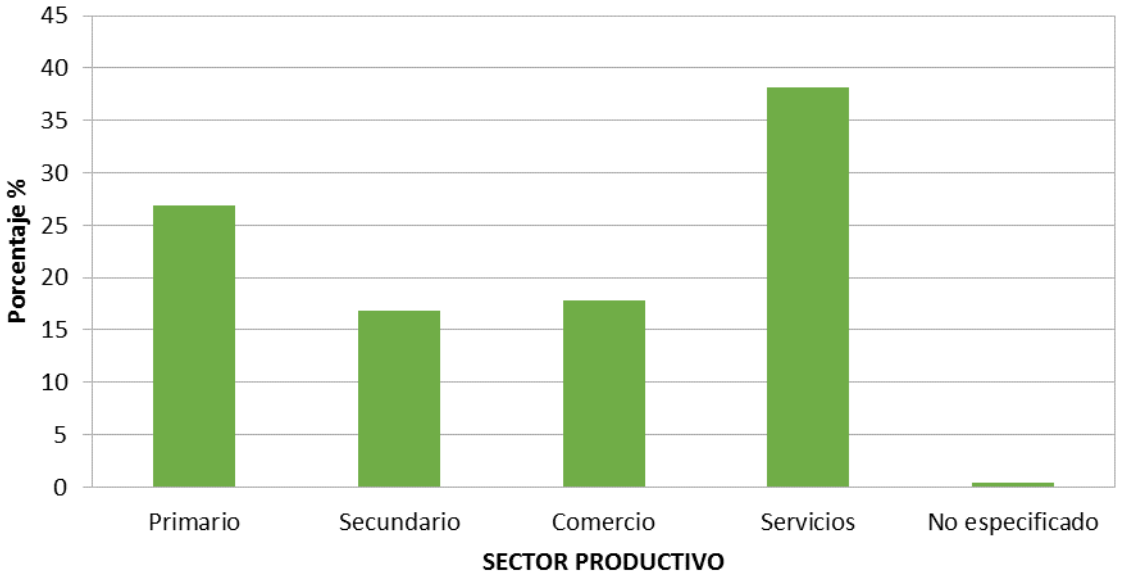
DIVISIÓN OCUPACIONAL DE FRANCISCO I. MADERO				
Profesionistas, técnicos	Actividades agropecuarias	Industria	Comercio y trabajo en servicios diversos	No especificado
26.03	7.52	17.84	48.06	0.55



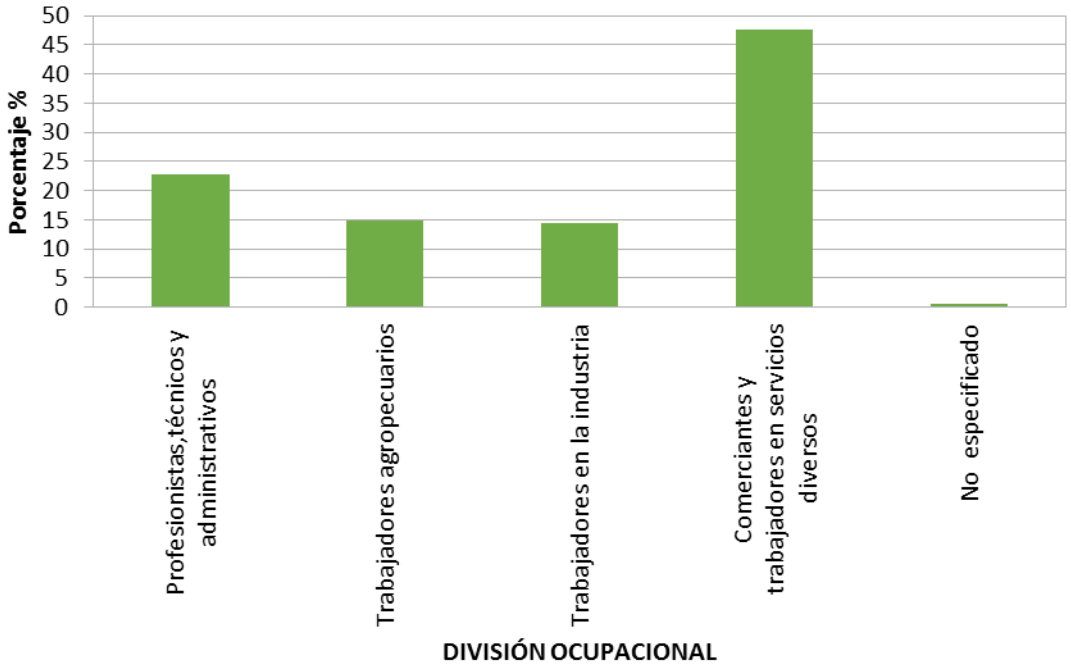
Ixmiquilpan **Tabla XLVII**.

Tabla XLVII. Porcentaje de población económicamente activa por sector productivo en el Municipio de Ixmiquilpan.

POBLACIÓN OCUPADA	SECTOR PRODUCTIVO				
	Primario	Secundario	Comercio	Servicios	No especificado
33280	26.85	16.78	17.84	38.16	0.37



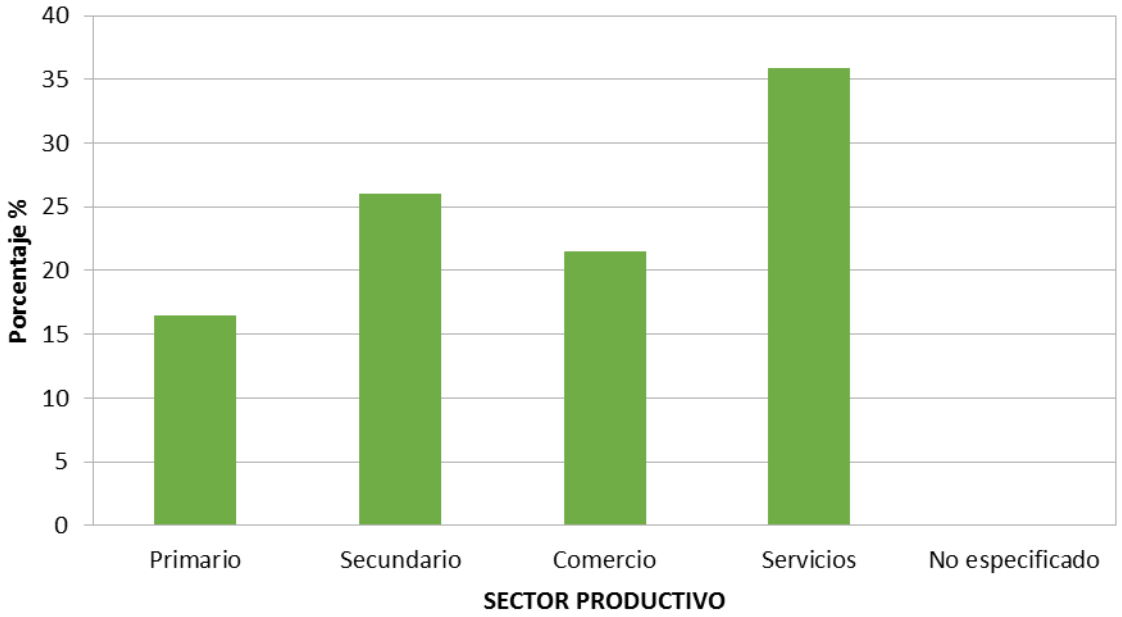
DIVISIÓN OCUPACIONAL DE IXMIQUILPAN				
Profesionistas, técnicos	Actividades agropecuarias	Industria	Comercio y trabajo en servicios diversos	No especificado
22.76	14.78	14.44	47.55	0.46



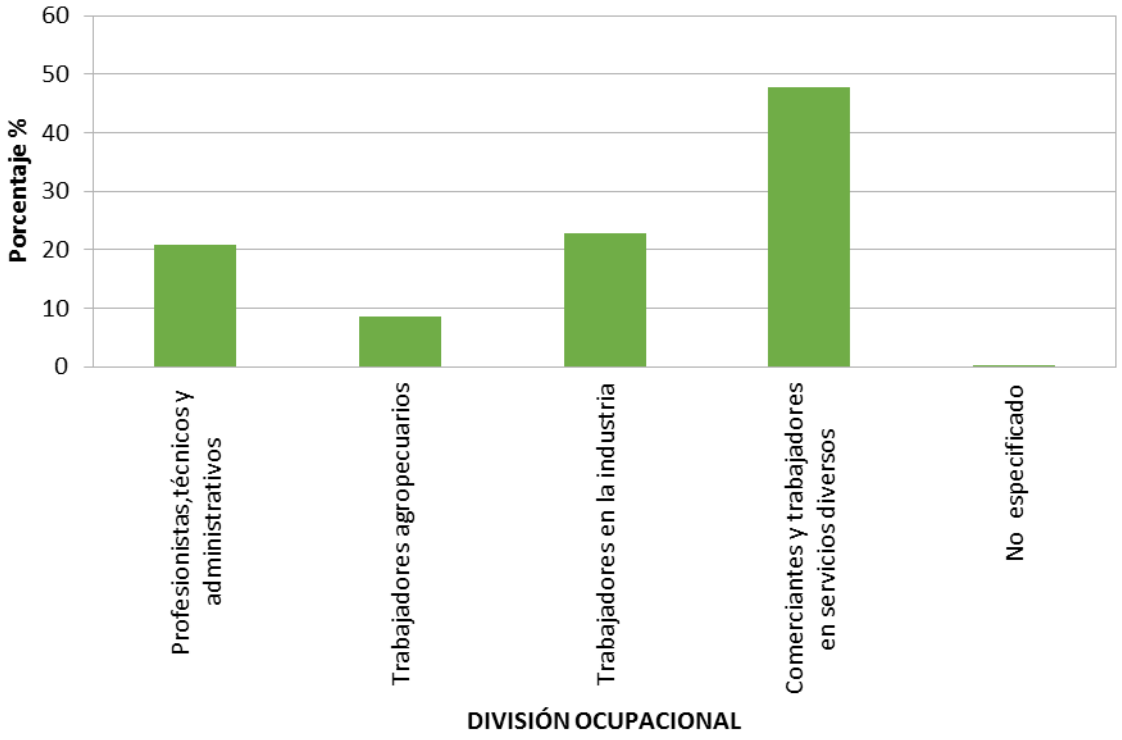
Mixquiahuala de Juárez **Tabla XLVIII**.

Tabla XLVIII. Porcentaje de población económicamente activa por sector productivo en el Municipio de Mixquiahuala de Juárez.

POBLACIÓN OCUPADA	SECTOR PRODUCTIVO				
	Primario	Secundario	Comercio	Servicios	No especificado
17574	16.46	25.99	21.51	35.93	0.11



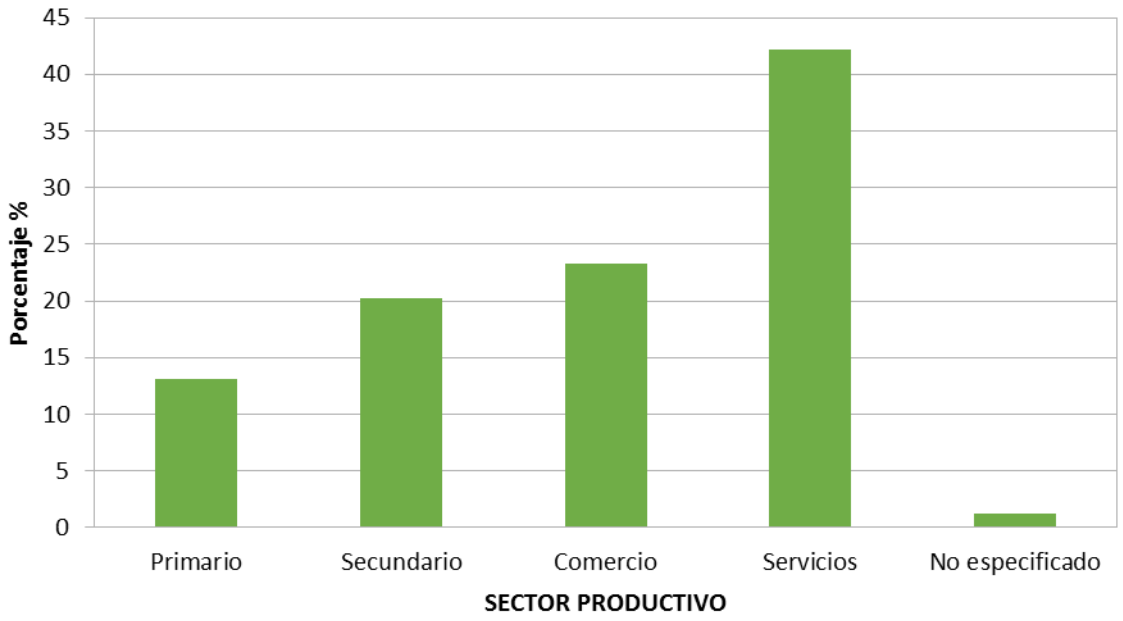
DIVISIÓN OCUPACIONAL DE MIXQUIAHUALA DE JUÁREZ				
Profesionistas, técnicos	Actividades agropecuarias	Industria	Comercio y trabajo en servicios diversos	No especificado
20.81	8.52	22.88	47.72	0.06



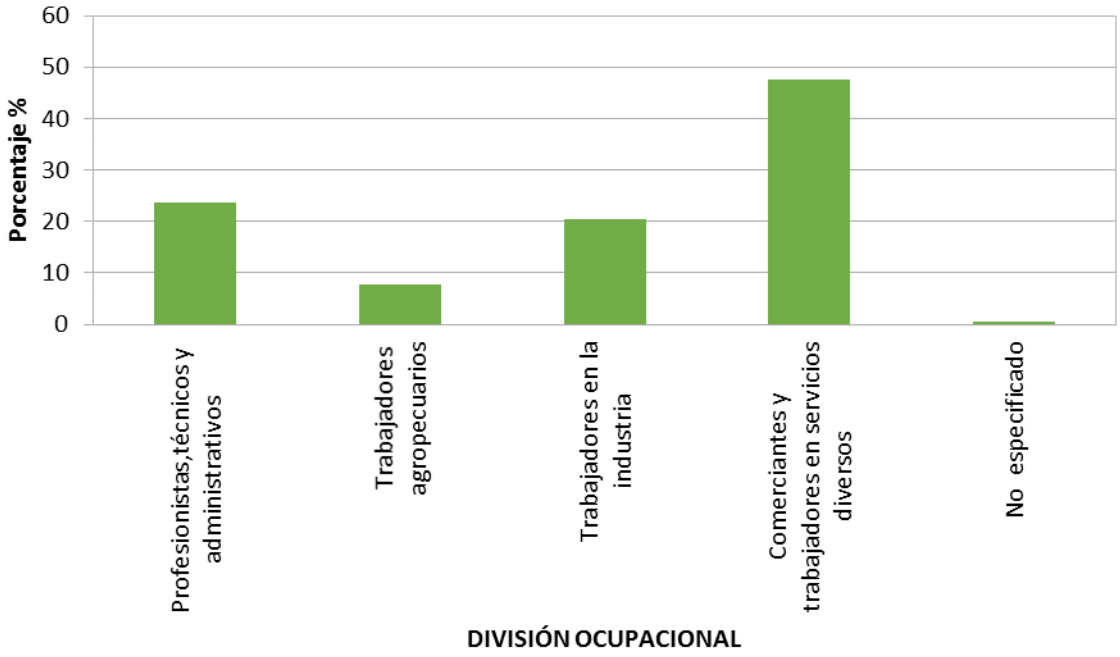
Progreso de Ocampo **Tabla XLIX**.

Tabla XLIX. Porcentaje de población económicamente activa por sector productivo en el Municipio de Progreso de Ocampo.

POBLACIÓN OCUPADA	SECTOR PRODUCTIVO				
	Primario	Secundario	Comercio	Servicios	No especificado
9888	13.06	20.26	23.24	42.19	1.25



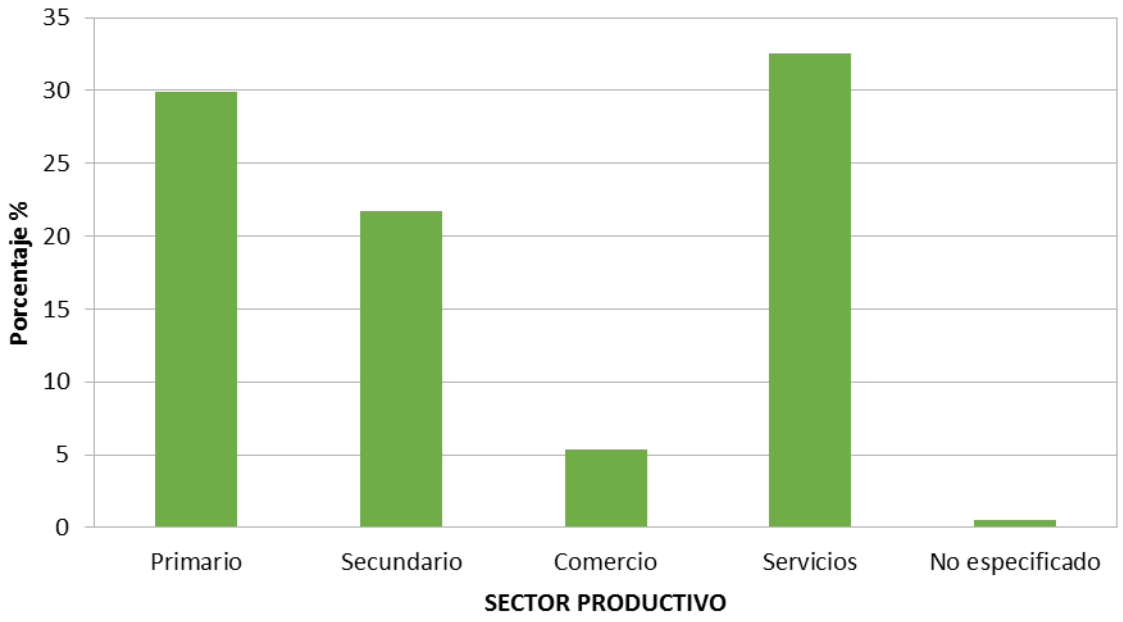
DIVISIÓN OCUPACIONAL DE PROGRESO DE OCAMPO				
Profesionistas, técnicos	Actividades agropecuarias	Industria	Comercio y trabajo en servicios diversos	No especificado
23.78	7.78	20.37	47.62	0.46



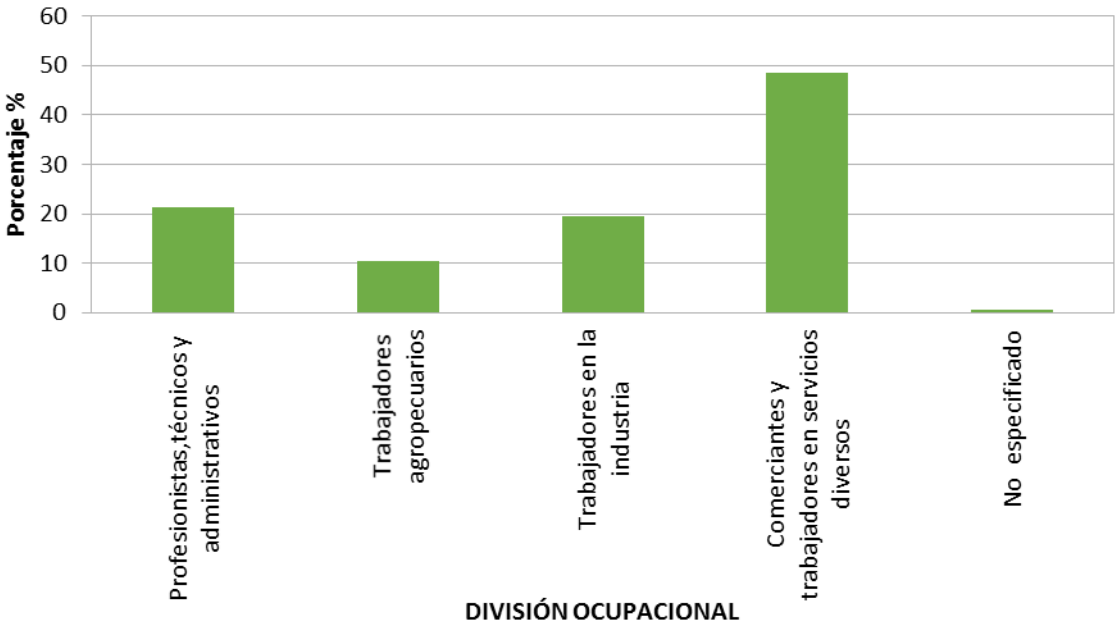
San Salvador **Tabla L**.

Tabla L. Porcentaje de población económicamente activa por sector productivo en el Municipio de San Salvador.

POBLACIÓN OCUPADA	SECTOR PRODUCTIVO				
	Primario	Secundario	Comercio	Servicios	No especificado
12329	29.91	21.68	5.35	32.52	12329



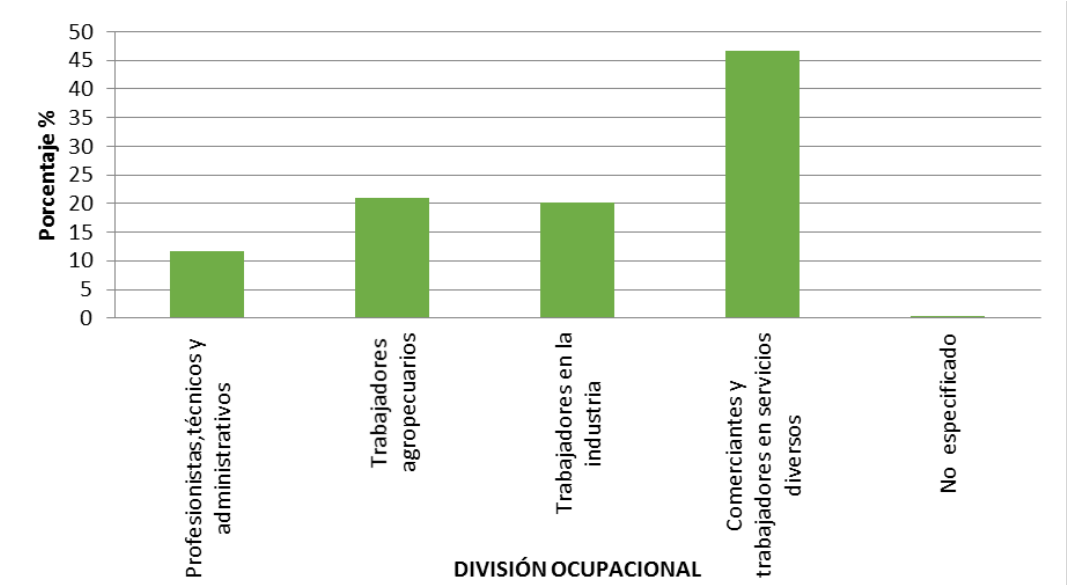
DIVISIÓN OCUPACIONAL DE SAN SALVADOR				
Profesionistas, técnicos	Actividades agropecuarias	Industria	Comercio y trabajo en servicios diversos	No especificado
21.4	10.33	19.41	48.35	0.51



Santiago de Anaya **Tabla LI**.

Tabla LI. Porcentaje de población económicamente activa por sector productivo en el Municipio de Santiago de Anaya.

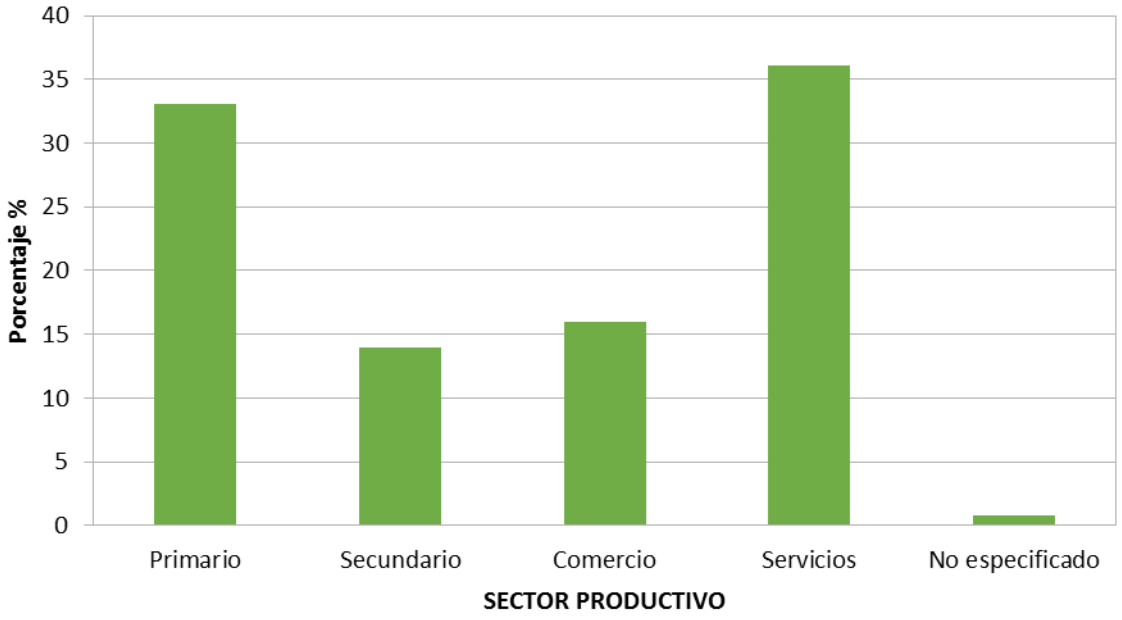
POBLACIÓN OCUPADA	SECTOR PRODUCTIVO				
	Primario	Secundario	Comercio	Servicios	No especificado
12329	29.91	21.68	5.35	32.52	12329



Tasquillo **Tabla LII**.

Tabla LII. Porcentaje de población económicamente activa por sector productivo en el Municipio de Tasquillo.

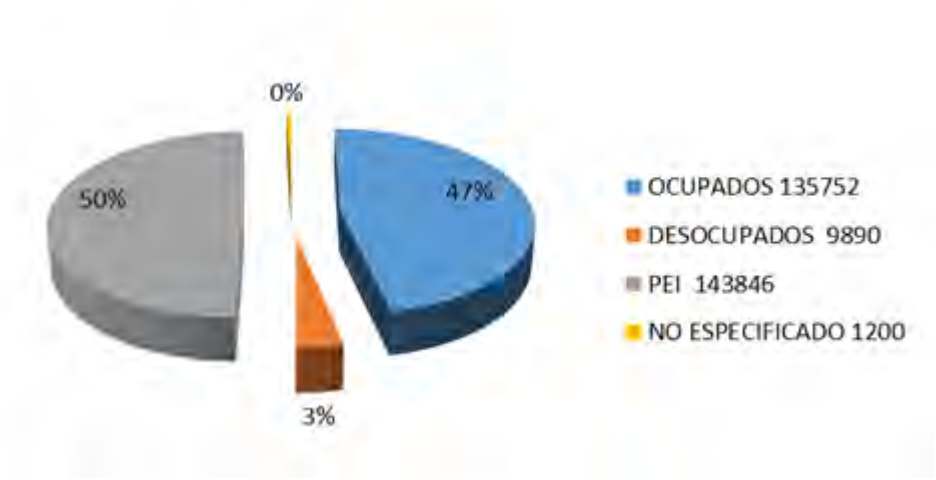
POBLACIÓN OCUPADA	SECTOR PRODUCTIVO				
	Primario	Secundario	Comercio	Servicios	No especificado
5306	33.06	14	15.98	36.13	0.83



XI.8.1.2 **Nivel Regional**

A nivel estatal, el numero de población económicamente activa es de285491, de los cuales 135752 son ocupados, 9890 son desocupados, la PEI es de 143846 y población como no especificado 1200

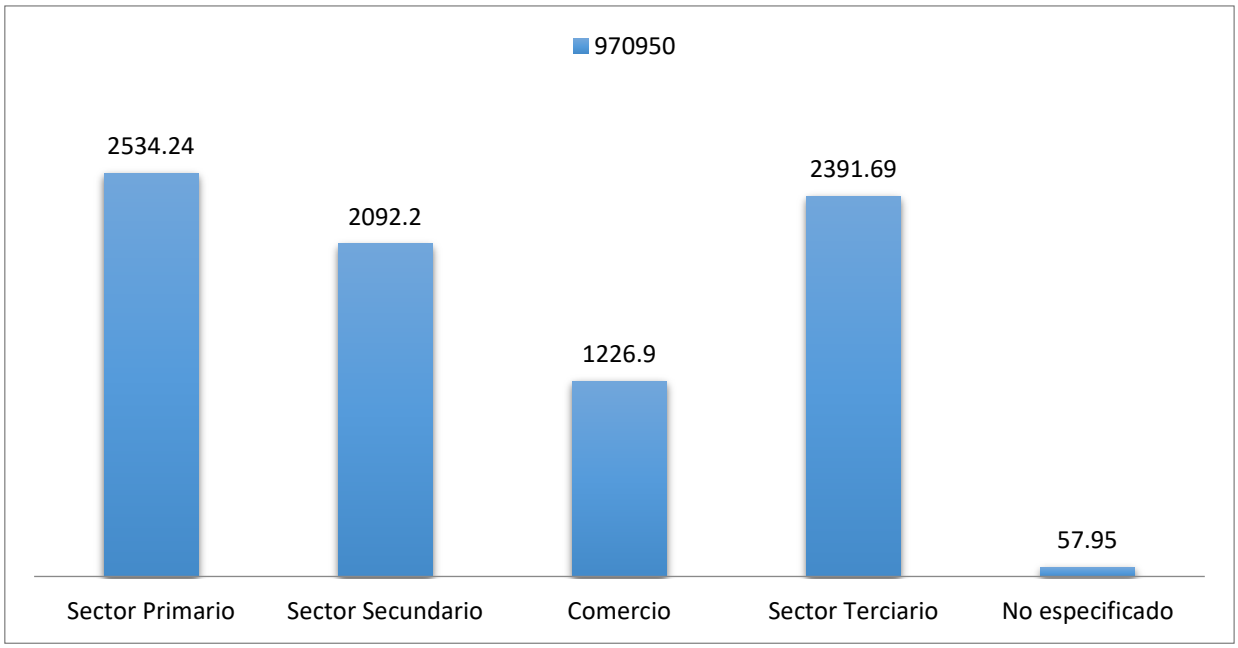
Figura 134.Población económicamente activa (nivel regional)



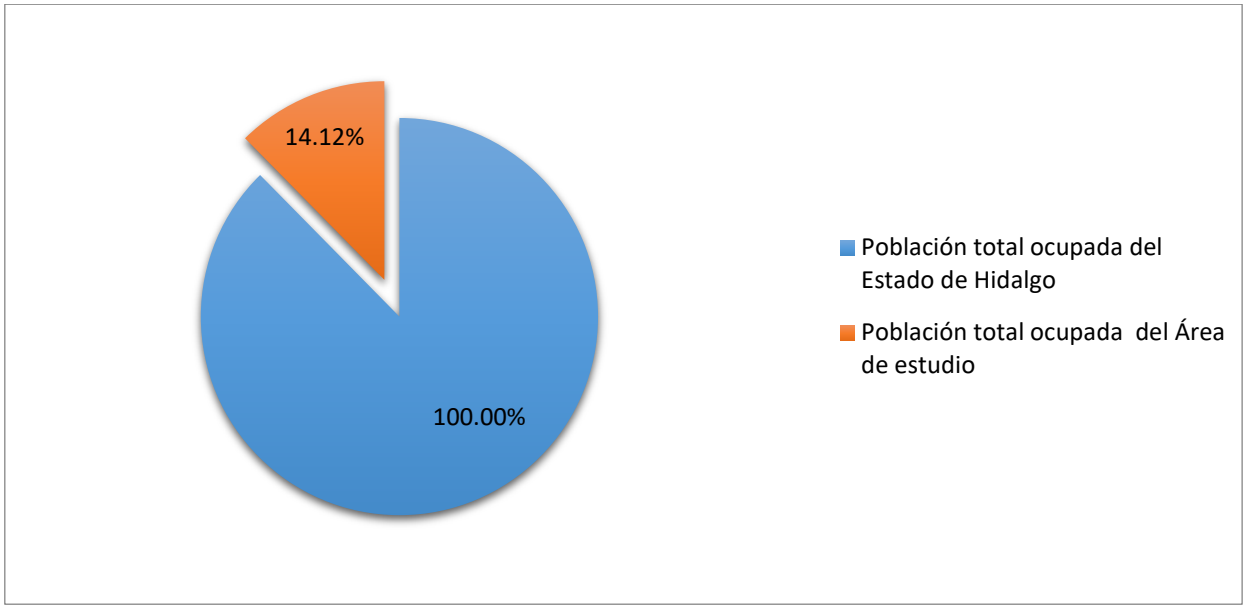
Fuente: INEGI, Censo de población y vivienda para el estado de Hidalgo 2010

XI.8.2 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

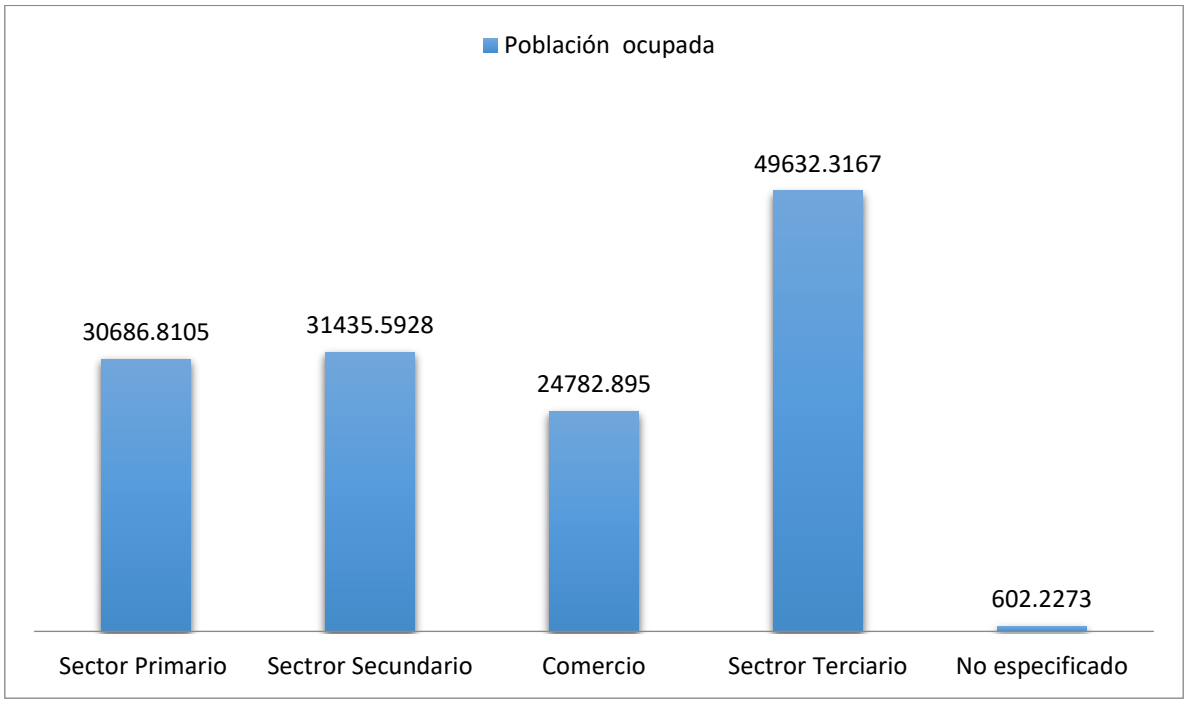
La población ocupada en el Estado de Hidalgo es 970950 habitantes, y la actividad económica con mayor auge en este Estado es: el sector primario que es representado por las actividades de la agricultura, ganadería y acuicultura ya que 2534.24 habitantes son los que laboran en este sector.

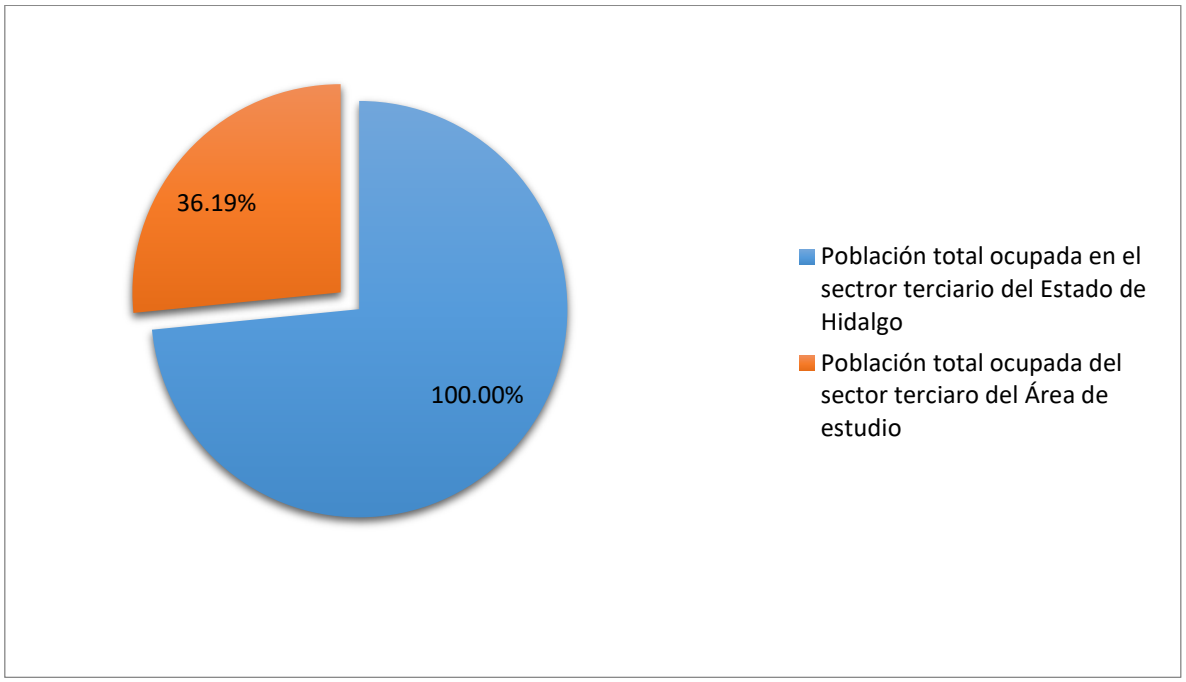


Sin embargo la población ocupada del Área de estudio es le 137139.8423 habitantes representando el 14.12% de la población ocupada.

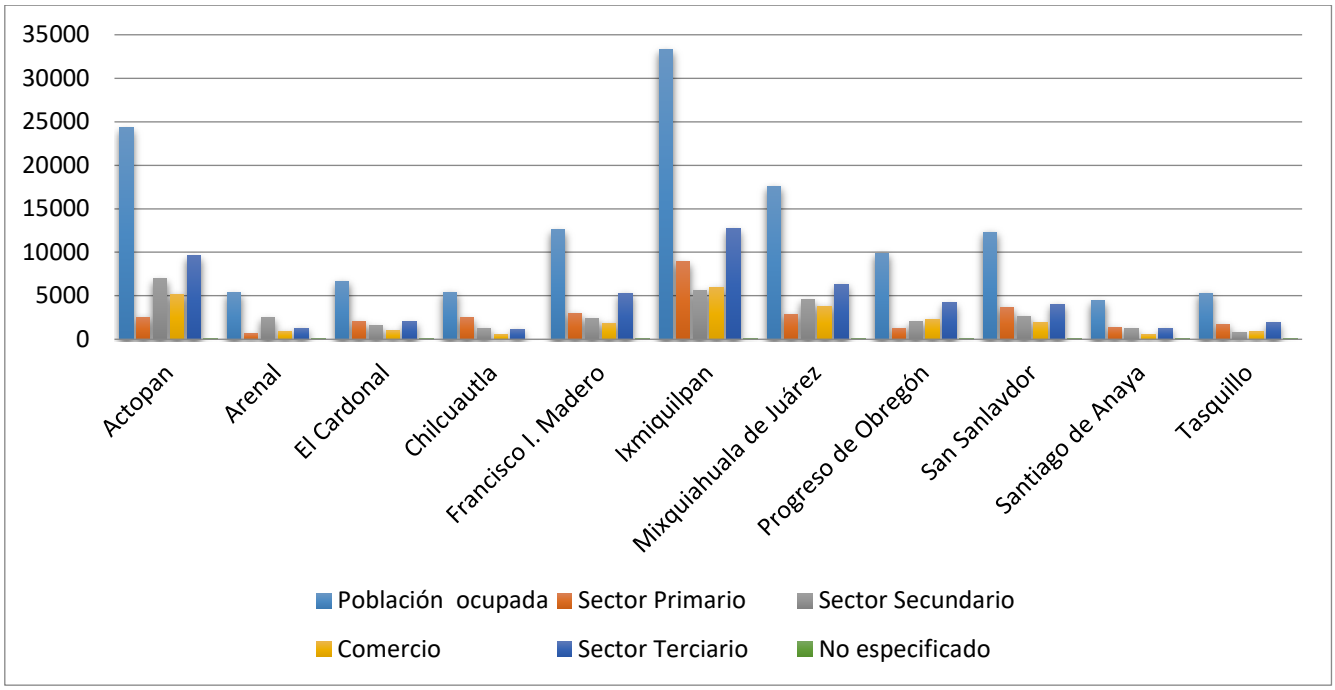


El total de la población ocupada de los 11 municipios, es de 137139.8423 habitantes; sin embargo, la población que labora en la actividad terciara del el área de estudio es de 49632.3167 y representa el 36.19% de esta actividad a nivel estatal. Siendo este sector la actividad productiva con mas auge en esta región

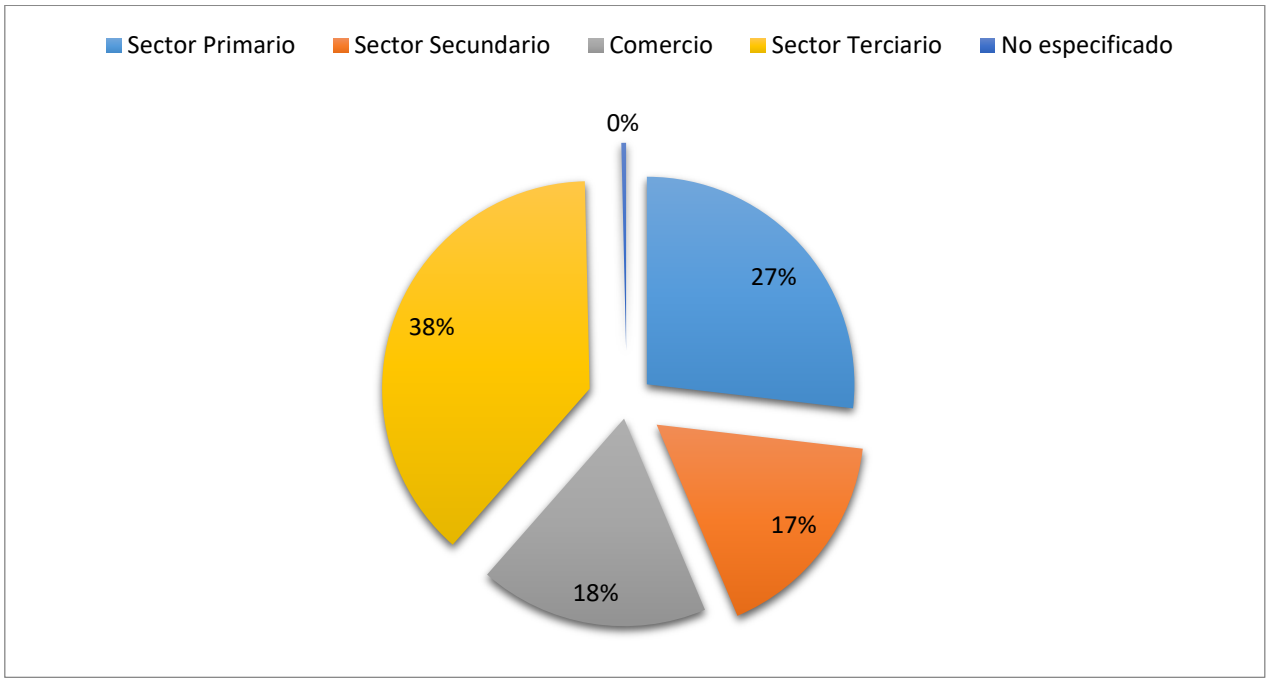




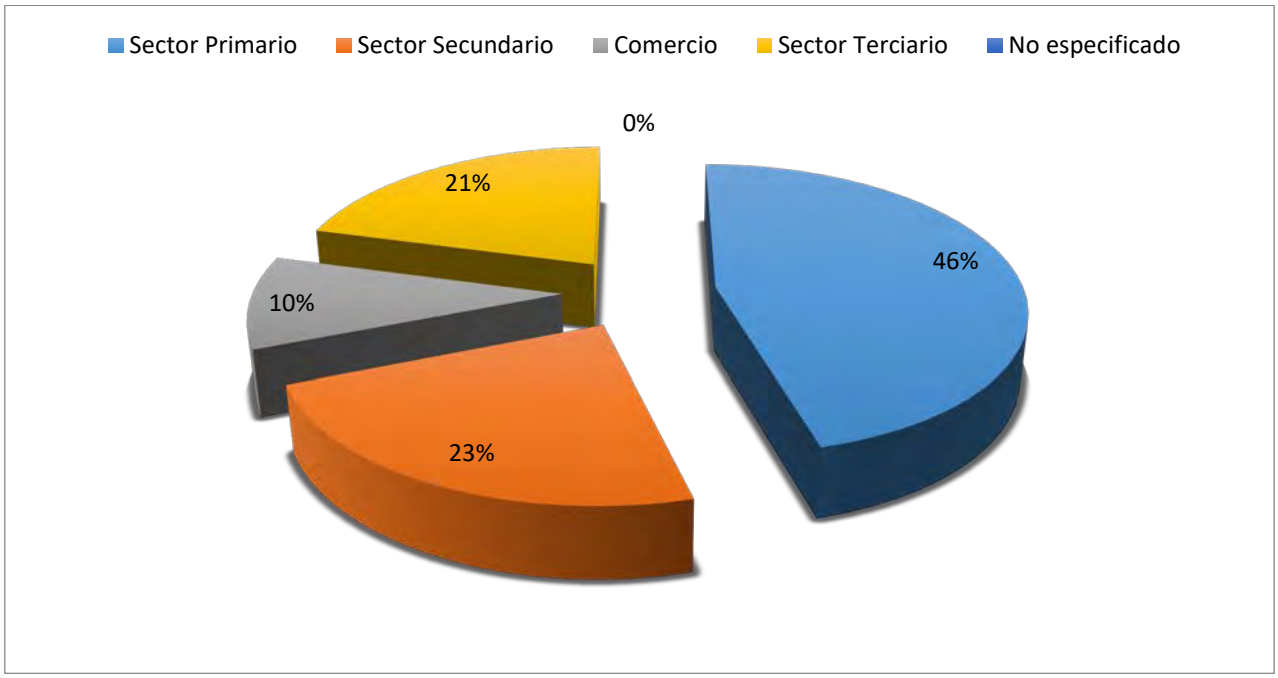
Además de los 11 municipio del Área de estudio, Ixmiquilpan es el municipio más avanzado de esta región, ya que de los 33,288 habitantes, 12702.7008 habitantes trabajan en el sector terciario representando el 38.16% de la población total de este municipio; sin embargo el municipio menos avanzado es Chicuautla dado solo 1124.032 habitantes de su población ocupada trabaja en el sector Terciario y representan el 20.08% de su población.



Grafica de la población ocupada en el municipio de Ixmiquilpan.

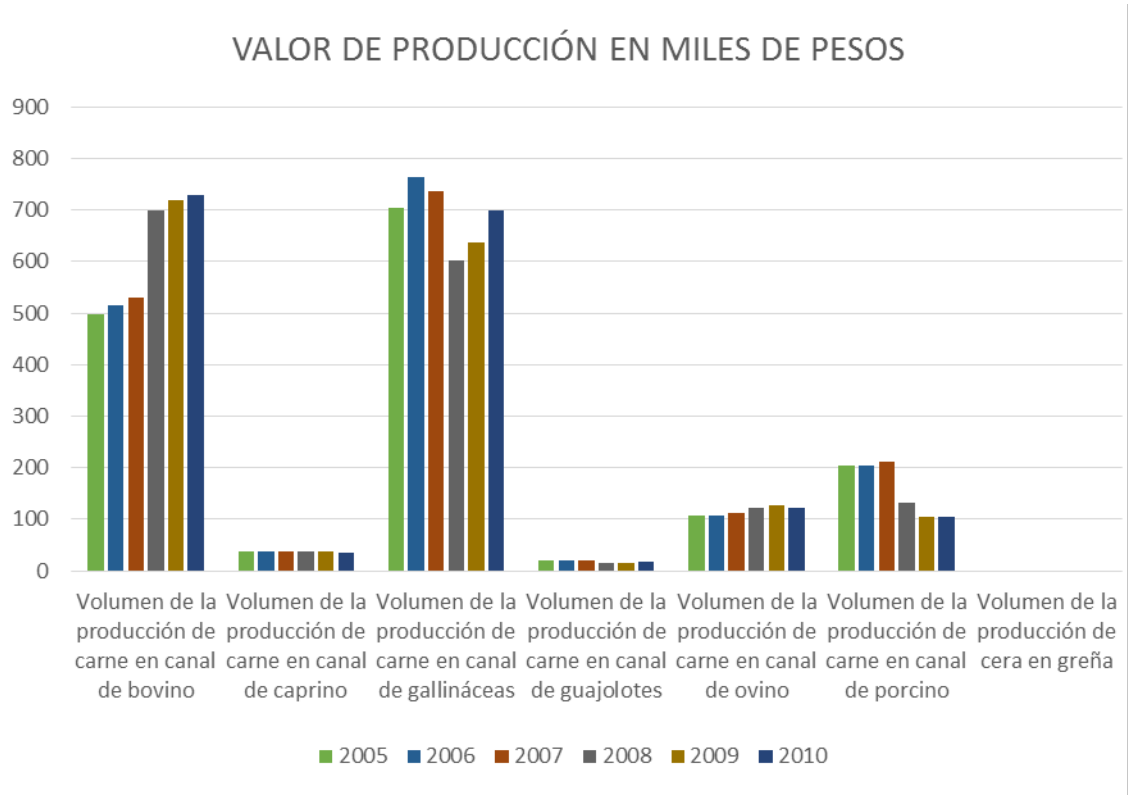


Grafica de la población ocupada en el municipio de Chilcuautla.

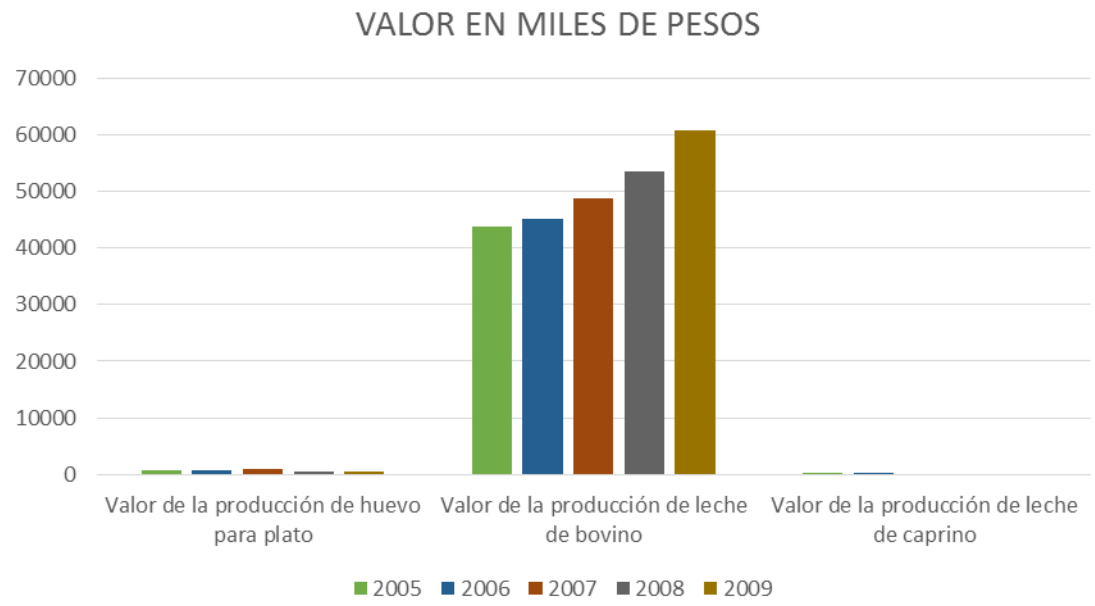


El 18% de la superficie de la entidad está cubierta por pastizales donde se desarrolla una ganadería extensiva de bovinos, caprinos y ovinos. Aunque dispersas por todo su territorio, se distinguen cuatro regiones ganaderas: la Huasteca, el centro del Estado, el Valle del Mezquital y la región de Tulancingo. Rama importante de la ganadería hidalguense es la cría de reses bravas. Hidalgo es asiento de diez ganaderías de este tipo: Las Huertas, Mala Yerba, Ajuluapan, Caltengo, Ernesto Cuevas, Heriberto Rodríguez, San Martín, Santa Elena, Xajay y Huichapan.

- Actopan:

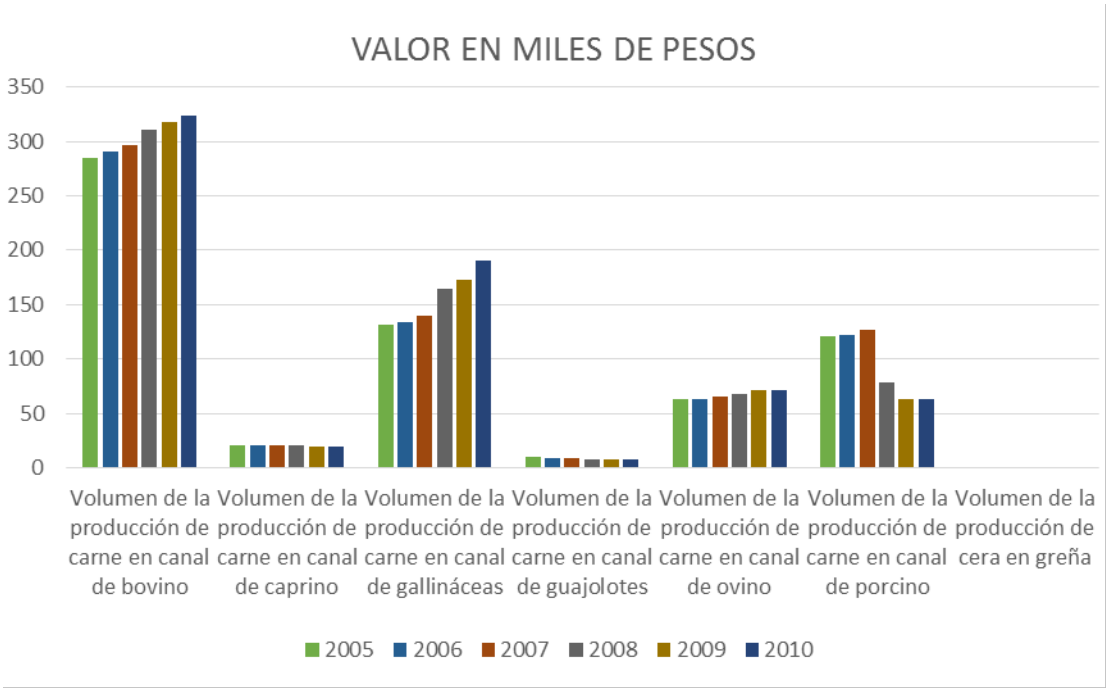

VALOR DE PRODUCCIÓN EN MILES DE PESOS
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
Volumen de la producción de carne en canal de bovino
Volumen de la producción de carne en canal de caprino
Volumen de la producción de carne en canal de gallináceas
Volumen de la producción de carne en canal de guajolotes
Volumen de la producción de carne en canal de ovino
Volumen de la producción de carne en canal de porcino
Volumen de la producción de cera en greña
2005
2006
2007
2008
2009
2010

En este municipio en el año de 2006 se invirtió un alto capital de 765 mil pesos en la producción de volumen de carnes en canal de gallináceas, y en comparación de los años 2008 y 2009 en donde se invirtieron solo 16 mil pesos en el volumen de producción de carne en canal de guajolotes; sin embargo en la producción de cera en greña, este municipio no invierte nada de capital.

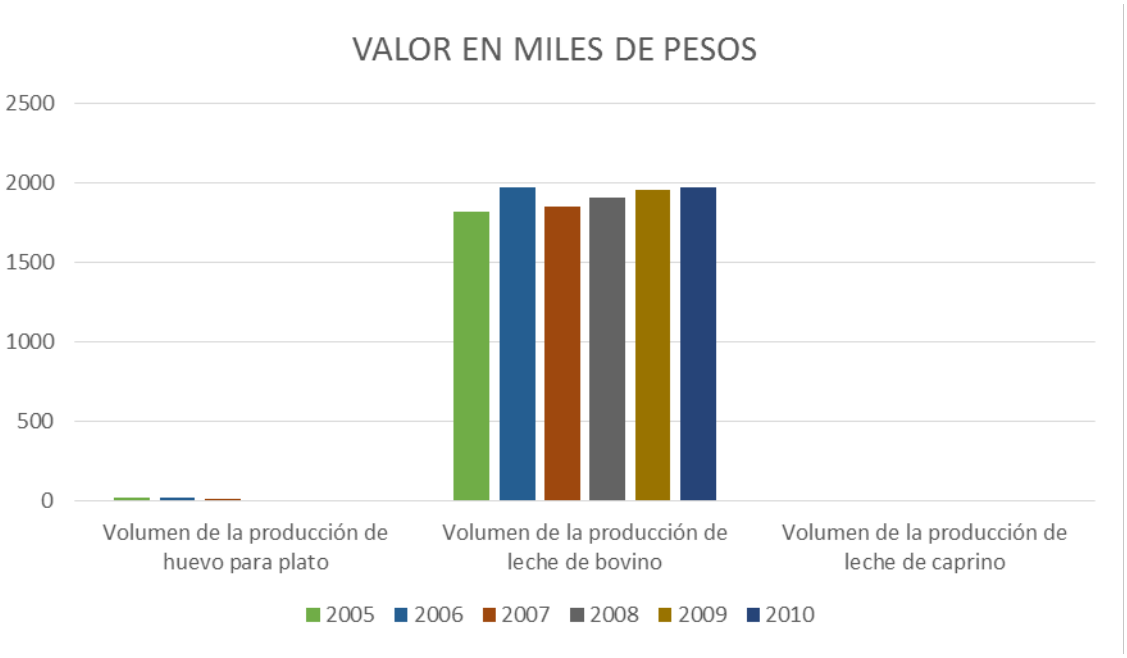


Entre el valor de producción de huevo, leche de bovino y leche de caprino, este municipio invierte más capital en la producción de la leche bovina, siendo el año 2009 el año en el que se hizo la inversión más alta con 60702 mil pesos.

- El Arenal:

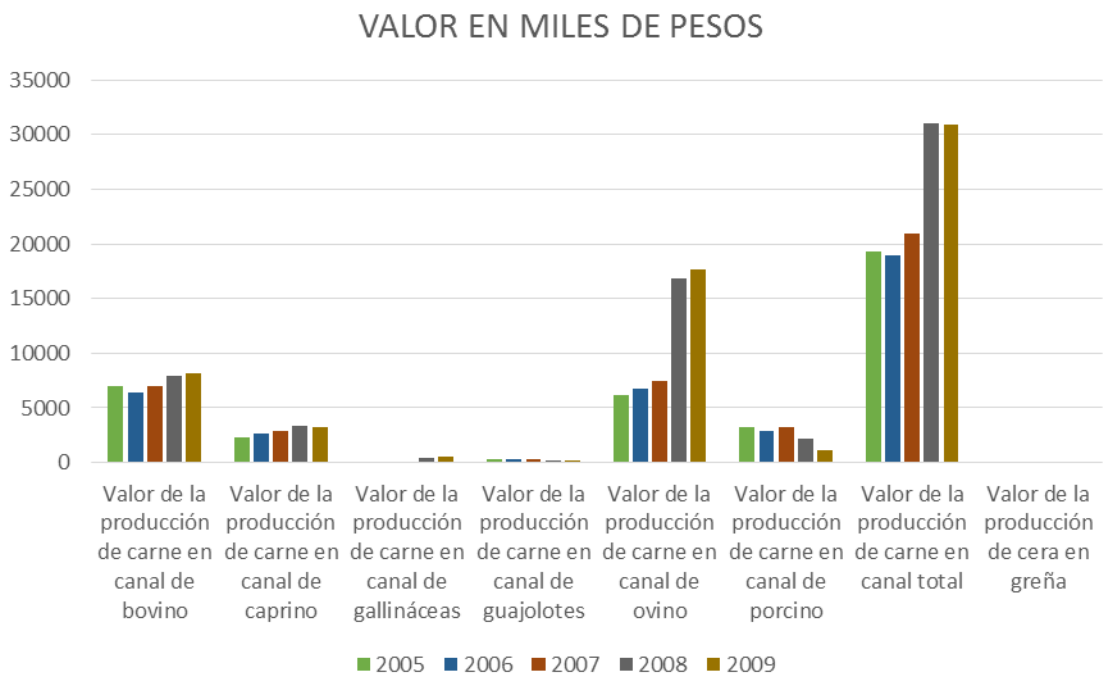


En este municipio en el año de 2010 se invirtió un alto capital de 324 mil pesos en la producción de volumen de carnes en canal de bovino, y en comparación de los años 2008, 2009 y 2010 en donde se invirtieron solo 8 mil pesos en el volumen de producción de carne en canal de guajolotes; sin embargo en la producción de cera en greña, este municipio no invierte nada de capital.

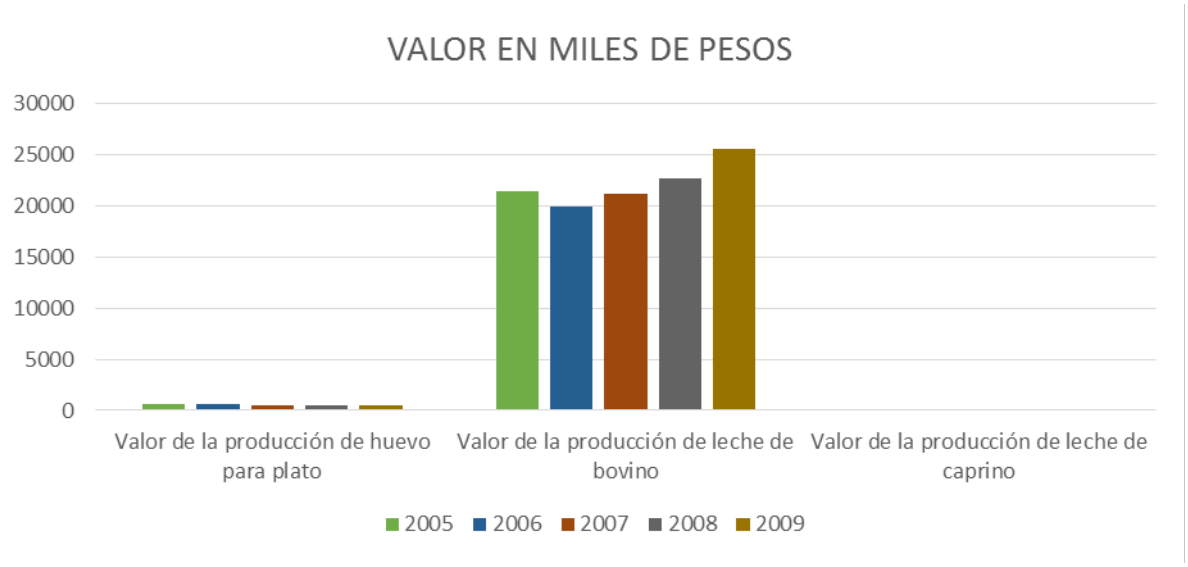


Entre el valor de producción de huevo, leche de bovino y leche de caprino, este municipio invierte más capital en la producción de la leche bovina, siendo el año 2006 el año en el que se hizo la inversión más alta con 1971 mil pesos.

- El Cardonal:

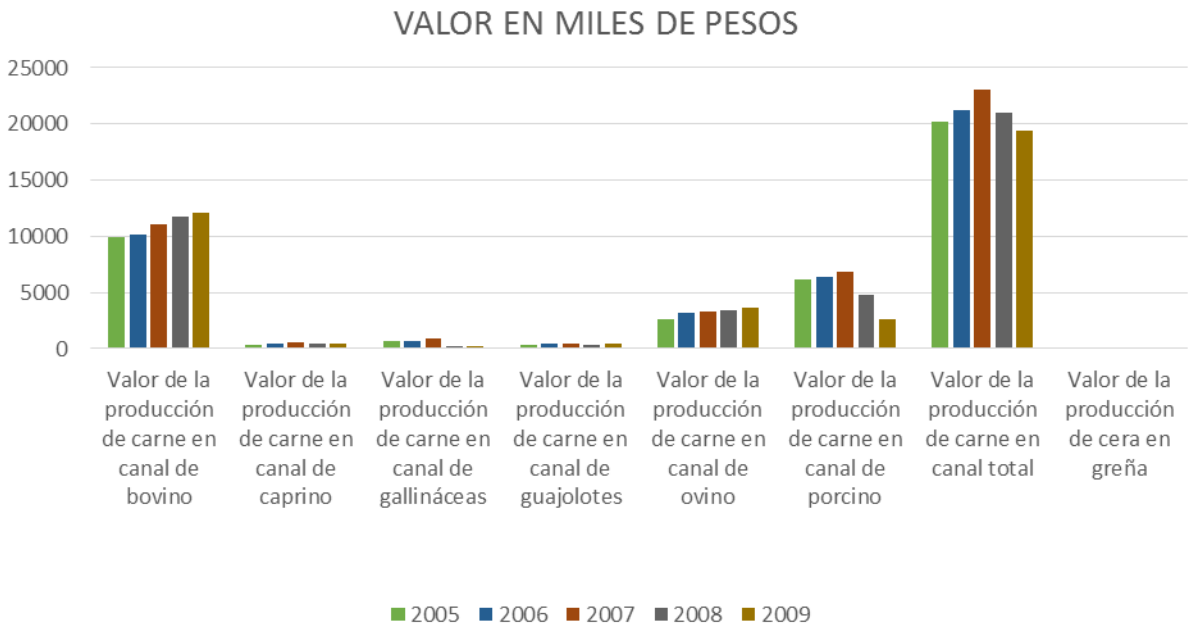


En este municipio en el año de 2009 se invirtió un alto capital de 17704 mil pesos en la producción de volumen de carnes en canal de ovino, y en comparación con el año 2006 en donde se invirtieron solo 72 mil pesos en el volumen de producción de carne en canal de guajolotes; sin embargo en la producción de cera en greña, este municipio no invierte nada de capital.



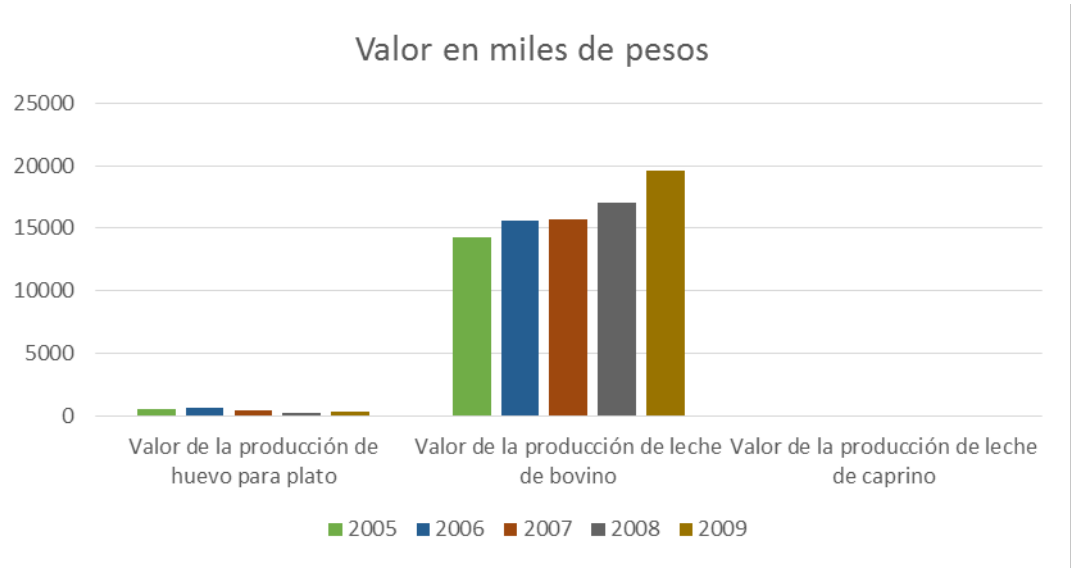
Entre el valor de producción de huevo, leche de bovino y leche de caprino, este municipio invierte más capital en la producción de la leche bovina, siendo el año 2009 el año en el que se hizo la inversión más alta con 25565 mil pesos.

- Chilcuautla:

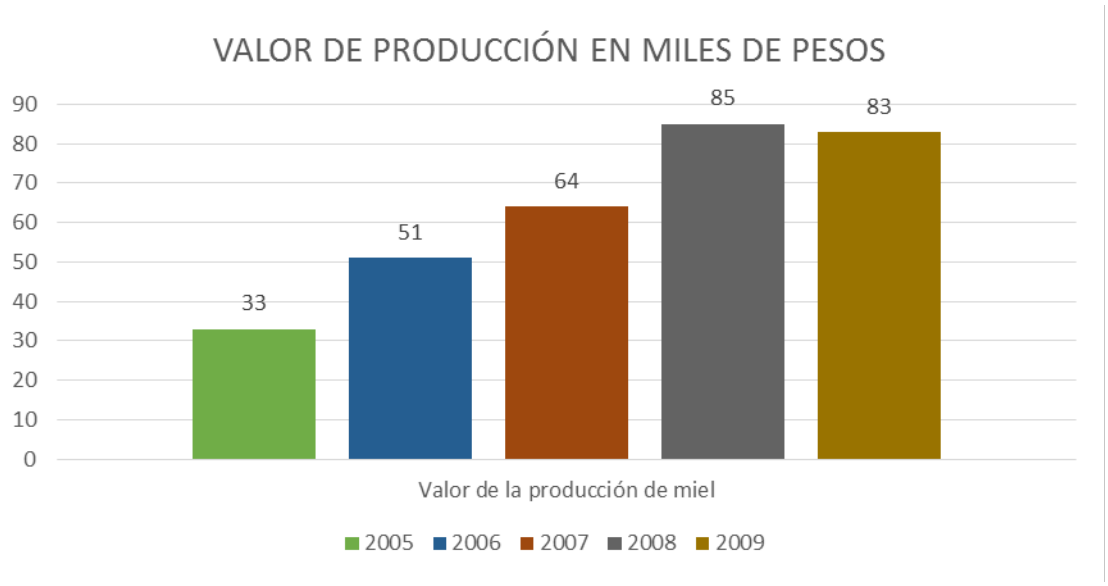


En este municipio en el año de 2010 se invirtió un alto capital de 12114 mil pesos en la producción de volumen de carnes en canal de bovino, y en comparación con el año 2005 en

donde se invirtieron solo 5 mil pesos en el volumen de producción de carne en cera en greña.

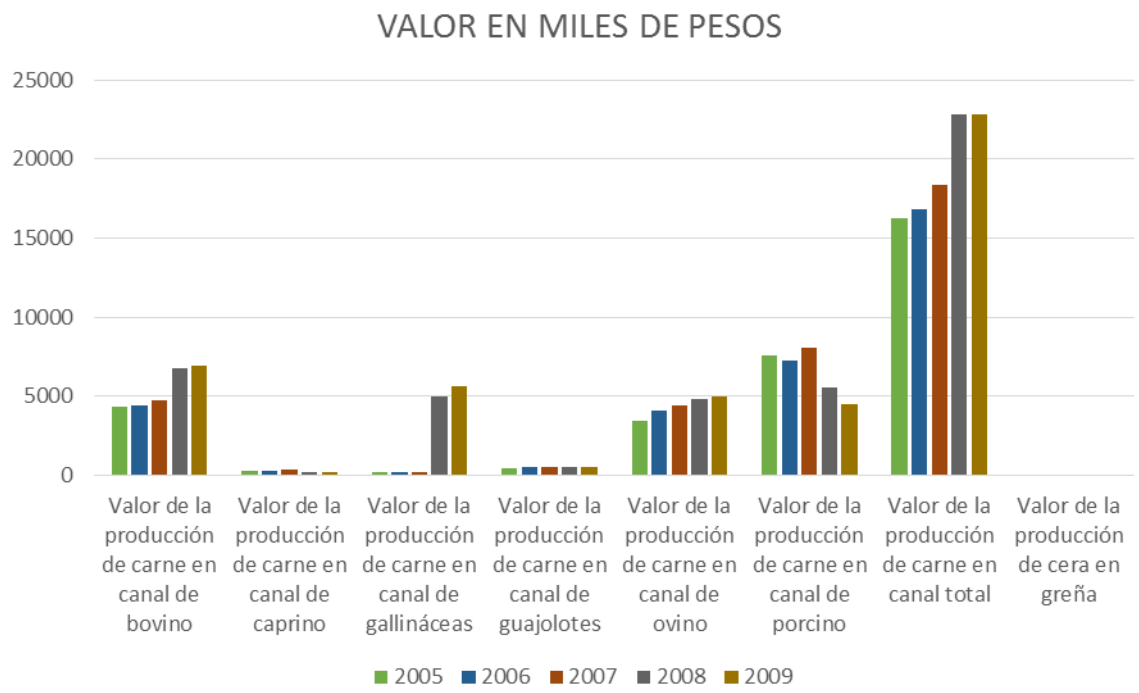


Entre el valor de producción de huevo, leche de bovino y leche de caprino, este municipio invierte más capital en la producción de la leche bovina, siendo el año 2009 el año en el que se hizo la inversión más alta con 19601 mil pesos.

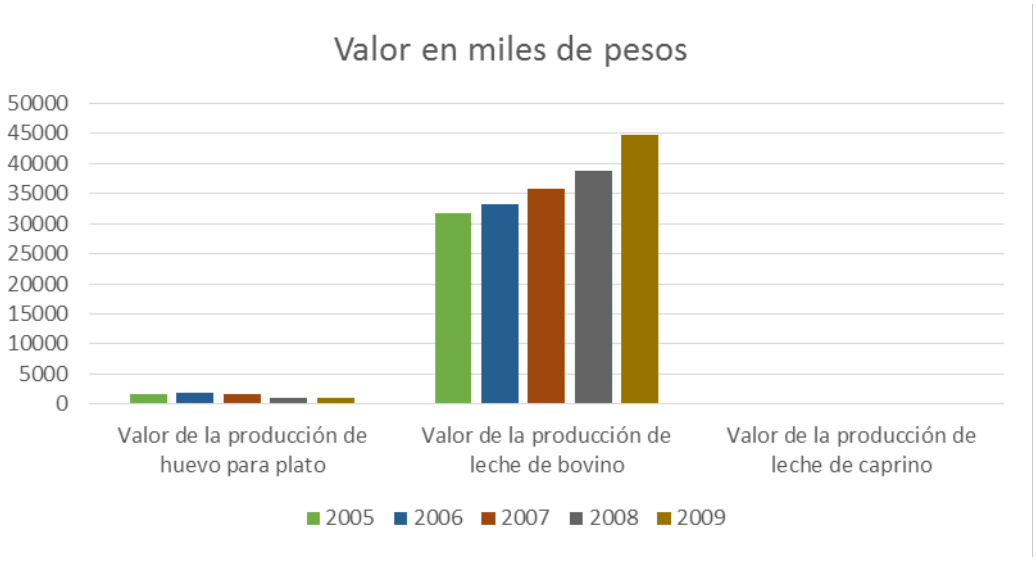


Este municipio el año en el que se invirtió más capital para la producción de miel fue en el año 2008 con 85 miles de pesos, en comparación con el año 2005 en donde se hizo la más baja inversión de capital, con tan solo 33 miles de pesos.

- Francisco I. Madero:

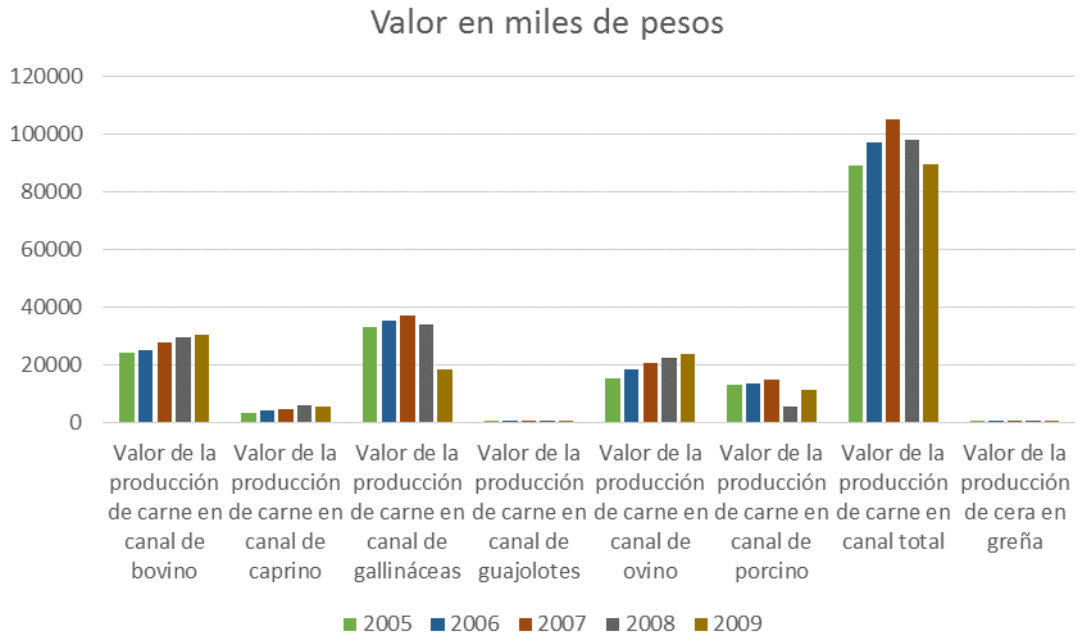


En este municipio en el año de 2010 se invirtió un alto capital de 6960 mil pesos en la producción de volumen de carnes en canal de bovino, y en comparación con el año 2006 en donde se invirtieron solo 199 mil pesos en el volumen de producción de carne en canal de gallináceas; sin embargo en la producción de cera en greña, este municipio no invierte nada de capital.

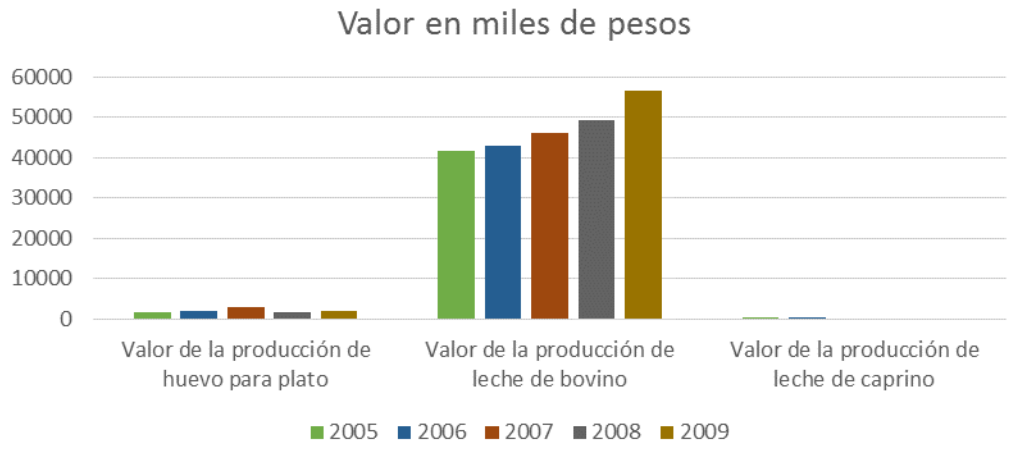


Entre el valor de producción de huevo, leche de bovino y leche de caprino, este municipio invierte más capital en la producción de la leche bovina, siendo el año 2009 el año en el que se hizo la inversión más alta con 44643 mil pesos.

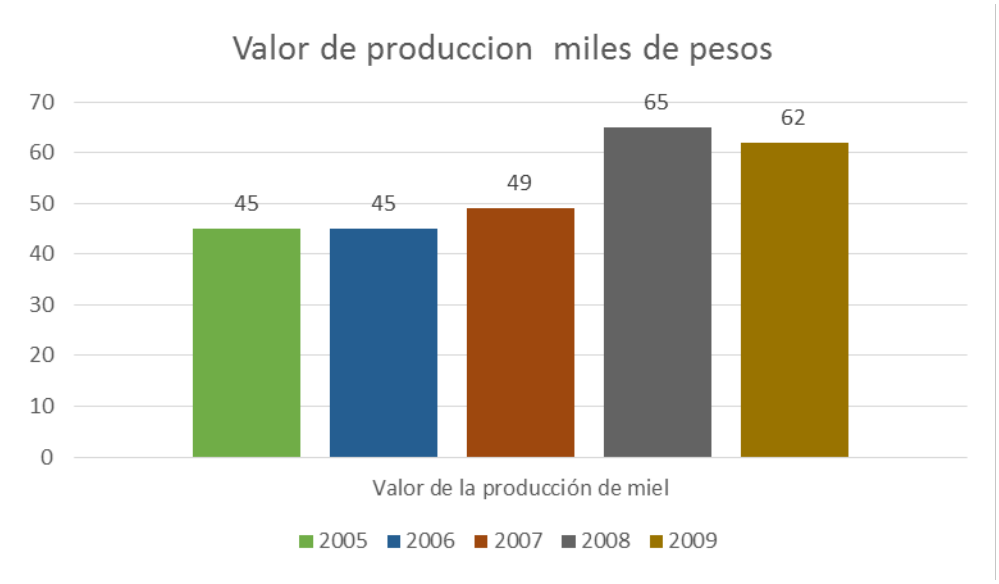
- Ixmiquilpan:



En este municipio en el año de 2007 se invirtió un alto capital de 37051 mil pesos en la producción de volumen de carnes en canal de gallinácea, y en comparación con el año 2005 en donde se invirtieron solo 7 mil pesos en el volumen de producción de carne en cera en greña.

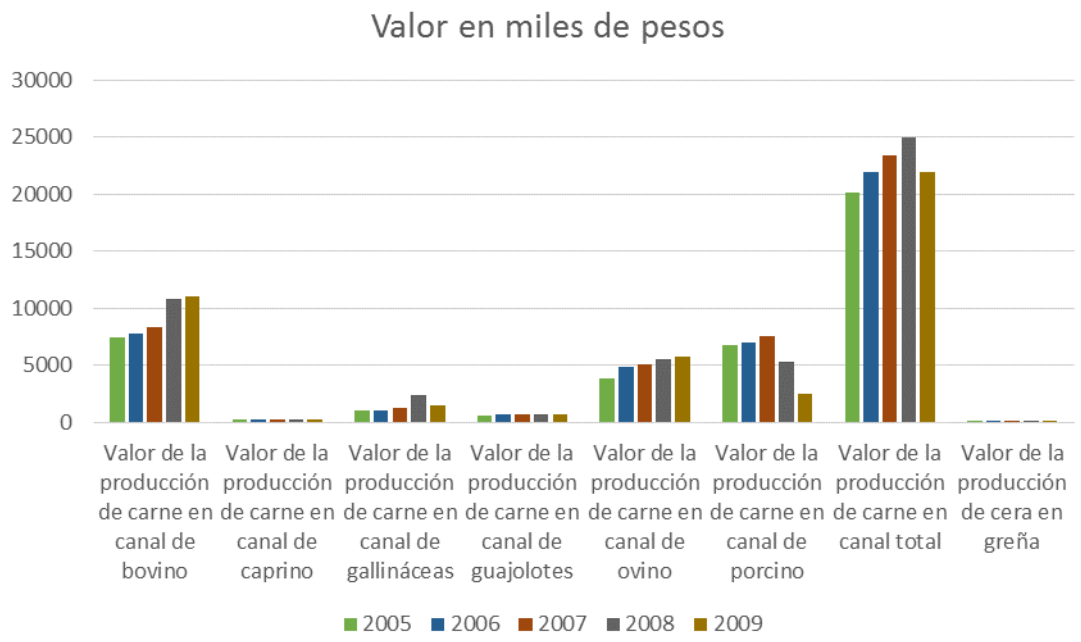


Entre el valor de producción de huevo, leche de bovino y leche de caprino, este municipio invierte más capital en la producción de la leche bovina, siendo el año 2009 el año en el que se hizo la inversión más alta con 56695 mil pesos.

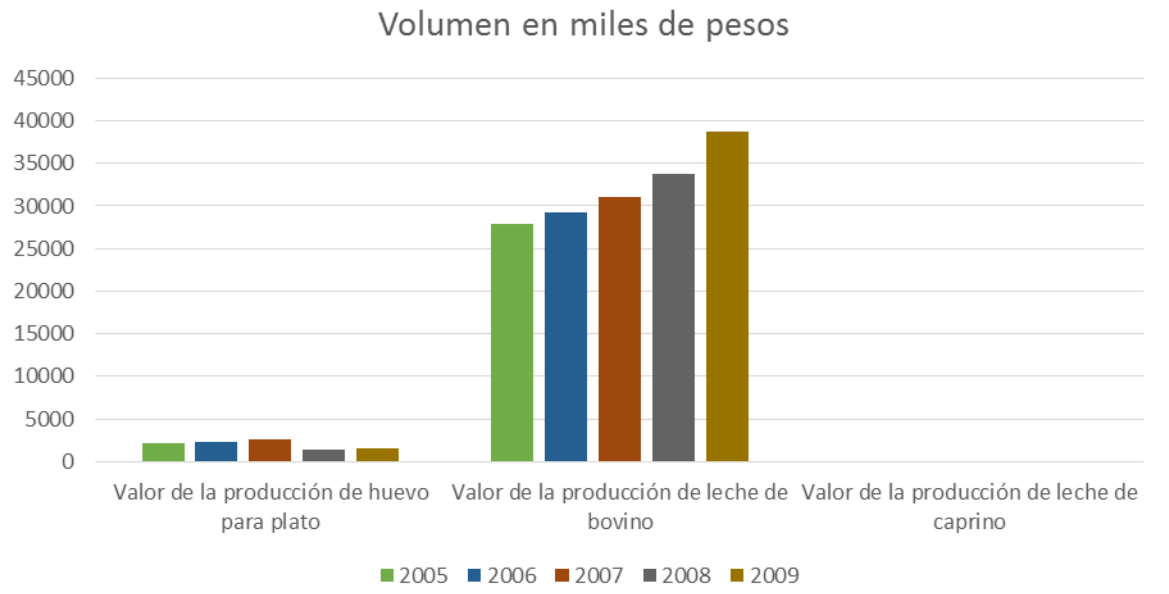


Este municipio el año en el que se invirtió más capital para la producción de miel fue en el año 2008 con 65 miles de pesos, en comparación con los años 2005 y 2006 en donde se hicieron la más baja inversión de capital, con tan solo 45 miles de pesos.

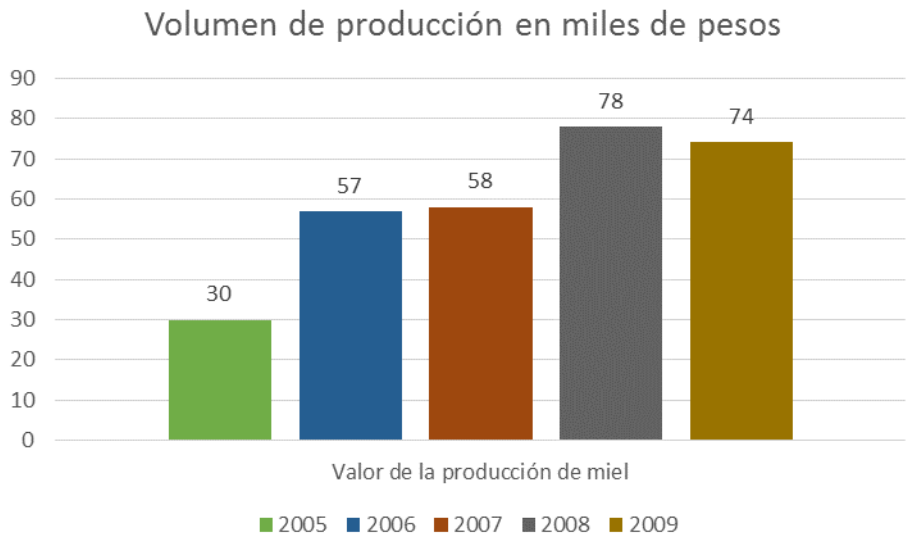
- Mixquiahuala de Juárez:



En este municipio en el año de 2010 se invirtió un alto capital de 11100 mil pesos en la producción de volumen de carnes en canal de gallinácea, y en comparación con el año 2005 en donde se invirtieron solo 5 mil pesos en el volumen de producción de carne en cera en greña.

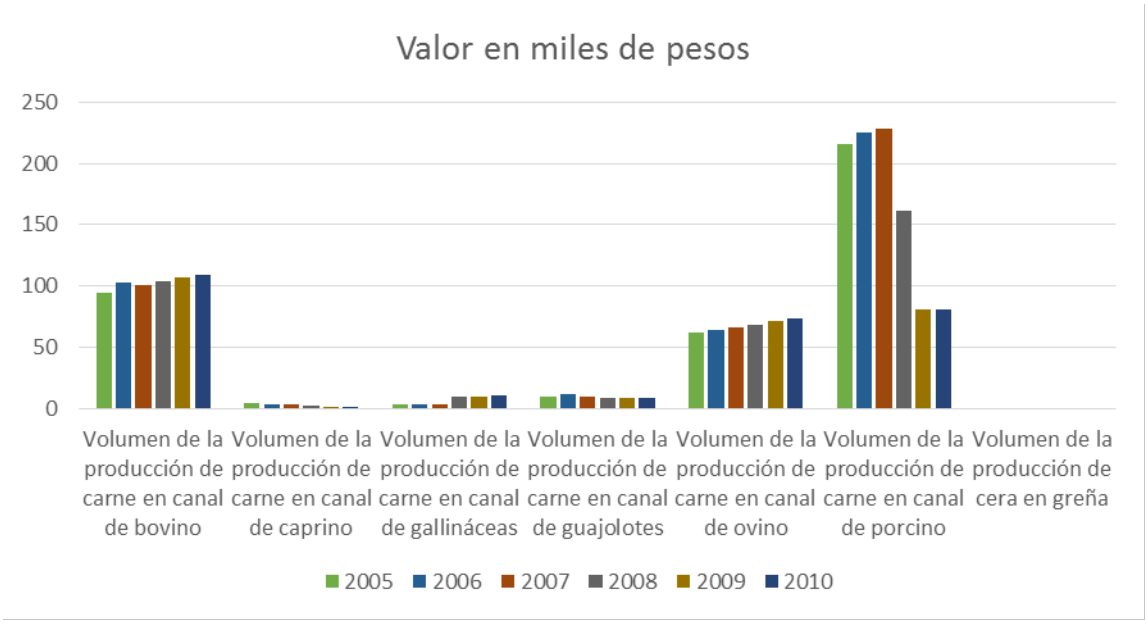


Entre el valor de producción de huevo, leche de bovino y leche de caprino, este municipio invierte más capital en la producción de la leche bovina, siendo el año 2009 el año en el que se hizo la inversión más alta con 38749 mil pesos.

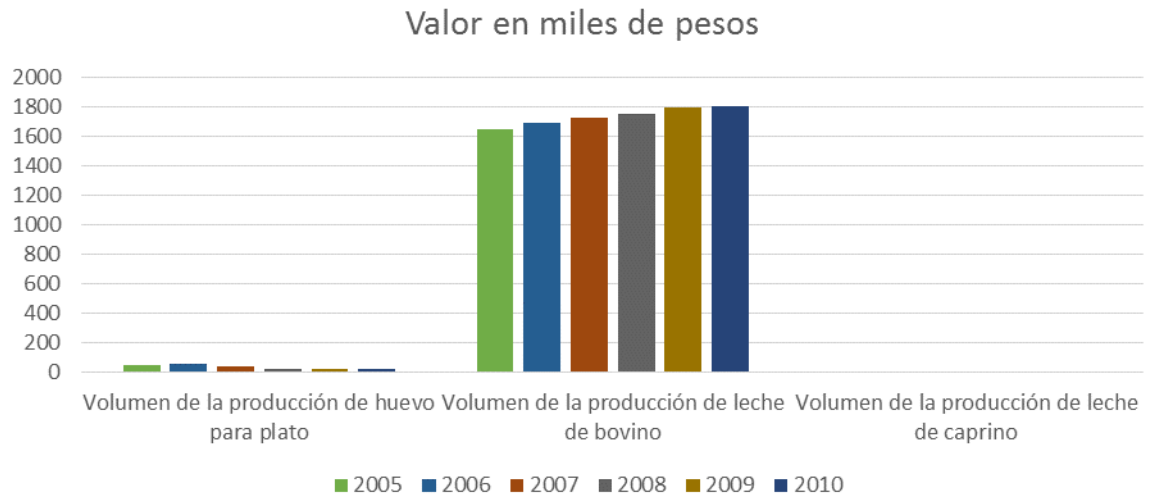


Este municipio el año en el que se invirtió más capital para la producción de miel fue en el año 2008 con 78 miles de pesos, en comparación con el año 2005 en donde se hicieron la más baja inversión de capital, con tan solo 30 miles de pesos.

- Progreso de Obregón:

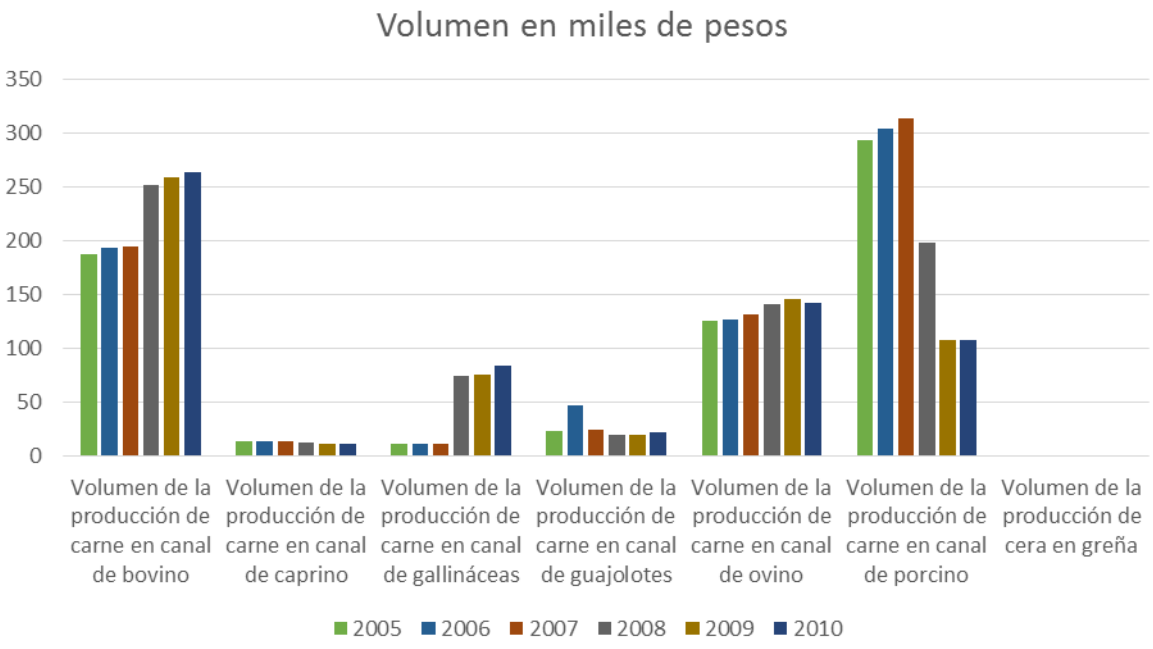


En este municipio en el año de 2007 se invirtió un alto capital de 228 mil pesos en la producción de volumen de carnes en canal de porcino, y en comparación con los años 2009 y 2010 en donde se invirtieron solo 1 mil pesos en el volumen de producción de carne en canal de caprino; sin embargo en la producción de cera en greña, este municipio no invierte nada de capital.



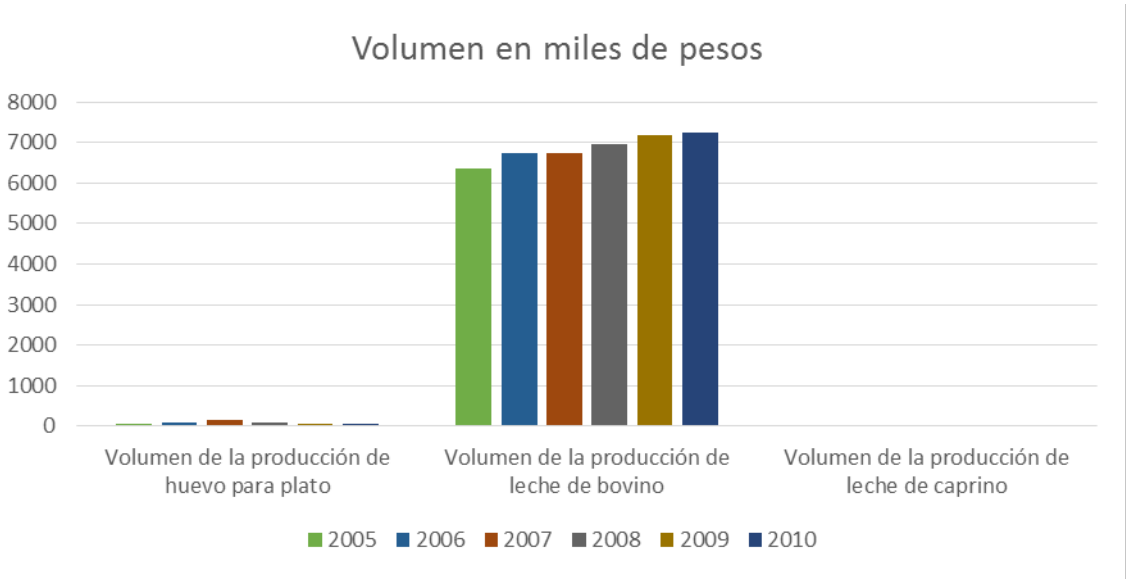
Entre el valor de producción de huevo, leche de bovino y leche de caprino, este municipio invierte más capital en la producción de la leche bovina, siendo el año 2010 el año en el que se hizo la inversión más alta con 1803 mil pesos.

- San Salvador:



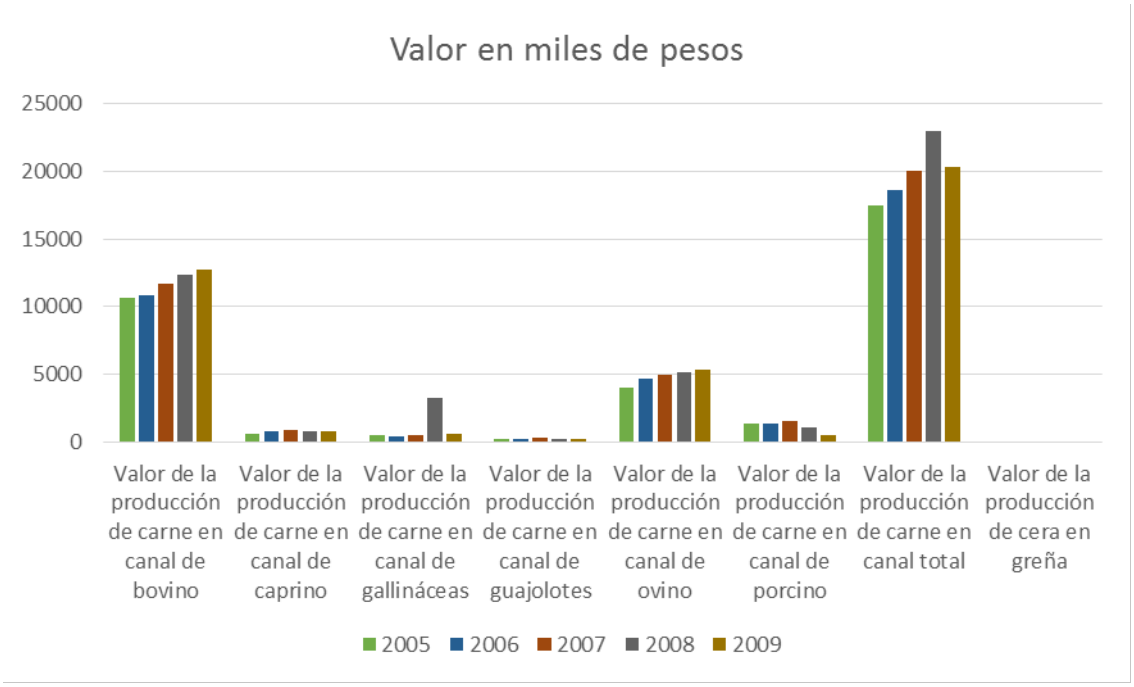
En este municipio en el año de 2010 se invirtió un alto capital de 263 mil pesos en la producción de volumen de carnes en canal de porcino, y en comparación en el año 2005 en

donde se invirtieron solo 11 mil pesos en el volumen de producción de carne en canal de caprino; sin embargo en la producción de cera en greña, este municipio no invierte nada de capital.

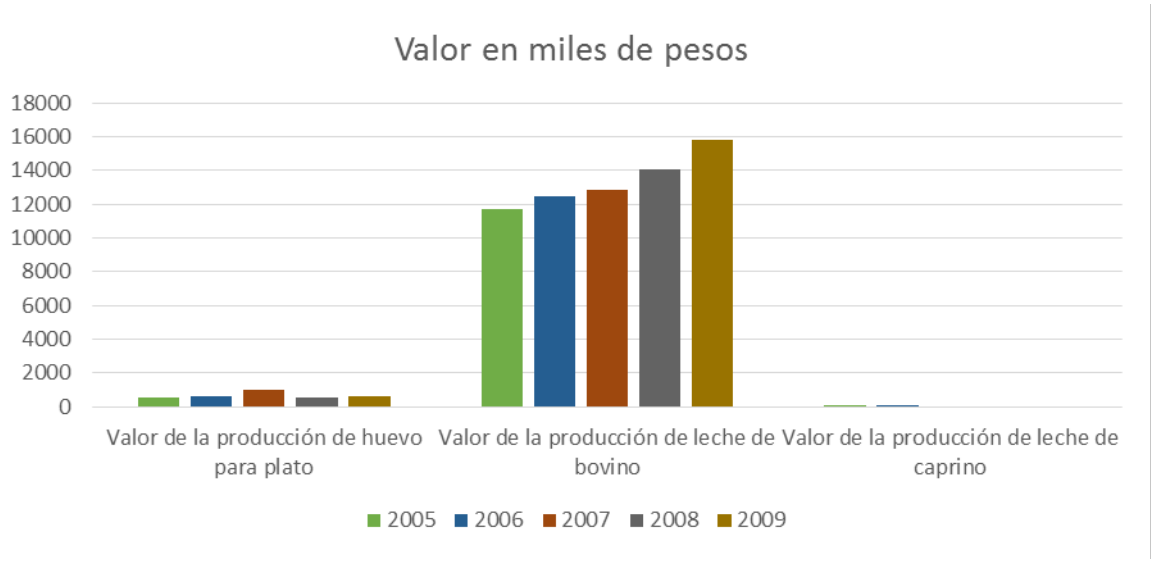


Entre el valor de producción de huevo, leche de bovino y leche de caprino, este municipio invierte más capital en la producción de la leche bovina, siendo el año 2010 el año en el que se hizo la inversión más alta con 7261 mil pesos.

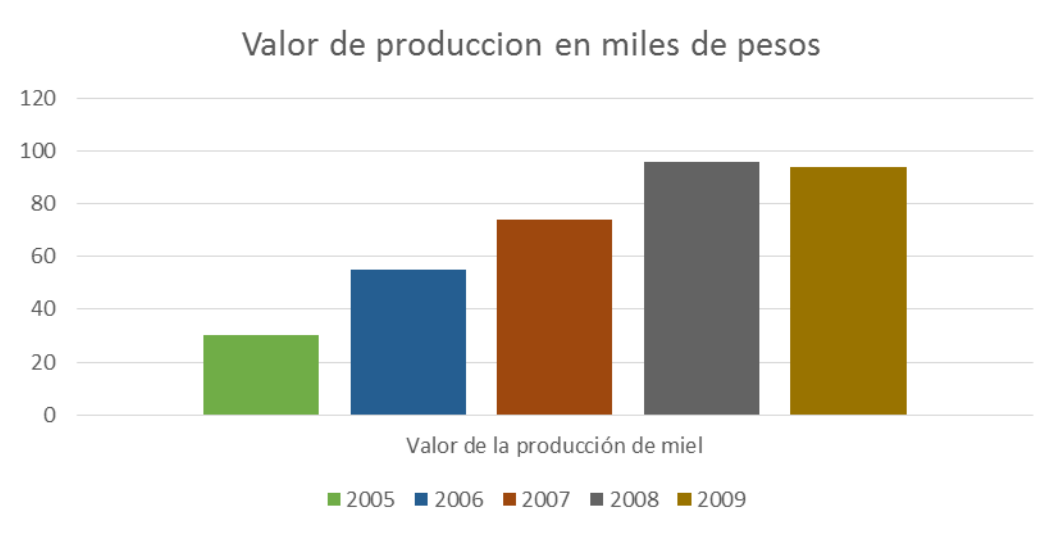
- Santiago de Anaya:



En este municipio en el año de 2010 se invirtió un alto capital de 12708 mil pesos en la producción de volumen de carnes en canal de gallinácea, y en comparación con el año 2005 en donde se invirtieron solo 5 mil pesos en el volumen de producción de carne en cera en greña.

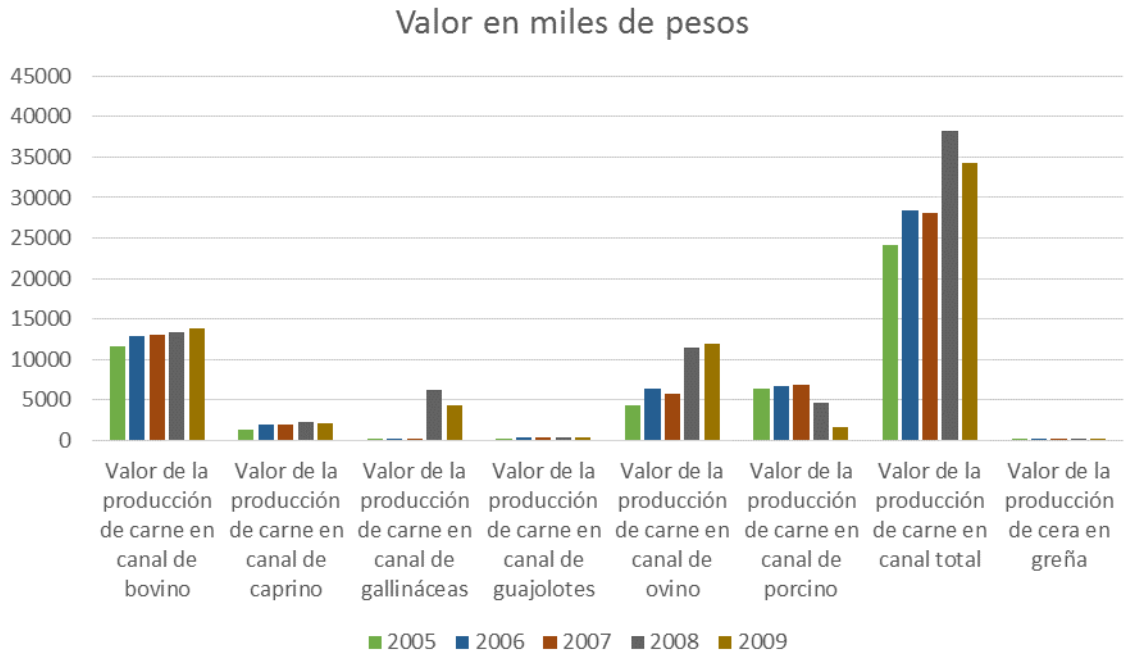


Entre el valor de producción de huevo, leche de bovino y leche de caprino, este municipio invierte más capital en la producción de la leche bovina, siendo el año 2009 el año en el que se hizo la inversión más alta con 15833 mil pesos.

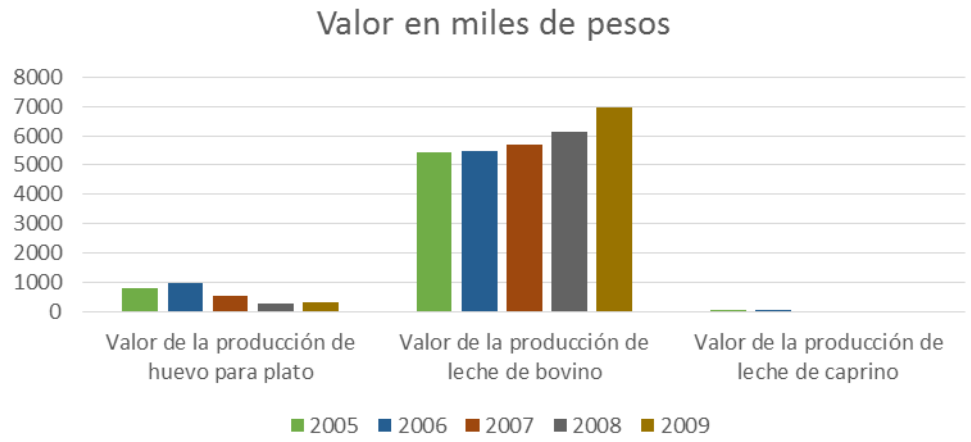


Este municipio el año en el que se invirtió más capital para la producción de miel fue en el año 2008 con 96 miles de pesos, en comparación con el año 2005 en donde se hicieron la más baja inversión de capital, con tan solo 30 miles de pesos.

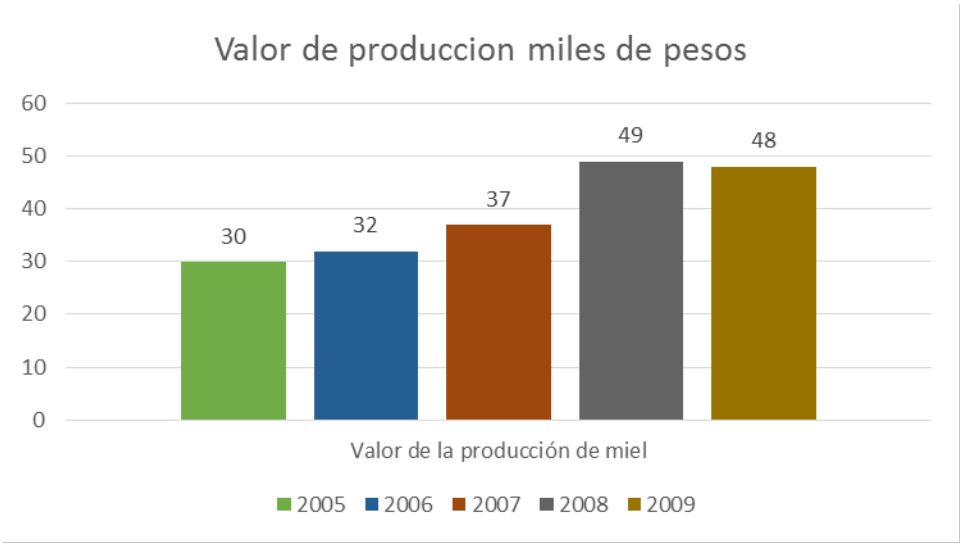
- Tasquillo:



En este municipio en el año de 2010 se invirtió un alto capital de 13784 mil pesos en la producción de volumen de carnes en canal de gallinácea, y en comparación con el año 2005 en donde se invirtieron solo 5 mil pesos en el volumen de producción de carne en cera en greña.



Entre el valor de producción de huevo, leche de bovino y leche de caprino, este municipio invierte más capital en la producción de la leche bovina, siendo el año 2009 el año en el que se hizo la inversión más alta con 6966 mil pesos.



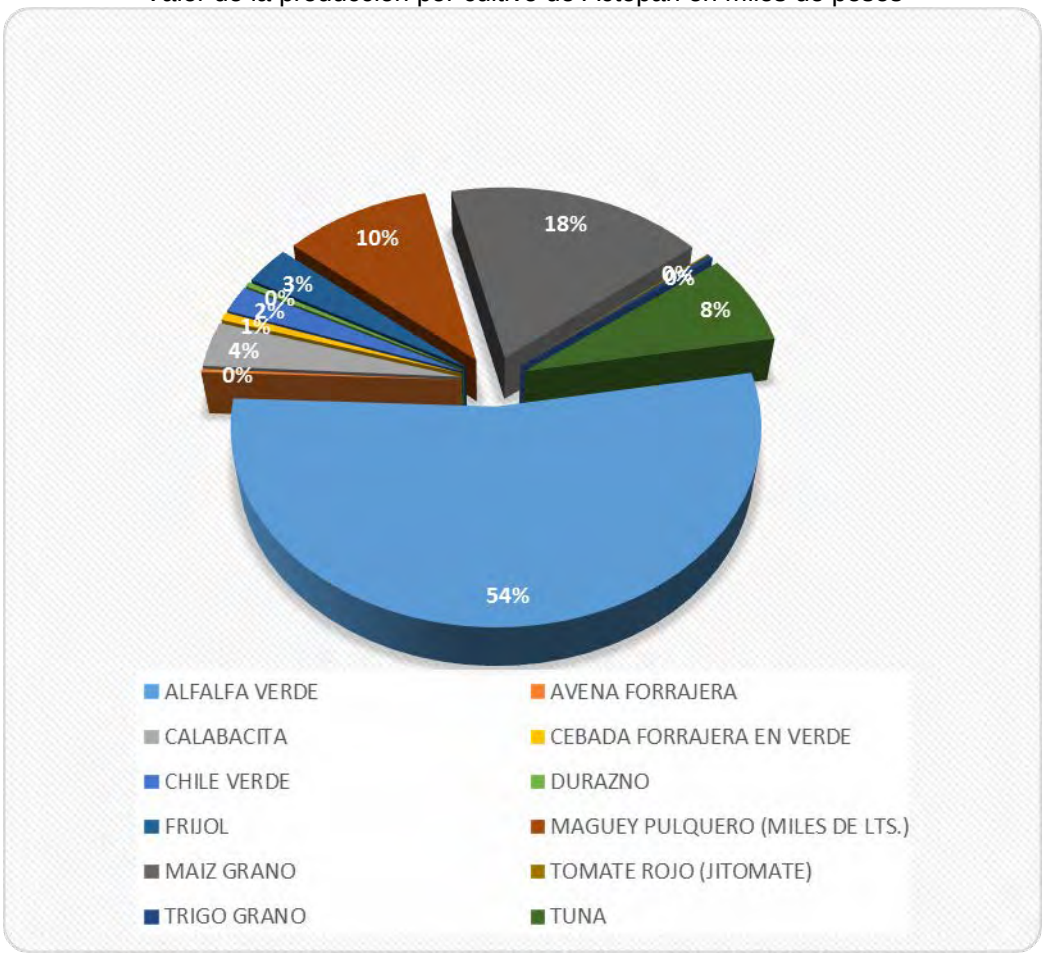
Este municipio el año en el que se invirtió más capital para la producción de miel fue en el año 2009 con 49 miles de pesos, en comparación con el año 2005 en donde se hicieron la más baja inversión de capital, con tan solo 30 miles de pesos.

XI.8.2.1 **Subsector Agrícola**

- Actopan

En 2012 se registraron en este municipio 12 tipos de cultivos siendo en el orden de importancia en cuanto a la cantidad producida la alfalfa verde (263,260.80 ton), maíz grano (8,312.50 ton), cebada forrajera (6,985.00 ton) y tuna (5 675.00 ton), los cultivos con mayor rendimiento fueron el maguey pulquero (157 ton/ha), la alfalfa verde (105.60 ton/ha) y la avena forrajera (44.03 ton/ha), el resto de los cultivos tiene un rendimiento promedio de 11.27 ton/ha. El total del valor de producción de los 12 cultivos fue de 159,615.86 miles de pesos siendo la alfalfa verde la que aporta el 53.4% (85 296.50 miles de pesos) de la producción le sigue el maíz grano 17.8% (28,430.08 miles de pesos) y el maguey pulquero 10.2% (162,33.80 miles de pesos) el que aporta menos a este valor fue el Jitomate con el 0.1% (183.00 miles de pesos).

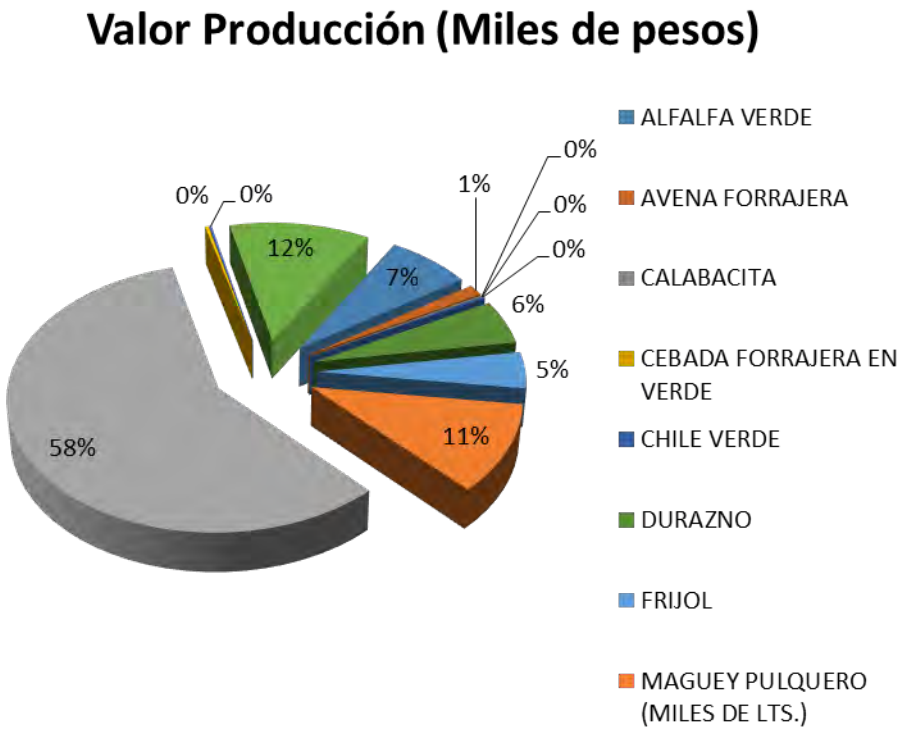
Valor de la producción por cultivo de Actopan en miles de pesos



- El Arenal

Registró 12 cultivos para 2012, en orden de importancia en cuanto a la cantidad producida encabeza la alfalfa verde (7,680 ton), maíz grano (5,958 ton), avena forrajera (3,492 ton) y la menor fue el jitomate con 10 ton, los cultivos con mayor rendimiento fueron el maguey pulquero (miles de litros) con 198 ton/ha, la alfalfa verde 96 ton/ha, la avena forrajera registró 38.8 ton/ha, el chile verde 14.5 ton/ha y el resto de los cultivos van entre los 0.62 y 11.5 ton/ha. El total del valor de producción de los 12 cultivos fue de 33,906.53 miles de pesos siendo el maíz grano el que aporta 19 685.68 miles de pesos que es el 58.1% del valor de producción le sigue el la tuna con el 11.9% que es 1 026.06 miles de pesos y el de menor aportación al valor es la calabacita (0.1%) con 49.74 miles de pesos.

Valor de la producción por cultivo de El Arenal en miles de pesos



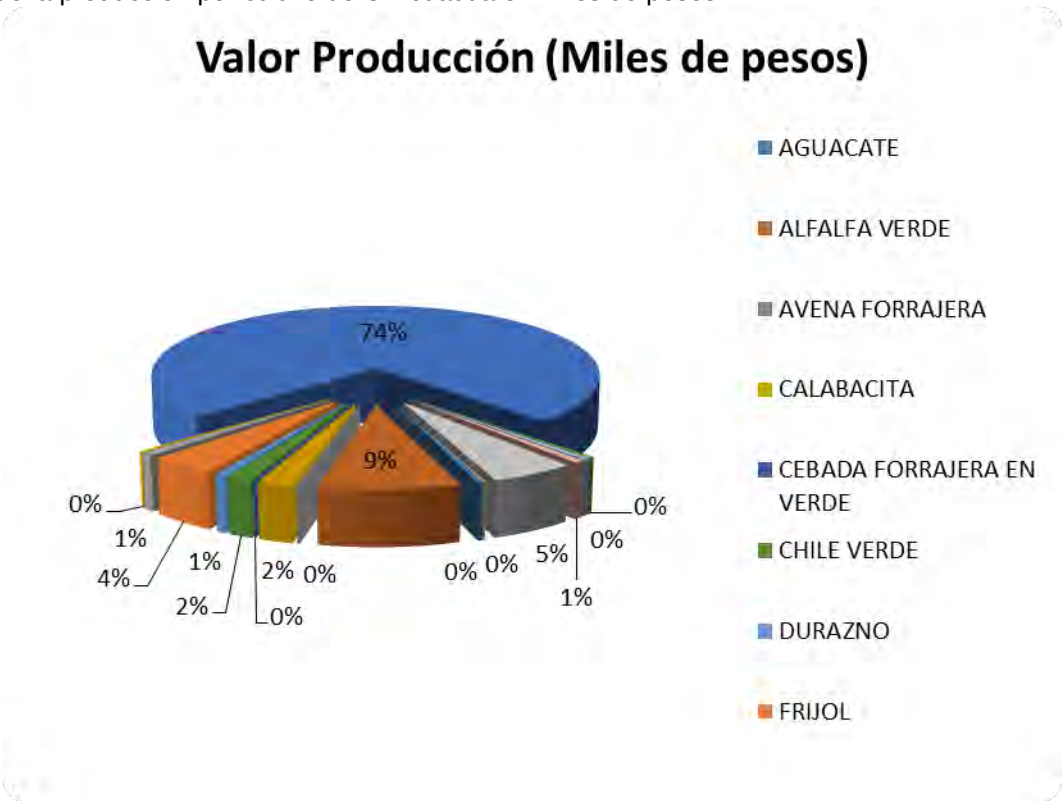
- Cardonal

Este municipio registro en 2012, cinco cultivos en orden de importancia en cuanto a producción encabeza la alfalfa verde (44,450.00 ton), maguey pulquero (miles de lts.) (143,847.00 ton), avena forrajera (4,400.00 ton) maíz de grano (4,274 ton) y el frijol (913.5 ton), los cultivos con mayor rendimiento fue el maguey pulquero que reporto 145.3 ton/ha y la alfalfa 88.9 ton/ha, y el de menor rendimiento el fríjol con 0.47 ton/ha. El total del valor de producción de los cinco cultivos fue de 596,776.43 miles de pesos siendo el maguey pulquero aportando el 92.7%, y el de menor aportación la avena forrajera con 0.09%.

- Chilcuautla

Se reportaron 16 cultivos para el 2012, siendo la alfalfa verde la de mayor producción con 31,027.50 ton y siendo la de mayor rendimiento con 98.5 ton/ha, seguido del maíz de grano con 22,936.35 ton aunque su rendimiento fue de 7.51 ton/ha, los cultivos de menor producción fue el trigo de grano y la nuez con 25 y 16 ton respectivamente, del cual la nuez es el de menor rendimiento con 2 ton/ha. El total del valor de producción de los 16 cultivos fue de 107,864.05 miles de pesos siendo el maíz grano el que aporta en 74.1% de este valor y el de menor aportación la cebada forrajera en verde con 0.02%.

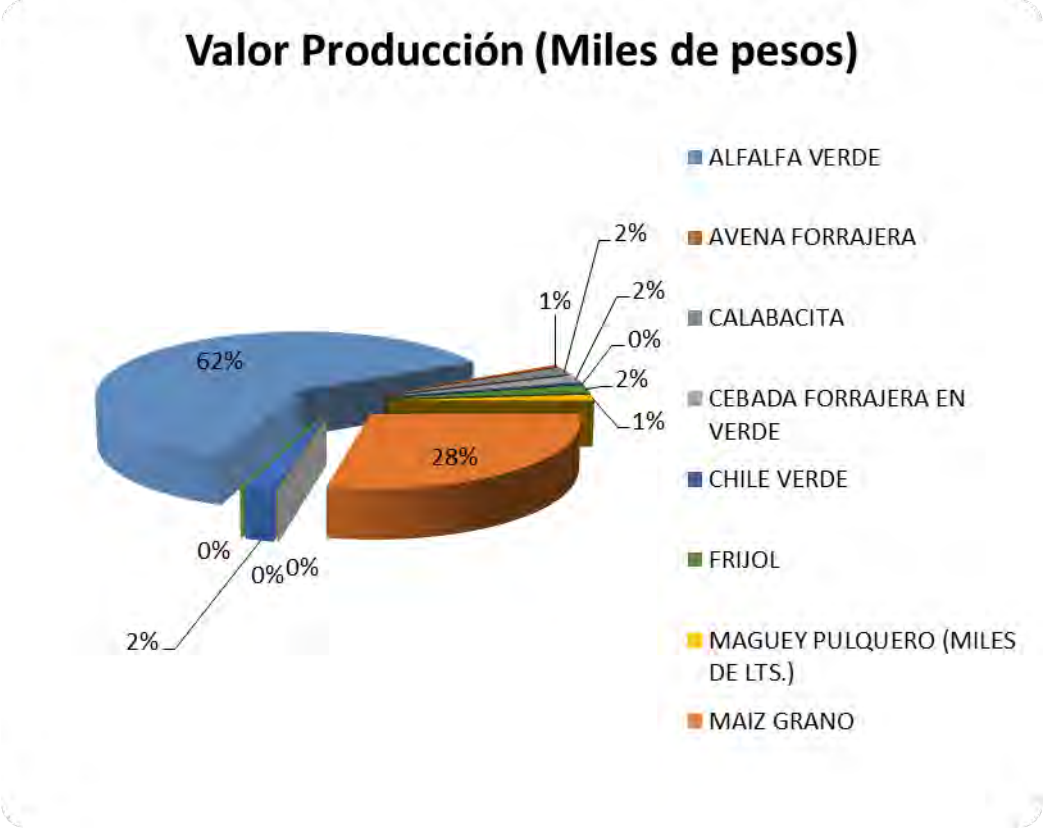
Valor de la producción por cultivo de Chilcuautla en miles de pesos



- Francisco I. Madero

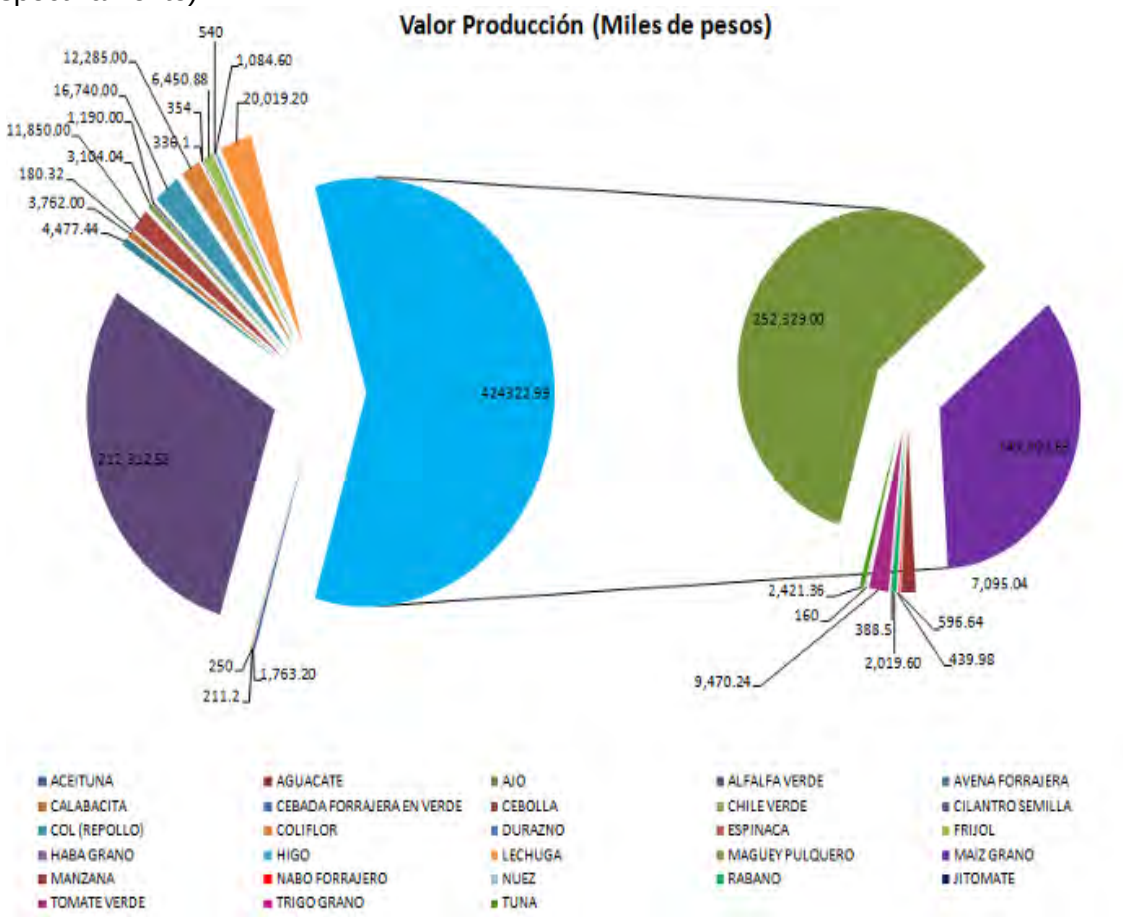
Para 2012 este municipio reportó 12 cultivos, la alfalfa verde y cebada forrajera en verde son los cultivos de mayor producción con 309,457.20 y 24,711 ton respectivamente y las de menor producción son la tuna y el jitomate con 80.4 y 16 ton respectivamente, el rendimiento de los cultivos está encabezado por la alfalfa verde 107.9 ton/ha seguido de pastos 65.5 ton/ha y la menor rendimiento fue de fríjol con 1.89 ton/ha. El valor de la producción de todos los cultivos fue de 161,439.27 miles de pesos, siendo la alfalfa verde el de mayor aportación (61.73%) con 99,660.69 miles de peso.

Valor de la producción por cultivo de Francisco I. Madero en miles de pesos



- Ixmiquilpan

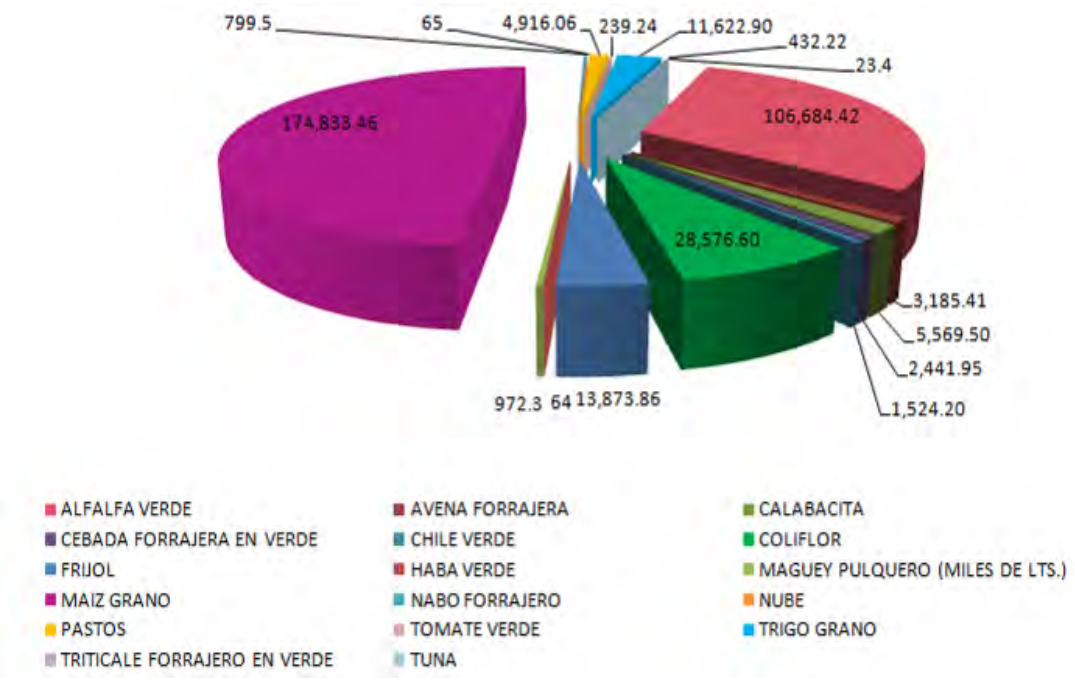
En este municipio fueron reportados para 2012 un total de 28 cultivos, con un valor de producción de 721,233.48 miles de pesos de los cuales los cultivos que aportaron mayor porcentaje fueron el maguey pulquero, la alfalfa verde y el maíz grano (35, 29.4 y 20.7% respectivamente), siéndola la alfalfa la de mayor producción con 674,008 ton, seguida del maíz de gano y el maguey pulquero (450,94.10 y 44,660 ton respectivamente) los cultivos de menor aportación son el trigo de grano, la cebada forrajera y el aguacate (0.02, 0.03 y 0.03%), los demás cultivos van entre 0.05 y 3% en cuanto a menor producción se tiene a la nuez y el durazno con 14.4 y 47.5 ton respectivamente, en cuanto a mayor rendimiento están los cultivos de maguey pulquero (154 ton/ha) y alfalfa verde (97.4 ton/ha) y los cultivos de menor rendimiento son el fríjol, el haba grano y el cilantro semilla (0.56, 1.5 y 1.7 ton/ha respectivamente).



- Mixquiahuala de Juárez.

Este municipio se han registrado 17 cultivos para 2012, siendo en orden de importancia de producción la alfalfa verde con 333 388.80 ton, el maíz grano con 50,481.20 ton y la avena forrajera 24,089.60 ton, los de menor importancia en producción tenemos a la tuna con 12 ton, nube de 20 ton y el haba verde de 24 ton, respecto al mayor rendimiento esta pastos y alfalfa verde con 115.5 y 115.2 ton/ha respectivamente. El valor de la producción fue de 355,824.02 miles de pesos de los cuales el 49.1 y 30% fue del maíz grano y alfalfa verde respectivamente, los de menor aporte a este valor de producción fue haba verde, nube y la tuna (0.02, 0.02 y 0.01%) sumando 152.4 miles de peso.

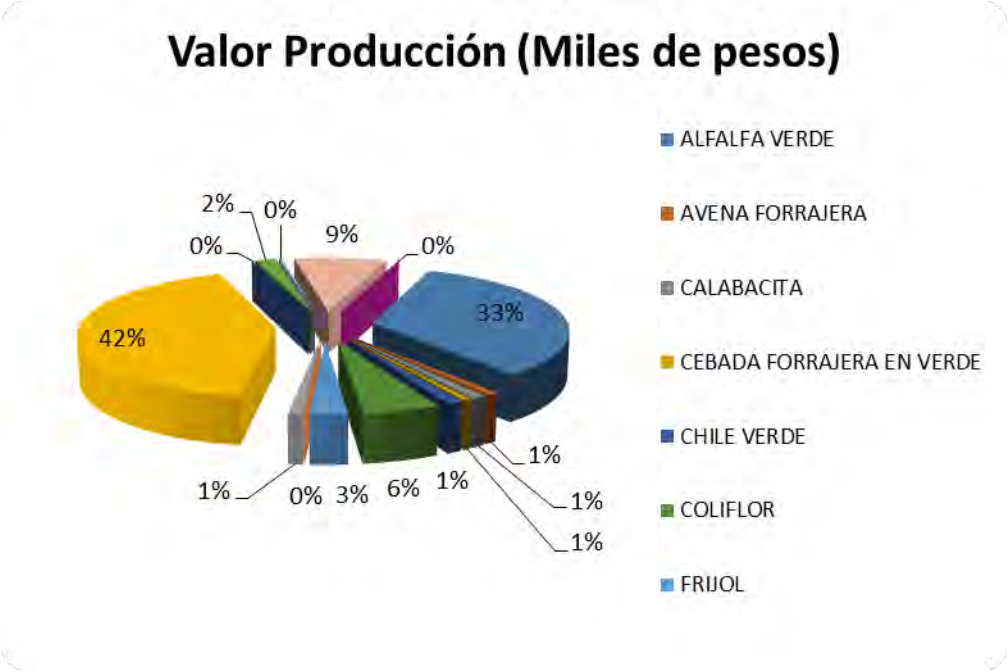
Valor de la producción por cultivo de Mixquiahuala en miles de pesos



- Progreso de Obreón.

Este municipio registró 15 tipos de cultivo, en el orden de importancia en producción se estimó para alfalfa verde 96,216ton seguido del maíz grano con 11,040 ton y los cultivos de menor producción fueron el tomate verde con 50.7ton y el haba verde con 7 ton, respecto al mayor rendimiento fue cuantificado maguey pulquero, pastos y alfalfa con 152.8, 118.5 y 105.5 ton/ha. El valor de producción de los cultivos fue de 89,079.08 miles de pesos de los cuales el maíz grano y la alfalfa aportaron el mayor porcentaje 42.4 y 33.5% respectivamente y los de menor aportación son el haba verde y el nabo de 0.02 y 0.08% respectivamente, ambos sumando 90.6 miles de pesos.

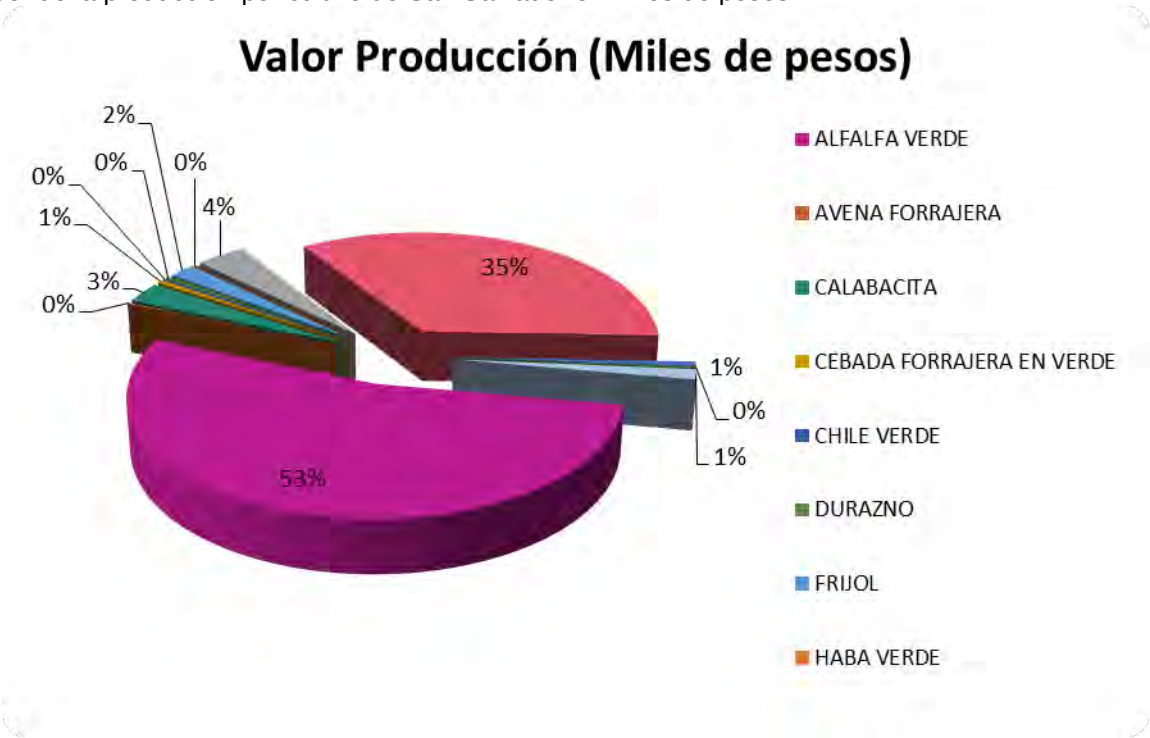
Valor de la producción por cultivo de Progreso en miles de pesos



- San Salvador

Este municipio registró 13 cultivos en 2013, de los cuales los de mayor producción fue la alfalfa verde de 367,392 ton seguido del maíz grano de 22,863.75 ton y los de menor producción fueron el tomate verde y el haba verde con 40.5 y 10 ton respectivamente, los cultivos de mayor rendimiento fueron la alfalfa y pastos con una estimación de 103.2 y 85.61 ton/ha respectivamente y los de menor registro son el durazno con 8.6 ton/ha y el haba verde con 5 ton/ha. El valor de producción total fue de 220,764.73 miles de pesos, siendo la alfalfa (53.4%) y el maíz grano (34.6%) los de mayor aporte sumando 194,298.88 miles de pesos, los de menor valor son el tomate y el haba verde (0.1 y 0.01%) sumando 245.2 miles de pesos.

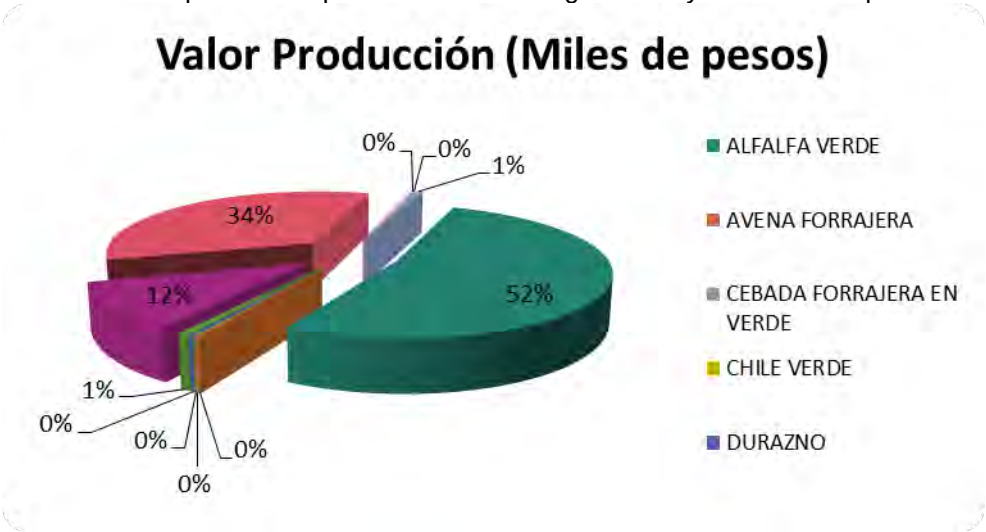
Valor de la producción por cultivo de San Salvador en miles de pesos



- Santiago de Anaya

Para 2012 este municipio registró 11 tipos de cultivo de los cuales los de mayor producción son alfalfa y maíz grano con 163,377.60 y 10,192 ton respectivamente, y los de menor producción son el chile verde de 16.15 ton y manzana con 8.8 ton, el fríjol aunque tiene una producción de 47.65 ton tuvo menor rendimiento de 0.92 ton/ha, seguido de la manzana con 4.4 ton/ha, los cultivos de mayor rendimiento fue el maguey pulquero y alfalfa verde 146.54 y 101.1 ton/ha respectivamente, de estos cultivos los de mayor porcentaje para el valor de producción fueron la alfalfa verde (52.3%) aportando 52,607.59 miles de pesos, el maíz grano (33.9%) con 34,107.94 miles de pesos y los de menor aporte al valor es la manzana con 74.8 miles de pesos siendo apenas el 0.07% y la cebada forrajera en verde (0.09%) con 92.48 miles de pesos, el valor de producción del municipio de Santiago de Anaya fue de 100,554.03 miles de pesos.

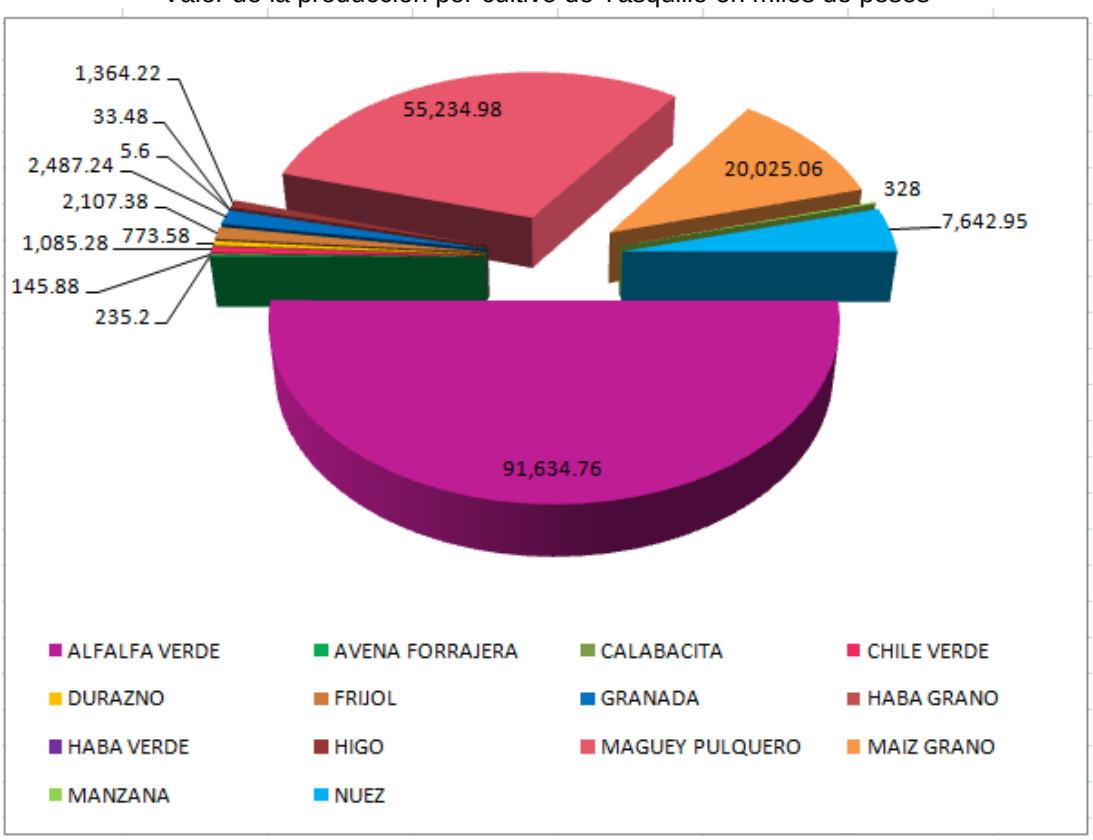
Valor de la producción por cultivo de Santiago de Anaya en miles de pesos



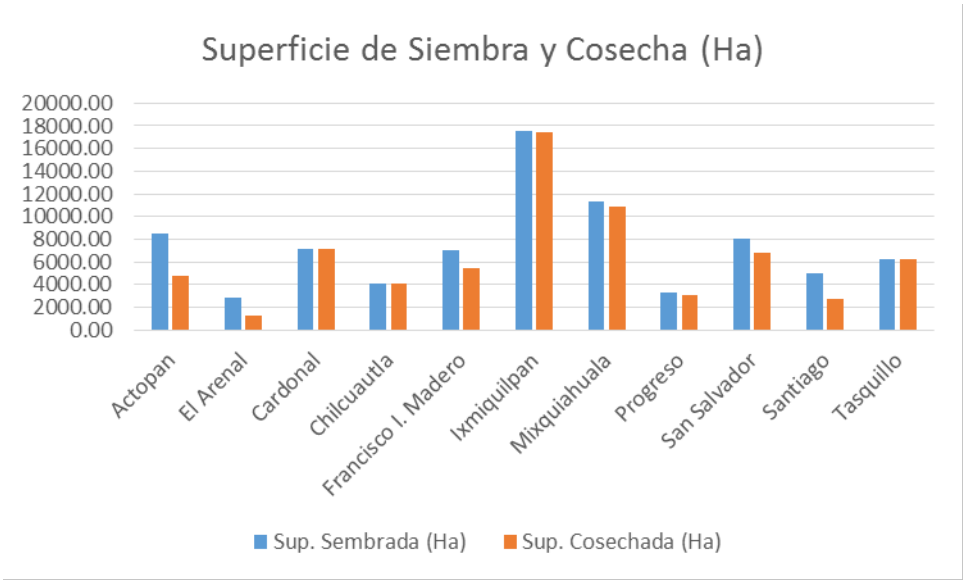
- Tasquillo

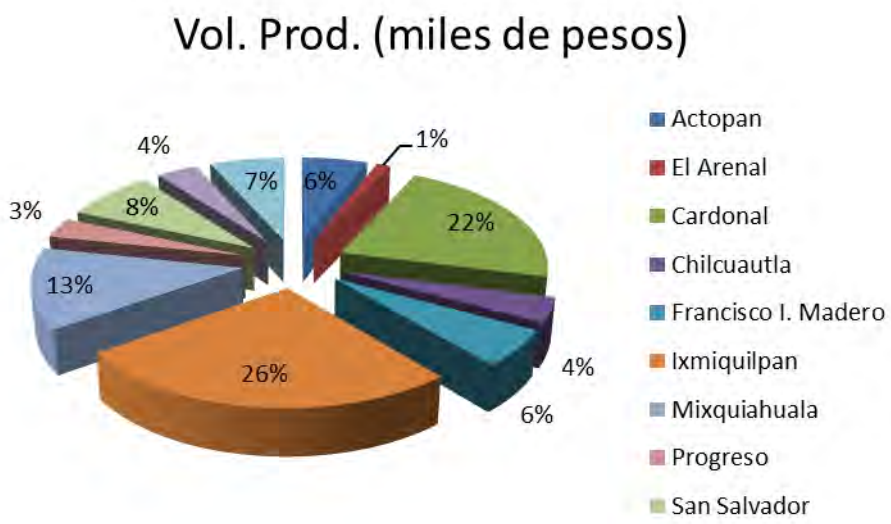
Este municipio registró en 2012 un total de 14 tipos de cultivo, teniendo en orden de importancia con respecto a mayor producción la alfalfa verde con 295,596 ton y el fríjol con 117.65 ton, en menor producción está registrado el haba verde con 12.4 ton y el haba grano con 0.7 ton, respecto al mayor rendimiento se tiene que el maguey pulquero tiene 135 ton/ha y la alfalfa verde registra 95.2 ton/ha, y las de menor rendimiento registradas están el haba de grano y el fríjol (0.7 y 0.25 ton/ha respectivamente). El valor de producción de los cultivos fue de 183,103.62 miles de peso, el alfalfa verde fue el cultivo que porto el 50% del valor, seguido del 30% del maguey pulquero y los dos cultivos de menor porcentaje son la calabacita (0.079%), el haba verde (0.018%) y el haba grano (0.003%) sumando entre ellos 184.96 miles de pesos.

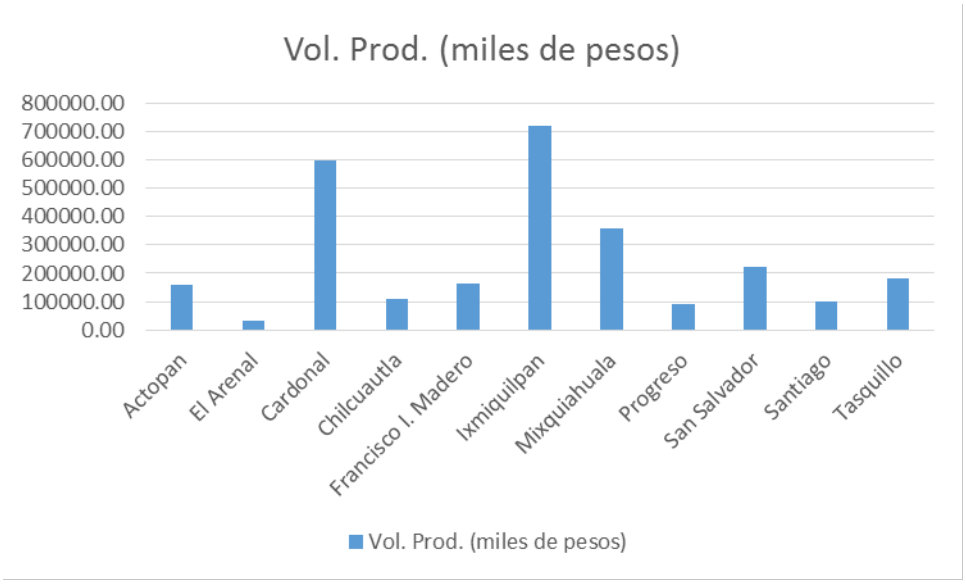
Valor de la producción por cultivo de Tasquillo en miles de pesos



HIDALGO	POBLACIÓN	SUP. SEMBRADA (HA)	SUP. COSECHADA (HA)	VOL. PROD. (MILES DE PESOS)
Hidalgo	Actopan	8492.00	4766.00	159615.00
Hidalgo	El Arenal	2800.00	1237.00	33906.53
Hidalgo	Cardonal	7186.00	7186.00	596776.43
Hidalgo	Chilcuautla	4087.00	4082.00	107864.05
Hidalgo	Francisco I. Madero	7014.00	5398.00	161439.27
Hidalgo	Ixmiquilpan	17532.20	17470.20	721233.48
Hidalgo	Mixquiahuala	11271.00	10919.00	355824.02
Hidalgo	Progreso	3282.00	3083.00	89079.08
Hidalgo	San Salvador	8091.00	6771.00	220764.77
Hidalgo	Santiago	5005.00	2763.00	100554.03
Hidalgo	Tasquillo	6220.00	6220.00	183103.62


Superficie de Siembra y Cosecha (Ha)
20000.00
18000.00
16000.00
14000.00
12000.00
10000.00
8000.00
6000.00
4000.00
2000.00
0.00
Actopan
El Arenal
Cardonal
Chilcuautla
Francisco I. Madero
Ixmiquilpan
Mixquiahuala
Progreso
San Salvador
Santiago
Tasquillo
Sup. Sembrada (Ha)
Sup. Cosechada (Ha)


Vol. Prod. (miles de pesos)
1%
22%
4%
6%
26%
13%
3%
8%
4%
7%
6%
Actopan
El Arenal
Cardonal
Chilcuautla
Francisco I. Madero
Ixmiquilpan
Mixquiahuala
Progreso
San Salvador



FUENTE: SIAP Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera) http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=351

Queda evidente que los cultivos de mayor importancia para la región en conjunto resultan ser, en orden descendente por volumen de producción, los cultivos de alfalfa, maíz, frijol y los forrajeros.

De manera concluyente para el subsector de la producción y a partir de los datos aquí reportados se considera lo siguiente:

El desarrollo productivo agrícola no es uniforme, ya que existen factores determinantes como son la disponibilidad de riego y la superficie laborable con que cuenta cada municipio.
Las condiciones semiáridas que dificultan la producción agrícola influyen en la baja capacidad productiva de algunos municipios.

Así también, aún y cuando Ixmiquilpan resulta ser el municipio con mayores volúmenes de producción, la calidad del agua utilizada para riego, representa un riesgo no solo para la salud humana, sino que significa la existencia de metales pesados y microorganismos patógenos en las especies vegetales producidas.

XI.8.2.2 **Subsector Ganadero**

La actividad pecuaria en el estado de Hidalgo para el año 2010, incluye el aprovechamiento de seis grupos de ganado como el ganado bovino, porcino, ovino, caprino, las aves y, como un grupo aparte de las aves, se considera a los Guajolotes, su producción se divide en ganado en pie y carne en canal. Aparte se aprovechan cinco productos derivados de animales incluyendo la leche (tanto de bovino como de caprino), el huevo, la miel, la cera y la lana. Anexo VII.2.1.2

Los 22 municipios del distrito de Mixquiahuala contribuyen a la producción estatal con los siguientes porcentajes:

PRODUCTO	GANADO EN PIE	CARNE EN CANAL	PRODUCTO	PORCENTAJE
1.- Ovino	53.80%	26.95%	1.- Lana	35.50%
2.- Guajolotes	32.14%	32.23%	2.- Leche Bovino	33.10%
3.- Caprino	31.33%	31.52%	3.- Huevo	25.41%
4.- Bovino	26.71%	26.95%	4.- Cera	8.51%
5.- Porcino	23.87%	23.88%	5.- Miel	2.40%
6.- Aves	8.59%	8.49%		

De la producción distrital de ganado en pie, la región, de acuerdo con los datos del SIAP 2010, produce:

De ganado bovino 8,024.08 ton/año esta producción representa un valor de $146,666.5 (miles de pesos).

Mientras que la producción de aves genera 3,758.50 ton/año cuyo valor asciende a $60,379.20 (miles de pesos).

La producción de ganado porcino es la tercera en importancia ya que produce 2,825.87 ton/año con un valor de $54,538.20.

La producción de ganado ovino genera 1,705.51 ton/año ubicándola en el cuarto lugar, su producción se valora en $45,008.3 (miles de pesos).

En quinto sitio se ubica la producción de guajolote con una producción de 241.33 ton/año con un valor de $6,195.6 (miles de pesos).

El ganado que menos genera es el caprino ya que únicamente se producen164.71 ton/año, las cuales representan un valor de $3,695.4 (miles de pesos).

Es importante destacar que el producto de mayor producción en todos los municipios fue la leche de bovino con una contribución entre el 50% y 80% de la producción total municipal, en contraste, la producción de miel y cera fue tan baja que su porcentaje de contribución es cero.

HIDALGO

AVANCE MENSUAL DE LA PRODUCCIÓN PECUARIA AÑO 2013 TONELADAS

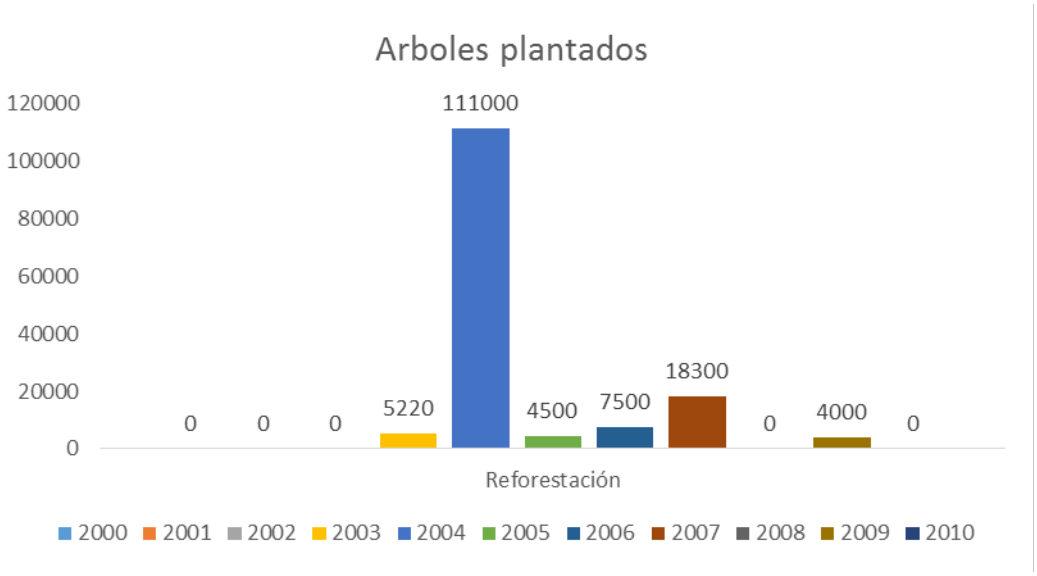
PRODUCTO / ESPECIE	PRONÓSTICO	PART. (%) 2/	LUG. 2/	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
LECHE (miles de lt.)	410,079			29,642	31,596	34,662	37,694	37,107	37,736	40,170	40,033	38,980				327,620
BOVINO	410,052	3.8	9°	29,640	31,594	34,660	37,692	37,105	37,733	40,167	40,031	38,977				327,599
CAPRINO	28		18°	2	2	2	2	2	2	2	2	2				21
CARNE EN CANAL	109,998			8,338	8,673	8,131	8,637	9,470	9,580	9,981	8,537	8,824				80,171
BOVINO	31,524	1.7	21°	2,445	2,482	2,406	2,379	2,586	2,668	2,786	2,423	2,586				22,762
PORCINO	11,684	0.9	19°	882	894	837	847	1,020	944	1,113	960	935				8,432
OVINO	7,262	12.5	2°	526	541	480	558	644	701	680	563	560				5,253
CAPRINO	957	2.3	14°	73	74	68	78	79	73	96	72	76				688
AVE 3/	57,518	2.0	16°	4,335	4,610	4,269	4,697	5,056	5,106	5,198	4,451	4,587				42,307
GUAJOLOTE	1,053	5.2	7°	78	72	72	78	85	89	108	68	80				729
OTROS PRODUCTOS																
HUEVO PARA PLATO	4,180	N.S.	20°	297	337	367	361	381	358	358	359	359				3,178
MIEL	1,169	1.9	15°				458	60								518
CERA EN GREÑA	53	2.5	11°				17	6								23
LANA SUCIA	1,990	38.0	1°				1,015									1,015

1/Cifras Preliminares.
2/ Con respecto al Total Nacional del Pronóstico 2013.
3/ Se refiere a pollo, gallina ligera y pesada que ha finalizado su ciclo productivo.
N.S. Volumen no significativo.
Los Totales de leche y carne en canal podrían no coincidir con la suma de las cifras por producto debido a que los decimales están redondeados a enteros.
Fuente: Elaborado por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), con información de las Delegaciones de la SAGARPA.c

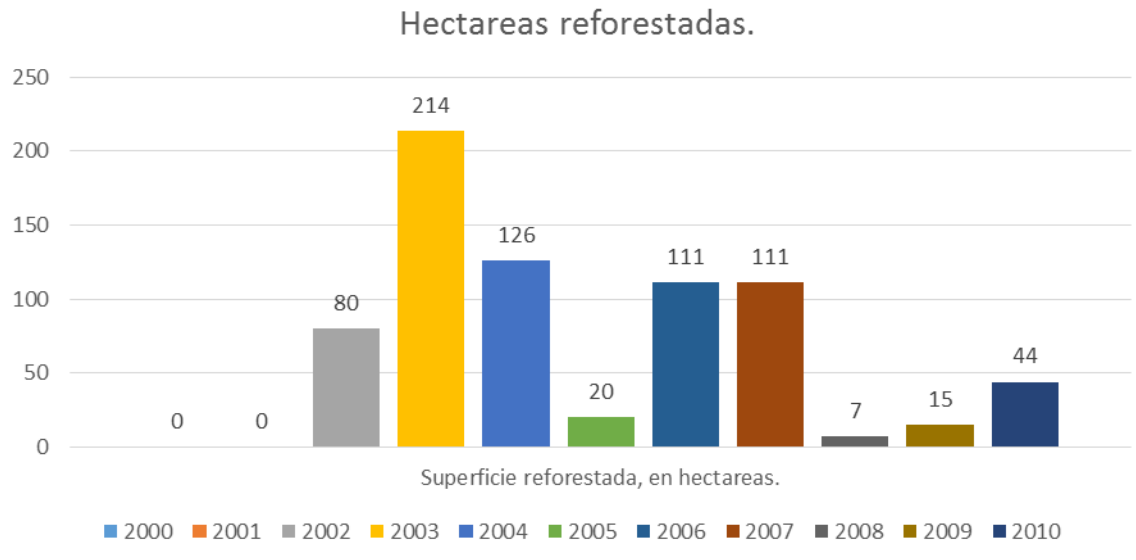
XI.8.2.3 **Tipos de uso de suelo forestal de la región.**

Análisis de graficas de Recurso forestal de los municipios:

- Actopan



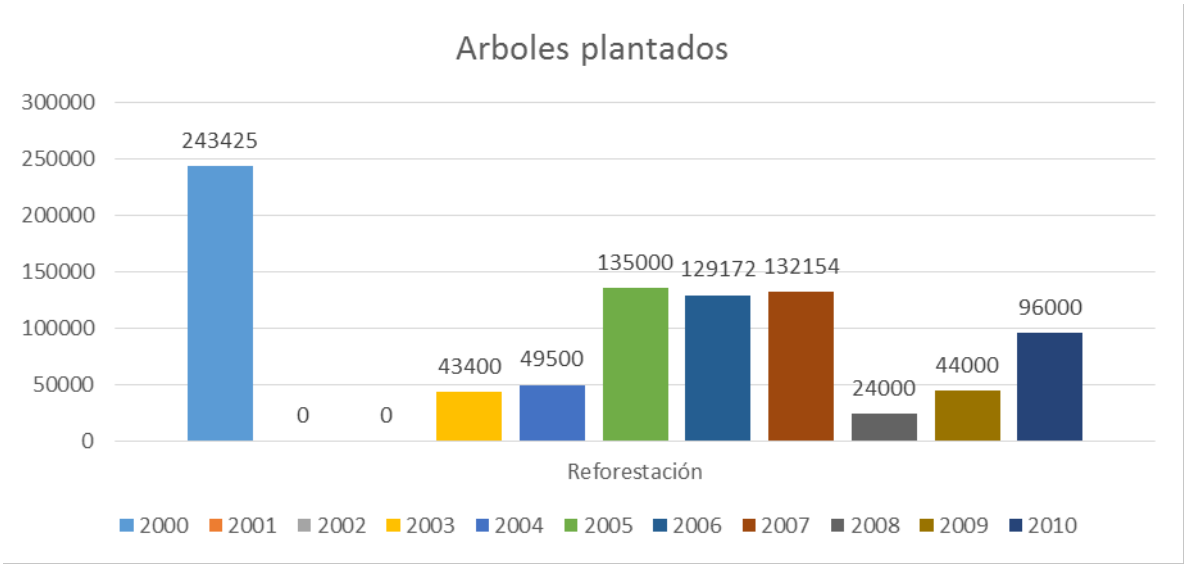
En el año 2004 se plantaron 111000 árboles, siendo el año en que más arboles se plantaron en comparación con el 2009 en donde solo se plantaron 4000 árboles, siendo así el año en el que menos árboles se plantaron.



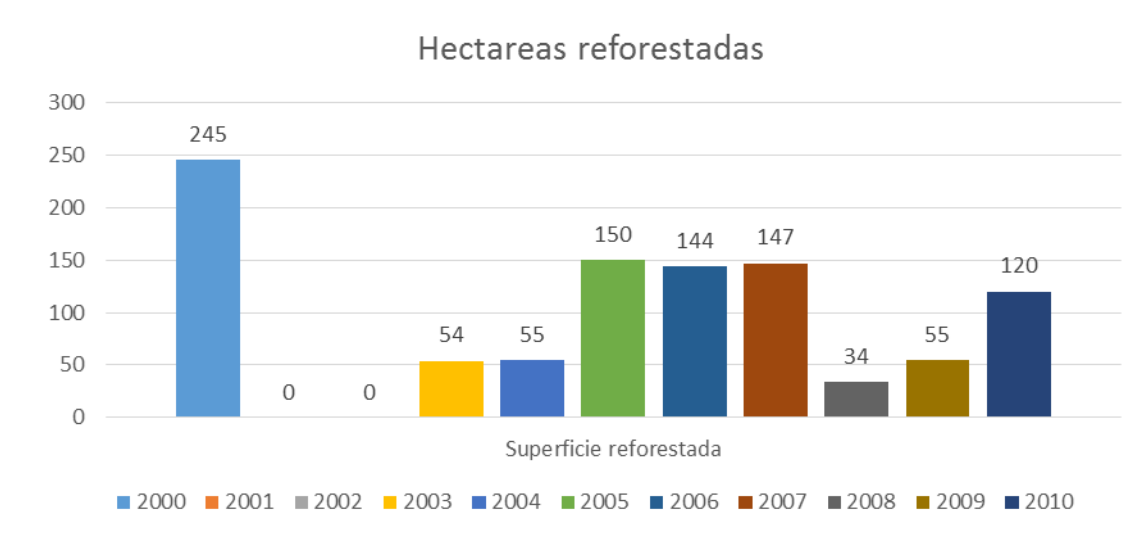
En el año del 2003 se reforestaron 214 hectáreas siendo el año en la que mas hectáreas se reforestaron, la comparación con el año 2008 en el que solo se reforestaron 7 hectáreas.

Sin embargo en del periodo del 2000 al 2010 la explotación forestal en este municipio fue nula.

- El Arenal:

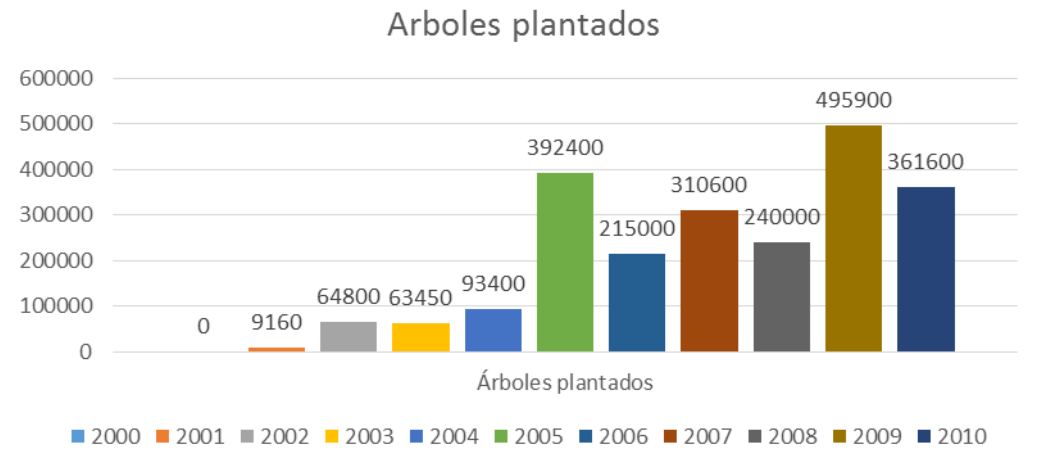


En el año 2000 se plantaron 243425 árboles, siendo el año en que más arboles se plantaron en comparación con el 2008 en donde solo se plantaron 24000 árboles, siendo así el año en el que menos árboles se plantaron.

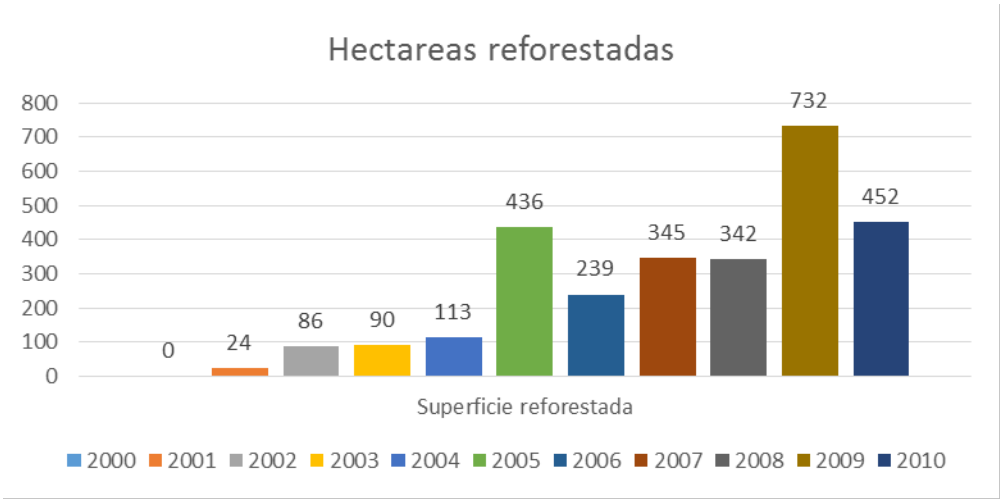


En el año del 2000 se reforestaron 245 hectáreas siendo el año en la que mas hectáreas se reforestaron, en comparación con el año 2008 en el que solo se reforestaron 34 hectáreas. La explotación forestal en este municipio fue muy mínima, dado que solo en el año 2008 la ganancia de la explotación forestal solo fue de 71 mil pesos.

- El Cardonal:



En el año 2009 se plantaron 495900 árboles, siendo el año en que más arboles se plantaron en comparación con el 2001 en donde solo se plantaron 9160 árboles, siendo así el año en el que menos árboles se plantaron.



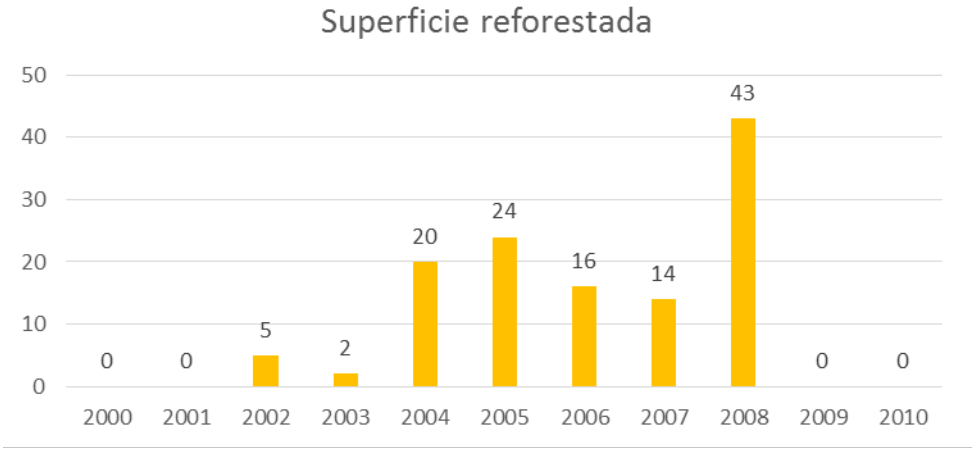
En el año del 2009 se reforestaron 732 hectáreas siendo el año en la que mas hectáreas se reforestaron, en comparación con el año 2001 en el que solo se reforestaron 24 hectáreas.

La explotación forestal en este municipio fue muy media; dado que del 2004 al 2007 hubo una explotación forestal con ganancias de 4583 hasta 7565 mil pesos.

- Chilcuautla:

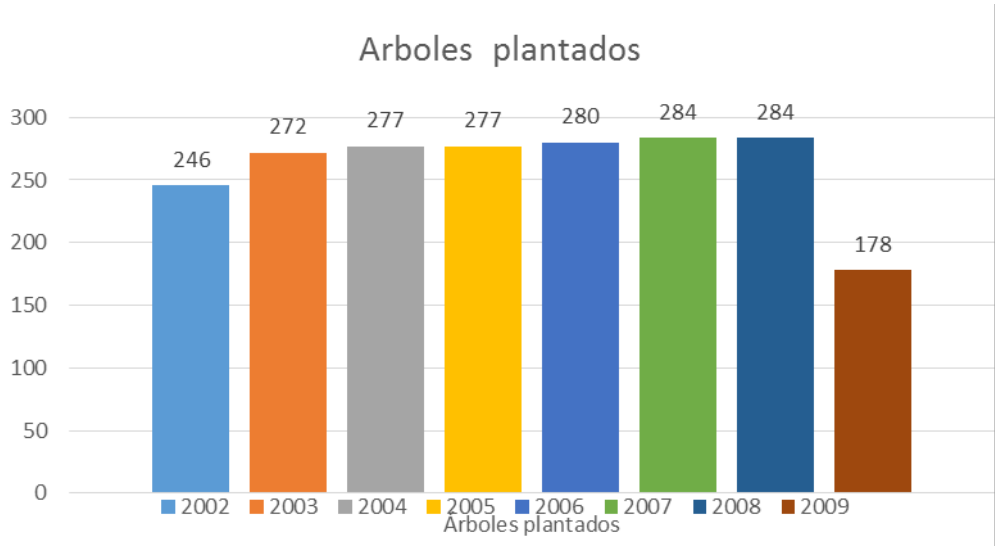


En el año 2005 se plantaron 21600 árboles, siendo el año en que más árboles se plantaron en comparación con el 2003 en donde solo se plantaron 1800 árboles, siendo así el año en el que menos árboles se plantaron.

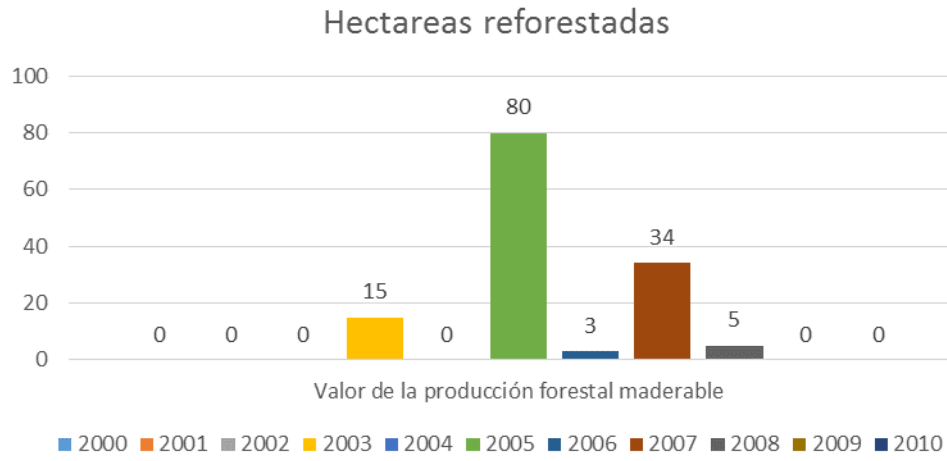


En el año del 2008 se reforestaron 43 hectáreas siendo el año en la que más hectáreas se reforestaron, en comparación con el año 2003 en el que solo se reforestaron 2 ha. Sin embargo en del periodo del 2000 al 2010 la explotación forestal en este municipio fue nula.

- Francisco I. Madero:

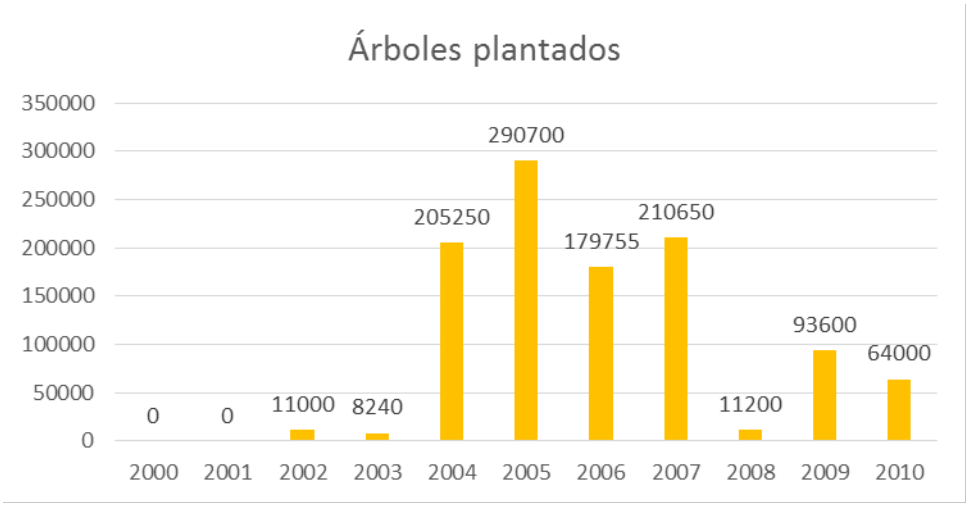


En los años 2007 y 2008 se plantaron 284 árboles, siendo los años en que más árboles se plantaron en comparación con el 2009 en donde solo se plantaron 178 árboles, siendo así el año en el que menos árboles se plantaron.

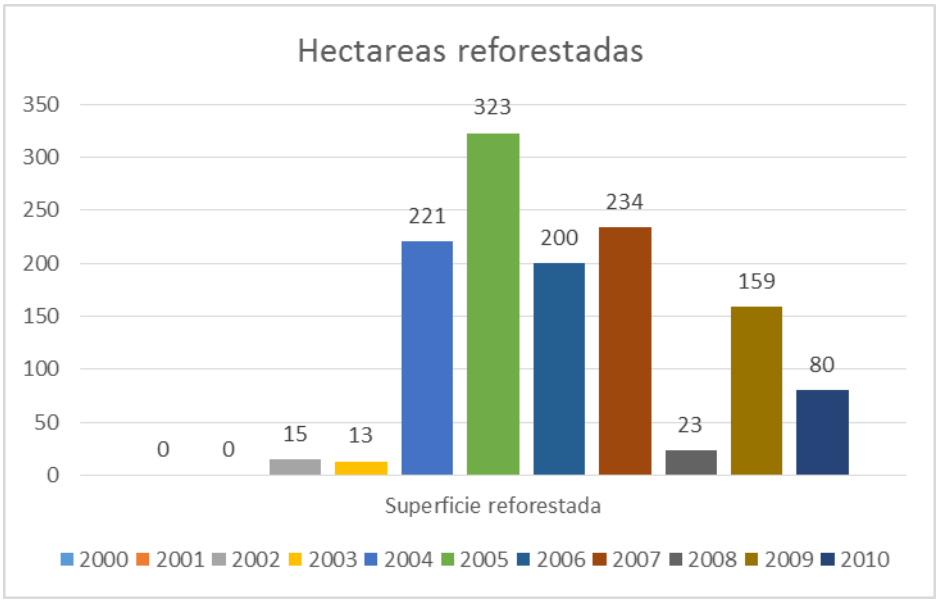


En el año del 2005 se reforestaron 80 hectáreas siendo el año en la que mas hectáreas se reforestaron, en comparación con el año 2006 en el que solo se reforestaron 3 ha. Sin embargo en del periodo del 2000 al 2010 la explotación forestal en este municipio fue nula.

- Ixmiquilpan:

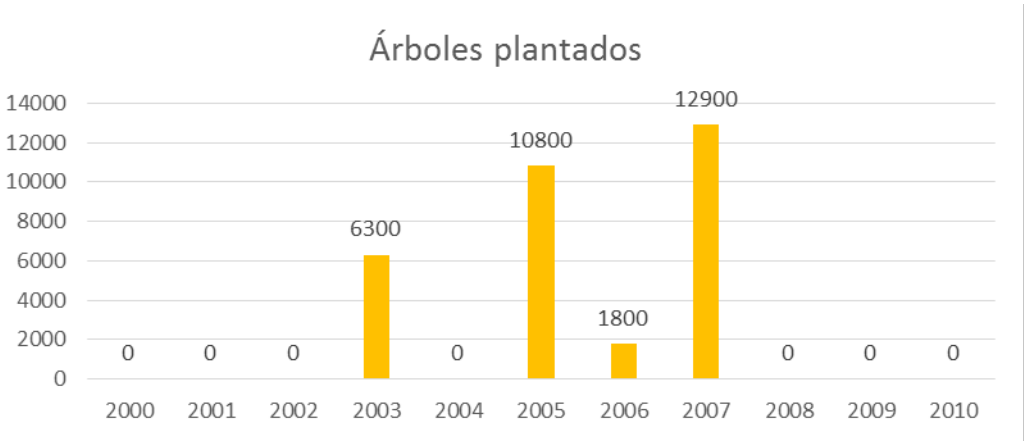


En el año 2005 se plantaron 290700 árboles, siendo el año en que más árboles se plantaron en comparación con el 2002 en donde solo se plantaron 11000 árboles, siendo así el año en el que menos árboles se plantaron.



En el año del 2005 se reforestaron 323 hectáreas siendo el año en la que más hectáreas se reforestaron, en comparación con el año 2003 en el que solo se reforestaron 13 ha. Sin embargo en del periodo del 2000 al 2010 la explotación forestal en este municipio fue nula.

- Progreso de Obregón:

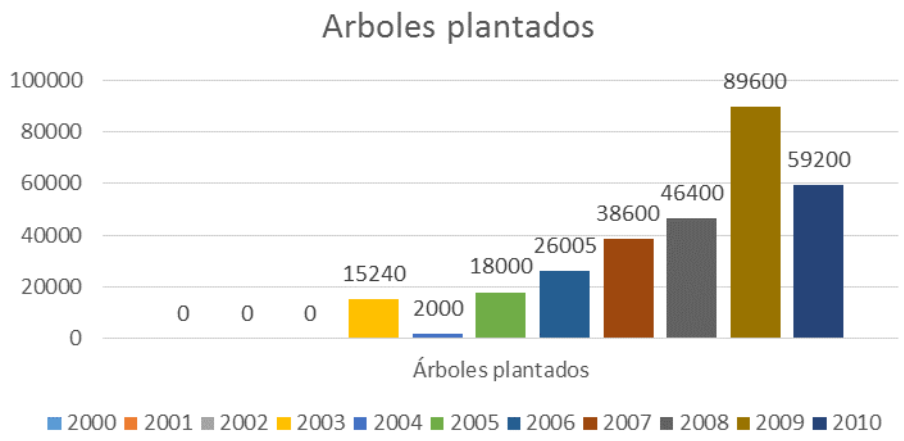


En el año 2007 se plantaron 12900 árboles, siendo el año en que más árboles se plantaron en comparación con el 2006 en donde solo se plantaron 1800 árboles, siendo así el año en el que menos árboles se plantaron.

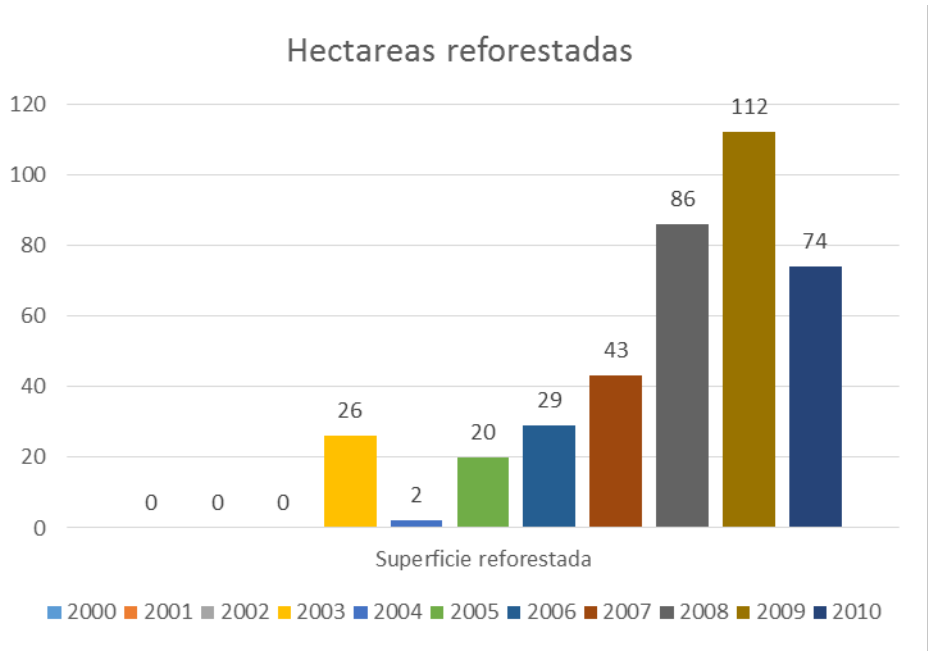


En el año del 2007 se reforestaron 14 hectáreas siendo el año en la que más hectáreas se reforestaron, en comparación con el año 2006 en el que solo se reforestaron 2 hectáreas. Sin embargo en del periodo del 2000 al 2010 la explotación forestal en este municipio fue nula.

- San Salvador:

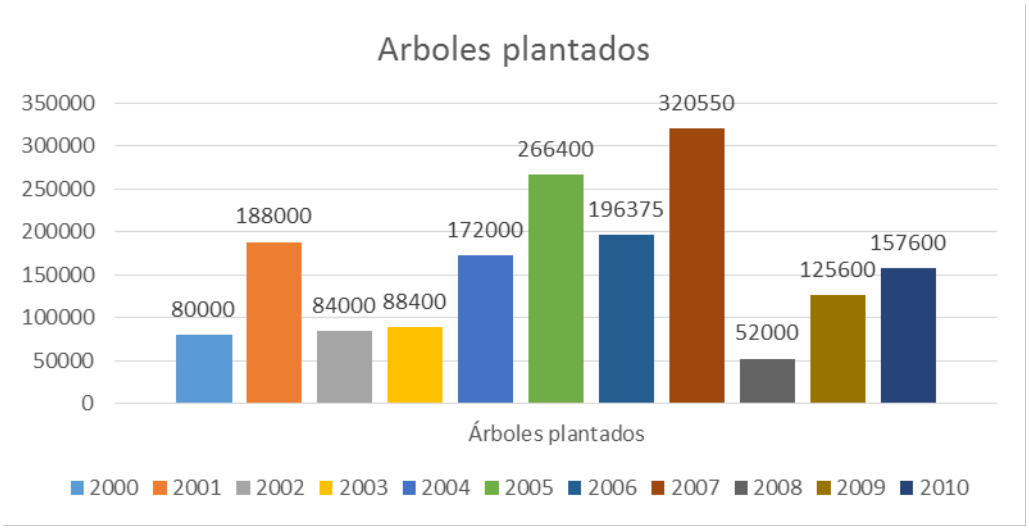


En el año 2009 se plantaron 89600 árboles, siendo el año en que más árboles se plantaron en comparación con el 2004 en donde solo se plantaron 2000 árboles, siendo así el año en el que menos árboles se plantaron.



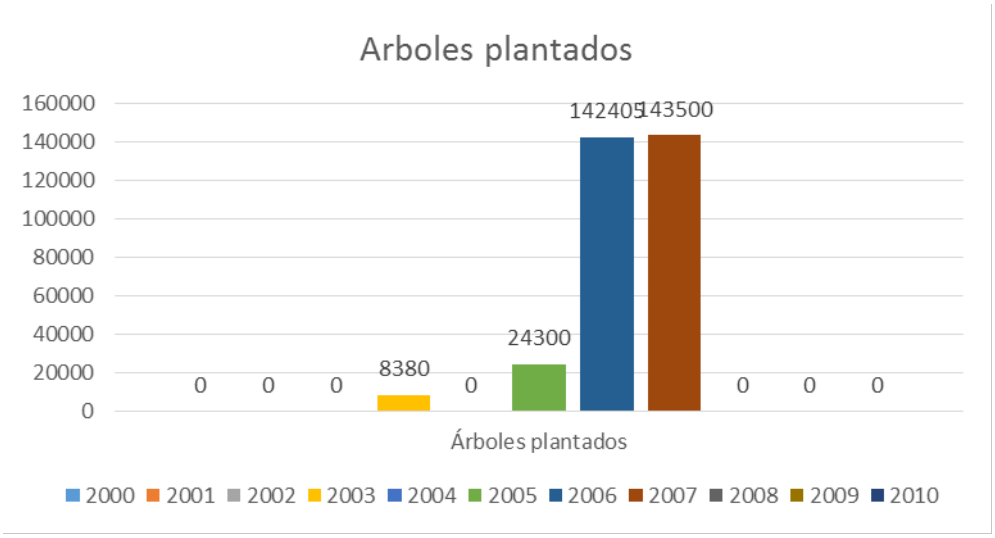
En el año del 2009 se reforestaron 112 hectáreas siendo el año en la que más hectáreas se reforestaron, en comparación con el año 2004 en el que solo se reforestaron 2 hectáreas. Sin embargo en del periodo del 2000 al 2010 la explotación forestal en este municipio fue nula.

- Santiago de Anaya:

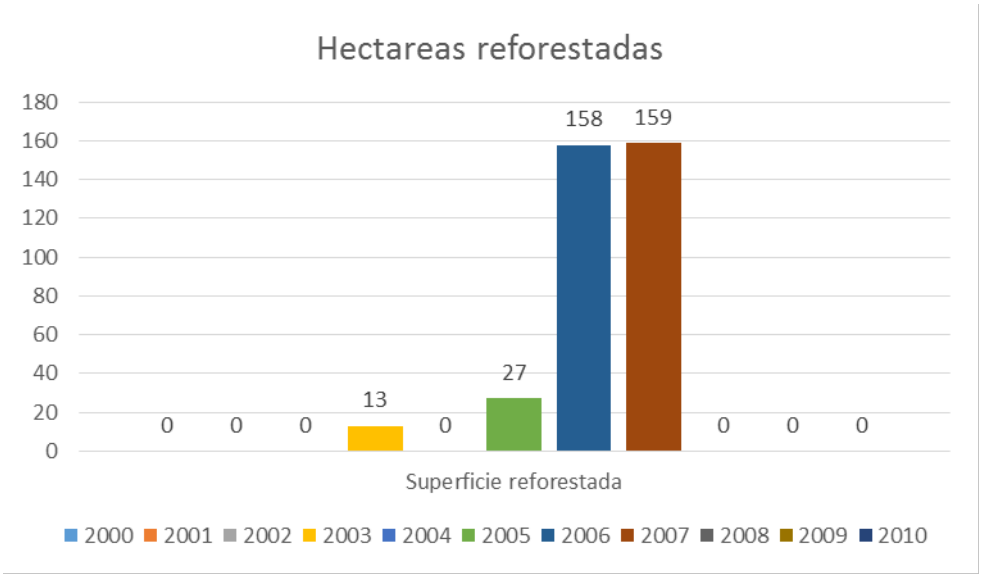


En el año 2007 se plantaron 320550 árboles, siendo el año en que más arboles se plantaron en comparación con el 2009 en donde solo se plantaron 52000 árboles, siendo así el año en el que menos árboles se plantaron. Sin embargo en del periodo del 2000 al 2010 la explotación forestal en este municipio fue nula.

- Tasquillo:



En el año 2007 se plantaron 143500 árboles, siendo el año en que más árboles se plantaron en comparación con el 2003 en donde solo se plantaron 8380 árboles, siendo así el año en el que menos árboles se plantaron.

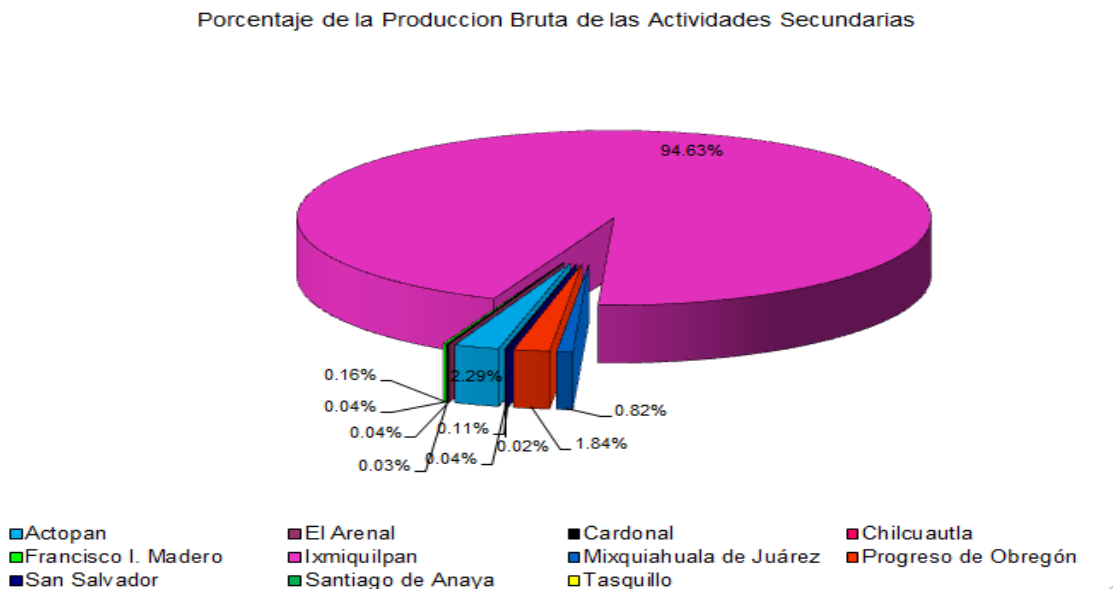


Fuente: Elaboración propia con base en el Sistema de consulta de los Censos Económicos 2009, INEGI

En el año del 2007 se reforestaron 159 hectáreas siendo el año en la que mas hectáreas se reforestaron, en comparación con el año 2003 en el que solo se reforestaron 13 hectáreas. Sin embargo en del periodo del 2000 al 2010 la explotación forestal en este municipio fue nula.

XI.8.2.4 **Actividades Secundarias**

Las actividades secundarias registradas para estos 11 municipios son la Industrias manufactureras, la producción de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final, y la minería, refiriéndonos a estos como un 100% el porcentaje de cada municipio es el siguiente:



Fuente: Elaboración propia con base en el Sistema de consulta de los Censos Económicos 2009, INEGI.

Valor de la producción de las actividades secundarias por municipio, 2009.

LOCALIDAD	UNIDADES ECONÓMICAS	PERSONAL OCUPADO	PRODUCCIÓN BRUTA (MILES DE PESOS)
Actopan	394	2,754	493,443
El Arenal	28	77	7,709
Cardonal	15	83	8,434
Chilcuautla	7	19	5,983
Francisco I. Madero	151	417	3,5435
Ixmiquilpan	446	2,197	20,353,881
Mixquiahuala de Juárez	202	1,328	175,490
Progreso de Obregón	156	918	394,841
San Salvador	39	119	22,718
Santiago de Anaya	22	82	4,104
Tasquillo	50	130	7,705

Fuente: Elaboración propia con base en el Sistema de consulta de los Censos Económicos 2009, INEGI.

La producción de generación y transmisión y distribución de energía eléctrica suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final aporta 4.54% del valor bruto estatal que viene siendo 21, 509,743 miles de pesos.

Actividades Secundarias por municipio

Estado	Municipios	Actividades Secundarias	U. E.	P. O	Producción Bruta (Miles De Pesos)	Porcentaje municipal
Hidalgo	Actopan	Mineria	-	-	0	0.00
		Electricidad, agua y gas	*	70	13,155	0.06
		Construcción	*	58	101,006	0.47
		Industrias Manufactureras	394	2,626	379,282	1.76
Hidalgo	El Arenal	Mineria	0	0	0	0.00
		Electricidad, agua y gas	*	5	504	0.00
		Construcción	0	0	0	0.00
		Industrias Manufactureras	28	72	7,205	0.03
Hidalgo	Cardonal	Mineria	*	16	3,240	0.02
		Electricidad, agua y gas	*	15	1,788	0.01
		Construcción			0	0.00
		Industrias Manufactureras	15	52	3,406	0.02
Hidalgo	Chilcuautla	Minería			0	0.00
		Electricidad, agua y gas	*	4	1,480	0.01
		Construcción			0	0.00
		Industrias Manufactureras	7	15	4,503	0.02
Hidalgo	Francisco I. Madero	Minería	*	71	18,462	0.09
		Electricidad, agua y gas	*	14	411	0.00
		Construcción			0	0.00
		Industrias Manufactureras	151	332	16,562	0.08
Hidalgo	Ixmiquilpan	Minería			0	0.00
		Electricidad, agua y gas	*	361	20,072,627	93.32
		Construcción	*	122	172,269	0.80
		Industrias Manufactureras	446	1714	108,985	0.51
Hidalgo	Mixquiahuala de Juárez	Minería	*	99	22,896	0.11
		Electricidad, agua y gas	*	21	7,222	0.03
		Construcción	*	159	58,691	0.27
		Industrias	202	1,049	86,681	0.40

Estado	Municipios	Actividades Secundarias	U. E.	P. O	Producción Bruta (Miles De Pesos)	Porcentaje municipal
		Manufactureras				
Hidalgo	Progreso de Obregón	Minería	*	38	21,370	0.10
		Electricidad, agua y gas	*	93	79,381	0.37
		Construcción	4	131	52,171	0.24
		Industrias Manufactureras	152	656	241,919	1.12
Hidalgo	San Salvador	Mineria			0	0.00
		Electricidad, agua y gas	*	18	3,190	0.01
		Construcción	*	8	10,500	0.05
		Industrias Manufactureras	39	93	9,028	0.04
Hidalgo	Santiago de Anaya	Mineria	*	1	43	0.00
		Electricidad, agua y gas	*	4	107	0.00
		Construcción			0	0.00
		Industrias Manufactureras	22	77	3,954	0.02
Hidalgo	Tasquillo	Mineria			0	0.00
		Electricidad, agua y gas	*	8	467	0.00
		Construcción			0	0.00
		Industrias Manufactureras	50	122	7,238	0.03

Fuente: Elaboración propia con base en el Sistema de consulta de los Censos Económicos 2009, INEGI

XI.8.2.5 **Actividades Terciarias**

A nivel estatal las actividades terciarias, entre las que se encuentran los servicios inmobiliarios y el comercio, aportaron 54.59% al PIB estatal en 2009.

Actividades Terciarias por municipio, 2009.

Entidad federativa	Municipios	Actividades Terciarias	UE	PO	Producción Bruta (Miles De Pesos)	Porcentaje municipal
Hidalgo	Actopan	Comercio, Restaurantes y Hoteles	1,812	4,884	212,407	16.552
		Transporte e información de medios masivos	9	141	10,482	0.817

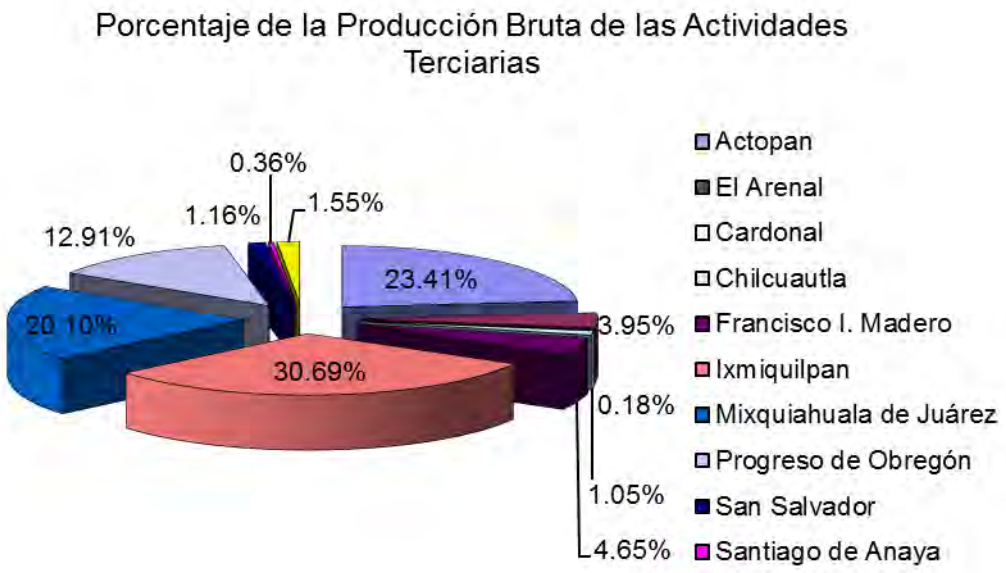
Entidad federativa	Municipios	Actividades Terciarias	UE	PO	Producción Bruta (Miles De Pesos)	Porcentaje municipal
		Servicios financieros e inmobiliario	46	119	9,757	0.760
		Servicios educativos y médicos	148	706	31,164	2.428
		Resto de servicio	599	1,365	36,561	2.849
Hidalgo	El Arenal	Comercio, Restaurantes y Hoteles	124	358	50,245	3.915
		Transporte e información de medios masivos	*	3	8	0.001
		Servicios financieros e inmobiliario	*	1	18	0.001
		Servicios educativos y médicos	*	5	76	0.006
		Resto de servicio	19	32	311	0.024
Hidalgo	Cardonal	Comercio, Restaurantes y Hoteles	39	83	1,825	0.142
		Transporte e información de medios masivos	*	10	323	0.025
		Servicios financieros e inmobiliario				0.000
		Servicios educativos y médicos	*	2	74	0.006
		Resto de servicio	4	10	120	0.009
Hidalgo	Chilcuautla	Comercio, Restaurantes y Hoteles	66	183	12,826	0.999
		Transporte e información de medios masivos				0.000
		Servicios financieros e inmobiliario				0.000
		Servicios educativos y	*	3	132	0.010

Entidad federativa	Municipios	Actividades Terciarias	UE	PO	Producción Bruta (Miles De Pesos)	Porcentaje municipal
		médicos				
		Resto de servicio	8	48	469	0.037
Hidalgo	Francisco I. Madero	Comercio, Restaurantes y Hoteles	779	1,565	44,378	3.458
		Transporte e información de medios masivos	*	27	3,229	0.252
		Servicios financieros e inmobiliario	13	26	917	0.071
		Servicios educativos y médicos	20	105	5,700	0.444
		Resto de servicio	220	345	5,470	0.426
Hidalgo	Ixmiquilpan	Comercio, Restaurantes y Hoteles	2194	6222	300,816	23.441
		Transporte e información de medios masivos	20	107	14,776	1.151
		Servicios financieros e inmobiliario	42	136	9,639	0.751
		Servicios educativos y médicos	177	683	29,497	2.299
		Resto de servicio	736	1729	39,150	3.051
Hidalgo	Mixquiahuala de Juárez	Comercio, Restaurantes y Hoteles	1129	2532	213,073	16.604
		Transporte e información de medios masivos	*	122	16,677	1.300
		Servicios financieros e inmobiliario	43	108	2,471	0.193
		Servicios educativos y médicos	77	254	10,777	0.840
		Resto de servicio	342	655	14,946	1.165

Entidad federativa	Municipios	Actividades Terciarias	UE	PO	Producción Bruta (Miles De Pesos)	Porcentaje municipal
Hidalgo	Progreso de Obregón	Comercio, Restaurantes y Hoteles	838	1788	103,056	8.031
		Transporte e información de medios masivos	7	117	17,361	1.353
		Servicios financieros e inmobiliario	9	29	8,229	0.641
		Servicios educativos y médicos	41	344	17,125	1.334
		Resto de servicio	232	497	19,925	1.553
Hidalgo	San Salvador	Comercio, Restaurantes y Hoteles	190	196	11,156	0.869
		Transporte e información de medios masivos				0.000
		Servicios financieros e inmobiliario	5	17	1,305	0.102
		Servicios educativos y médicos	6	14	622	0.048
		Resto de servicio	53	89	1,779	0.139
Hidalgo	Santiago de Anaya	Comercio, Restaurantes y Hoteles	68	185	3,457	0.269
		Transporte e información de medios masivos				0.000
		Servicios financieros e inmobiliario	*	7	228	0.018
		Servicios educativos y médicos	*	4	272	0.021
		Resto de servicio	19	55	602	0.047
Hidalgo	Tasquillo	Comercio, Restaurantes y Hoteles	238	504	14,564	1.135

Entidad federativa	Municipios	Actividades Terciarias	UE	PO	Producción Bruta (Miles De Pesos)	Porcentaje municipal
		Transporte e información de medios masivos	*	13	223	0.017
		Servicios financieros e inmobiliario	7	17	353	0.028
		Servicios educativos y médicos	19	69	2,541	0.198
		Resto de servicio	71	128	2,180	0.170

De las actividades Terciarias, el sector que mayor porcentaje representa es el Comercio, restaurantes y hoteles, siendo Ixmiquilpan el que aporta el mayor porcentaje a este sector con el 23.44% de los 75.42% a nivel municipal.



Porcentaje de las Actividades Terciarias a nivel municipal, 2009. Fuente: Elaboración propia con base en el Sistema de consulta de los Censos Económicos 2009, INEGI

XI.1 IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE INTERÉS CULTURAL (ARQUEOLÓGICAS, PALEONTOLÓGICAS, HISTÓRICOS, ETC.)

Debido a su cercanía con el centro político del país y por considerarse vía de paso con la región del bajío y altiplano, ésta zona ha sido testigo frecuente de eventos que han marcado la historia del país, desde los registros precortesianos pasando por la conquista y el proceso de evangelización y mestizaje, hasta los procesos independentistas y revolucionarios que hoy día confieren un perfil estratégico para su desarrollo. (Enciclopedia de los Municipios de México Estado de Hidalgo[6])

La dinámica actual de la sociedad hidalguense, los múltiples fenómenos sociales culturales económicos en que nos vemos inmersos; el grado ascendente de urbanización de nuestra población; nuestra condición de estado periférico a la capital del país; los altos grados de migración interna y externa, sumados a los fenómenos de transformación de los roles familiares y los riesgos sociales hacen que la población tenga poco interés a los programas culturales propuestos por el gobierno de Hidalgo en vinculación con los municipios.[1]

En el centro del territorio mexicano, el estado de Hidalgo se erige orgulloso de su historia representada en sus zonas arqueológicas como Tula, Huapalcalco y Xihuingo; museos y exconventos, haciendas como la de San Miguel Regla, testigos del proceso de evangelización tras la llegada de los españoles.

Constituido en 1869 para honrar al “Padre de la Patria”, don Miguel Hidalgo, este bello estado cuenta con una tradición minera desde la época prehispánica, misma que hoy día se refleja en varias de sus comunidades. Su capital, Pachuca, también llamada “La Bella Airosa” por los vientos que la atraviesan, da la bienvenida con las sonoras campanadas del Reloj Monumental, montado sobre una torre de cantera rosa de estilo neoclásico que posee una maquinaria similar a la del Big Ben de Londres.

En plena plaza central, edificios como Cajas Reales, el exquisitamente decorado exconvento de San Francisco, que actualmente alberga el Centro Cultural Hidalgo del INAH y la Fototeca Nacional, así como la Casa del conde Rul, en estilo inglés victoriano, revelan el esplendor de la minería y el poder económico que la explotación de los yacimientos dio a la ciudad. [2]

A continuación se describen algunos de los aspectos relevantes de cada municipio:

- Actopan

Cuenta con una casa de cultura comunitaria y regional quien coordina diferentes aspectos en los cuales la ciudadanía puede escoger dentro de una diversidad de opciones, entre los cuales destacan talleres de pintura infantil, de pintura juvenil, de danza infantil y juvenil y de teatro.

Sin embargo es necesario fomentar la investigación del patrimonio histórico, su conservación así como la difusión artística. Además de proporcionar un aumento en servicios culturales

6 *(http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/hidalgo/)*

que permitan contar con teatros, galería, bibliotecas, etc., con el fin de brindar un mejor servicio a la ciudadanía. [3]

El exconvento agustino de San Nicolás de Tolentino de Actopan es el monumento histórico más importante del estado de Hidalgo.

Desde el punto de vista arquitectónico y pictórico, el **exconvento de San Nicolás de Tolentino** constituye uno de los mayores ejemplos del arte novohispano del siglo XVI, por lo cual fue declarado Monumento Histórico y Artístico de la Nación, mediante el Decreto del 2 de febrero de 1933 emitido por el Gobierno de la República. La fundación del convento data de 1546, aunque ésta fue ordenada oficialmente dos años después, siendo provincial de la orden el ilustre fray Alonso de la Veracruz y durante el capítulo celebrado por la comunidad agustina en la ciudad de México.

Según George Kubler, la construcción del edificio se desarrolla entre 1550 y 1570. El cronista de los agustinos en la Nueva España, fray Juan de Grijalva, atribuye la dirección de la obra a fray Andrés de Mata, constructor también del vecino convento de Ixmiquilpan (lugar donde muere en 1574).

Mucho se ha especulado sobre la actividad constructora de este fraile, pero mientras no se demuestre lo contrario debemos reconocerle el mérito de haber concebido este soberbio edificio, donde con un singular eclecticismo se conjugan formas arquitectónicas de diversos estilos. Así, en el claustro de Actopan puede apreciarse la conjunción del gótico con el renacimiento; en las bóvedas de su templo, nervaduras góticas y el medio cañón del románico; su torre-campanario, de marcado sabor morisco; su portada, según Toussaint, "es de un plateresco especial"; Suntuosas pinturas de estilo renacentista decoran varios de sus muros, y la capilla abierta con su bóveda de medio cañón de imponente claro muestra así mismo pintura mural de singular sincretismo religioso.

Martín de Acevedo es otro fraile posiblemente también ligado con la historia constructiva del convento. Fue prior hacia 1600 y su retrato ocupa un lugar destacado debajo de la escalera principal, al lado de las efigies de Pedro Ixcuincuitlapilco y Juan Inica Atocpan, caciques de los pueblos de Ixcuincuitlapilco y Actopan respectivamente. A partir de la presencia de fray Martín en dicho lugar, el arquitecto Luis Mac Gregor planteó la posibilidad de que haya sido él quien mandó pintar los muros y bóvedas y realizó obras y transformaciones en el inmueble.

Sólo datos y fechas aisladas conocemos de la historia del convento. Secularizado el 16 de noviembre de 1750, su primer cura fue el clérigo Juan de la Barreda. Con la aplicación de las Leyes de Reforma sufrió mutilaciones y usos diversos. Su amplia huerta y atrio fueron fraccionados en cuatro enormes manzanas y vendidas a diversos postores de la entonces villa de Actopan; suerte parecida corrió la capilla abierta al ser enajenada en 1873 al señor Carlos Mayorga por el jefe de Hacienda del estado de Hidalgo en la cantidad de 369 pesos.

Entre los diversos usos de las instalaciones del ex convento se encuentran: casa cultural, hospital, cuartel y las escuelas primarias y Normal Rural del Mexe con su internado anexo. Esta última dependencia lo ocupó hasta el 27 de junio de 1933, fecha en que el edificio pasó a manos de la Dirección de Monumentos Coloniales y de la República, institución que junto con el inmueble pasarían a depender del INAH en 1939, año en que fue fundado el Instituto.

Corresponden a esta época los primeros esfuerzos para la conservación del edificio. Entre 1933 y 1934 el arquitecto Luis Mac Gregor consolida la arquería del claustro alto y quita todos los agregados que sirvieron para adaptar los espacios a las diversas necesidades de las dependencias. Prosigue con el retiro de las gruesas capas de cal que cubrían la pintura mural, labor iniciada alrededor de 1927 en el cubo de la escalera por el artista Roberto Montenegro. Actualmente sólo el templo sigue cubierto con pinturas de principios de este siglo, y espera pacientemente la recuperación de su decoración original.

Después de los trabajos de Mac Gregor, el templo y ex convento de Actopan no tuvieron ninguna intervención de mantenimiento, conservación y restauración como la emprendida -de diciembre de 1992 a abril de 1994- por el Centro INAH Hidalgo y la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos. Entre una intervención y otra -aproximadamente 50 años- sólo se realizaron labores de mantenimiento menor en áreas específicas (salvo la recuperación de la pintura mural de la capilla abierta entre 1977 y 1979), sin el respaldo de un proyecto integral de conservación y restauración de sus aspectos arquitectónicos y pictóricos.

Aunque el edificio se ha mantenido estable en su estructura -sin problemas severos que pongan en peligro su integridad, la falta de un mantenimiento adecuado ocasionó deterioros significativos que le daban un aspecto de total abandono. Por tal razón, los trabajos proyectados por el INAH, llevados a cabo durante los últimos 17 meses, se encaminaron a consolidar su estabilidad estructural y emprender acciones que ayudaran a restituirle su prestancia y permitieran la conservación de sus valores plásticos. Las actividades se iniciaron en el último mes de 1992 con el arreglo de los soportes de las campanas. En febrero del año siguiente se intervinieron las bóvedas de la iglesia y la capilla abierta, con el retiro y restitución de sus tres capas de recubrimiento o entortados, así como la inyección de grietas localizadas en ambos sitios. Algo similar se hizo en la azotea del ex convento. En las terrazas oriente y poniente se repusieron envigados y tablado para sus terrados. Igualmente fueron corregidas las pendientes para un óptimo desalojo de las aguas pluviales. También se atendieron los aplanados de los muros de la torre del campanario, garitones, capilla abierta, bardas perimetrales y fachadas del ex convento, concluyendo con la aplicación de una capa de pintura a la cal. Así mismo fueron restituidos en su totalidad los pisos de ambas plantas del edificio, con acabados similares a los localizados en las calas de sondeo.

El patio de la cocina fue cubierto con losas de cantera y se rehabilitó un drenaje colonial que conducía a la huerta el agua de lluvia proveniente de una parte de la bóveda de la iglesia y azotea del ex-convento. El aprovechamiento de las aguas pluviales en lugares semiáridos (como lo es la región de Actopan) era una verdadera necesidad, de ahí que los agustinos crearan para su convento todo un sistema hidráulico de captación y almacenamiento del vital líquido. Por último, se dignificó el aspecto de la huerta mediante andadores perimetrales, y uno central donde se pretende establecer un jardín botánico con flora propia de la región.

Los trabajos de detalle fueron múltiples, pero sólo mencionaremos los más destacados: a partir de los datos obtenidos mediante una cala, se reubicaron en su emplazamiento original los escalones de cantera del antecoro; fueron bruñidos el pasamanos y los escalones de acceso al corredor de estudio, así como las balaustradas de esta área y las de la terraza sur; se repusieron gárgolas de cantera para acabar con los escurrimientos del agua de lluvia sobre los muros, tratar de evitar la erosión de los aplanados y acabar con la proliferación de hongos y líquenes.

Por otro lado, se trabajó en la conservación de los 1,541 m² de pintura mural y aplanados originales de los siglos XVI y XVIII, poniendo especial cuidado en las dependencias que conservan pintura de un alto valor artístico y temático: sacristía, sala capitular, refectorio, sala de profundís, portal de peregrinos, cubo de la escalera y capilla abierta. Esta tarea consistió en la consolidación de los aplanados de soporte de la pintura, limpieza manual y mecánica, eliminación de tratamientos anteriores y reposición de resanes y enlucidos en aplanados originales y áreas decoradas.

Los trabajos realizados arrojaron a su vez datos que proporcionaron mayor información acerca de los sistemas constructivos del ex convento, permitiendo el rescate de algunos elementos y espacios originales. Sólo mencionaremos dos ejemplos: el primero de ellos es que al hacer las calas para la restitución de pisos se encontró un piso bruñido en blanco (al parecer del siglo XVI) en la intersección de uno de los deambulatorios con el antecoro. Esto dio la pauta para restituir -en su nivel y con características originales- los pisos de los tres deambulatorios interiores del claustro alto, obteniéndose una mayor iluminación natural y la integración cromática de pisos, muros y bóvedas. El segundo, fue el proceso de limpieza de los muros de la cocina que puso al descubierto restos de pintura mural que formaron parte de una ancha cenefa con motivos grutescos, que seguramente corría por los cuatro costados de esa área.

Los trabajos en el exconvento de Actopan se efectuaron bajo los criterios de restauración fundamentados en la normatividad que en la materia existe, y a partir de los datos y soluciones técnicas aportados por el propio monumento. La importante y completa tarea de conservación del inmueble estuvo a cargo del personal de arquitectura y restauración del Centro INAH Hidalgo, con la supervisión normativa de las coordinaciones nacionales de Monumentos Históricos y Restauración del Patrimonio Cultural del Instituto.

Independientemente de los logros obtenidos en la conservación del exconvento de Actopan, el INAH revivió una actividad que hacía muchos años no emprendía: la restauración con sus propios recursos humanos de los monumentos históricos bajo su custodia. La capacidad y amplia experiencia de su equipo de arquitectos y restauradores garantiza excelentes resultados, y como ejemplo basta observar los trabajos realizados en el ex convento de San Nicolás de Tolentino de Actopan, Hidalgo. [4]

La ciudad cuenta con dos bibliotecas públicas: la Biblioteca Pública Municipal Efrén Rebolledo y la Biblioteca Pública Municipal Sergio Butron Casas; también cuenta con una Casa de Cultura ubicada en las caballerizas del ex convento de San Nicolás Tolentino y un teatro que lleva el nombre de Manuel Ángel Núñez Soto, ex gobernador del Estado de Hidalgo.

El Museo de arte religioso, incluido dentro del ex convento, presenta cuatro salas de exposición permanente y contiene arte virreinal y del siglo XIX, con muebles tallados en madera, óleos religiosos de los siglos XVIII y XIX y varias esculturas pintadas y estofadas. El 20 de diciembre de 2010 se inauguró el Museo y Centro Cultural Bicentenario, sus interiores están diseñados a fin de ofrecer talleres de danza, escultura, pintura, música y más artes, así como brindar exposiciones y venta de artesanías.

El 30 de agosto de 2011 se empezó la construcción del Museo Deportivo “Los Frailes o Galería del Deporte”. El 13 de enero de 2012 fue inaugurado este complejo. La edificación consiste de dos plantas: la primera con una superficie de 165 m^2 y albergará un vestíbulo, escaleras, galería y un pabellón de exhibición; dedicado a distintos atletas actopenses como: Velia Flores Guerrero, seleccionada en los Juegos Paralímpicos de Sídney 2000 y Atenas 2004, los ciclistas Rubén Lugo Caballero, Premio Estatal del Deporte 2002 y Gabriel Cuéllar Valdez, seleccionado en los Juegos Olímpicos de México 1968, y en los Juegos Panamericanos de Winnipeg 1967,y quien fuera Campeón Nacional de Ruta en las ediciones de 1966 y 1968.48 49 La segunda planta consiste en una sala de juntas, sanitarios y terraza con vista hacia el Campo Deportivo Los Frailes.

La comida de tradición más arraigada y popular de la ciudad es la barbacoa de borrego horneado en un horno subterráneo, además como uno de sus platillos principales se encuentra el ximbó, que es carne de gallo doméstico envuelto con pencas de maguey y horneado en un horno subterráneo.50 51 Otros platillos y comidas típicos son: los mixiotes, mole, chinicuiles, escamoles, el gusano de maguey, los nopales, las tunas y las gorditas. Dentro de la gastronomía de esta región la bebida típica, es el pulque, al igual que el aguamiel; este último es lo primero que se extrae del maguey; posteriormente, cuando se fermenta, da como resultado el pulque, del cual se derivan los curados.

Dentro de las fiestas populares que se celebran, se encuentra la de San Nicolás de Tolentino, patrono en la iglesia que lleva su nombre, en ella se dan cita las peregrinaciones provenientes de distintas localidades y se realizan diversas ceremonias religiosas; se celebra el 10 de septiembre.

Además de tener como tradición el Día de Muertos donde la gente acostumbra llevar flores al cementerio y poner una ofrenda con platillos y flores, y los festejos tradicionales del 12 de diciembre a la Virgen de Guadalupe con múltiples peregrinaciones, fuegos pirotécnicos y misas.

En diciembre se realizan las denominadas Fiestas Decembrinas, en las que a principios de mes se llevan a cabo el encendido del árbol de Navidad de la ciudad y las pastorelas.

A la par de estas festividades se desarrolla el Maratón Guadalupe Reyes, concepto de la cultura mexicana que se refiere al periodo comprendido del 12 de diciembre al 6 de enero, sumando un total de 26 días de festejos, entre los que se encuentran: la celebración de las apariciones de Nuestra Señora de Guadalupe (12 de diciembre), las Posadas (16 al 24 de diciembre), nochebuena (24 de diciembre), navidad (25 de diciembre), día de los Santos Inocentes (28 de diciembre), noche vieja (31 de diciembre) , Año Nuevo (1 de enero) y día de los Reyes Magos con la partida de la rosca de Reyes (6 de enero).

Además en la ciudad se festejan todas las conmemoraciones de México, destacando el Aniversario de la Independencia de México, el Aniversario de la Revolución mexicana, natalicio de Benito Juárez, etc.

La Feria Actopan, también denominada Feria de la Barbacoa; se realiza en el mes de julio. Desde 1949, el día festivo oficial del municipio es el 8 de julio, fecha que se toma como el día de la fundación de la ciudad en el año de 1546. Se realiza en un recinto ubicado a las

afueras de la ciudad, y algunas actividades se realizan en el centro de la ciudad. Recibe aproximadamente 150 mil visitantes, considerando todos los eventos.

Las principales actividades que se realizan son los jaripeos, peleas de gallos y charreadas; se desarrollan actividades deportivas y eventos culturales como: teatro, bandas de música, exposiciones de pintura, desfile de autos antiguos, funciones de circo, lucha libre; se instalan juegos mecánicos y se queman castillos. Destaca la muestra gastronómica con una gran exposición y venta de comida. Desde el año 1971 se realiza el concurso de la barbacoa. [5]

- El Arenal.

Los monumentos que se encuentran en este municipio son principalmente de orden religioso, por su arquitectura y antigüedad se pueden mencionar los siguientes: el templo del Señor de las Maravillas, ubicado en la plaza central de la cabecera municipal en los primeros años del siglo XIX, su construcción es de una sola nave, en él encontramos dos capillas, una dedicada a la Virgen de la Soledad y otra al “Señor del Santo Entierro”.

Su fachada principal la conforma una de las capillas la cual está formada por dos columnas remozadas con lodo, con una ventana ovalada enmarcada por una moldura en forma de cruz latina cubierto con bóveda de cañón corrido, en la fachada del lado norte se encuentra una torre del campanario de regular tamaño la cual fue construida en el siglo XX, también en la altura de este templo se aloja un reloj.

En este municipio encontramos una pequeña ermita ubicada en uno de los caminos de acceso a la cabecera municipal, construida en mampostería, techada con bóveda de cal y arena y un pequeño atrio al frente.

Los autores del Catálogo de Construcciones Religiosas del Estado de Hidalgo, señalan que la ermita de San Jerónimo, ubicada en uno de los caminos de acceso a la cabecera municipal fue edificada en el año de 1717, ya que se contemplaba en la fachada una insignia con dicha fecha, su construcción es principalmente de bóveda de cañón con piso de hormigón, cuenta con espacios para la sacristía, bautisterio y una pieza de uso no especificado.

La capilla de la Santísima Trinidad, se ubica en la plaza pública del poblado “El Jiadi” con una antigüedad del año de 1726 según puede observarse en la inscripción de la puerta.

El Santuario erigido al Señor de las Maravillas es visitado por más de 50 000 personas durante la celebración de la feria de 5º viernes, “El Arenal” es un Municipio donde la tradición se observa en su gente, en cada una de sus fiestas y ferias religiosas, por sus calles se observa la calma que solo da la provincia de México. Ciudad en crecimiento pueblo que también suena a mágico, que tiene algo y mucho de historia, pueblo donde se conjugan misticismo y religión, pueblo que sin ser ciudad es vasta y completa.

En sus bellezas naturales se unen los elementos qué le dan el toque mágico, mismas que porta orgullosa y Campirana. Esta ciudad llena de cultura y tradición es ciudad abierta a la filosofía y al talento artístico., en el zócalo su iglesia, se alza majestuosa. En el mismo centro se encuentra su palacio municipal de arquitectura moderna, cuenta con una arquería que

hace alusión a la época colonial herencia de grandes arquitectos., del pasado remoto de un país llamado México. Pasado remoto donde convergen tres mexicos, el México prehispánico, el México de la conquista y el México moderno de hoy. En El Arenal tenemos una gran diversidad Gastronómica, Artesanal, y Cultural. En el palacio municipal se encuentran dos de los murales del desaparecido maestro Jesús Becerril, podríamos decir que son los últimos que pinto, donde el maestro plasma con gran dinamismo y maestría el pasado y presente de un municipio llamado el Arenal, Hidalgo.
Una de las leyendas más mencionadas en este municipio es la de la capilla de las animas de la cual se cuenta que los caminantes al pasar por esta capilla arrojaban dinero en su interior para auxilio de las animas benditas que pagaban su culpa en el purgatorio, y el caminante que no tenía dinero para la limosna rezaba un padre nuestro y arrojaba en el interior una piedra.

La celebración del santo patrono del pueblo El Señor de las Maravillas es una tradición que se celebra cada quinto viernes de cuaresma.

Fiestas: Las fiestas con mayor tradición son las pagano-religiosas como la del quinto viernes de la cuaresma en la que se conmemora a la Virgen de los Dolores, día en que se rinde culto al santo tutelar el Señor de las Maravillas, en esta fecha se instala una feria en la cual llegan personas de diferentes comunidades quienes llevan al santuario diversos santos tutelares de sus comunidades o rancherías. En estas festividades no pueden faltar las danzas de los grupos indígenas al son de la música autóctona en el atrio del templo.

Gastronomía: El platillo más tradicional de este municipio es la barbacoa de carnero, los escamoles (huevos de hormiga negra de maguey), gusanos blancos de maguey, chinicuiles, los gualumbos, tunas, quintoniles, romeros y quelites.

Traje Típico: En diferentes comunidades los habitantes visten sus trajes típicos que se componen de calzoncillos y camisa de manta, sombrero huaraches y morral al hombro, la mujer viste con enahuas largas, rebozo y blusa de manta.

En la cabecera municipal el vestuario ha cambiado, visten de pantalón y camisa usan sombrero y zapatos de piel de la época actual; las mujeres visten de acuerdo a la moda en telas y vestidos, usan zapatilla o zapatos de piel.

Artesanías: Las artesanías que fabrican en este territorio son: cestería, ayates, manualidades de penca de nopal y de carrizo, tejidos de fibra de ixtle como carpetas, aventadores o sopladores para anafres y tejidos de hojas de palma. 6

- Cardonal

La belleza arquitectónica que se admira en la Iglesia construida en el siglo XVI con sus ornamentos de tipo agustino, en su capilla conserva uno de los retablos barrocos más bellos y finamente trabajados en el país.

De los monumentos históricos encontramos uno dedicado al maestro ubicado en la plaza principal y al padre de la patria Don Miguel Hidalgo y Costilla.

En este municipio encontramos una variedad de leyendas y cuentos. De los más conocidos en el pueblo son: Los tres compadritos enfermos, El muchacho que vio una muchacha y Pedro Ordimala, esta ocasión hablaremos del primero: Había tres compadres enfermos, a uno lo operaron y le pusieron el estómago de un puerco, el segundo estaba enfermo de los ojos y le pusieron los de un gato, al tercero le cortaron la mano y le pusieron la mano de un ladrón. Pasaron unos días y cuando ya estaban mejor se preguntaron cada uno que como se sentían, al que le cambiaron el estómago quería comer desperdicios, al que sacaron los ojos dijo que se sentía bien pero que sus ojos apenas veían algo que subía o bajaba sentía ganas de atraparlo y comérselo y al tercero también se sentía bien pero que su mano nunca estaba quieta ya que siempre quería quitar lo que no era suyo.

Fiestas: El 19 de marzo se celebra la fiesta pagano religiosa, el 8 de diciembre se honra a la Virgen de la Purísima Concepción, del 1 al 6 de abril se celebra de la Preciosa Sangre de Cristo; en estas fiestas se lleva a cabo una serie de actividades como: exhibición de artesanías, juegos mecánicos, concursos de trajes regionales y diferentes actividades de carácter social, cultural y deportivo.

Es tradición del municipio la celebración de fiestas populares en las cuales no puede faltar la música en sus distintas modalidades, destacando entre ellas las bandas de viento.

En este municipio los hombres utilizan pantalón y camisa de manta sombrero de tornillo y huaraches; las mujeres utilizan enaguas largas con vistosos colores, sombrero de palma, reboso, morral y huaraches.

Las artesanías que fabrican en este territorio son: cestos de mimbre, ayates, vestidos, camisas de manta y collares de chaquira.

El platillo más tradicional de este municipio es fritanga, barbacoa, consomé, quesadillas de sangre de carnero frita, revuelta con chile y cacahuates, nopales, flor de garambullo, gualumbos de maguey, escamoles, chicharras, lechuguilla, juniquillo, flor de sábila y de maguey.[7]

- Chilcuautla

Una de las tradiciones más conocidas en este municipio es el servicio de los curanderos para aliviar a las personas, sobre todo, a los niños del mal de ojo, mal de aire y mal de empacho así como las famosas limpias que se celebran regularmente en las fiestas del pueblo.

Fiestas: El día 2 de febrero celebran la fiesta de la Candelaria o purificación de imágenes y semillas; el 15 de julio de cada año se realiza una ceremonia en honor al señor de Jalpan; en todo el mes de agosto se celebra la feria del jitomate.

Gastronomía: El platillo más tradicional de este municipio es la barbacoa de borrego y de gallina, moronga en caldillo, carnitas, chicharrón; dulces como jalea de tuna, palanquetas y frutas cristalizadas; la bebida típica es el pulque.

Traje típico: En este municipio el traje típico para los hombres es traje de Charro; así como el traje de manta con bordados a mano huaraches y sombrero de tornillo y las mujeres falda y blusa de manta bordada y huaraches.
Artesanías: Las artesanías que elaboran en este territorio son: los ayates fabricados con material de fibra de maguey; en algunas comunidades se realizan artículos de plata.

- Ixmiquilpan.

El principal atractivo de la ciudad es el Templo y ex Convento de San Miguel Arcángel, únicos en México por las pinturas murales pintadas hacia 1572 por pintores indígenas sobre modelos europeos y temática mixta europea e indígena. El convento, fundado por los agustinos Fray Andrés de la Manta y Fray Andrés de Barrios por órdenes de Fray Alonso de la Veracruz en 1550, bajo la advocación de San Miguel Arcángel, pertenecía a la serie de conventos-fortaleza construidos por los agustinos al norte de Mesoamérica como defensa contra los chichimecas y como avanzadillas para la evangelización del norte de México.

El día 15 de agosto es la feria tradicional en honor al Sr de Jalpan cerrando esta festividad día 7 de septiembre con una gran procesión por todo el pueblo y siendo acompañado por los lugareños.

Otro monumento de gran importancia histórica, arquitectónica y sentimental para la ciudad es la Capilla del Carmen, concluida el 8 de Diciembre de 1772, una joya arquitectónica por el labrado de la cantera rosa de su fachada y sus retablos de madera tallados y labrados. Es de destacar la gran figura del diablo sometida por San Miguel Arcángel sobre uno de los altares.

La presencia histórica y actual predominante del pueblo hñahñú u otomí en Ixmiquilpan motivó la creación del Museo de la Cultura Hñahñú, situado en la cabecera municipal y formada por documentos y exposiciones sobre la forma de vida antigua y moderna de los ñahñú.

Alrededor de Ixmiquilpan se sitúan varios balnearios y restaurantes cuya clientela principal proviene de la capital estatal, Pachuca, y de la nacional, México. Los balnearios más visitados son: El Tephe, Te-Pathe y Dios Padre esto por situarse a un costado de la carretera México-Laredo, los días de mayor lleno en estos balnearios son en la llamada "Semana Santa". En la última década se ha favorecido el turismo rural y ecológico con la construcción de dos desarrollos, Cañada Chica y el Gran Cañón El Alberto.

El principal atractivo natural de Ixmiquilpan son las Grutas de Tolantongo, situadas al fondo de una barranca y al pie de una bella cascada, con 500 metros de profundidad y convertidas desde hace más de dos décadas en sitio turístico. Las grutas están formadas por una complicada maraña de canales que provienen del interior de la montaña, con un manantial de aguas termales y otro de agua fría que se mezclan para formar una zona de agua tibia. Las cuevas se encuentran en dirección a Cardonal por la carretera estatal número 27, pero hay que tomar un camino de terracería que conduce a la entrada de las grutas. Actualmente se han hecho remodelaciones para tener mayor seguridad para el turista.

En el municipio se cuenta con diferentes balnearios para todo tipo de turistas, chicos, grandes, familiares, para disfrutar de la tranquilidad y seguridad que caracteriza a la región

por su gente organizada en defensa de sus espacios. Para todo tipo de experiencias, aventuras extremas, relajación, algunos brindan la oportunidad de vivir experiencias con simulacros de cómo vive un migrante cruzar la frontera más vigilada del mundo. Sin duda toda una experiencia.

El turismo en este municipio es el motor principal para el sustento de una economía sólida, beneficiándose muchas familias del Valle del Mezquital, por ello la importancia de preservar los recursos naturales y el fomento al turismo.
La gastronomía regional está sustentada por el uso de plantas, yerbas, frutas y animales propios del Valle del Mezquital, así como por culinarios heredados de la milenaria cultura otomí.

Se debe mencionar que la cocina tradicional no sólo está representada por la barbacoa, los gusanos de maguey, los mixiotes o los escamoles, sino también por distintos platillos originales y nutritivos que al igual son típicos de la Región y que son probablemente poco conocidos por la gente del resto de nuestro país. Por ejemplo, entre los platillos particularmente ixmiquilpenses los tacos de gualumbo, hechos con flores de maguey; flores de sabila, flores de palma, las picadas de zutccani, quintoniles o quelites; la salsa de xoconostle; y los xagis, una olla de frijoles tiernos con carne de cerdo y chile pasilla muy parecida al famoso platillo yucateco frijol puerco, la salsa de xamues (gusanos de mezquites).

Existen demasiados guisos elaborados con base en quelites, malvas, verdolagas, nopales, sábila, tunas dulces, pencas de maguey, garambullos, semillas de mezquite, pepitas de calabaza, hongos y animales como zorrillo, tlacuache, ardilla y ratas de campo. Así que solo es cuestión de probar estos exquisitos manjares que te ofrece este municipio tan mágico, ubicado en el hermoso Estado de Hidalgo.

En el centro de la plaza principal o 'zócalo' destaca la estatua de la Diana Cazadora creada por el escultor Juan Francisco Olaguíbel, que es supuestamente la original de la estatua situada en el Paseo de la Reforma de la Ciudad de México. En 1944 la señora Doña Soledad Orozco, esposa del presidente Manuel Ávila Camacho, la consideró indecente, por lo que se le colocó un taparrabos de metal.

En 1968 se colocó en Ixmiquilpan la original Diana Cazadora, lo que se logró cuando en la Ciudad de México empezaron los trabajos de remodelación en el Paseo de la Reforma. La estatua se retiró y permaneció en casa de Olaguíbel, quien más tarde la cedió al Lic. Corona del Rosal para Ixmiquilpan. Por ello, la exhibida en la Ciudad de México es una réplica. [9]

- Mixquiahuala.

Uno de sus atractivos principales con que cuenta Mixquiahuala es la iglesia construida en 1786, en cuyo interior, se encuentra una pequeña capilla abierta denominada "el Santo Entierro". Además puede visitarse las pirámides en el panteón de la ciudad y la pirámide de Taxhuadá.

Así mismo se pueden realizar paseos en el río, en el cual ya no es recomendable nadar debido al alto grado de contaminación que presenta.

Ahora también existe un balneario llamado "Baño Grande" está a la orilla del río Tula, tiene una alberca semi- olímpica, un chapoteadero y una alberca más, lo interesante es que el agua con que se alimentan las albercas es de la filtraciones de agua que tiene la peña, el agua es limpia y no queda estancada en la alberca sino que es agua que corre, es un balneario muy limpio y además tiene regaderas areas verdes y asadores, vale la pena visitarlo.

Dentro de la cabecera municipal se cuenta con el servicio de hospedaje con categoría económica, registrando dos establecimientos en él. Fiestas, Danzas y Tradiciones
Una de las tradiciones del municipio es la celebración de la pone y quita bandera, la cual se inicia 15 días antes del Carnaval con una peregrinación de varones al cerro para traer flor de encino y cucharilla para adornos de carros, fachadas, collares y brazaletes que utilizaran en la ceremonia. Días antes los shitas recorren los barrios haciendo estallar en el crucero de las calles el chicote para, solicitar ofrendas, vestidos de forma estrafalaria portan dos muñecos que simbolizan la fecundidad y el mal.

El Carnaval tiene más de 80 años de tradición y es de los pocos carnavales que se hacer en un lugar que no es playa, cada año en el martes de Carnaval viene mucha gente de todos lados a gozar esta festividad.

Fiestas. Existen celebraciones como la Semana Santa, 3 de mayo día de la Santa Cruz; 1 de Julio, celebración de la Preciosa Sangre del Señor del Calvario, durante 8 días, con danzas y quema de fuegos artificiales.

La charrería es el deporte predilecto de nuestra comunidad pues se celebra un campeonato intermunicipal en septiembre en honor al Lic. Jorge Rojo.

Gastronomía.- Los alimentos típicos en éste municipio es la barbacoa de chivo y carnero, antojitos de maíz y enchiladas.

Artesanías.- Las artesanías que se fabrican en el municipio de Mixquiahuala son alfarería, cinturones, fajas, morrales con creativos diseños, sillas de montar y fuetes.

Traje típico.- El hombre usa sombrero de palma, huaraches, pantalón y camisa de manta, las mujeres blusa y enaguas de manta, huaraches y rebozo.

Mixquiahuala, sin duda es un Estado original y auténtico, gran prueba de ello fue en el año de 1996 cuándo la telenovela mexicana La antorcha encendida producida por Ernesto Alonso grabó 5 capítulos de la historia en el puente-río de Mixquiahuala de Juárez. La trama narra la historia de la Independencia de México, protagonizada por Leticia Calderón y Humberto Zurita, y cómo antagónico Juan Ferrara. [10]

- Progreso de Obregón.

Monumentos Históricos Aunque es un municipio que tiene una corta vida, cuenta con un monumento arquitectónico que data de 1786 como es la iglesia, y monumentos históricos a Don Miguel Hidalgo y Costilla y a los hombres ilustres. La escuela Justo Sierra fue inaugurada por el entonces Secretario de Educación José Vasconcelos, esté edificio es un ícono monumental para el municipio, al igual que el kiosco y la presidencia municipal.

La fiesta titular de éste municipio se realiza el 1 de enero, fecha en la que además de los oficios religiosos, se establece un gran tianguis de productos diversos, en donde se agrega un espacio para juegos mecánicos. En estos días son famosas las charreadas, jaripeos y novilladas.

Su gastronomía es famosa por la barbacoa con aderezos de diversas hierbas de olor, que le da un sabor diferente a las demás; desde luego también por la elaboración de la pancita verde, quesadillas hechas con el hongo de maíz, flor de calabaza, bebidas fermentadas del maguey, caramelos y palanquetas.
Los platillos típicos de la región son la barbacoa, el mole verde, los tlacoyos, la salsa de chinicuiles y xamues, el pulque; se utiliza la penca del maguey para preparar las barbacoas de borrego, de cerdo o de pollo. [11]

- San Salvador.

El patrimonio cultural de San Salvador es la iglesia construida en el siglo XVIII, encontrándose en su interior valiosas pinturas realizadas por los indígenas de la época; así como el montículo y plataformas arqueológicas, que representan un excelente punto de interés para los turistas.

San Salvador cuenta con bellos paisajes que permiten a los visitantes pasear con tranquilidad y realizar días de campo. Es un lugar con mucha potencialidad turística para desarrollar el llamado eco-turismo. Los monumentos arquitectónicos con que cuenta el municipio son; el Templo de San Salvador, la Iglesia de Santa Bárbara cuya fabricación se concluyó en 1830 y vino a sustituir al templo construido por los agustinos a finales del siglo XVI. El Templo de Milpa de la Virgen, situado en la plaza principal del pueblo de Lagunilla de Boxaxni, teniendo una construcción de mampostería cubierta con bóveda de cañón seguido y piso de empedrado con revoque de mezcla.

Fiestas.- Una de las fiestas más importantes que se celebra en la cabecera es la del 15 de agosto, fecha conmemorativa de la Asunción de María a los Cielos, patrona del lugar.

Gastronomía.- La comida de tradición en el municipio es la barbacoa, moronga en caldillo o chile verde, mariscos, quesadillas de huitlacoche y bebidas derivados del aguamiel. [12]

- Santiago de Anaya.

Los monumentos arquitectónicos con los que cuenta el municipio son, el templo del Señor de Santiago, de gran interés por su construcción; presenta dos capillas anexas dedicadas al Señor de la Agonía y nuestra Señora de Guadalupe; y el templo de Yolotepec.

Dentro de los monumentos históricos se encuentran al libertador de la patria don “Miguel Hidalgo y Costilla” así como al Benemérito de las Américas “Benito Juárez”.

La comida de tradición más arraigada y popular de Santigo de Aaya son los gusanos de maguey, escamoles, esquites; dulces como pepitorias de piloncillo y acitrones, sin faltar bebidas de pulque blanco y curado de frutas. [13]

- Tasquillo.

En Tasquillo se encuentran espacios turísticos dignos de visitarse, es un lugar preparado para esta actividad y cuenta con una infraestructura turística pequeña, pero que satisface los requerimientos de los turistas que visitan el municipio.
Es un excelente lugar para relajarse y divertirse, ofrece variadas opciones según el tipo de turismo que se desee realizar. Además, debido a su ubicación, da la opción de comunicarse con otras localidades.

Se localiza el Balneario Tzindejhé; este agradable lugar se cuenta entre los mejores de la entidad, por su amplitud y los servicios que ofrece, pues entre otras cosas cuenta con facilidades para acampar. Su gran alberca y chapoteadero se irrigan con las aguas termales alcalinas que surgen desde un manantial a 35 grados centígrados. Este lugar se encuentra al este de Tasquillo.

La oferta hotelera se reduce a tres hoteles cuyas características son de 3 estrellas y 1 es de clase económica, cuenta con restaurantes, cafeterías y fondas.

Para disfrutar de la vida nocturna se cuenta con discotecas, bares y centros nocturnos.

El municipio de Tasquillo cuenta con un monumento dedicado a Don Miguel Hidalgo y Costilla, ubicado frente al Palacio Municipal.

Entre las obras arquitectónicas más representativas por su valor histórico, se encuentran las iglesias y el casco de una antigua hacienda que se encuentra dentro del municipio.

Existen además tres puentes con cierta antigüedad, uno metálico y dos más de piedra, cabe señalar que en el primero se han filmado películas de talla internacional con artistas extranjeros y de renombre.

En la comunidad de Portezuelo se celebra el día 25 de diciembre al patrón del pueblo, fiesta muy concurrida por personas del lugar y sus alrededores.

En Arbolado, el día 14 de noviembre se lleva a cabo la gran fiesta de carnaval en el lugar llamado La Villita. Otra de las fiestas tradicionales es la de San Bernardino.

Las artesanías son elaboradas en comunidades como Tetzhú, Arbolado y Caltimacán, en donde las mujeres elaboran bellos trabajos bordados utilizando el cuadrillé, yute y la manta, así como los tejidos en ayates de ixtle cuya fibra se obtiene del maguey. La cestería se trabaja en la comunidad de Candelaria. El atuendo característico de la región es; para el hombre, pantalón y camisa de manta, huarache y sombrero de palma. La mujer, vestido de manta bordado.

Uno de los platillos principales es el tradicional mole rojo con carne de pollo o guajolote y la barbacoa de borrego o de chivo. Destaca como principal platillo típico el que se prepara en casi todas las ocasiones inclusive los días de tianguis, a base de nopales, ya sea en ensalada o combinados con carne de cerdo o tortas de camarón. [14]

Tabla. Eventos Culturales por municipio.

Municipio	Localidad	Fecha de Feria	Nombre de Feria
Actopan	La Loma	19-22 enero	Honores a la Virgen de Guadalupe
	Daxtha	06-enero	Sr. de Orizaba
	Boxaxni	2o. Viernes de Semana Santa	Sr. de la Salud
	La Peña	15 de mayo	San Isidro Labrador
	Saucillo	Primer sábado de mayo	Sr. del Perdón
	Boxtha	3 de mayo	La Santa Cruz
	Plomosas	24 de junio	San Juan de los lagos
	Cañada Chica Antigua	25 de julio	El paso del Santo de Magdalena.
	Canguihuindo	31 de julio	Aniversario del Ejido
	Cuauhtémoc	24 de julio	Santo de la Salud
	La Estancia	08 octubre	Fundación del Ejido
	Cañada chica Aviación	15-octubre	Santa Teresa de Jesús
	Mesa Chica	20-noviembre	Cristo Rey
	San Andrés Tianguistengo	30-noviembre	San Andrés Apóstol
	Las Mecas	12-diciembre	Virgen de Guadalupe
	Pozo Grande	12-diciembre	Virgen de Guadalupe
	Benito Juárez	12-diciembre	Virgen de Guadalupe
	Cañada Grande	13-diciembre	Virgen de Guadalupe
	Huaxtho	08-diciembre	Purisima Concepción
Arenal	Cabecera	01-enero	Año nuevo

Municipio	Localidad	Fecha de Feria	Nombre de Feria
	Municipal		
	Cabecera Municipal	Varia	Fiesta de Carnaval
	El Rincón	08-junio	Feria Religiosa Sr. de Orizabita
	El Meje	02 junio	Feria Religiosa Sr. Chalma
	El Jiadi	04-junio	Feria Religiosa Santísima Trinidad
	Cabecera Municipal	Varia	Feria Tuna y El Durazno
	Santa Rosa	30-agosto	Feria Religiosa Virgen de Santa Rosa
	Cabecera Municipal	15-septiembre	Grito de Independencia
	Cabecera Municipal	16-septiembre	Aniversario de la Independencia de México
	San Jeronimo	30-septiembre	Fiesta Religiosa Sr. De San Jeronimo
	Fray Francisco	04-octubre	Fiesta Religiosa San Francisco de Asis
	Cabecera Municipal	20-noviembre	Revolución de México
	San José Tepenene	12-diciembre	Virgen de Guadalupe
Cardonal	San Clemente	01-enero	Santo Niño de Praga
	Tedra	02-febero	Señor de Jalpan
	Barrio el Tixqui	28-febero	Señora de Chalma
	Boto	19-marzo	San José
	Potrero	20-marzo	San José
	Santuario	El 5to. viernes de abril	Señor de Mapethe
	Sauz	miercolés de ceniza	Señor del Sauz
	Tixqui	15-mayo	San Isidro
	El Cubo	20-mayo	San Isidro
	San Antonio Sabanillas	13-junio	San Antonio
	Bondho	29-junio	San Pedro, San Pablo
	San Cristobal	25-julio	Santiago Apóstol
	La Florida	30-agosto	Santa Rosa de Lino
	Bingu	15-septiembre	Señor de los Milagros
	San Miguel Jigui	29-septiembre	San Miguel Arcangel
	San Miguel	29-septiembre	San Miguel Arcangel

Municipio	Localidad	Fecha de Feria	Nombre de Feria
	Tlazintla		
	Santa Teresa Daboxtha	15-octubre	Santa Teresa de Jesús
	Pozuelos	26-noviembre	Cristo Rey
	San Andrés Daboxtha	30-noviembre	San Andrés Apóstol
Chilcuautla	Xothi	6- enero	Día de Reyes
Ixmiquilpan	Barrio de Progreso	Ultimo fin de mes de nero	Santo niño de Atocha
	Barrio de Jesús	Un día antes de Miércoles de Ceniza	Carnaval
	Orizabita	Sexto viernes de Cuaresma	Virgen de los Dolores
	Maye	03-mayo	Santa Cruz
	San Antonio	13-junio	Señor de San Antonio
	El Carmen	16-julio	Nuestra Sra. Del Carmen
	Fitzhi	25-julio	Santiago Apóstol
	Centro de Ixmiquilpan	15-agosto	Jalpan
	Centro de Ixmiquilpan	07-sepiembre	Procesión del Señor de Jalpan
	San Nicolás	10-septiembre	San Nicolás Tolentino
	Centro de Ixmiquilpan	15-septiembre	Independencia
	Maye	09-octubre	Santa Cruz
	Peregrinación	Segunda semana de octubre	San Juan de los lagos
Mixquiahuala	Centro	06- enero	Día de Reyes
Progreso de Obregón	Centro	26 diciembre- 07 enero	Feria Anual
	Bondho	25 -27 junio	Sagrado Corazón de Jesús
	Xochitlan	28-30 junio	Festejos de Feria
	Centro	13- 20 septiembre	Fiestas Patrias
	El Moreno	28- 29 septiembre	San Miguel Arcangel
San Salvador	Centro	06- enero	Día de Reyes
Santiago de Anaya	Centro	Fin de Semana anterior a Semana Santa	Muestra Gastronómica del Valle del Mezquital
	Centro	25- 28 julio	Santiago Apóstol
Tasquillo	Centro	06- enero	Día de Reyes

XI.2 SITIOS ARQUEOLÓGICOS

El Corredor Tolteca contiene vestigios arqueológicos de una gran belleza de la civilización Tolteca que fue pilar del México prehispánico. Dentro de esta ruta se pueden encontrar diversos atractivos que son muestra de la historia y tradición de cada uno de los municipios que lo integran: Atotonilco de Tula, Tepeji Del Río, **Mixquiahuala**, Tlahuelilpan, Tlaxcoapan, Tezontepec de Aldama y Tula de Allende, donde se encuentran algunos de los mayores tesoros de la arqueología nacional e internacional.

Tanto pinturas rupestres como petrograbados o petroglifos (ambas formas de expresión que conforman el llamado arte rupestre), se encuentran extensamente en el ahora territorio hidalguense. Generalmente asociamos estas manifestaciones a grupos que habitaron el Norte del país, sin embargo, en el centro también está presente, caracterizadas por una gran cantidad y diversidad de motivos.

En el estado de Hidalgo, las pinturas rupestres se encuentran asociadas generalmente a cuevas o abrigos rocosos, lugares que debieron fungir como sagrados, o bien, como sitios de habitación o refugio. Al igual, es frecuente la relación con alguna fuente de agua, como arroyos, ríos o lagunas. Esto nos permite suponer que los grupos que realizaron las pinturas buscaban un lugar con abundantes recursos. Es frecuente también que las pinturas se localicen en peñas y formas rocosas. Los municipios que presentan gran cantidad de pinturas rupestres son: Huichapan, Tecozautla, Alfajayucan, Metztitllán y Tepeapulco, aunque también se presentan en Ajacuba, **Actopan**, Agua Blanca, **El Arenal**, Atotonilco de Tula, Cardonal, Cuautepec, Chapantongo, Epazoyucan, Huasca, **Ixmiquilpan**, Juárez Hidalgo, Metepec, Metzquititlán, **Progreso**, **San Salvador**, **Santiago de Anaya**, Santiago Tulantepec, Tepeji del Río, Tepetitlán, Tezontepec de Aldama, Tlahuiltepan, Tulancingo, Zacualtipán y Zimapán.

En la región de la Huasteca hidalguense no se ha registrado este tipo de expresión, debido quizá a dos causas: 1) los grupos con tradición pictórica no pasaron o conocieron esta zona, o 2) sí se dio el esta manifestación, pero por las condiciones naturales (sobre todo de humedad) se perdieron.

Los petrograbados, por otro lado, se localizan en su mayoría asociados a sitios arqueológicos, por lo que nos da una idea de su elaboración por los grupos que habitaban estos sitios en un determinado momento de tiempo. Sin embargo, también encontramos petrograbados de manera aislada. Municipios como Acatlán, Huazalingo, Metztitlán, **Mixquiahuala**, Tepeapulco, Tepeji del Río, Tula y Tulancingo presentan esta forma de arte rupestre.

Los motivos rupestres se presentan tanto en conjunto como de manera aislada, y sus dimensiones varían de escasos centímetros a pocos metros.La elaboración de pinturas rupestres requirió de un gran conocimiento acerca de las materias minerales, vegetales y animales, de su forma de extracción y de su mezcla para la aplicación sobre la piedra. La tecnología, a pesar de ser sencilla, fue eficaz para hacer perdurar los motivos hasta nuestros días.

El sólo hecho de que el arte rupestre constituya antiguas formas de expresión, es motivo suficiente para considerarlo como único y extraordinario. Su conocimiento y el crear conciencia de su importancia, debe ser la pauta para su conservación y para que futuras generaciones valoren este interesante legado.

Se describe a continuación los principales vestigios arqueológicos registrados en los municipios de la Región Ixmiquilpan.

- Actopan

Por lo que respecta a la historia arqueológica de este municipio, se pueden encontrar “Los Arcos“ en las afueras de la ciudad un grupo de pinturas rupestres de los cuales destaca la figura de una mujer madura, con los pies representados en forma de mancha. En su diestra el sol y en su contraparte la luna en cuarto menguante; así como los descubrimientos encontrados en 1960 en la comunidad de la Loma donde se desenterraron los restos de un mamut, que hoy en día forma parte de la colección que se exhibe en el Museo de Antropología e Historia del país; 12 km al Sur (Chicavasco) de la cabecera municipal, prevalece la teoría de que se emplearon antiguos métodos teotihuacanos, de pavimentación.

Uno de los principales problemas que afrontaron los pobladores de Actopan fue el abastecimiento de agua, éste inconveniente fue resuelto en 1546 gracias a la planeación y construcción de un acueducto de cal y canto de once mil varas de longitud. Esta agua quedaba almacenada en diferentes fuentes y estanques situada atrás del exconvento; como el Jagüey, el estanque de paso, trayecto que lleva por nombre en ésta época El Salto y la Fuente de Mendoza.

- El arenal

Los Frailes son unas formaciones rocosas que se ubican en el municipio del Arenal. En un tiempo pertenecieron al municipio de Actopan posteriormente en la división de territorios se quedó con el municipio de El Arenal. Es un atractivo natural que se puede apreciar desde la Carretera Federal 85, México-Laredo.

- Cardonal

NO HAY REGISTRO.

- Chilcuautla

NO HAY REGISTRO.

- Ixmiquilpan

NO HAY REGISTRO.

- Mixquiahuala

Una pirámide azteca-otomí con evidencias de que en ella se llevó a cabo la ceremonia del Fuego Nuevo o “atado de los años”, fue explorada en Mixquiahuala, en el barrio de Taxhuadá. Fue descubierta cuando vecinos del lugar empezaron a demoler un montículo para utilizar la piedra como material de construcción para la nueva barda del cementerio, en cuyo perímetro se encuentra el monumento. Las autoridades municipales informaron del hallazgo al arqueólogo Jorge R. Acosta del Instituto Nacional de Antropología e Historia, quien en ese entonces se encontraba dirigiendo los trabajos de la VI Temporada de Exploraciones en la zona arqueológica de Tula, en 1946.

Las exploraciones arqueológicas de la primera temporada en Mixquiahuala empezaron el 20 de mayo de 1946 y continuaron hasta el 23 de junio. Los trabajos fueron costeados por el gobierno del Estado de Hidalgo que entonces presidía el Lic. Vicente Aguirre y por el INAH. Dice Acosta –quien dirigió los trabajos- “Además de esta estructura, no omito manifestar, que otras fueron localizadas al Norte de la misma. Consistentes en su mayoría de pequeñas plataformas, que en su parte más alta apenas y alcanzan una altura de 2.00 m., sobre el piso natural” (Mixquiahuala, Hidalgo. Exploraciones Arqueológicas, temporada I. 1946. Informe inédito).

El monumento estaba formado por dos etapas constructivas; la más reciente, tenía un piso enlajado y estaba muy destruida, por lo que después de explorarla y tomarle sus datos –dibujo de los croquis, medidas, fotografías – se procedió a demolerla para explorar la más antigua. Esta primera época se encontró en buenas condiciones de conservación y fue la que Acosta restauró y que puede verse actualmente en el cementerio de Taxhuadá. Este monumento no ha recibido nunca trabajos de mantenimiento y ha sido prácticamente abandonado por las autoridades correspondientes, pues en la época en que era encargado de la zona arqueológica de Tula el señor Abundio Suárez mandaba periódicamente un vigilante de Tula a desyerbar la pirámide, barrerla y mantenerla limpia.

La pirámide es llamada Donijá por los vecinos de Mixquiahuala vocablo que en otomí quiere decir “iglesia vieja”. Tiene su fachada hacia el poniente con una ligera desviación de 6 grados hacia el noreste. Es de planta rectangular y mide 22.67 m de oriente a poniente por 14.20 m de norte a sur; los muros mejor conservados llegan a medir más de 4 m de altura. En esta etapa constructiva, la más antigua, el piso es de estuco - mezcla de cal apagada, arena y agua - de buena calidad.

Al explorar la fachada apareció una baja plataforma o zócalo con una pequeña escalinata de dos gradas delimitadas por alfardas y en la parte superior de la plataforma se encontraba el cuerpo piramidal, construido dejando al frente una explanada. Al eje de la pirámide y a 1.50 m de la escalera que da acceso a la parte alta se localizó una cavidad rectangular o fogón que mide 77 cm por lado y tiene una profundidad de 67 cms. Abajo del fogón de la época más reciente se encontró otro de dimensiones semejantes, aunque menos profundo y es el que podemos observar hoy en día. Las paredes, de los dos fogones en las dos épocas, fueron construidas de piedras y unidas con lodo, sin evidencias de que hubieran estado revocadas de estuco.

La cavidad es un teotlekuilli o brasero divino, donde se encendía el Fuego Nuevo. Cuando el fogón fue explorado, dice Acosta que se encontraron gran número de fragmentos de cerámica Tenochtitlan Negro sobre Naranja del periodo azteca III y también IV mezclados con abundantes restos de ceniza. Dice Acosta que al "parecer se trata de una ruptura intencional de vasijas como era la costumbre indígena precortesiana al celebrar estas fiestas, lo que quedó demostrado nuevamente al unir los tepalcates hallados… que dieron como resultado numerosas vasijas completas". También en los primeros escalones de la pirámide aparecieron más vasijas rotas que pudieron unirse y que se encontraban todavía en 1980 en la bodega del antiguo museo de la zona arqueológica de Tula, donde yo los vi con los datos anotados por el propio Acosta.

En la parte norte de la plataforma de la estructura I - la más antigua- apareció el entierro de un adulto colocado directamente sobre el piso de estuco. Es un entierro primario en decúbito dorsal - es decir boca arriba- y con los brazos cruzados sobre el pecho; está orientado con el cráneo hacia el poniente y las extremidades inferiores hacia el oriente. Probablemente se trata del prisionero que era sacrificado durante la ceremonia del Fuego Nuevo sobre quien el sacerdote colocaba un trozo rectangular de madera blanda llamado teocuahuitl o madero divino con el que con un palillo de madera dura llamado mamalhuaztli, haciéndolo girar vigorosamente sobre el anterior, producía el fuego.

Las dos épocas, ambas aztecas, sólo difieren en algunos detalles constructivos. En la época I el núcleo es de piedras irregulares sin ningún amarre; en la época II el núcleo es de grandes piedras unidas con lodo. En la época I el acabado de taludes y muros era de piedras pequeñas, usándose en las esquinas piedras de basalto bien cortadas para reforzar las aristas; para la época II fueron utilizados bloques de basalto bien cortados para el acabado de taludes, muros y esquinas. De la época más reciente Acosta dejó evidencias de los arranques de los taludes y del enlajado, aunque en la actualidad están casi azolvados y no se ven.

Los teotlekuilli o braseros, construidos en la plataforma de acceso son casi iguales, tanto en dimensiones como en sistema constructivo. Estos fogones debieron ser usados en la ceremonia del Fuego Nuevo y si la última fue celebrada en 1507, la anterior corresponde a 1455. ¿Pero cuándo se efectuaba y en qué consistía esta ceremonia? La Toxiuh Molpilia "atado de los años" o Fuego Nuevo, se efectuaba cada fin de siglo indígena de 52 años que era cuando coincidían en la misma fecha el Xihuitl o calendario solar - 18 meses de 20 días más 5 aciagos – y el calendario ritual o Tonalpohualli - 13 meses de 20 días – que era de carácter adivinatorio. Esta ceremonia tenía el propósito de volver a atar los años y reanudar el tiempo, pues el siglo anterior había terminado.

Había el temor entre los aztecas y los pueblos conquistados, según estaba profetizado en la Leyenda de los Soles, de que el sol no volvería a salir, pues el mundo habían pasado por varias creaciones que habían terminado por cataclismos. El sol podría no volver a salir más, dejando al mundo en tinieblas; entonces los monstruos nocturnos tzitzimime - posible personificación de los planetas y de las estrellas fugaces- bajarían a la tierra por gigantescas telas de araña y devorarían a la humanidad. Tres días antes del fin del siglo apagaban todos los fuegos en casas, altares y templos; arrojaban sus ídolos de madera a las acequias y rompían todas sus vasijas. A las mujeres encintas les colocaban máscaras de pencas de maguey y las encerraban en las trojes o graneros para que si no se encendía el fuego, evitar que se transformaran en fieras y a los niños también les ponían máscaras y los mantenían

despiertos -pellizcándolos- por temor de que se volvieran ratones. La espera se tornaba angustiosa.

En la capital del imperio azteca, México-Tenochtitlan, la ceremonia del Fuego Nuevo se efectuaba en una pirámide que se encuentra en la parte alta del Cerro de la Estrella en Iztapalapa, Distrito Federal y en Mixquiahuala debió llevarse a cabo en la pirámide de Taxhuadá, aunque también existe la posibilidad de que tuviera lugar en el cerro del Elefante, donde hay un centro ceremonial azteca-otomí, y el fuego se trajera a esta pirámide de Taxhuadá y se colocara en el fogón que está en la plataforma de acceso.

La noche del 29 de noviembre los sacerdotes ataviados como los dioses aztecas emprendían una solemne procesión al cerro de la Estrella y en el camino el sacerdote del barrio Copolco, que era el responsable de encender el fuego, iba ensayando con los maderos la manera de producirlo. Al llegar a la pirámide escrutaban expectantes el firmamento esperando la salida de las Pléyades – un conjunto de estrellas de la constelación de Tauro- y al producirse, cerca de la media noche, la culminación de estas estrellas al llegar al cenit y rebasarlo, el sacerdote colocaba sobre el pecho de un noble prisionero sacrificado el teocuahuitl o madero divino, sobre el que con un grueso palillo llamado mamalhuaztli, por rotación producía el fuego. Entonces los sacerdotes estallaban en gritos de júbilo y la gente que desde los cerros cercanos observaba, se sacrificaba los lóbulos de las orejas con navajillas de obsidiana y hasta a los niños que estaban en la cuna les punzaban las orejas y arrojaban la sangre rumbo al cerro de la Estrella. El mundo y la humanidad seguirían existiendo y el sol continuaría saliendo por otros 52 años más y las Pléyades proseguirían su curso por el firmamento.

Los aztecas hacían coincidir la ceremonia del Fuego Nuevo con el nacimiento de su dios Huitzilopochtli “El Colibrí del Sur”, deidad de la guerra, y el Fuego Nuevo era colocado frente a su altar en el Templo Mayor de México-Tenochtitlan. Después era llevado por jóvenes corredores con antorchas a todos los templos y altares y de ahí les era entregado por los sacerdotes a los moradores de las casas; éstos encendían una hoguera en sus patios celebrando la llegada del fuego y preparaban un pan de amaranto y miel llamado tzohualli, que actualmente es una golosina que se conoce como alegría, y que era lo único que podían comer hasta que al medio día sacrificaban codornices y sahumaban con copal hacia los cuatro puntos cardinales. Terminado esto podían comer.

Mixquiahuala, según Robert H. Barlow, formaba parte del señorío de Axocopan, actual Ajacuba, que era una de las provincias norteñas del imperio azteca que había sido conquistada por Moctezuma Ihuilcamina en 1440, según aparece documentado en la Lámina VIII del Códice Mendocino. En esta lámina está representada con su jeroglífico la capital de los pueblos conquistados y frente aparece una pirámide con su templo en llamas, símbolo de conquista. Así esta provincia otomí conocida como Teotlalpan, fue incorporada al imperio azteca. Con la conquista pasó a ser tributaria que entregaba, junto con las otras poblaciones sujetas, cuya cabecera era Axocopan, 800 cargas de mantas ricas pequeñas, 400 cargas de mantas pequeñas con borde blanco y negro, 800 cargas de mantas pequeñas blancas, 400 cargas de enaguas y huipiles, 42 trajes de guerreros con escudos, 4 trojes: una de maíz, otra de frijoles, una de chía y otra de huahutli y 400 cántaros de miel de maguey espesa.

Los aztecas impusieron a los otomíes de la Teotlalpan su arquitectura, cerámica y religión e incluso el dios principal de la provincia de Axocopan era Huitzilopochtli. Éstos construyeron

en Mixquiahuala junto con los otomíes la pirámide de Taxhuadá y en este monumento se llevó a cabo la ceremonia del Fuego Nuevo, en 1455, quince años después de que fuera conquistada por los aztecas. Posteriormente sobre la primera pirámide se edificó otra nueva de mayores dimensiones donde 52 años más tarde se efectuó la última ceremonia del Fuego Nuevo, en 1507. 6

- Progreso de obregón

NO HAY REGISTRO

- San salvador

NO HAY REGISTRO

- Santiago de anaya

NO HAY REGISTRO

- Tasquillo

NO HAY REGISTRO

XI.3 HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS

En la región de Ixmiquilpan que forma parte del Valle del Mezquital no se han reportado hallazgos arqueológicos en el transcurso del 2013.

XI.3.1 PALEONTOLOGÍA

Hidalgo es un estado rico en vestigios paleontológicos: en sus laderas, cerros y valles es factible encontrar de vez en cuando restos fósiles de animales anteriores a la presencia del hombre en América, incluso anteriores a la formación del continente como tal. Entre los hallazgos más interesantes de los últimos años se encuentra el del mamut de Singuilucan que se encuentra actualmente en proceso de rescate arqueológico por un equipo coordinado por el Dr. Joaquín Arroyo, actualmente en espera de los recursos necesarios para una temporada de campo más, así como los restos recuperados el año pasado en la población de Huitexcalco de Morelos en el municipio de Chilcuautla de una defensa de Mamuts de casi 2 metros de longitud junto con otros huesos de diversas especies actualmente en proceso de conservación y estudio por parte del Dr. Miguel Ángel Cabral de la UAEH. De acuerdo con el libro “Vertebrados Fósiles del Estado de Hidalgo” editado por la Universidad del Estado de Hidalgo, las regiones fosilíferas de la entidad son cinco y se ubican en las zonas de Zacualtipan, Santa María Amajac, Tula, Pachuca-Tulancingo y Actopan-Ixmiquilpan. En los últimos años en el centro INAH Hidalgo se han atendido denuncias del hallazgo de ejemplares diversos de restos fósiles de fauna vertebrada en los municipios de Singuilucan,

Mixquiahuala, Cempoala, Santiago Tulantepec, Santiago de Anaya, Chilcuautla y El Cardonal, aumentando de esta manera el número de localidades fosilíferas que se han reportado dentro de estas zonas o regiones en la entidad.

Dada la gran riqueza paleozoológica en la entidad no es extraño que el día 18 de marzo del 2009 fuera reportado al INAH el hallazgo de restos fósiles de fauna prehistórica en el municipio de Villa de Tezontepec al interior de una mina de tepetate localizada a escasos 5 km al norte de la cabecera, en el lado sur poniente al cerro conocido como Cerro Xoconoxtle o Cerro del Muerto.

En ese punto, durante los trabajos realizados con máquinas excavadoras, se localizaron diversos fragmentos de restos fósiles de fauna paleontológica, pertenecientes a individuos de la clase Mammalia distribuidos sobre un área de 8 metros de longitud y ubicados en cuatro zonas de remoción del depósito no mayores cada una a los 1.70 de largo por 1.40 de largo como dimensiones máximas. La mayor parte de los fragmentos han sido removidos de estas zonas y dispersados o francamente sustraídos por la curiosidad de los trabajadores que explotan la mina. A pesar de ello se pudieron recolectar algunos fragmentos fósiles, incluyendo mandíbulas y pezuñas posiblemente de ejemplares del género *Equus*, es decir, caballos antiguos, así como algunos fragmentos de vertebras, escápulas, huesos largos y costillas de animales diversos aún no identificados. En total se recolectaron 150 fragmentos de huesos de animales.

Cabe señalar que consideramos necesaria una intervención de rescate arqueológico en el área, pues de esta manera se podría obtener más muestras fósiles de esta localidad fosilífera así como una evaluación del potencial paleontológico de la misma, antes de que las actividades de la mina terminen por destruir más ejemplares del patrimonio paleontológico del lugar. Por lo pronto llegamos a un acuerdo verbal con las autoridades municipales para que acordonen y restrinjan el paso la zona donde se realizó el hallazgo y se realicen rondines continuos para evitar se continúe el saqueo de los fragmentos fósiles en el lugar, todo ello mientras se agilizan los trámites para que se proporcionen los apoyos necesarios para realizar el rescate arqueológico de los restos fósiles localizados. Por otro lado se hará necesaria la intervención de especialistas en paleontología para la identificación zoológica de las especies recuperadas y la conservación de las mismas. 5

XI.3.2 MONUMENTOS HISTÓRICOS.

En esta sección se presenta los listados de los Monumentos Históricos presentes en los municipios de la Región Ixmiquilpan.

- El Cardonal

No hay registros para el Arenal consultar. 6

- Actopan

En este municipio se tiene el registro de una veintena de monumentos entre los que destacan los monumentos de tipo religioso. En la tabla se presentan los sitios registrados

Monumentos Históricos del Municipio de Actopan

ID	Monumento	Localidad	Ubicación
07330	Capilla de Guadalupe	Cañada Chica Antigua	20°18′17″N 98°57′0″O Calle sin nombre
02214	Capilla de San Juan Bosco	Bothi Baji	20°14′29″N 98°56′48″O
M-13-007-02-00	Capilla El Señor de Orizaba	El Daxtha	20°16′46″N 98°58′47″O
02219	Capilla La Purísima Concepción	El Daxthá	20°16′48″N 98°58′46″O Calle sin nombre
02221	Capilla San Andrés	San Andrés Tianguistengo	20°16′9″N 98°50′58″O Calle sin nombre
01960	Capilla San Bartolo	Chicavasco	20°11′46″N 98°57′13″O Calle sin nombre
02218	Capilla San Lucas	El Daxtha	20°16′48″N 98°58′46″O Calle sin nombre
09695	Capilla San Nicolás	Dajiedhi	20°18′43″N 98°56′24″O
02216	Capilla San Salvador	El Bóxtha	20°15′35″N 98°58′27″O
M-13-035-04-00	Capilla Santa Teresa de Jesús	Chicavasco	20°11′47″N 98°57′16″O
02213	Capilla Santa Teresita del Niño Jesús	Bothi Baji	20°14′29″N 98°56′48″O
02220	Capilla Señor de Orizaba	El Huaxtho	20°14′4″N 98°57′44″O Calle sin nombre
02215	Capilla Virgen de la Soledad	El Boxtha	20°15′35″N 98°58′27″O Plaza de la Soledad s/n
02217	Capilla Virgen María	Chicavasco	20°11′46″N 98°57′13″O Calle sin nombre
07331	Escuela	Chicavasco	20°11′47″N 98°57′16″O Calle sin nombre
07332	Escuela	Dajiedi	20°18′41″N 98°56′25″O Calle sin nombre
07329	Palacio Municipal	Actopan	20°16′4″N 98°56′35″O

ID	Monumento	Localidad	Ubicación
			Av. Miguel Hidalgo s/n
M-13-069-01-01	Templo de San Nicolás Actópan	Actopan	20°16′7″N 98°56′35″O Sebastián Lerdo s/n, San Nicolás
M-13-009-02-01	Templo de Santa María Magdalena	Santa María Magdalena	20°17′50″N 98°51′30″O Calle sin nombre

- Cardonal

En este municipio se tiene el registro de 12 monumentos que en su totalidad son monumentos de tipo religioso. En la tabla se presentan los sitios registrados

Monumentos Históricos del Municipio de Cardonal

ID	Monumento	Localidad	Ubicación
02257	Capilla de San Andrés	San Andrés Daboxtha	20°31′27″N 99°3′50″O Camino Cardonal - La Florida s/n, Centro
M-13-121-04-00	Capilla de San Antonio de Padua	San Antonio Sabanillas	20°34′46″N 99°8′2″O Centro
01974	Capilla de Santa María Magdalena	Tedra	20°42′56″N 99°4′47″O Calle Principal s/n, Centro
02255	Capilla de Santa Rosa de Lima Hacienda Santa Rosa	Emilio Hernández (La Florida)	20°30′50″N 99°0′2″O Camino Cardonal - Florida s/n
M-13-120-04-00	Capilla del Señor del Sauz	El Sauz (Juxmaye)	20°35′11″N 99°5′4″O Plaza del Pueblo s/n, Centro
02256	Capilla El Señor de Santa Teresa	Jonacapa	20°46′1″N 99°1′59″O Calle Principal s/n, Centro
M-13-189-03-00	El Santuario	Cardonal	20°36′45″N 99°7′0″O Plaza Hidalgo s/n, Cardonal
02258	El Santuario de la Cruz de Santa Teresa	Santuario Mapethe	20°39′44″N 99°8′10″O Allende s/n, Centro
M-13-046-04-00	Templo de la Cruz de	Santuario	20°39′44″N 99°8′10″O

ID	Monumento	Localidad	Ubicación
	Santa Teresa	Mapethe	Miguel Hidalgo s/n, Centro
M-13-045-04-00	Templo de Nuestra Señora de la Purísima Concepción	Cardonal	20°36′45″N 99°7′0″O Plaza Jesús Zenil s/n, La Purísima Concepción
M-13-122-04-00	Templo de San Miguel	San Miguel Tlazintla	20°37′59″N 99°5′2″O Principal s/n, Centro
M-13-056-04-00	Templo del Señor del Sauz	El Sauz (Juxmaye)	20°35′11″N 99°5′4″O Plaza del Pueblo s/n, Centro

- Chilcuautla

En este municipio se tiene el registro de una veintena de monumentos entre los que destacan los monumentos de tipo religioso. En la tabla se presentan los sitios registrados

Monumentos Históricos del Municipio de Chilcuautla

ID	Monumento	Localidad	Ubicación
00991	Albergue Eugenia	Tlacotlapilco	20°22′34″N 99°13′12″O Carretera Ixmiquilpan-Progreso s/n
02262	Capilla	Tlacotlapilco	20°22′34″N 99°13′12″O Carretera Ixmiquilpan-Progreso s/n
02264	Capilla Los Santos Reyes	Tunititlán	20°15′0″N 99°14′42″O
02261	Capilla San Francisco de Asís	Texcatepec	20°16′17″N 99°15′1″O
02263	Capilla San Lorenzo	Tlacotlapilco	20°22′34″N 99°13′12″O Frente a la Plaza del pueblo s/n
02265	Parroquia Santa Asunción	Chilcuautla	20°19′48″N 99°13′48″O Calle sin nombre, Centro
07356	Puente en Chilcuautla	Chilcuautla	20°19′49″N 99°13′49″O Carretera a Tunititlan s/n

- Francisco I. Madero.

En este municipio se tiene el registro de tres monumentosde tipo religioso. En la tabla se presentan los sitios registrados.

Monumentos Históricos del Municipio de Francisco I. Madero.

ID	Monumento	Localidad	Ubicación
04956	Capilla de la Virgen del Rosario	El Rosario	20°14′31″N 99°1′24″O Corregidora s/n, Centro
04957	Capilla de San Juan Bautista	San Juan Tepa	20°12′56″N 99°3′55″O Francisco I. Madero s/n, Centro
04955	Parroquia de San Agustín	Tepatepec	20°14′41″N 99°5′19″O Plaza 31 de mayo s/n, Centro

- Ixmiquilpan.

En este municipio se tiene el registro de veintiseis monumentos entre los que destacan los monumentos de tipo religioso. En la tabla se presentan los sitios registrados.

Monumentos Históricos del Municipio de Ixmiquilpan.

ID	Monumento	Localidad	Ubicación
02293	Capilla	Cerritos	20°32′13″N 99°11′2″O
02298	Capilla de Nuestra Señora de Guadalupe	Mandho	20°30′4″N 99°14′7″O Plaza del Pueblo s/n
02299	Capilla de San Antonio	Ixmiquilpan	20°28′56″N 99°13′9″O Circuito Maye s/n, El Maye
02412	Capilla de San Antonio	Ixmiquilpan	20°28′56″N 99°13′9″O Plazuela San Antonio s/n, San Antonio
02413	Capilla de San Miguel	Ixmiquilpan	20°28′56″N 99°13′9″O Plazuela del Barrio s/n, San Miguel
02404	Capilla de San Miguel Arcángel	Panales	20°28′10″N 99°16′1″O Plaza del Pueblo s/n,

ID	Monumento	Localidad	Ubicación
			Centro
02409	Capilla de San Nicolás	Ixmiquilpan	20°29′52″N 99°12′52″O Carretera Ixmiquilpan-Cardonal s/n, San Nicolás
02402	Capilla de Santiago	El Nith	20°29′17″N 99°11′31″O Plazuela Julio Torre 1
01987	Capilla del Carmen	Ixmiquilpan	20°28′55″N 99°13′5″O Francisco Savita s/n, El Carmen
02410	Capilla del Señor de Chalma	Tephe	20°26′41″N 99°10′16″O Plaza de Tephe s/n, Centro
02405	Capilla del Señor de Orizaba	La Pechuga	20°41′13″N 99°15′2″O Calle sin nombre
02294	Capilla El Padre Eterno	Dios Padre	20°27′54″N 99°12′3″O Calle sin nombre
02406	Capilla El Señor de Chalma	Pueblo Nuevo	20°27′35″N 99°9′38″O Plaza del Pueblo s/n
02403	Capilla El Señor de Orizabita	Orizabita	20°35′2″N 99°12′31″O Plaza del Pueblo, frente al Jardín s/n
02297	Capilla El Señor de Santa Teresa	Maguey Blanco	20°25′13″N 99°10′2″O Plaza del Pueblo s/n
02292	Capilla El Señor de Santiago	Ixmiquilpan	20°28′55″N 99°13′5″O El Cortijo
02295	Capilla El Señor del Espíritu Santo	El Espíritu	20°35′12″N 99°10′1″O
02401	Capilla La Santa Cruz	Nequeteje	20°33′23″N 99°9′44″O Plaza del Pueblo s/n
02407	Capilla Nuestra Señora de los Remedios	Remedios	20°32′22″N 99°12′12″O Plaza del Pueblo 1, Centro
02408	Capilla San Juan Bautista	San Juanico	20°31′0″N 99°14′37″O Plaza del Pueblo s/n
02411	Capilla Santo Niño de	Ixmiquilpan	20°28′56″N 99°13′9″O

ID	Monumento	Localidad	Ubicación
	Atocha		Av. Progreso s/n, El Progreso
02296	Capilla Virgen de Guadalupe	Julián Villagrán	20°23′49″N 99°6′1″O Carretera Ixmiquilpan - Actopan s/n, Centro
07686	Escuela Benito Juárez	Ixmiquilpan	20°28′55″N 99°13′5″O Plazuela Benito Juárez 1, Centro
07685	Palacio Municipal	Ixmiquilpan	20°28′55″N 99°13′5″O Plaza Juárez 1, Centro
07687	Puente	Ixmiquilpan	20°28′55″N 99°13′5″O Progreso s/n, Progreso
M-13-013-02-00	Templo y Ex Convento de San Miguel Arcángel	Ixmiquilpan	20°29′4″N 99°13′5″O Felipe Ángeles s/n, Centro

- Mixquiahuala.

En este municipio se tiene el registro de siete monumentos entre los que destacan los institutos educativos. En la tabla se presentan los sitios registrados.

Monumentos Históricos del Municipio de Mixquiahuala.

ID	Monumento	Localidad	Ubicación
02425	Capilla de San Miguel	Benito Juárez	20°17′39″N 99°8′47″O
02424	Capilla del Calvario	Mixquiahuala	20°13′47″N 99°12′51″O Manuel Altamirano s/n
07708	Escuela Felipe Carrillo	Carrillo Puerto	20°9′48″N 99°12′4″O Camino Teñe - Motobatha s/n
07705	Escuela Miguel Hidalgo	Árbol Grande	20°12′49″N 99°10′32″O Miguel Hidalgo s/n
07706	Escuela Primaria Miguel Hidalgo	La Cañada	20°10′30″N 99°11′16″O Camino a Teñhe - Motobatha s/n

M-13-135-04-00	Parroquia de San Antonio de Padua	Mixquiahuala	20°13′47″N 99°12′51″O Plaza de Hidalgo s/n, Centro
07707	Planta Eléctrica	La Cañada	20°10′30″N 99°11′16″O Camino sin nombre

- Progreso de Obregón.

En este municipio se tiene el registro de dos monumentos que corresponden a un instituto educativo y un monumento de tipo religioso.En la tabla se presenta los sitios registrados.

Monumentos Históricos del Municipio de Progreso de Obregón.

ID	Monumento	Localidad	Ubicación
07734	Escuela Ignacio Zaragoza	Progreso de Obregón	20°14′45″N 99°11′21″O Miguel Hidalgo s/n
02438	Parroquia del Sagrado Corazón de Jesús	Progreso de Obregón	20°14′45″N 99°11′21″O Guillermo Prieto 5

- San Salvador.

En este municipio se tiene el registro de veintiséis monumentos entre los que destacan los monumentos de tipo religioso.En la tabla se presenta los sitios registrados.

Monumentos Históricos del Municipio de Progreso de Obregón.

ID	Monumento	Localidad	Ubicación
M-13-114-02-00	Capilla	Boxthá Chico	20°19′39″N 99°2′13″O Camino Vecinal s/n
10218	Capilla	Teofani	20°19′20″N 99°2′32″O Av. Lic. Vicente Aguirre s/n, Centro
02452	Capilla	Teofani	20°19′20″N 99°2′32″O Vicente Aguirre s/n, Centro
02445	Capilla de Guadalupe Templo de San Salvador	San Salvador	20°17′2″N 99°0′49″O Calle sin nombre, Centro
M-13-120-02-00	Capilla de la Santísima Trinidad	Demacú	20°18′19″N 99°1′45″O Calle sin nombre, Rural
M-13-110-02-00	Capilla de la Virgen de	Santa María	20°13′40″N 98°59′55″O

ID	Monumento	Localidad	Ubicación
	Guadalupe	Amajac	
M-13-116-02-00	Capilla de San Francisco de Asís	San Salvador	20°17′2″N 99°0′48″O Plaza Pública s/n, Caxuxí
02446	Capilla de San Francisco de Asís	San Salvador	20°17′2″N 99°0′49″O Calle sin nombre, Centro
M-13-092-02-00	Capilla de Santa Bárbara	Lagunilla	20°20′38″N 99°1′39″O Av. 16 de enero de 1869 s/n
M-13-118-02-00	Capilla del Señor de Chalma	San Salvador	20°17′2″N 99°0′49″O Calle sin nombre, Caxuxi
02447	Capilla Guadalupe	Bocaja	20°16′12″N 99°0′33″O Calle sin nombre, Centro
02453	Capilla Guadalupe	Tothie	20°13′48″N 99°1′4″O Calle sin nombre, Rural
02450	Capilla La Candelaria	Poxindeje de Morelos	20°16′10″N 98°59′43″O Calle sin nombre, Centro
02451	Capilla Los Santos Reyes	San Miguel	20°16′33″N 99°3′18″O Calle sin nombre, Candhó
02448	Capilla Sagrado Corazón	Bondho	20°17′11″N 99°0′17″O Calle sin nombre, Rural
02449	Capilla San José	Casa Grande	20°16′52″N 99°1′51″O Calle sin nombre, Centro
M-13-094-02-00	Capilla San Miguel Arcángel	San Miguel Acambay	20°16′33″N 99°3′18″O Calle sin nombre, San Miguel
M-13-096-02-00	Capilla San Ramón	San Miguel	20°16′33″N 99°3′18″O Calle sin nombre, Rural
M-13-087-02-00	Capilla San Sebastián	San Salvador	20°17′2″N 99°0′48″O Plaza Pública s/n, Xuchitlán
M-13-108-02-00	Capilla Santa María Asunción	Santa María Amajac	20°13′43″N 98°59′55″O Calle sin nombre, Rural
M-13-122-02-00	Capilla Santa Quintera	El Olvera	20°16′12″N 99°1′32″O Calle sin nombre, Centro
M-13-112-02-00	Capilla sin Nombre	Boxaxní	20°20′44″N 99°3′20″O Camino Vecinal s/n
07741	Escuela Primaria Miguel Hidalgo	Demacú	20°18′19″N 99°1′45″O Calle sin nombre, Centro
07743	Juzgado Conciliador	San Miguel Acambay	20°16′33″N 99°3′18″O Calle sin nombre, Centro
07742	Juzgado Conciliador	Poxindeje de	20°16′10″N 98°59′43″O

ID	Monumento	Localidad	Ubicación
		Morelos	Calle sin nombre
M-13-090-02-00	Templo de San Salvador	San Salvador	20°17′2″N 99°0′49″O Calle sin nombre, Centro

- Santiago de Anaya

En este municipio se tiene el registro de veintiséis monumentos entre los que destacan los monumentos de tipo religioso.En la tabla se presenta los sitios registrados.

Monumentos Históricos del Municipio de Progreso de Obregón.

ID	Monumento	Localidad	Ubicación
07744	Capilla de la Virgen de Guadalupe	Guerrero	20°22′3″N 99°0′25″O
02454	Capilla de las Ánimas	Santiago Yolotepec	20°23′28″N 99°4′40″O Carretera México - Nuevo Laredo, km. 129 s/n
M-13-083-02-00	Capilla Santa Mónica	Santa Mónica	20°20′49″N 98°56′23″O
00176	Templo del Señor Santiago	Santiago de Anaya	20°22′57″N 98°57′48″O Reforma s/n, Centro
M-13-085-02-00	Templo San Juan Bautista	Yolotepec	20°23′28″N 99°4′40″O
M-13-081-02-00	Templo San Sixto	Guerrero	20°22′1″N 99°0′24″O Plaza Pública s/n

- Tasquillo

En este municipio se tiene el registro de 12 monumentos entre los que destacan los monumentos de tipo religioso.En la tabla se presenta los sitios registrados.

Monumentos Históricos del Municipio de Tasquillo.

ID	Monumento	Localidad	Ubicación
M-13-117-02-00	Capilla de El Santo Niño	Portezuelo	20°29′12″N 99°18′24″O Plaza del Pueblo s/n, Centro
M-13-127-02-00	Capilla de la Santa Cruz	Juchitlan	20°32′51″N 99°17′21″O Plaza del Pueblo s/n

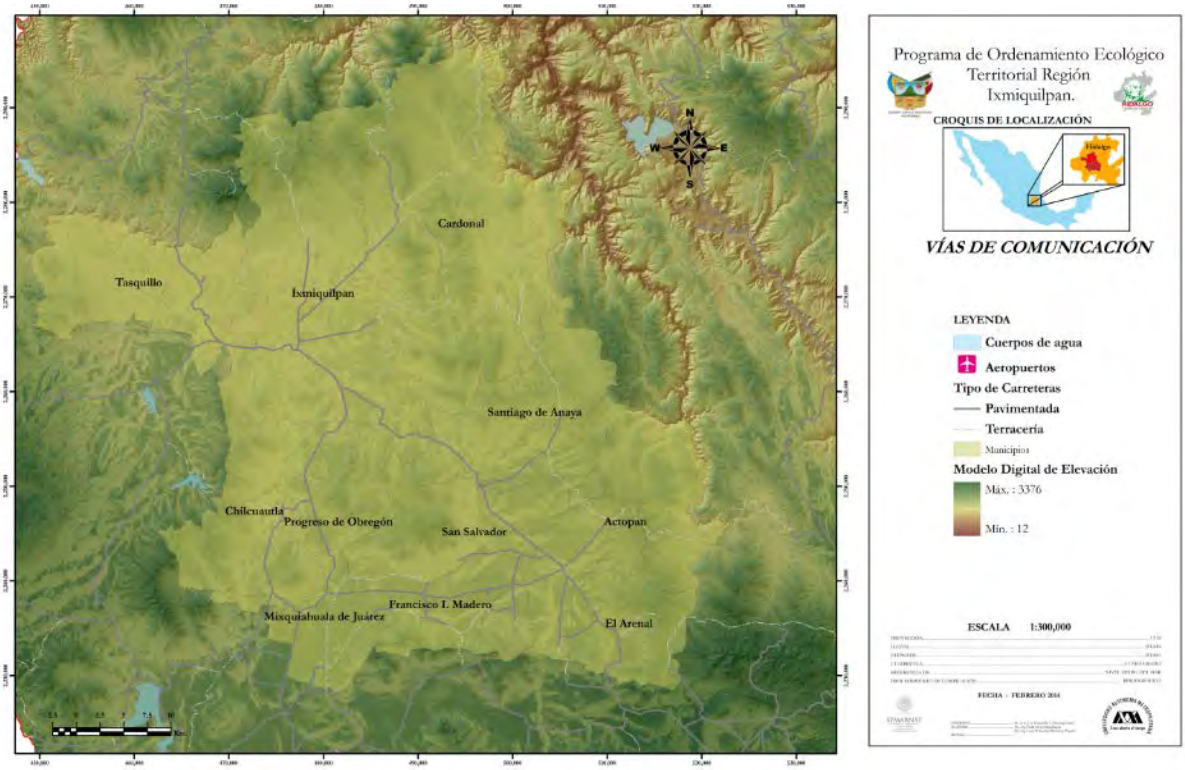
ID	Monumento	Localidad	Ubicación
M-13-121-02-00	Capilla de Nuestra Señora de Guadalupe	Rinconada	20°31′22″N 99°18′6″O Plaza del Pueblo s/n
M-13-119-02-00	Capilla de Nuestra Señora de los Remedios	Remedios	20°31′50″N 99°18′36″O Plaza del Pueblo s/n
M-13-115-02-00	Capilla de San José	Danghu	20°30′22″N 99°20′52″O Plaza del Pueblo s/n
M-13-113-02-00	Capilla de San Juan Bautista	Caltimacan	20°32′14″N 99°22′9″O Plaza Principal s/n, Centro
M-13-125-02-00	Capilla del Señor Santiago	Santiago Ixtlahuaca	20°30′4″N 99°19′29″O Plaza del Pueblo s/n
M-13-123-02-00	Capilla San Pedro	San Pedro	20°32′35″N 99°23′31″O de la Estación s/n, Centro
07748	Capilla Virgen de la Candelaria	Candelaria	20°33′52″N 99°18′37″O Calle sin nombre, Centro
07749	Capilla Virgen del Rosario	Tetzhú	20°33′42″N 99°20′27″O Centro
07750	Fuerte	Puente de Fierro	20°34′30″N 99°20′47″O
M-13-111-02-00	Parroquia San Bernardino de Sena	Tasquillo	20°33′4″N 99°18′44″O Av. Vicente Aguirre s/n, San Antonio

XI.4 DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Y CAPACIDAD INSTALADA.

El estado de Hidalgo cuenta con 11,225.38 kms de infraestructura carretera, de los cuales 77.40 kms corresponden a CAPUFE (0.7% concesionada), a carreteras federales 866.91 kms (7.72%), a carreteras estatales 2,653.47 kms (23.60%), a caminos rurales 5,772.91 kms (51.40%) a brechas 1,274.27 kms (11.60%) y 580.40 kms (5%) de caminos construidos por diversas dependencias para el apoyo de sus propias funciones. De la longitud total están pavimentados 3,502.50 kms (31.20%) de los cuales 346.39 kms (3.10%) corresponden a autopistas de altas especificaciones, 520.52 kms (4.60%) a carreteras federales de dos carriles, 1,696kms (15.10%) a carreteras estatales, 957.40km (8.40%) a carreteras municipales, el resto (68.80%) son caminos de terraceria; esta red esistente ha permitido proporcionar comunicación a 2,635 localidades con un total de 4,596 y donde se ubica el 80% de la población del estado, el 20% restante aún por comunicar con una vía reside en 3,806 localidades rurales con menos de 500 habitantes, lo que indica el grado de dispersión poblacional. Actualmente los sistemas viales y de transporte público presentan problemas

cuyos efectos resultan cada vez mas crecientes y diversos como son congestionamiento vehicular, contaminación, falta de equilibrio entre la oferta y demanda de transporte reflejada en tiempo, espacios y demoras en los traslados de la población a sus centros de trabajo o estudio; lo que da como consecuencia la perdida de horas/ hombres productiva en traslados y un aumento a los índices de contaminación a ocasionado por unidades de transporte público.

XI.4.1 VÍAS DE COMUNICACIÓN

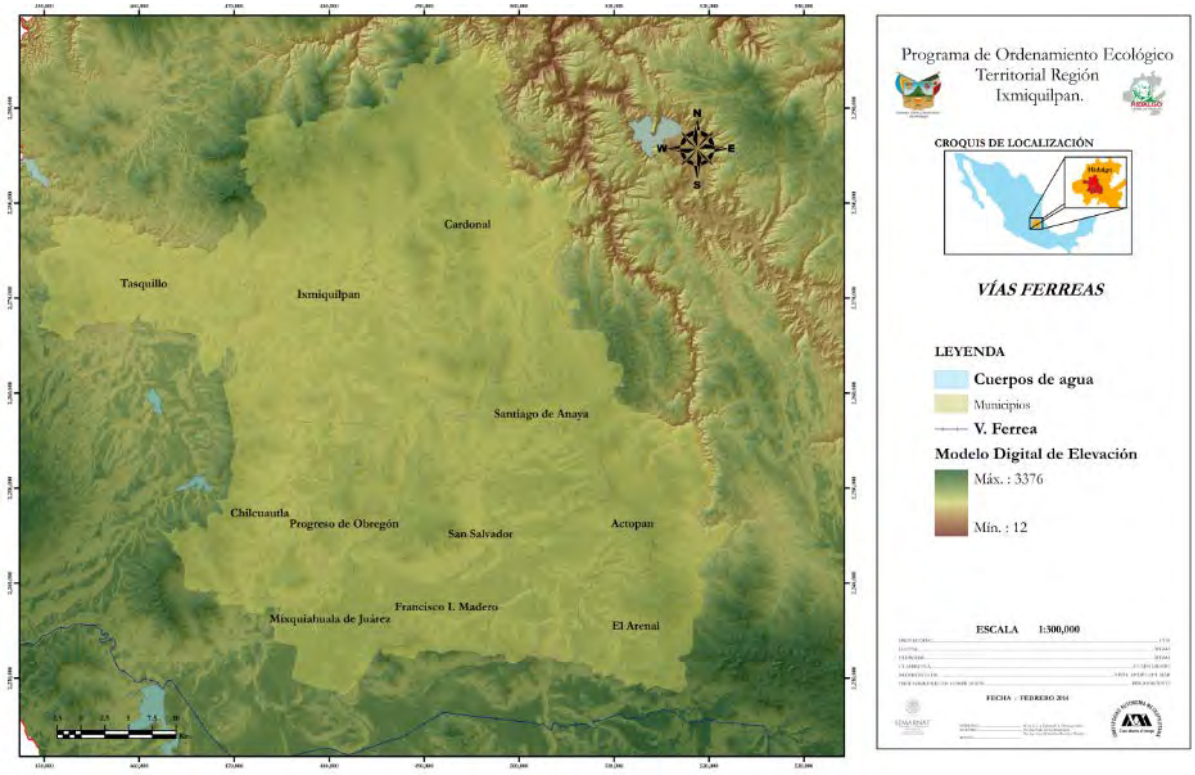


El estado de hidalgo cuenta con poco mas de 10,500 kilómetros de vías de comunicación terrestres las cuales le otorgan una amplia movilidad a través del estado, lo que ha permitido el crecimiento económico del mismo. En la Tabla () se desglosan los tipos de vialidades existentes.

Tipos de vialidades y organismo responsable de las mismas.

Organismo Responsable	Longitud (km)
CAPUFE	77.40
Carreteras Federales	866.91
Carreteras Estatales	2,623.47
Caminos rurales	5,772.91
Brechas	1,247.27
TOTALES	**10,587.96**

Fuente: Secretaría de Obras Públicas, Comunicaciones, Transportes y Asentamientos, Estado de Hidalgo.2010



- Municipio de Actopan

La infraestructura que tiene actualmente Actopan en carreteras permite realizar una distribución e intercambio de bienes y servicios, además de proporcionar un viaje agradable para los turistas o simplemente un traslado más rápido y eficaz de este municipio y sus alrededores; con esta infraestructura se cuenta a partir de 1995.

Para las metas de 2005-2011 se tiene la meta de la construcción y pavimentación de eje transversal Actopan-Atotonilco el Grande con una inversión estimada de 233.00 mdp, el libramiento Actopan (Concesionables) inversión estimada de 440.00 mdp, Terminación del Blvd. Oriente Actopan (distribuidores) con una inversión estimada de 43.00 mdp, terminación del puente vehicular C. F. Mexico Laredo, tramo: Actopan-ixmiquilpan entronque Progeso, estimación de 15.00 mpd. 2.90mdp para puentes peatonales sobre el Blvd. Oriente de Actopan y 3.50mdp para puentes peatonales sonbre la C.E. Actopan-Tula (Los Cerros, La Puerta) y caminos rurales las Mecas-San Nicolas de 4.00mdp.

- Municipio El Arenal

La cabecera municipal se localiza a escasa distancia de la carretera no. 85 que une a México con Laredo a 20 kilómetros de la capital del estado y a 7 kilómetros de Actopan, existen caminos de terracería que comunican a diferentes comunidades.

En el programa de comunicaciones solo se le estimo 1.50mdp para la construcción del puente peatonal en la Col. 20 de Noviembre, Mpio. Del Arenal.

- Municipio El Cardonal

Este municipio esta comunicado por carretera estatal, todas sus comunidades se pueden visitar por medio de sus carreteras de terracería o caminos rurales

Dentro del programa estatal de cominicación 2005-2011, se estima una inversión de 16.00mdp para la terminación de la pavimentación San Cristóbal-Molanguito, paradero turístico Mpio. De Cardonal. La inversión para la construcción de caminos rurales (terracería) estimada para la construcción C. R. Cieneguillas-Los Lirios-La Unión, Mpio. De Cardonal es de 24.60mdp.

- Municipio Chilcuautla

Una de las principales vías de comunicación es el camino estatal pavimentado casi de 4 kilómetros, así como los caminos rurales que comunican a la mayoría de sus comunidades.

Se estima la inversión de 35mdp para la pavimentación de Chilcuautla-El Tunel-El Gallinero-Alfajayucan.

- Municipio Francisco I. Madero

En lo referente a este rubro el municipio cuenta con una extensión de carretera estatal que permite comunicarse con el resto del estado y el país; Sus comunidades vecinas se encuentran comunicadas a través de caminos de terraceria y asfaltadas.
Invirtiéndose así un estimado de 84.00mdp para el libramiento Tepatepec, con una meta de 7km, y el puente peatonal Cobaeh, 1.60mdp

- Municipio Ixmiquilpan

Es uno de los Municipios más importantes del Estado de Hidalgo por su infraestructura turística. La ciudad de Ixmiquilpan, junto con la ciudad de Tasquillo, son sitios altamente turísticos por sus balnearios, además de que Ixmiquilpan representa un paso para conectarse con otros Municipios a través de los cuales se generan corredores interurbanos de alto impacto en materia de transporte y vialidades regionales (carreteras estatales y federales). Por consiguiente, el Municipio presenta problemas de accesibilidad regional fluida, obsolescencia prematura de sus accesos principales, deterioro de sus pavimentos y degradación ambiental, que se convierte en pérdida de oportunidades para mejorar su perspectiva competitiva.

Este municipio junto con Alfajayucan y Huichapan se les estimo 1,122.00mdp para la modernización a cuatron carriles de la C.F. Ixmiquilpan-Huichapan, Lim. Edos. Hgo/Qro, Tramo: Entronque Portezuelos.Llano Largo. En conjunto con Tasquillo se destino 160.00 mdp para la modernización de la C. F. Ixmiquilpan-Zimapan, tramo Ixmiquilpan-Tasquillo, para la pavimentación de San Juanico-P. Dexthi, se estimaron 7.80mdp, 12mdp para la pavimentación Calmita-El Botho y 10.50mdp para la pavimentación de Espiritu-Chalmita, en vialidades urbanas la inversión estimada para la construcción del Libramiento Ixmiquilpan (Concesionables) es de 4,000.00mdp. y 10mdp para la construcción de camino rural El Megui- La Palma con una meta de 5km.

- Municipio Mixquiahuala

Mixquiahuala de Juárez cuenta con una infraestructura de carretera de 66.10 km. De alimentadoras estatales.

- Municipio Progreso

Progreso de Obregón actualmente cuenta con una infraestructura de 14.3 km. de alimentadoras estatales, la mayoría de vehículos que transitan por aquí son principalmente vehículos particulares y camiones de carga.

Para la terminación Chichimecas-E.C. (El Tephe.Progreso) se destino 1.60mdp

- Municipio San Salvador

Actualmente cuenta con una infraestructura de 12.1 Km. de carretera federal troncal y 4 Km. de alimentadoras estatales que tienen como propósito principal servir de acceso a las carreteras troncales.

La estimación para la pavimentación de Xuchitlan-Xothi, tramo: Cerritos-Chichimecas, San salvador fue de 2.10mdp

- Municipio Santiago de Anaya

Santiago de Anaya cuenta con una longitud de red carretera de 56,400 km. de los cuales 9,800km son troncal federal, también conocido como principal o primaria, tienen como objetivo específico servir al tránsito de larga distancia y 46,600 km. de caminos rurales, refiriéndose éstos a terracería, los cuales representan el 82.6% de toda la longitud.

- Tasquillo

La infraestructura carretera es de 29.1 kilómetros correspondientes a troncal federal además de 35.5 kilómetros de caminos rurales.

Para la pavimentación de Tecozautla-Tasquillo, tramo: El Salto-Caltimacan se estimo 45.00mdp.

XI.4.2 SERVICIOS

- Municipio Actopan

Los servicios públicos con que cuenta Actopan, son agua potable, drenaje y electricidad, siendo necesario incrementarlos y mejorar su calidad para que garanticen un crecimiento planeado y ordenado.

La disponibilidad de estos servicios en el municipio es parcialmente escasa, pues existen algunas localidades que carecen de agua entubada y sus drenajes se encuentran conectados a algún río o canal; En algunos casos se presentan dificultades para conseguir este servicio.

Sin embargo, este problema no se presenta en la cabecera municipal y en gran parte de las comunidades donde toda la población se encuentra beneficiada con estos servicios. En general podemos decir que en cuanto al servicio de electricidad el grado de escasez del servicio es de muy bajo a bajo, ya que en promedio más del 85% de las comunidades se encuentran beneficiadas con este servicio.

- Municipio El Arenal

En este municipio se tiene los siguientes servicios: agua potable, drenaje, pavimentación, transporte, energía eléctrica, teléfono, panteón, estos servicios ubicados principalmente en la cabecera municipal.

Dentro de sus 27 comunidades predomina el servicio de energía eléctrica y agua potable Cardonal

En este municipio se tiene los siguientes servicios: agua potable, electrificación en la mayoría de las comunidades; en la cabecera municipal se cuenta con drenaje, alcantarillado y pavimentación.

- Municipio Chilcuautla

En la mayoría de sus veinticinco comunidades se cuenta con servicio de agua potable y electricidad; mientras que en cuatro solo se cuenta con drenaje contando entre ellos la cabecera municipal en esta última existe el servicio telefónico, oficinas de postales y alumbrado público.

- Municipio Francisco I. Madero

Los servicios públicos con que cuenta Francisco I. Madero, son; agua potable, drenaje y electricidad, siendo necesario incrementarlos y mejorar su calidad para que garanticen un crecimiento planeado y ordenado.

Con respecto al servicio de energía eléctrica el 95% de la población total del municipio está cubierta con dicho servicio.

- Municipio Ixmiquilpan

Este municipio presenta una buena disponibilidad de servicios sobre todo en agua potable y electricidad, en donde registra una cobertura por arriba del 88%, sin embargo, el servicio de drenaje es muy escaso; solamente se da en un 40%.

- Municipio Mixquiahuala

Los servicios públicos con que cuenta Mixquiahuala, son agua potable, drenaje y electricidad, siendo necesario incrementarlos y mejorar su calidad para que garanticen un crecimiento planeado de manera que disminuyan las viviendas que carecen de agua entubada y drenajes conectados al río o barranca.

Cuenta con 2 sistemas de agua potable cubriendo 5,468 tomas domiciliarias y todas sus localidades cuentan con red de distribución, las cuales funcionan con un nivel muy bajo y bajo de escasez.

En cuanto a drenaje y alcantarillado, cuenta con 7 sistemas y todas las localidades cuentan con el servicio, el problema ambiental que deriva de esto, es que las áreas receptoras de tales sistemas son áreas agrícolas y el río Tula.

En cuanto a electricidad, Mixquiahuala es electrificado por Luz y Fuerza del Centro, se cuentan con 8,387 tomas instaladas y el nivel de escasez del servicio se observa de mediano a muy bajo.

- Municipio Progreso

Los servicios básicos con que cuenta Progreso de Obregón, son agua potable, cubierta con un sistema de 3,053 tomas domiciliarias y 6 localidades con red de distribución; drenaje cubierto mediante 5 sistemas ubicados en 5 localidades, y 5 cuerpos receptores, 2 en áreas agrícolas y 3 en el río; alcantarillado, pavimentación, electrificación y alumbrado público.

La disponibilidad de estos servicios en el municipio aunque no es completa, si satisface a la mayoría de la población.

- Municipio San salvador

Los servicios básicos con que cuenta San Salvador, son agua potable, con 7 sistemas cubriendo 4,356 tomas domiciliarias y 33 localidades con red de distribución; drenaje y alcantarillado con 13 cuerpos de recepción, por lo que 13 localidades cuentan con este servicio; y electricidad, proporcionada por Luz y Fuerza del Centro, con 5,182 tomas instaladas, siendo necesario incrementarlos y mejorar su calidad para que garanticen un crecimiento planeado y ordenado.

- Municipio Santiago

Los servicios básicos con que cuenta Santiago de Anaya, son agua potable, con 7 sistemas dando una cobertura de 2,159 tomas domiciliarias y proporcionando el servicio a 24 localidades con red de distribución; cuenta además con 6 sistemas de drenaje y alcantarillado, los cuales descargan en 6 cuerpos receptores, por lo que 6 localidades cuentan con este servicio; en cuanto a electricidad, Luz y Fuerza del Centro es quien cubre este municipio con 2,877 tomas instaladas.

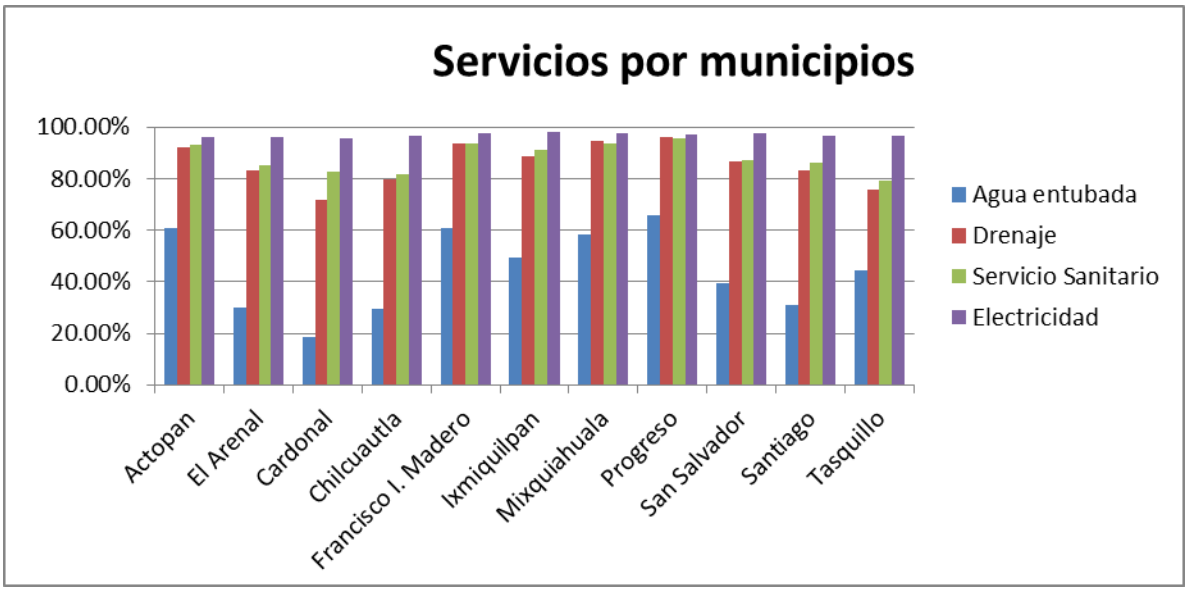
- Tasquillo

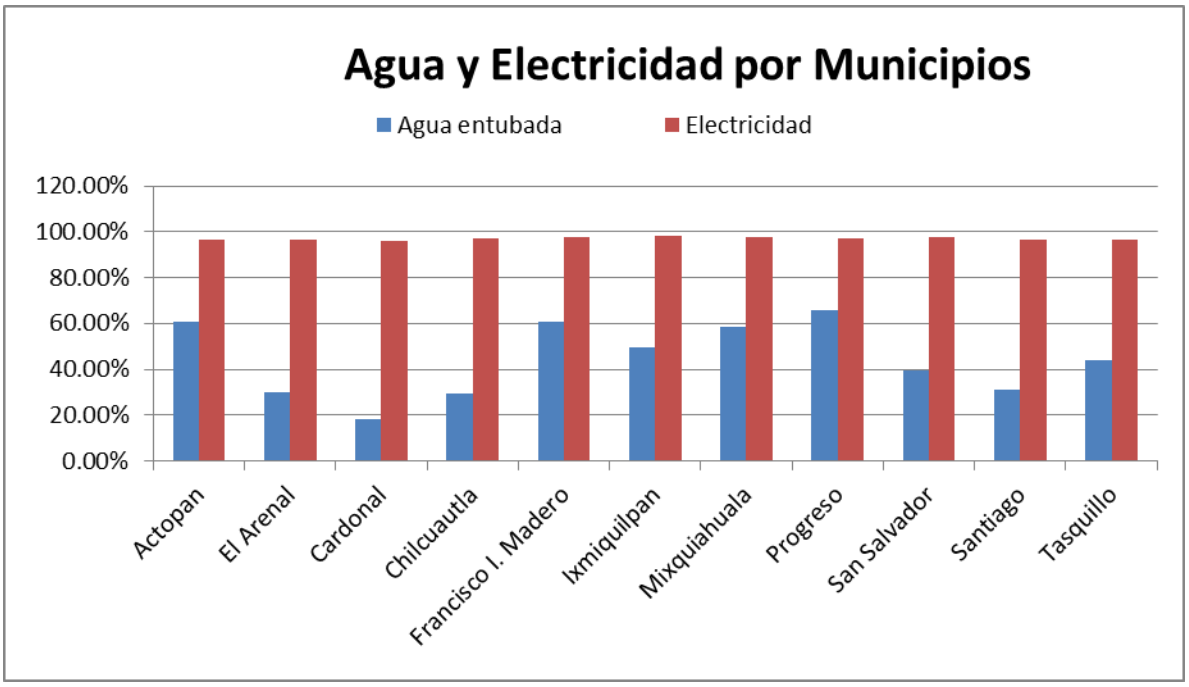
El municipio cuenta con los servicios de electricidad, agua potable, teléfono, drenaje, panteón, jardín, mercado, así como cancha deportiva.

El servicio del agua potable tiene una cobertura de 84%, el drenaje alcanza a cubrir el 22% y el servicio de electricidad es el que mayor cobertura tiene con un 92% de abastecimiento en el municipio, el servicio telefónico llega a 18 localidades.

Cuenta también con servicios de correos, hotelería, restaurantes, refaccionarias, talleres mecánicos, vulcanizadoras, entre otros.

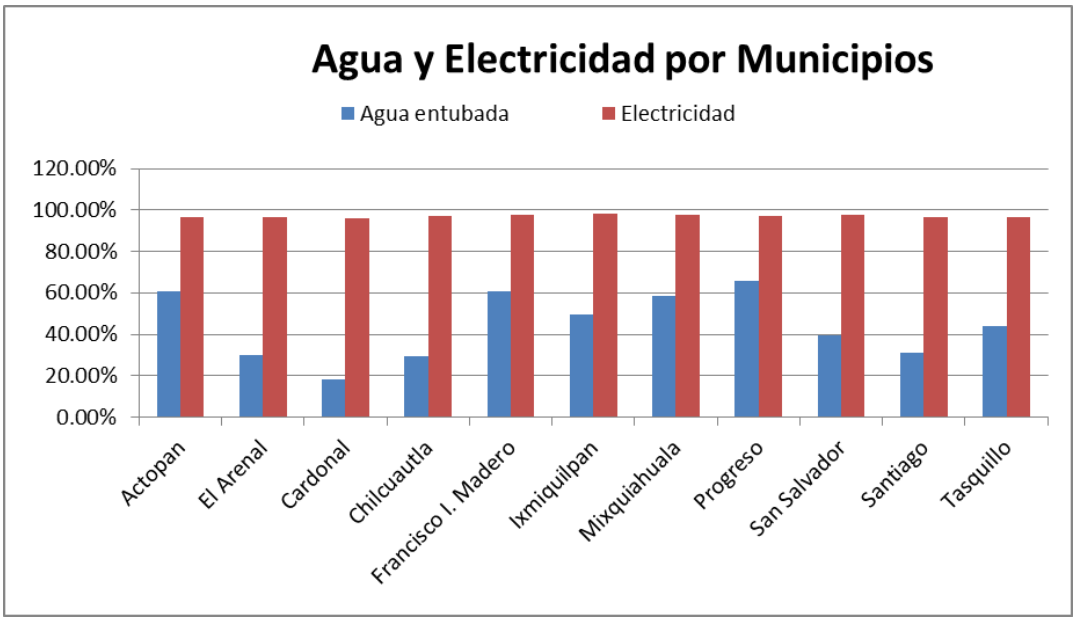
XI.4.3 INFRAESTRUCTURA DE MANEJO DE RESIDUOS

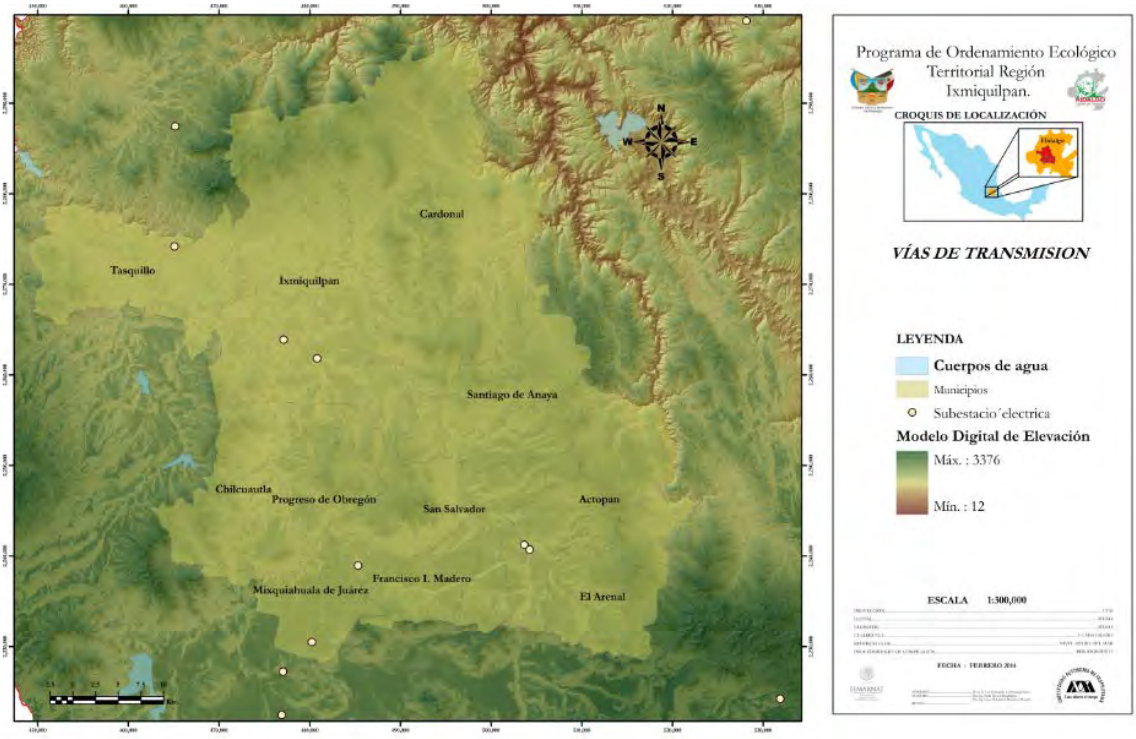




XI.4.4 INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

Dentro de los servicios básicos necesarios para la población, la cobertura de energía para cada municipio para el año 2010. En la siguiente figura se muestra el porcentaje cobertura del servicio eléctrico por municipio





Mapa Infraestructura eléctrica.

XI.5 DESCRIPCIÓN DE LA DEMANDA DE SERVICIOS PÚBLICOS

Los servicios públicos con que cuenta, son agua potable, drenaje y electricidad, siendo necesario incrementarlos y mejorar su calidad para que garanticen un crecimiento planeado y ordenado. La disponibilidad de estos servicios en el municipio es parcialmente escasa, pues existen algunas localidades que carecen de agua entubada y su drenaje se encuentra conectado a algún río o canal y ello se manifiesta con la elevada incidencia de enfermedades gastrointestinales en todos los estratos de la población. Con respecto al servicio de energía eléctrica el 97% de la población lo tiene cubierto.

La infraestructura de manejo de RSU (residuos sólidos urbanos) en la entidad dispone de cuatro rellenos sanitarios localizados en los municipios de Pachuca de Soto, Tula de Allende, Tepij del Río y Huichapan, mientras que en el resto de los municipios son tiraderos al cielo abierto

- Municipio Actopan

Los servicios públicos con que cuenta Actopan, son agua potable, drenaje y electricidad, siendo necesario incrementarlos y mejorar su calidad para que garanticen un crecimiento planeado y ordenado.

La disponibilidad de estos servicios en el municipio es parcialmente escasa, pues existen algunas localidades que carecen de agua entubada y sus drenajes se encuentran conectados a algún río o canal; En algunos casos se presentan dificultades para conseguir este servicio.

Sin embargo, este problema no se presenta en la cabecera municipal y en gran parte de las comunidades donde toda la población se encuentra beneficiada con estos servicios. En general podemos decir que en cuanto al servicio de electricidad el grado de escasez del servicio es de muy bajo a bajo, ya que en promedio más del 85% de las comunidades se encuentran beneficiadas con este servicio.

- Municipio El Arenal

En este municipio se tiene los siguientes servicios: agua potable, drenaje, pavimentación, transporte, energía eléctrica, teléfono, panteón, estos servicios ubicados principalmente en la cabecera municipal.
Dentro de sus 27 comunidades predomina el servicio de energía eléctrica y agua potable

- Municipio Cardonal

En este municipio se tiene los siguientes servicios: agua potable, electrificación en la mayoría de las comunidades; en la cabecera municipal se cuenta con drenaje, alcantarillado y pavimentación.

- Municipio Chilcuautla

En la mayoría de sus veinticinco comunidades se cuenta con servicio de agua potable y electricidad; mientras que en cuatro solo se cuenta con drenaje contando entre ellos la cabecera municipal en esta última existe el servicio telefónico, oficinas de postales y alumbrado público.

- Municipio Francisco I. Madero

Los servicios públicos con que cuenta Francisco I. Madero, son; agua potable, drenaje y electricidad, siendo necesario incrementarlos y mejorar su calidad para que garanticen un crecimiento planeado y ordenado.

Con respecto al servicio de energía eléctrica el 95% de la población total del municipio está cubierta con dicho servicio.

- Municipio Ixmiquilpan

El Servicio de Limpia, maneja una excesiva generación de residuos sólidos alcanza de 70,000 kilogramos diarios, lo que significa en promedio un kilo diario por habitante. En algunas comunidades el servicio de recolección es insuficiente, por lo que se debe incrementar la cobertura del servicio a las diferentes colonias y comunidades. El actual relleno sanitario, se considera cercano al límite de su capacidad, por lo que se debe realizar un manejo más eficiente de los residuos sólidos y se deben incorporar tecnologías alternativas para su recolección, manejo, reciclaje y disposición final; también se debe fomentar en la población, y todos aquellos que trabajen en el proceso de recolección de la basura, una cultura sobre el reciclaje orientada a la disminución de la generación de basura per cápita.

- Municipio Mixquiahuala

El municipio cuenta con un total de 10,514 viviendas particulares habitadas, con un promedio de 4.1% ocupantes por vivienda, las coberturas con las que cuenta el Municipio en servicios básicos son las siguientes: agua 96%, drenaje 95% y electricidad 97%.

Los servicios públicos con que cuenta Mixquiahuala, son agua potable, drenaje y electricidad, siendo necesario incrementarlos y mejorar su calidad para que garanticen un crecimiento planeado de manera que disminuyan las viviendas que carecen de agua entubada y drenajes conectados al río o barranca.

Cuenta con 2 sistemas de agua potable cubriendo 5,468 tomas domiciliarias y todas sus localidades cuentan con red de distribución, las cuales funcionan con un nivel muy bajo y bajo de escasez.

En cuanto a drenaje y alcantarillado, cuenta con 7 sistemas y todas las localidades cuentan con el servicio, el problema ambiental que deriva de esto, es que las áreas receptoras de tales sistemas son áreas agrícolas y el río Tula.

En cuanto a electricidad, Mixquiahuala es electrificado por Luz y Fuerza del Centro, se cuentan con 8,387 tomas instaladas y el nivel de escasez del servicio se observa de mediano a muy bajo.

- Municipio Progreso

Los servicios básicos con que cuenta Progreso de Obregón, son agua potable, cubierta con un sistema de 3,053 tomas domiciliarias y 6 localidades con red de distribución; drenaje cubierto mediante 5 sistemas ubicados en 5 localidades, y 5 cuerpos receptores, 2 en áreas agrícolas y 3 en el río; alcantarillado, pavimentación, electrificación y alumbrado público.

La disponibilidad de estos servicios en el municipio aunque no es completa, si satisface a la mayoría de la población.

- Municipio San salvador

Los servicios básicos con que cuenta San Salvador, son agua potable, con 7 sistemas cubriendo 4,356 tomas domiciliarias y 33 localidades con red de distribución; drenaje y alcantarillado con 13 cuerpos de recepción, por lo que 13 localidades cuentan con este servicio; y electricidad, proporcionada por Luz y Fuerza del Centro, con 5,182 tomas instaladas, siendo necesario incrementarlos y mejorar su calidad para que garanticen un crecimiento planeado y ordenado.

- Municipio Santiago

Los servicios básicos con que cuenta Santiago de Anaya, son agua potable, con 7 sistemas dando una cobertura de 2,159 tomas domiciliarias y proporcionando el servicio a 24 localidades con red de distribución; cuenta además con 6 sistemas de drenaje y alcantarillado, los cuales descargan en 6 cuerpos receptores, por lo que 6 localidades cuentan con este servicio; en cuanto a electricidad, Luz y Fuerza del Centro es quien cubre este municipio con 2,877 tomas instaladas.

- Municipio Tasquillo

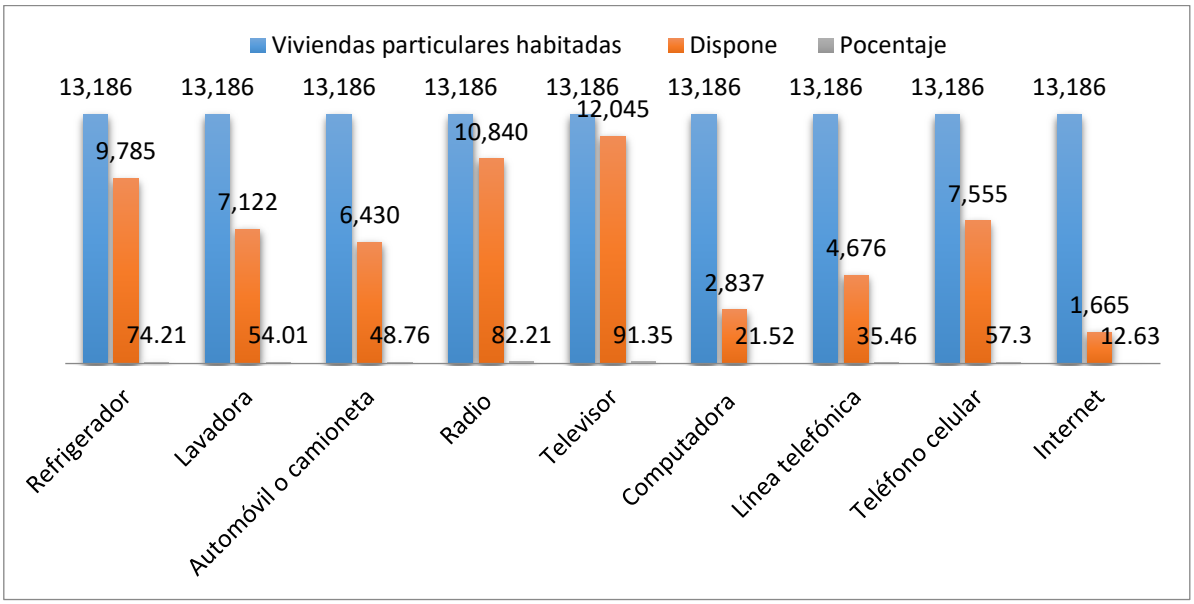
El municipio cuenta con los servicios de electricidad, agua potable, teléfono, drenaje, panteón, jardín, mercado, así como cancha deportiva.

El servicio del agua potable tiene una cobertura de 84%, el drenaje alcanza a cubrir el 22% y el servicio de electricidad es el que mayor cobertura tiene con un 92% de abastecimiento en el municipio, el servicio telefónico llega a 18 localidades.

Cuenta también con servicios de correos, hotelería, restaurantes, refaccionarias, talleres mecánicos, vulcanizadoras, entre otros.

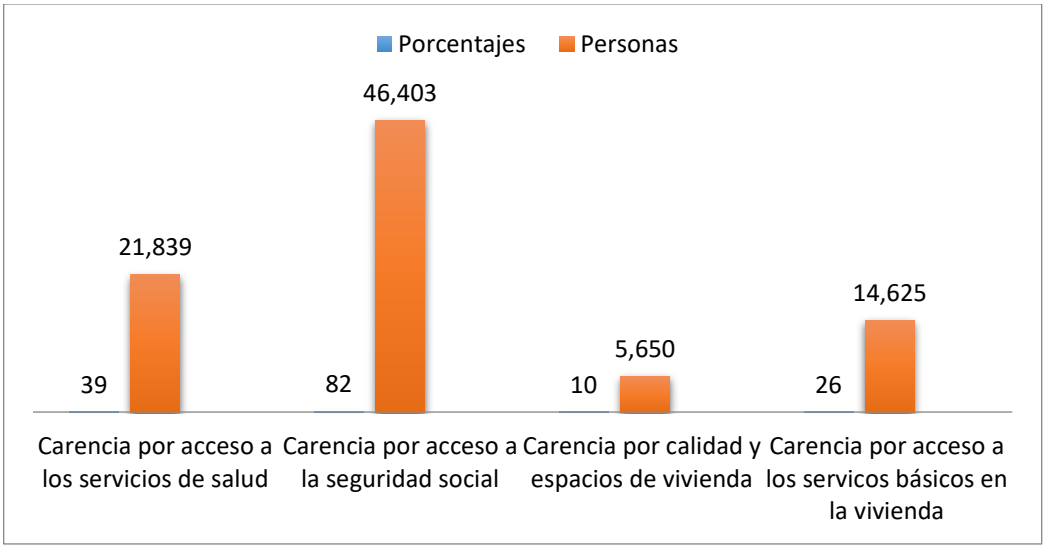
Actopan:

Servicios de viviendas particulares habilitadas por bienes y tecnologías de la información y comunicación.



En este municipio la electricidad es un servicio que se justifica con el uso de los electrodomésticos y línea blanca que se usan frecuentemente en las casas de la población, pero el acceso a una computadora o el internet en casa, es el servicio con menor disponibilidad para este municipio con 13,186 viviendas y solo 2,837 tienen una computadora y 1,665 el servicio de internet en casa.

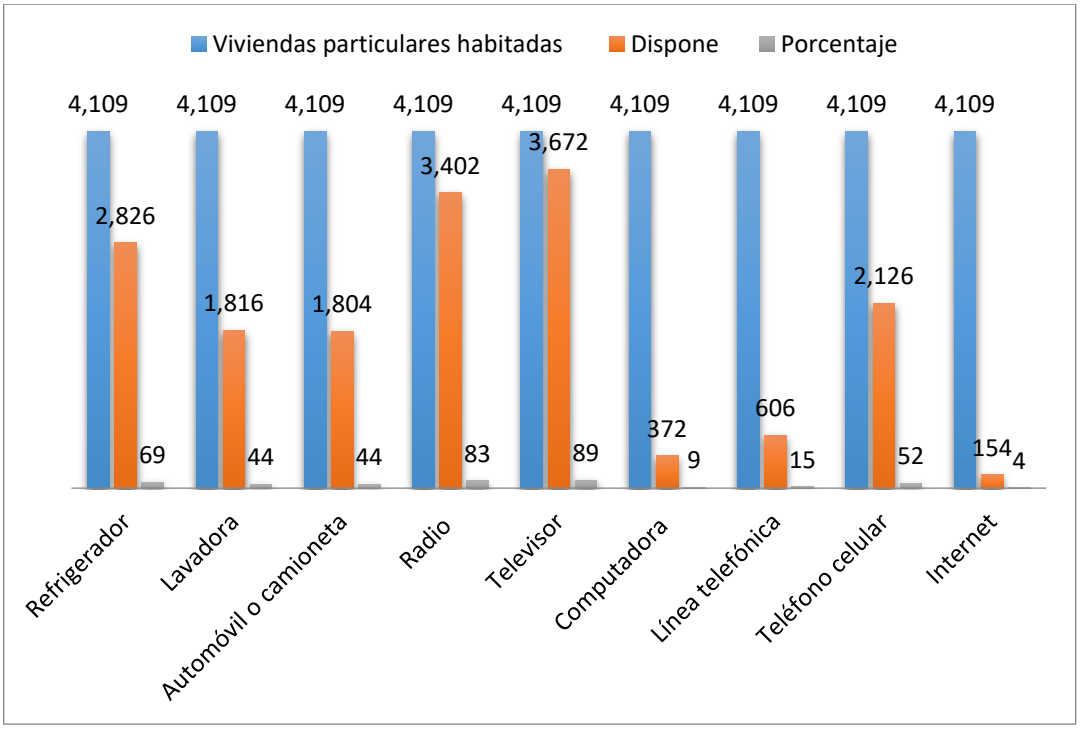
Indicadores de carencia social.



Sin embargo la mayor carencia social que marca es el acceso a la seguridad pública ya que los otros factores manejan porcentajes mínimos ya que el tamaño de la población en este municipio es de 54,299 habitantes, indicando así que este municipio, tiene un índice de carencia social bajo.

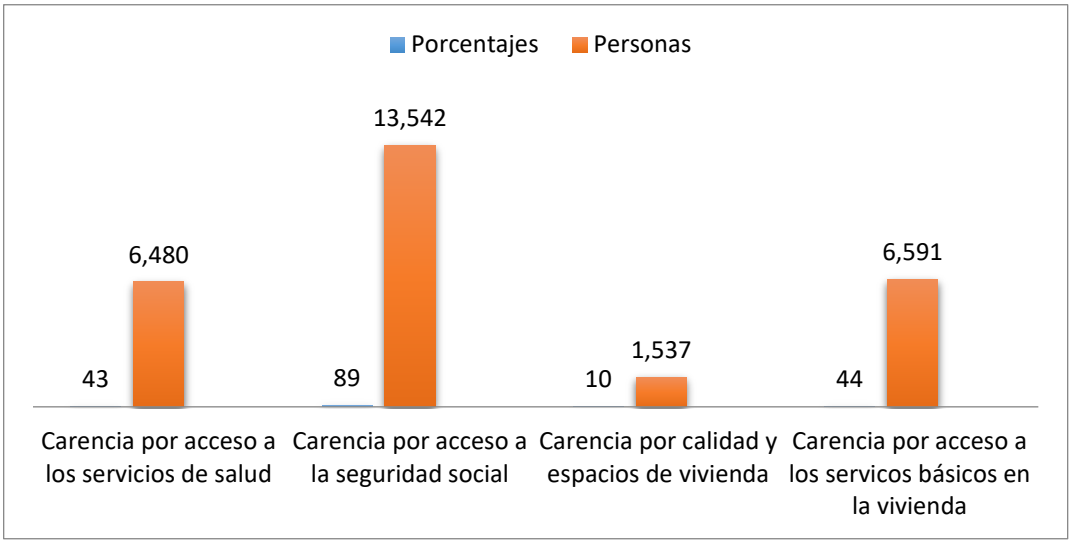
El Arenal:

Servicios de viviendas particulares habilitadas por bienes y tecnologías de la información y comunicación.



Lo que se puede observar, según la graficas es que en este municipio el servicio de línea telefónica aunada con el uso de una computadora y el internet, son escasos en la población, dado que de una población con 4,109 viviendas solo 606 (15%) tienen una línea telefónica, 372 (9%) una computadora y 154 (4%) acceso a internet.

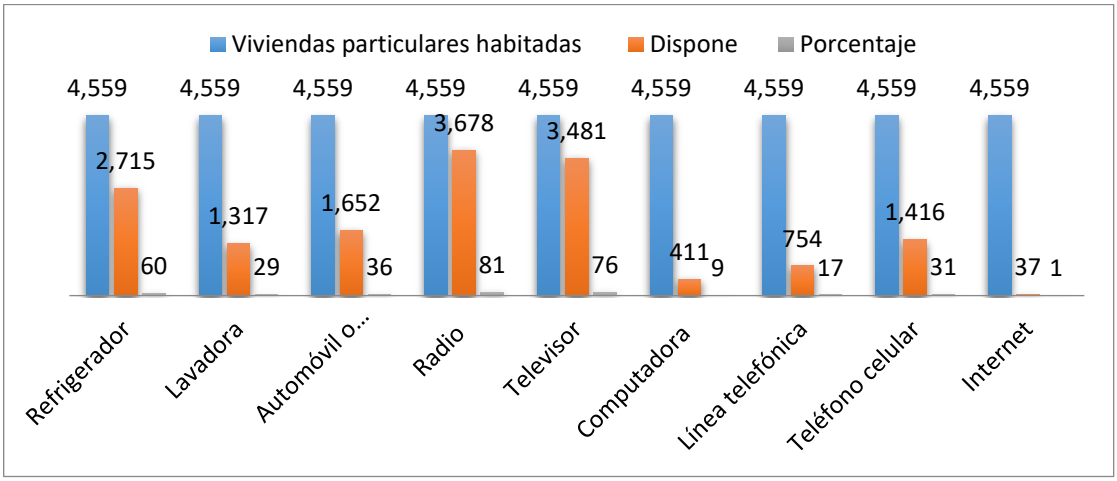
Indicadores de carencia social.



En este municipio como en el anterior el servicio de la seguridad social es el que se presenta con mayor carencia en la población y en cuestión de los servicios básicos y servicios de salud podemos observar que sus cifras son altas, denotando que el nivel de carencia de este municipio es medio.

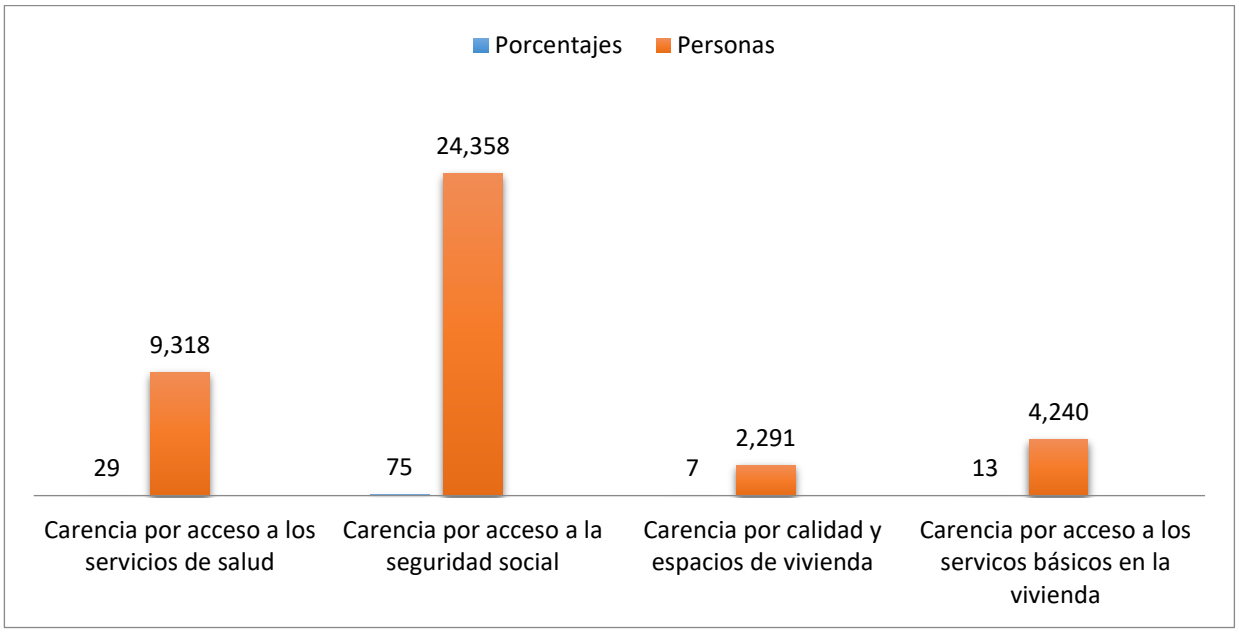
Cardonal:

Servicios de viviendas particulares habilitadas por bienes y tecnologías de la información y comunicación.



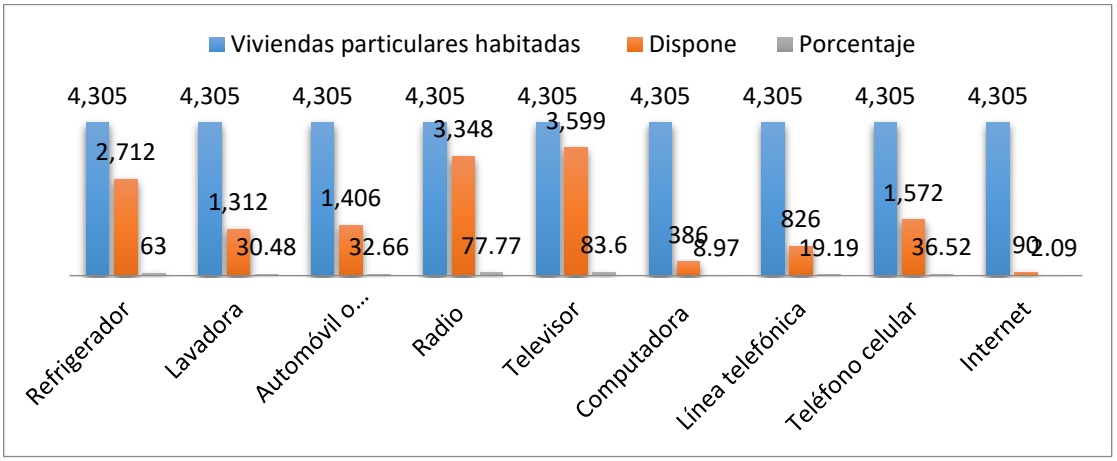
En este municipio se presenta nuevamente el problema de los servicios de líneas telefónicas, computadoras y servicios de internet ya que de una población de 4,559 viviendas solo 411 viviendas (9%) tienen una computadora, 37 viviendas (1%) tienen acceso a internet y 754 viviendas (17%) tienen una línea telefónica.

Indicadores de carencia social.



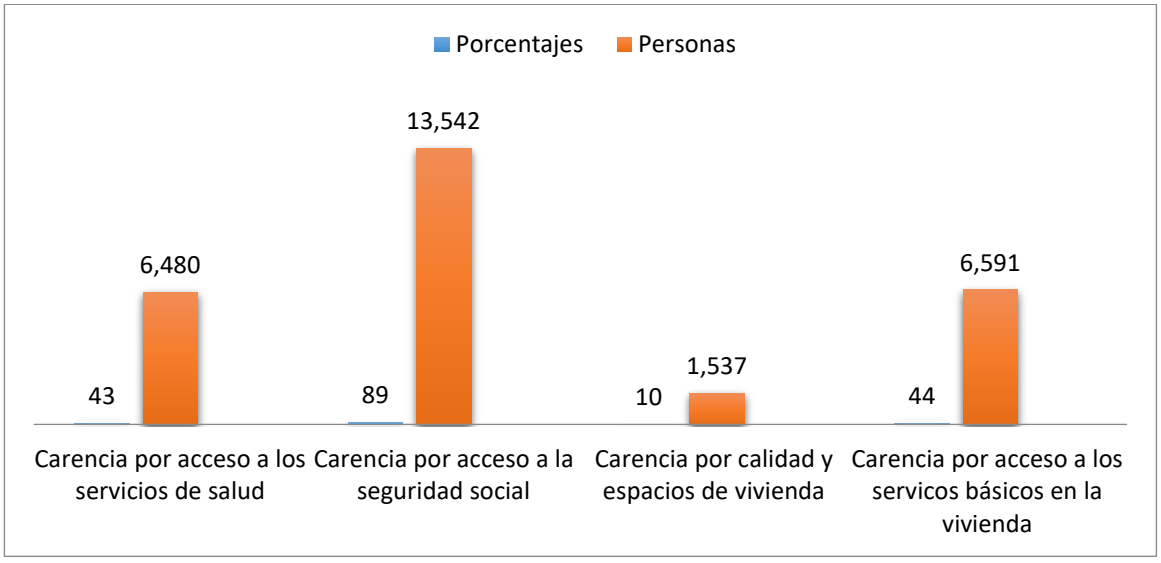
Sin embargo la mayor carencia social que marca es el acceso a la seguridad pública ya que los otros factores manejan porcentajes mínimos con respecto a la población que es de 18,427habitantes, indicando así que este municipio, tiene un índice de carencia social bajo.
Chilcuautla:

Servicios de viviendas particulares habilitadas por bienes y tecnologías de la información y comunicación.



Nuevamente se observa que muy pocos de los habitantes de este municipio cuentan con el servicio de internet, línea telefónica y computadora, puesto que la población es de 4,305 viviendas y solo 90 (2.09%) de ellos cuentan con internet, 826 (19.19%) tienen una línea telefónica y 386 (8.97%) tiene una computadora.

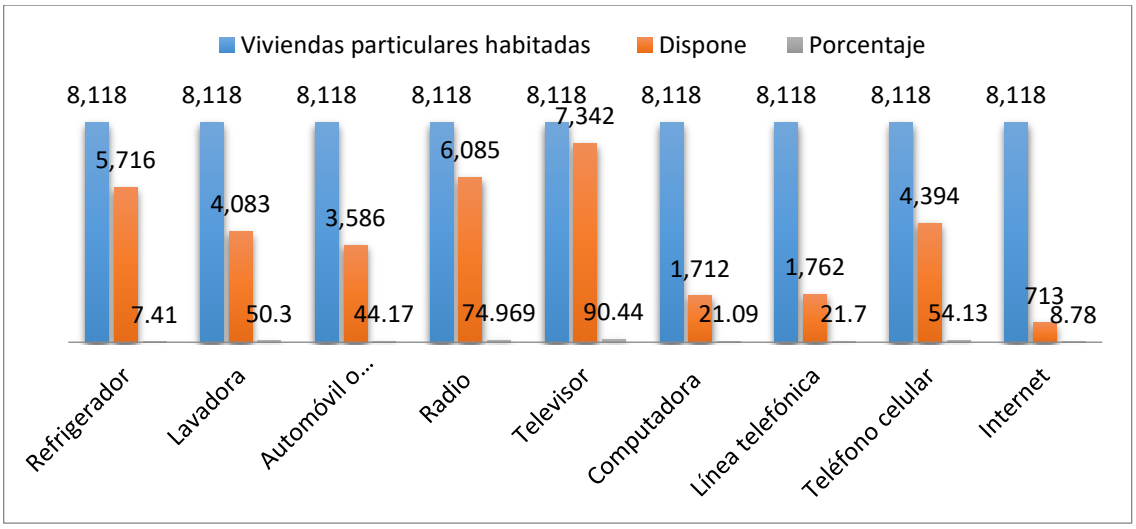
Indicadores de carencia social.



En cuestión de carencia social es un municipio que tiene altos índices en los servicios básicos de vivienda, servicios de salud y de seguridad social y con estos datos podemos sugerir que este municipio tiene un índice de carencia medio.

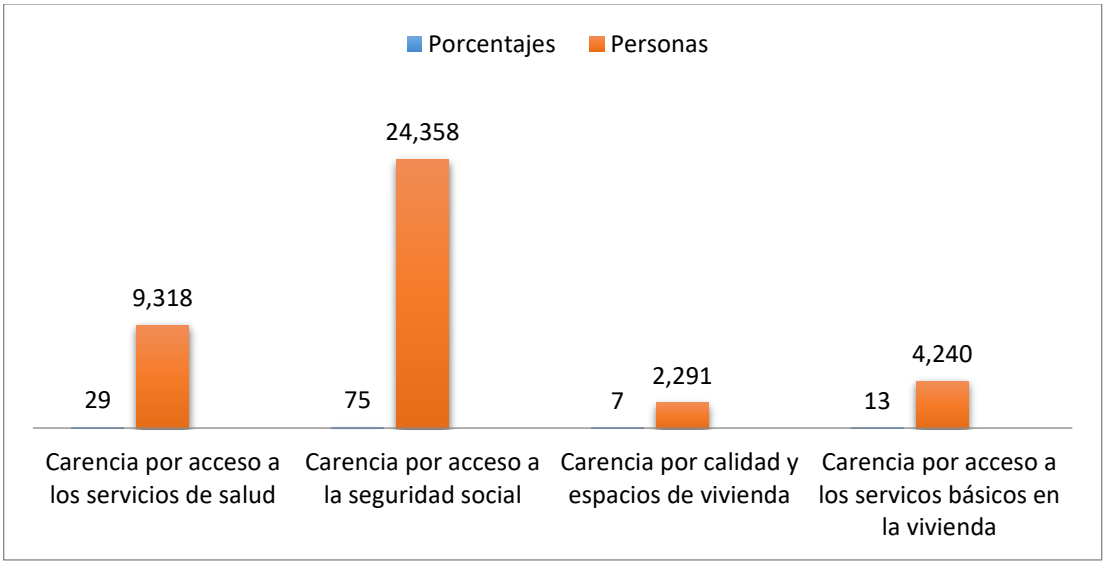
Francisco I. Madero:

Servicios de viviendas particulares habilitadas por bienes y tecnologías de la información y comunicación.



En este municipio la electricidad es un servicio que se justifica con el uso de los electrodomésticos y línea blanca que se usan frecuentemente en las casas de la población, sin embargo la carencia de refrigeradores en esta área en tan escaso, como el servicio del internet puesto que es minina la población que cuenta con estos servicios, ya que la población es de 4,083 viviendas y solo 5,716 (7.41%) de lasviviendas cuentan con un refrigerador y 713 (8.78%) de las viviendas cuentan con servicio de internet.

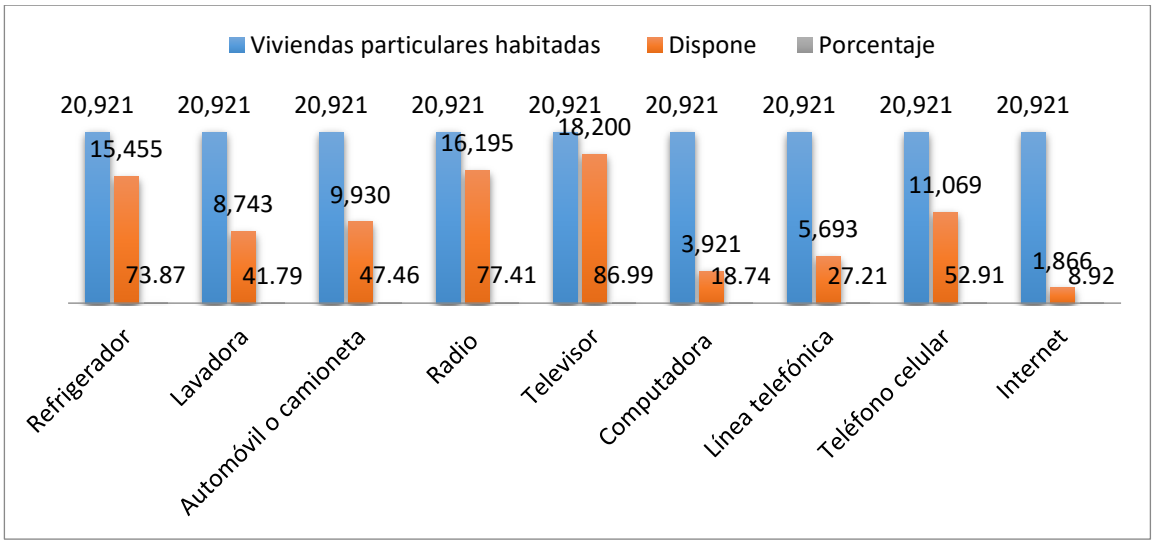
Indicadores de carencia social.



Por otro lado podemos ver que en los indicadores de carencia socia solo marcan que la seguridad social es la carencia más alta en este municipio.

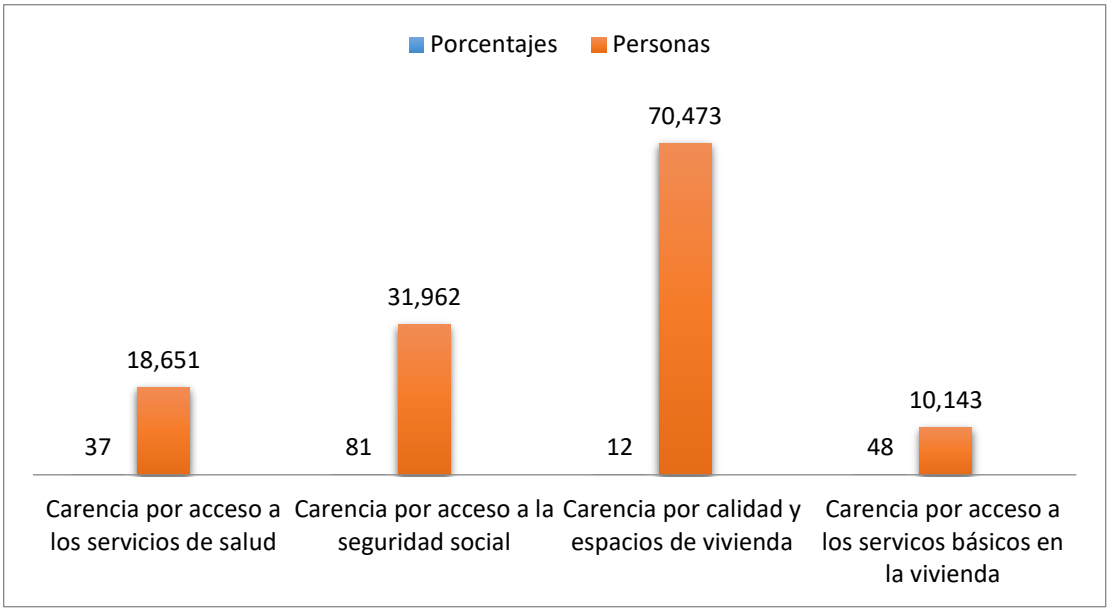
Ixmiquilpan:

Servicios de viviendas particulares habilitadas por bienes y tecnologías de la información y comunicación.



Lo que se observa en este municipio es que la falta de servicios solo se expresa en la falta de computadoras y del servicio de internet, ya que de una población de 20,921 viviendas, solo 1,866 (8.92%) de las viviendas cuentan con el servicio de internet y 3,921 viviendas con una computadora.

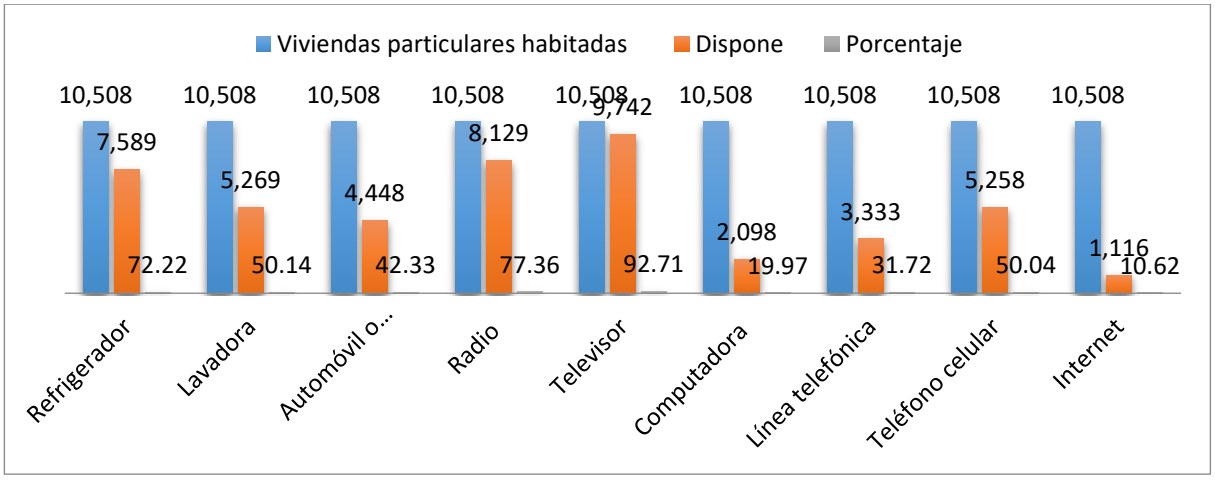
Indicadores de carencia social.



Por lo tanto en estas graficas que denotan la carencia social de este municipio, se puede observar que los servicios básicos en la vivienda, servicios de salud y de seguridad social un alto índice, denotando así que este municipio tienen un nivel de carencia social medio.

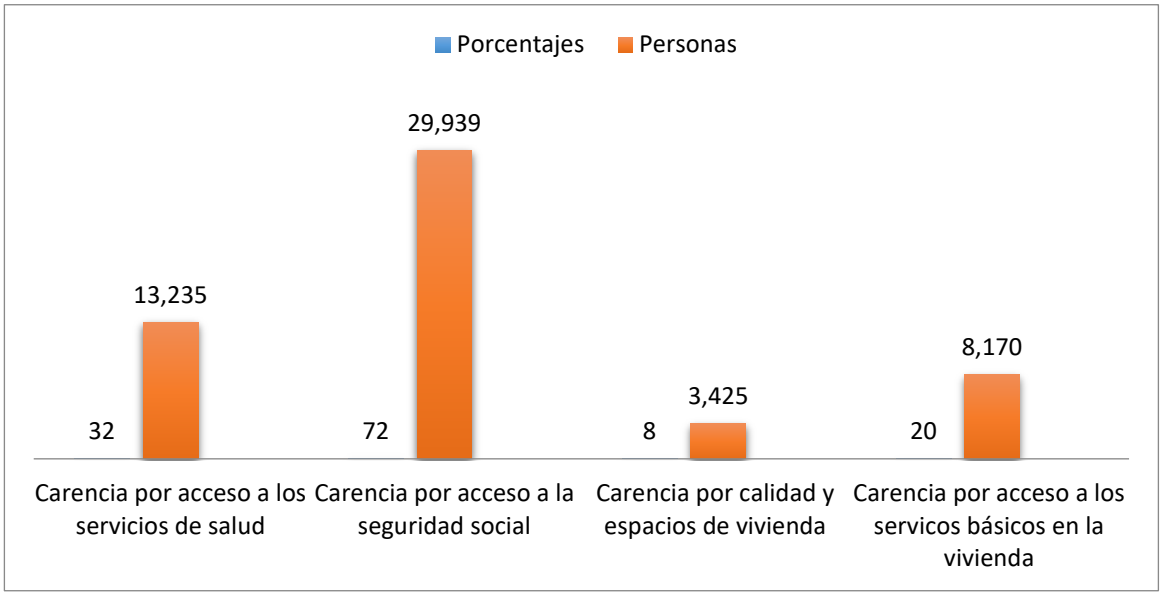
Mixquiahuala de Juárez:

Servicios de viviendas particulares habilitadas por bienes y tecnologías de la información y comunicación.



Como en los casos anteriores este municipio muestra que la falta de computadoras y del servicio de internet son los parámetros más bajos en la grafica, ya que de una población de 10,508 viviendas solo 1,116 viviendas (10.62%) cuentan con el servicio de internet y 2,098 viviendas (19.97%) cuentan con una computadora.

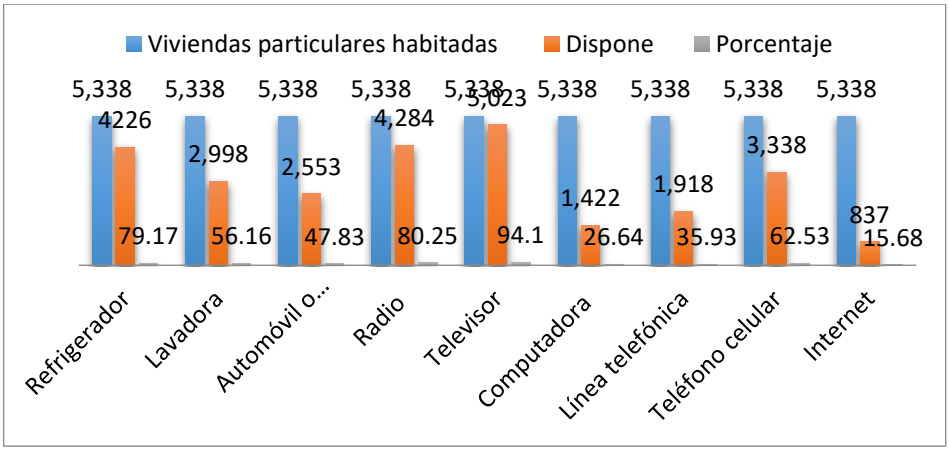
Indicadores de carencia social.



Y la carencia mas demandante de este municipio es la seguridad pública, ya que los otros indicadores se mantienen en cifras bajas, denotando así que la carencia en este municipio es baja.

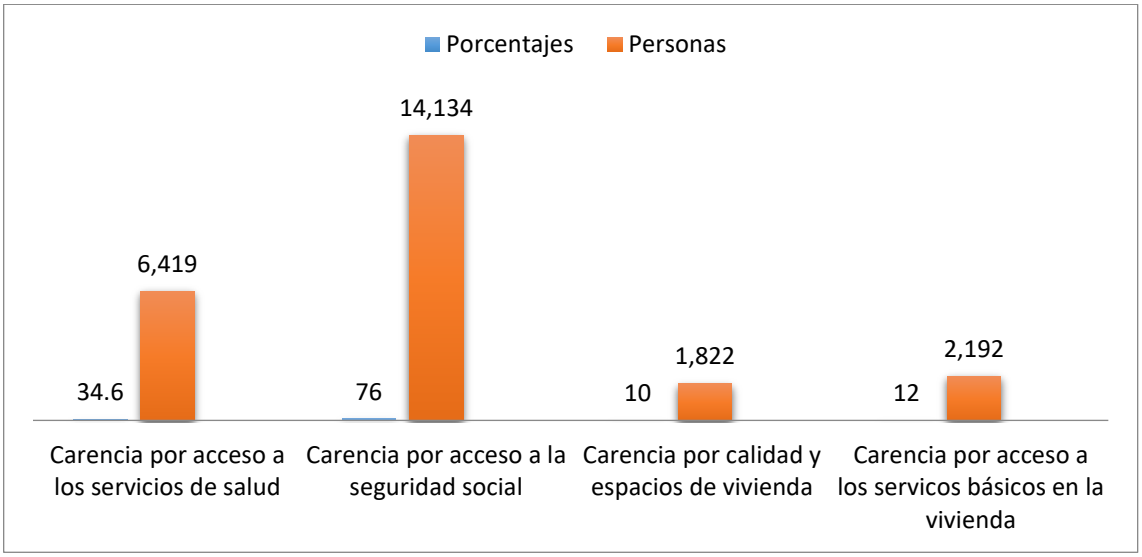
Progreso de Obregón:

Servicios de viviendas particulares habilitadas por bienes y tecnologías de la información y comunicación.



El servicio con mas déficit en este municipio es el de el internet y línea telefónica ya que de una población de 5,338 viviendas solo 837 (15.68%) cuentan con servicio de internet y 1,918 viviendas con línea telefónica.

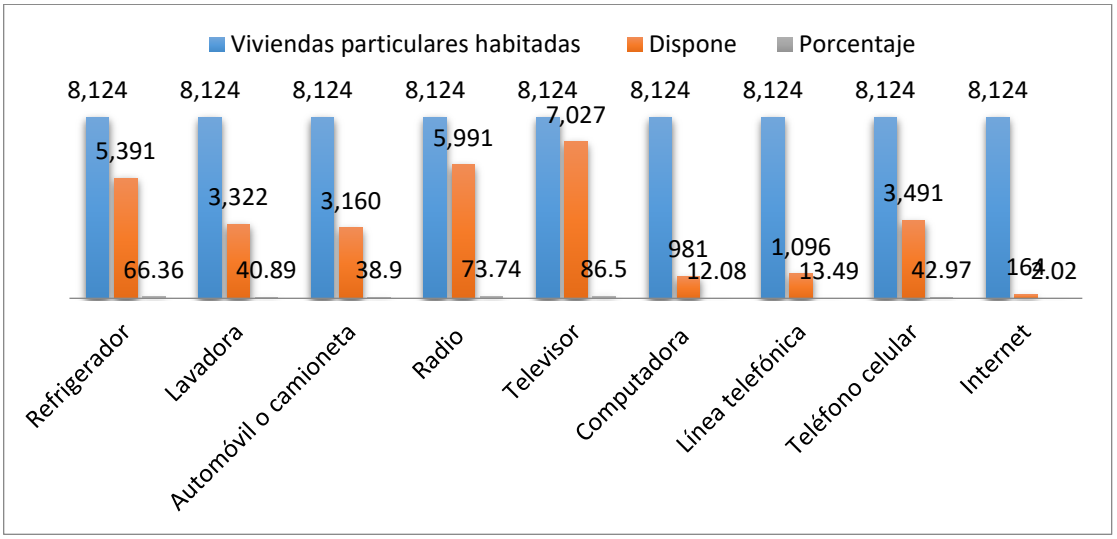
Indicadores de carencia social.



Y nuevamente se muestra que la carencia social más alta en este municipio es la seguridad pública y dado que los demás caracteres tiene cifras bajas, se considera que la carencia de servicios de este municipio es baja.

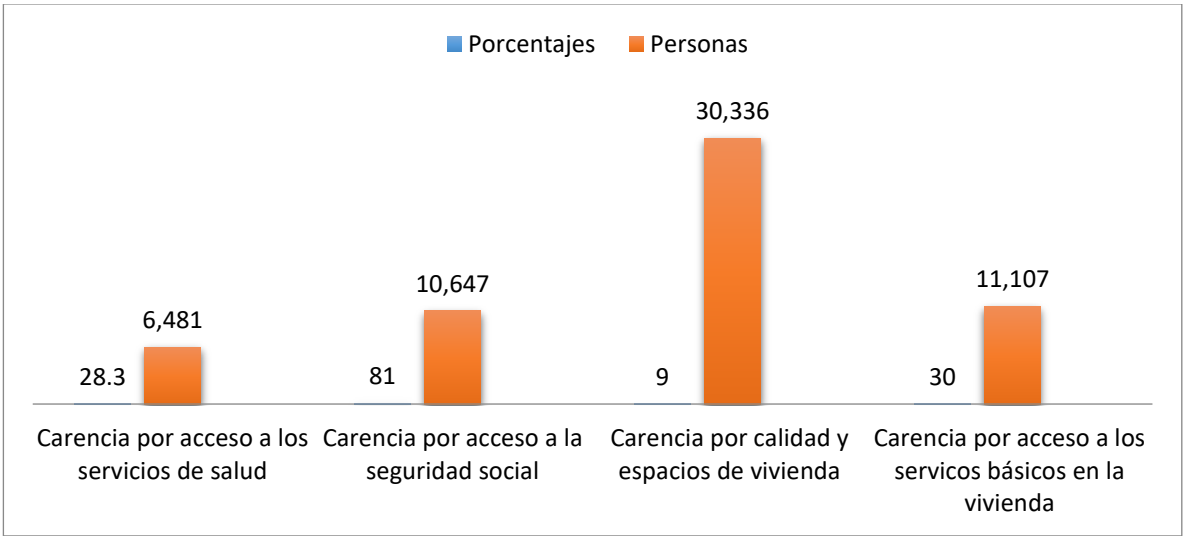
San Salvador:

Servicios de viviendas particulares habilitadas por bienes y tecnologías de la información y comunicación.



Lo que se observo en este municipio es que nuevamente los servicios de internet, línea telefónica y computadora son escasos ya que de una población de 8,124 viviendas solo 981 (12.08%) viviendas cuentan con una computadora, 1,096 (13.49%) viviendas tienen línea telefónica y 164 (2.02%) tienen acceso a internet.

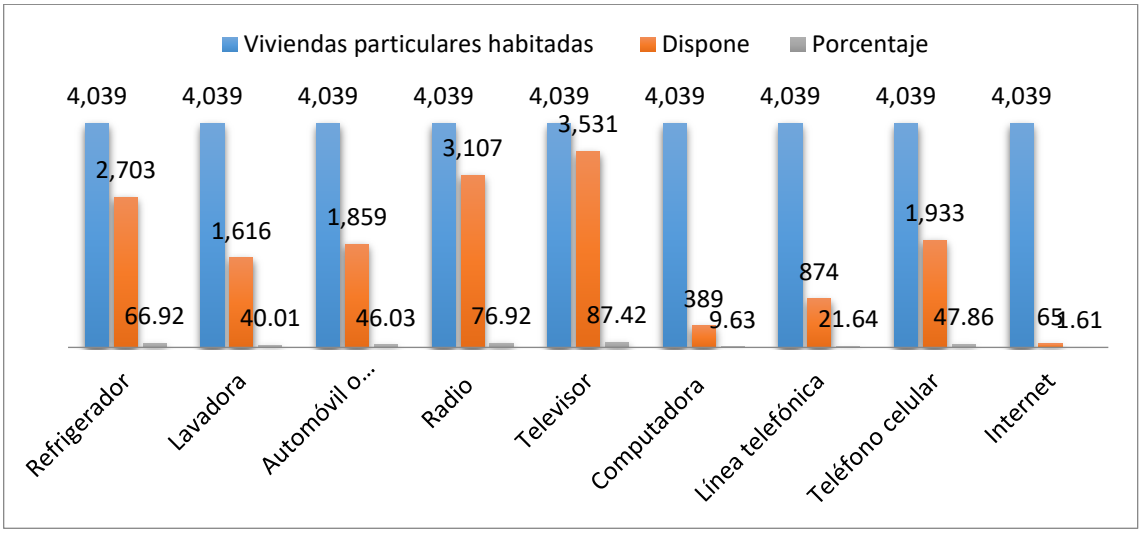
Indicadores de carencia social.



En las graficas nuevamente se muestra que la carencia social más alta en este municipio es la seguridad pública y dado que los demás caracteres tiene cifras bajas, se considera que la carencia de servicios de este municipio es baja.

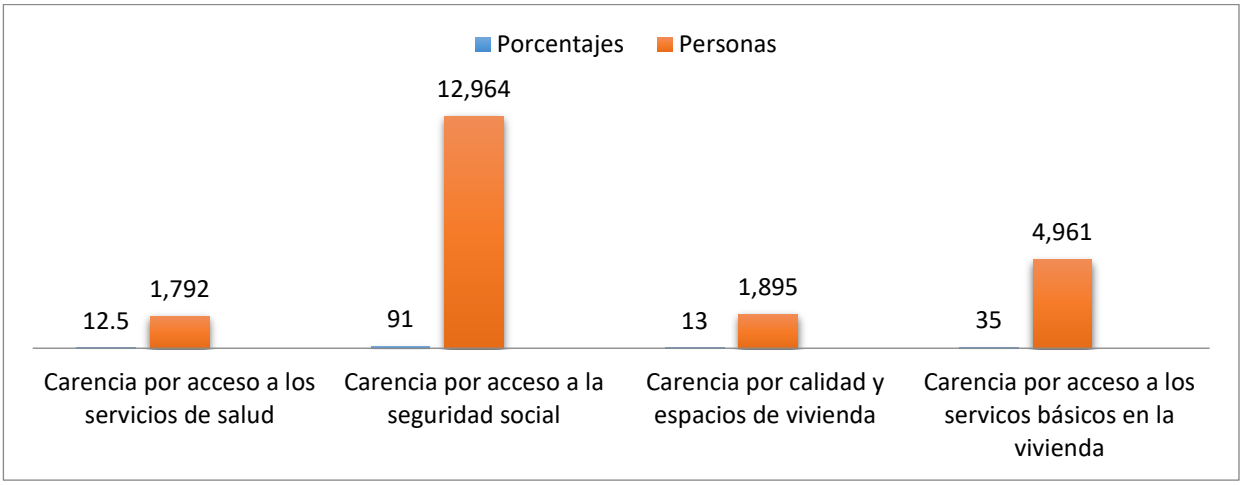
Santiago de Anaya:

Servicios de viviendas particulares habilitadas por bienes y tecnologías de la información y comunicación.



Lo que se observa en este municipio es que la falta de servicios solo se expresa en la falta de computadoras y del servicio de internet, ya que de una población de 4,039 viviendas, solo 65 (1.65%) de las viviendas cuentan con el servicio de internet y 389 viviendas con una computadora.

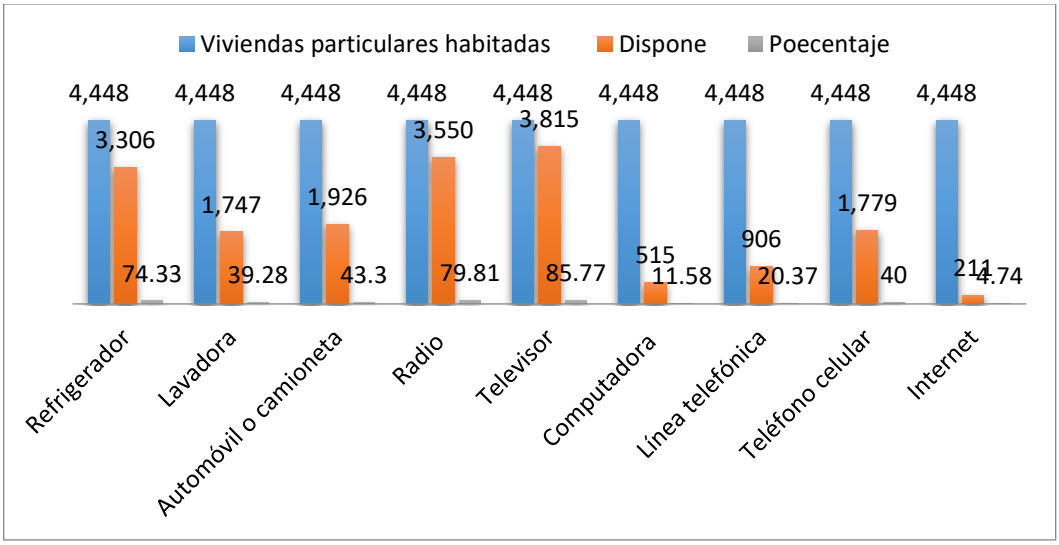
Indicadores de carencia social.



En este municipio se muestra que la carencia social más alta en este municipio es la seguridad pública y dado que los demás caracteres tiene cifras bajas, se considera que la carencia de servicios de este municipio es baja.

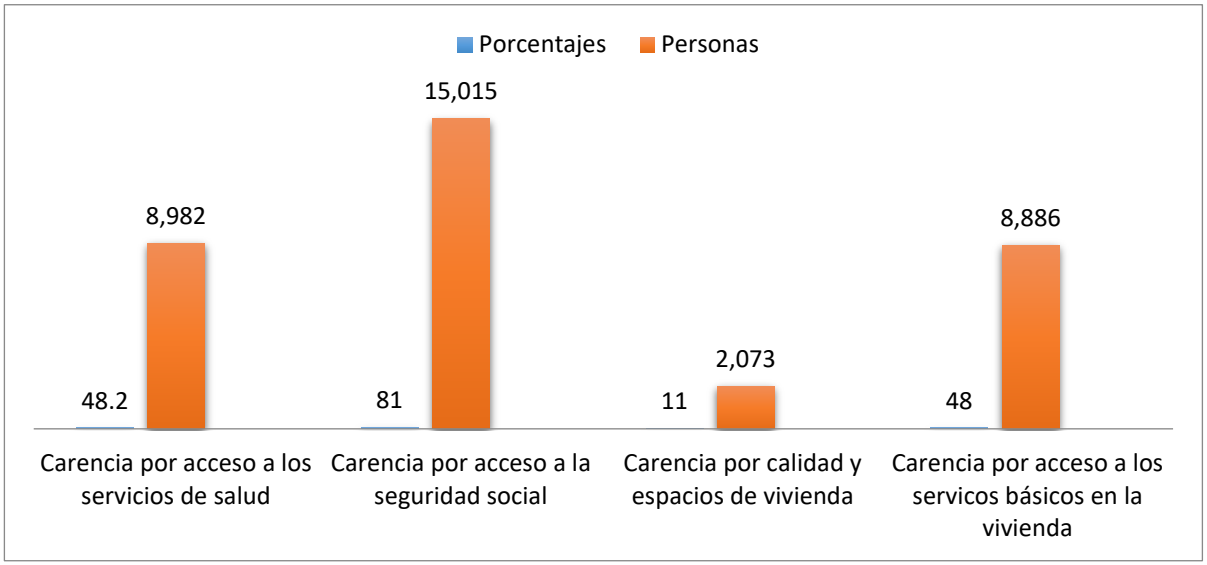
Tasquillo:

Servicios de viviendas particulares habilitadas por bienes y tecnologías de la información y comunicación.



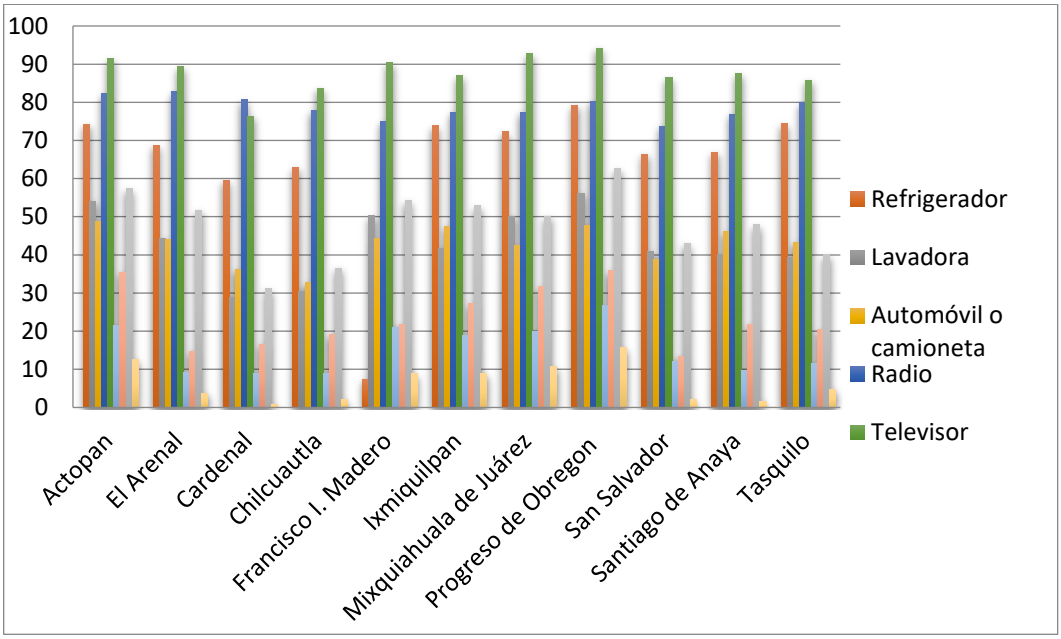
En este municipio es que nuevamente los servicios de internet, línea telefónica y computadora son escasos ya que de una población de 4,448 viviendas solo 515 (11.58%) viviendas cuentan con una computadora, 906 (20.33.%) viviendas tienen línea telefónica y 211 (4.74%) tienen acceso a internet.

Indicadores de carencia social.



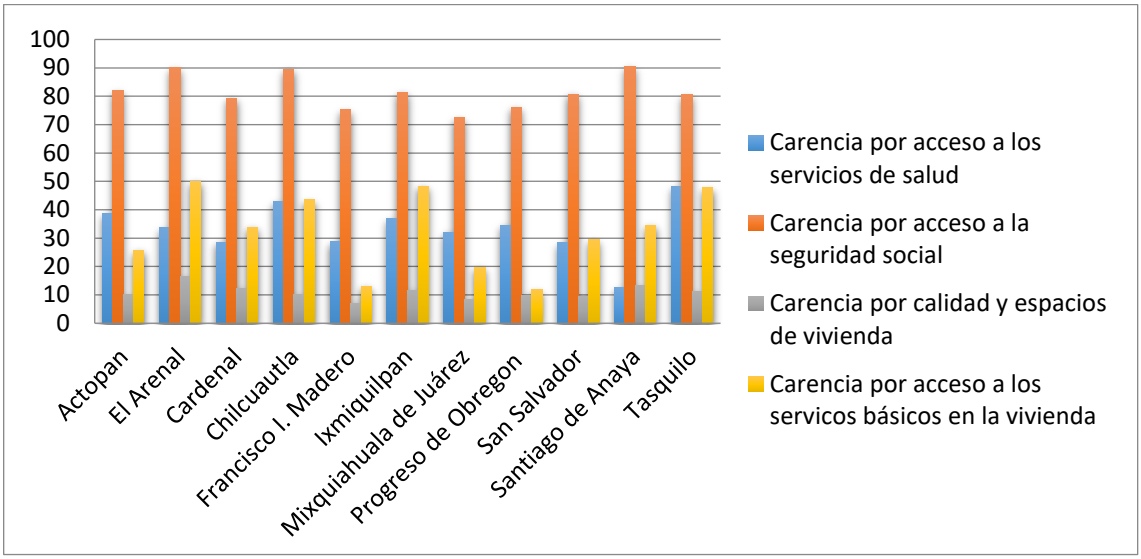
Por lo tanto en estas graficas que denotan la carencia social de este municipio y se puede observar que los servicios básicos en la vivienda, servicios de salud y de seguridad social un alto índice, denotando así que este municipio tienen un nivel de carencia social medio.

En porcentaje se comportan de esta manera, con respecto a los servicios de vivienda particulares habilitadas por bienes y tecnologías.



Según muestran las graficas todos los municipios tienen la misma calidad de servicios, siendo el internet, las líneas telefónicas y los equipos de computo los factores con mas déficit en el área de estudio. Siendo San Salvador el más afectado en cuestión con este servicio y siendo Actopan y el municipio de Progreso de Obregón los mas las altos en estos servicios.

Y con respecto a las a los porcentajes de carencia social, la grafica es la siguiente.

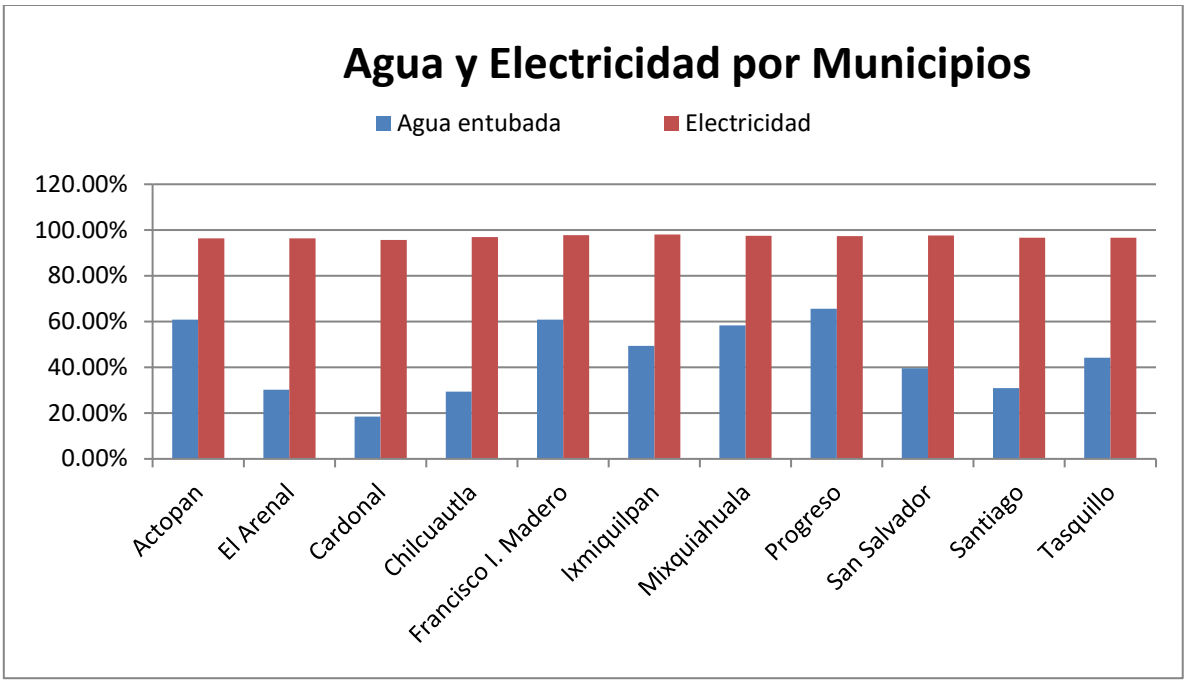


Lo que más destaca en los factores de carencia, es la seguridad pública sin embargo con respecto a los servicios de salud pública y servicios básicos para la vivienda los municipios tienen se encuentran en un nivel de carencia medio siendo los municipios de el Arenal e Ixmiquilpan los mas carentes de los servicios básicos de vivienda; por otro lado encontramos que Francisco I. Madero junto con el municipio de Progreso de Obregón son los que tienen menos demanda de estos servicios.

XI.6 CONSUMO DE AGUA Y DE ELECTRICIDAD POR MUNICIPIO.

Para la determinación de los consumos de agua potable en los 11 municipios contemplados para el presente trabajo, se tuvo que realizar el cálculo del mismo, ya que no existen estadísticas de consumo para estas localidades El cálculo se realizó con base en valores obtenidos de mediciones estadísticas registradas en la bibliografía técnica. El consumo doméstico se calculó multiplicando los datos de consumo per cápita por el número de habitantes de cada clase socioeconómica haciendo referencia al tipo de clima.

De acuerdo con los datos registrados por CONAGUA, los consumos calculados (m^3/día).



Fuente: CONAGUA, Manual de agua potable y alcantarillado, 2007 e INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

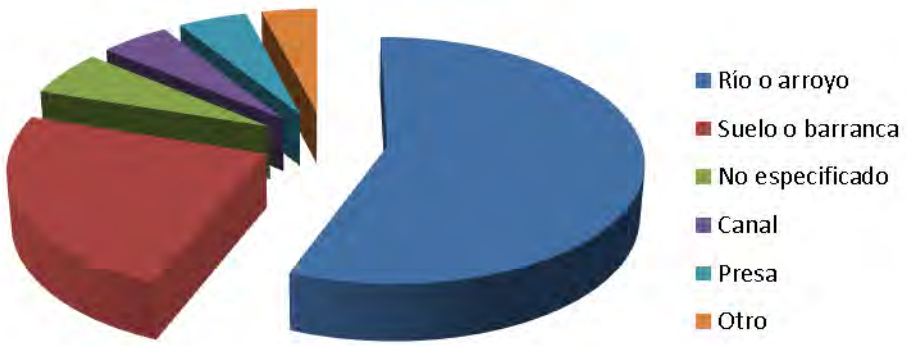
La información correspondiente a consumos de energía eléctrica por habitante para los 10 municipios estudiados, que debería aparecer en el informe del censo de población y vivienda 2010 que elabora el INEGI, indica que esa información no se tiene disponible.

XI.6.1 VOLUMEN GENERADO DE AGUAS RESIDUALES Y RESIDUOS POR HABITANTE O POBLACIÓN

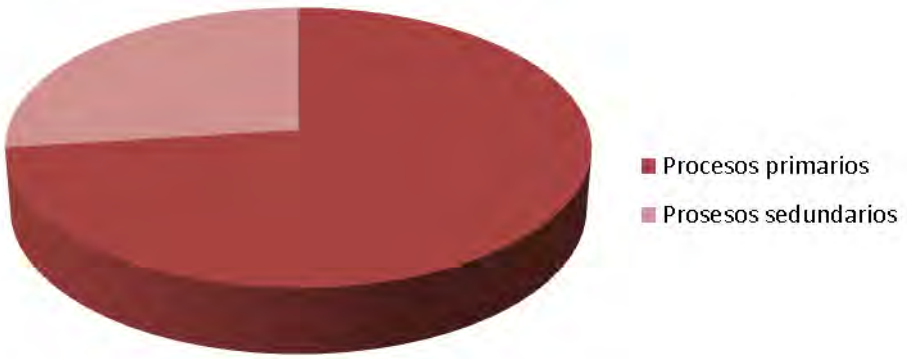
Con respecto al incremento del riego a base de aguas residuales, como antes se mencionó, se debe a la insistencia de los agricultores de diferentes municipios como Ajacuba, por la alta productividad en las cosecha de cultivos cómo el maíz; sin embargo, no se consideran los daños a la salud, que están reflejados en los altos índices de enfermos de las vías gastrointestinales y por la contaminación tan aguda de los suelos, en la vegetación y en el agua del subsuelo. Esta contaminación de los suelos por sales y metales pesados con lleva a mediano o largo plazo, a procesos de salinización y sodificación que redundará en una baja productividad, pero sobre todo, en un daño de los suelos por tiempo indefinido, cuya rehabilitación, requerirá de un largo plazo para su recuperación además de grandes inversiones económicas. En este mismo sentido, se tiene el caso de la presa Endhó, donde se vierten por una parte los caudales de aguas residuales crudas provenientes de la ZMVM a

través del emisor central y por la otra, las descargas de las industrias de la región y de otros caudales del río Salado, todo lo cual, en conjunto, llega a un promedio anual de 326.7 millones de m³ de aguas residuales, que se derramarán en gran parte de la región.

Distribución porcentual de los puntos de descarga de aguas residuales municipales sin tratamiento, según tipo de cuerpo receptores.



Distribución porcentual de los sitios de tratamiento de aguas residuales según el nivel de proceso



XII ATRIBUTOS AMBIENTALES POR SECTOR.

En la Región de Ixmiquilpan se identificaron los siguientes sectores

Sectores:

- Agrícola
- Ganadero
- Forestal
- Turístico
- Urbano
- Conservación (Académico y ONG's)

Los sectores se definieron mediante la realización de un taller el día 22 de noviembre de 2013, en donde se contó una amplia particiáción de representantes de diversos sectores de la región.

Con la finalidad de ajustar los atributos, se hizo un taller de expertos, realizando un análisis multicriterio con el programa Super Decisions.

XII.1 SECTOR AGRÍCOLA

Para este sector específico se tiene como objeto aumentar la producción agrícola.

En el sector agrícola se identificaron y definieron atributos ambientales indispensables para el desarrollo de sus actividades y que favorecerán el alcance de sus objetivos. A continuación se muestra la valoración de los mismos, obteniendo que el atributo más importante es la distancia a Canales de Riego.

Atributos Ambientales del Sector Agrícola.

ATRIBUTO	PRIORIDAD	PESO	VALOR NORMALIZADO
Distancia canales de riego	1	10	0.20
Textura (arcilla, arena, tepetate	2	9	0.18
Profundidad de 0.2 >1m = ideal	3	8	0.16
Pendiente o% -30% ideal	4	7	0.14
Humedad (húmedo, regular-óptima, seco	5	6	0.12
Cercanía a centros de consumo 5 km	6	5	0.10
Distancia a carreteras 5 - 20 km	7	4	0.08

Atributos definidos:

Distancia a Canales de Riego: Distancia en metros a la cual se ubican los terrenos agrícolas de riego.

Textura.- Es la propiedad física de los suelos denominada textura, y es directamente proporcional a la densidad, porosidad del tamaño de grano que constituye los tipos de suelo aptos para la agricultura.

Profundidad del suelo.- Solo se evaluó el espesor del suelo fértil en el taller, en donde se definieron como ideales aquellos suelos con espesor de hasta un metro.

Pendiente.- Nos referimos al ángulo que forma el plano horizontal con el plano tangente a la superficie del terreno en ese punto y se expresa en grados de inclinación. Se definió que los terrenos con pendientes entre 0 y 30 grados son los ideales.

Humedad.- Definimos la humedad como la capacidad del suelo para retener la humedad proporcionada por el riego o la precipitación pluvial.

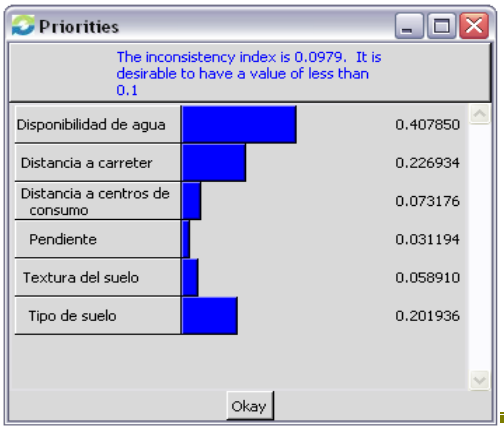
Los atributos definidos fueron:

Cercanía a centros de consumo.- Distancia en kilómetros de los centros urbanos, y se definió como el rango de distancia ideal de 0 a 5 km.

Distancia a carreteras.- Distancia en kilómetros a la cual se encuentran las carreteras federales o estatales que conforman la red carretera de la región.

Dentro de la revisión que se realizó para los atributos de este sector, es necesario precisar algunos de ellos como en el caso de la humedad, pues al ser redundante con el atributo textura del suelo se eliminó, pues esta propiedad esta estrechamente relacionada con el grado de retención de la humedad. Otro atributo removido fue la profundidad del suelo, incorporando en su lugar Tipo de Suelo ya que describe mejor las áreas aptas para la agricultura en función de esta característica. En el caso de la distancia a canales de agua se consideró prudente renombrarla y definirla como Disponibilidad de Agua, que reúne una mayor cantidad de opciones y no sólo la distancia a los canales. Estos atributos nos arrojan que para el sector agrícola se definen seis atributos ambientales.

NÚMERO	ATRIBUTO AMBIENTAL	VALOR
1	Disponibilidad de Agua	0.40785
2	Distancia a Carreteras	0.226934
3	Distancia a Centros de Consumo	0.073176
4	Pendiente	0.031194
5	Textura del Suelo	0.05891

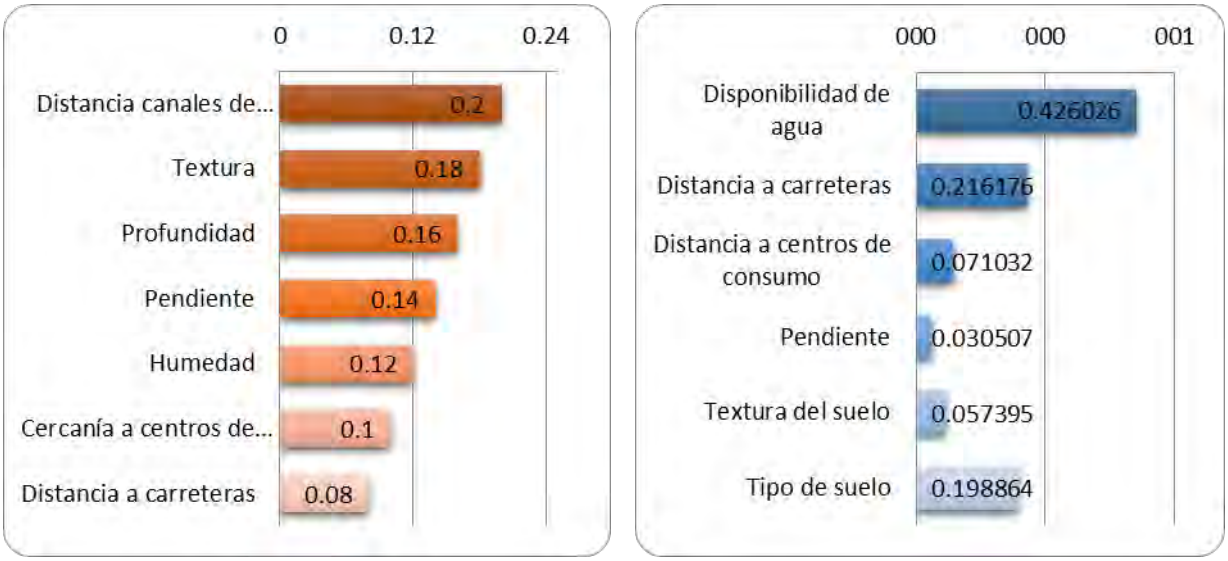


6	Tipo de Suelo	0.201936

Valoración de los Atributos del Sector Agrícola. La disponibilidad de agua fue el atributo con la mayor prioridad y la pendiente el que obtuvo la menor calificación. A la derecha se muestra la pantalla de resultados del programa Super Decisions.

El índice de Inconsistencia para este caso fue de 0.0979 ubicandose por debajo del límite deseable de 0.1. Por lo tanto, el análisis multicriterio nos arroja un nivel bajo de inconsistencia para los atributos de este sector.

A continuación se muestra una comparativa de las valoraciones realizadas en el taller, tomando como indicador la consulta a expertos. En la siguiente figura observamos que el parámetro más importante sigue siendo la disponibilidad de agua para este sector, algunos de los atributos evaluados mediante el análisis multicriterio se modificaron, por ejemplo, la pendiente de inclinación del terreno se redujo al anexar las s opiniones en la consulta a expertos.



Comparativo de Resultados.- A la izquierda los resultados obtenidos del taller (comparación pareada) y a la derecha los correspondientes a la consulta a expertos (Análisis Multicriterio)

Debido al peso que tomaron los valores al consultar con expertos se tomaron en cuenta estos parámetros para elaborar los mapas de aptitud del sector, asi mismo para análisis posteriores.

XII.2 SECTOR GANADERO

El objetivo: Preservar y controlar adecuadamente el manejo de ganado encaminándolo a una producción sustentable.

Se definieron dos atributos ambientales importantes en la mesa de trabajo para este sector

Atributos Ambientales del Sector Ganadero.

ATRIBUTO	PRIORIDAD	PESO	VALOR NORMALIZADO
Escurrimientos de agua pluvial 1.5-2 km, 2-3 km	1	2	0.67
Mantenimiento de zonas de zacates	2	1	0.33

Definición de los atributos:

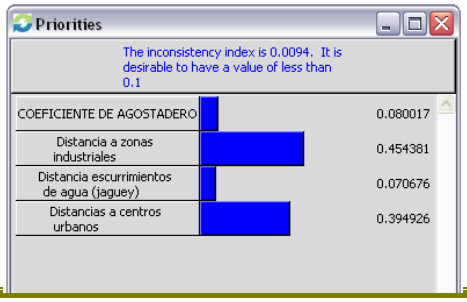
Escurrimientos de agua pluvial.- Características del territorio relativas a las zonas por donde escurren las aguas pluviales y que se acumulan ya sea de manera natural, constituyendo una fuente de agua para el ganado. Los párametros de distancia definidos son de 1.5 a 2 km y como una condición aceptable de 2 a 3 km.

Mantenimiento de zonas de zacates.- Para este sector se definió a los terrenos ocupados por zacatales naturales o inducidos.

Al realizar una revisión los atributos considerados para este sector fueron insuficientes, pues para la presencia a zacatales no se establecen parámetros para su utilización siendo insuficiente para la realización del objetivo planteado por lo que es necesario incrementar los atributos para este sector. Por ello se llevó a cabo una lluvia de ideas una vez que se realizó la consulta a expertos se pudieron obtener más atributos para el sector, se modificó la presencia de zacates, por el coeficiente de agostadero, pues brinda mayor información para el uso de determinados territorios sobre el sostenimiento de la actividad en función de la capacidad de cada terreno. Algunos atributos más añadidos fueron la Distancia a zonas Industriales y la distancia a centros urbanos. En la Figura se presentan los atributos definidos.

Para el territorio el índice de inconsistencia fue de 0.0094 ubicándose por debajo del límite deseable de 0.1. Este resultado en el análisis de multiccriterio realizado por los atributos del sector nos indica que existe un nivel bajo de inconsistencia.

NÚMERO	ATRIBUTO AMBIENTAL	VALOR
1	Coeficiente de Agostadero	0.080017
2	Distancia a Zonas Industriales	0.454381
3	Distancia a Escurrimientos de Agua (Jagüeyes)	0.070676
4	Distancia a Centros Urbanos	0.394926



Valoración de los Atributos del Sector Ganadero. La distancia a centros urbanos es un atributo muy importante debido a la posibilidad de comercialización de los cárnicos lo que nos podría ayudar a cumplir el objetivo de preservar y controlar este sector. La definición de los atributos de este sector es la siguiente:

Coeficiente de Agostadero: Superficie requerida para sostener una unidad animal (UA) al año, en forma permanente y sin deteriorar los recursos naturales. Se expresa en hectáreas por Unidad Animal al año (ha/UA al año)[7].

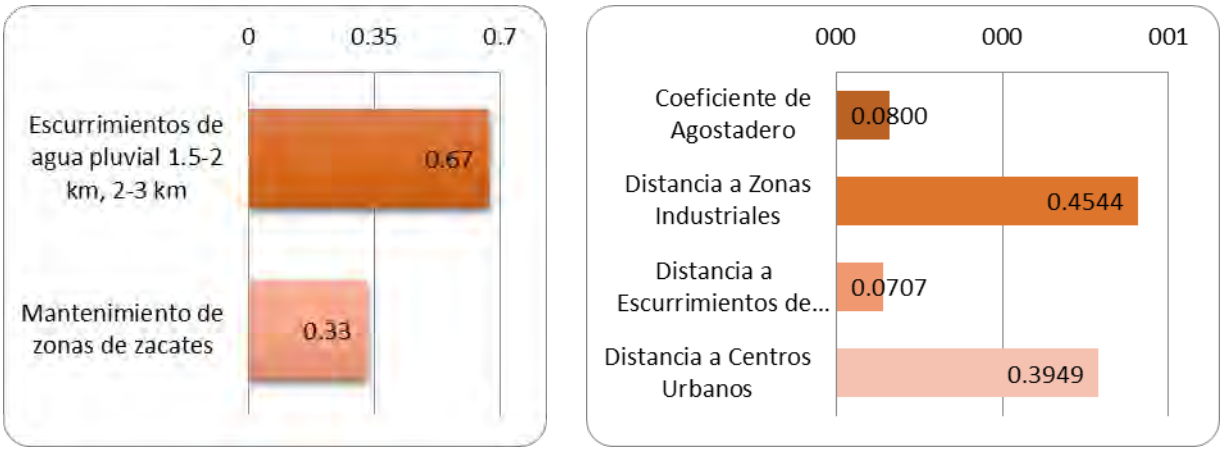
Distancia a Zonas Industriales: es la distancia entre las industrias y los terrenos dedicados al pastoreo y producción intensiva del ganado, expresada en metros o kilómetros.

Escurrimientos de agua pluvial.- se refiere a las características del territorio relativas a las zonas por donde escurren las aguas pluviales y que se acumulan de manera natural o inducida y que constituyen una fuente de agua para el ganado. Se definieron como ideales la distancia de 1.5 a 2 km y como una condición aceptable de 2 a 3 km.

Distancia a Centros Urbanos.- Es la distancia que existe entre los centros urbanos de la región y las áreas donde se produce ganado, su relevancia deriva de los costos y tiempos que implica el traslado de los productos a los centros urbanos.

Para los análisis posteriores se utilizará la información relativa a los atributos antes expuestos ya que se cuenta con información geográfica de los mismos. Para la evaluación del impacto de los cambios dados por la Consulta al Panel de Expertos se muestra el comparativo de los gráficos obtenidos con ambas comparaciones, a la izquierda el obtenido durante los talleres y el de la derecha después de la Consulta a Expertos, en donde se puede apreciar que se enriquecieron los atributos del sector y cambia la prioridad principal de escurrimientos de agua pluvial a distancia a zonas industriales. Para los análisis posteriores se utilizará la información relativa a los atributos antes expuestos ya que se cuenta con información geográfica de los mismos.

[7] Definiciones, Artículo 2, REGLAS de Operación del Programa de Estímulos a la Productividad Ganadera (PROGAN) D.O.F



Comparativo de Atributos del Sector Ganadero.-A la izquierda los resultados obtenidos del taller (comparación pareada) y a la derecha los correspondientes a la consulta a expertos (Análisis Multicriterio)

XII.3 SECTOR FORESTAL

El objetivo del sector es aumentar la superficie forestal de la región.

Para este fin, en el Taller se definieron cuatro atributos ambientales necesarios para el alcance del objetivo planteado: las zonas erosionadas, la distancia a las vías de comunicación como carreteras y caminos, zonas con presencia de especies nativas, así como las zonas cercanas a núcleos forestales templados y áridos. En siguiente cuadro se presentan los resultados de la valoración realizada en la comparación pareada de los atributos y su priorización.

Atributos Ambientales del Sector Forestal.

ATRIBUTO	PRIORIDAD	PESO	VALOR NORMALIZADO
Zonas erosionadas	1	4	0.40
Vías de comunicación	2	3	0.30
Zonas con especies nativas	3	2	0.20
Zonas cercanas a núcleos forestales templados o áridos	4	1	0.10

Los atributos definidos fueron:

Zonas Erosionadas: Se refiere a los terrenos en los que se ha removido la vegetación nativa y que por ese motivo están perdiendo el suelo derivado de los procesos erosivos ocasionados por el viento, la lluvia y por manejo de ganado en la zona.

Vías de Comunicación: Se refiere a la presencia de vías de comunicación cercanas a las áreas en las que sería factible la reforestación.

Zonas con especies Nativas: Se consideró a aquellos lugares en los que aún existen poblaciones de vegetación nativa, como zonas con vegetación de bosque de encino, los cuales representan un banco de germoplasma importante.

Zonas cercanas a núcleos forestales templados o áridos: Se refiere a la distancia a la cual se ubican este tipo de núcleos forestales de los cuales se pueden obtener plantas para la reforestación de zonas templadas o áridas.

En la revisión realizada de los atributos definidos se consideró importante incluir otros atributos del territorio que permitieran un análisis cartográfico más adecuado del cual se obtengan mapas de aptitud basados en información expresada geográficamente, por ello se incluyeron los atributos: Altitud, Pendiente, Precipitación, Temperatura y Tipo de suelo.

Y se eliminó de la lista original el definido como Zonas cercanas a núcleos forestales templados o áridos. El motivo de cancelar este atributo se basa en el hecho de que zonas con vegetación nativa corresponde a la misma categoría que éste, por lo tanto la definición final de los atributos es la siguiente:

Altitud: Se refiere a la altura de los terrenos con respecto al nivel del mar. Se consideró debido a que suele ser un parámetro importante en la distribución de algunos tipos de vegetación como los Bosques de encino.

Pendiente.- Corresponde a la inclinación del terreno y se expresa en grados de inclinación. Se consideró este parámetro ya que resulta determinante en el establecimiento de determinados tipos de vegetación.

Precipitación: Representa la cantidad de precipitación media anual, expresada en milímetros por año.

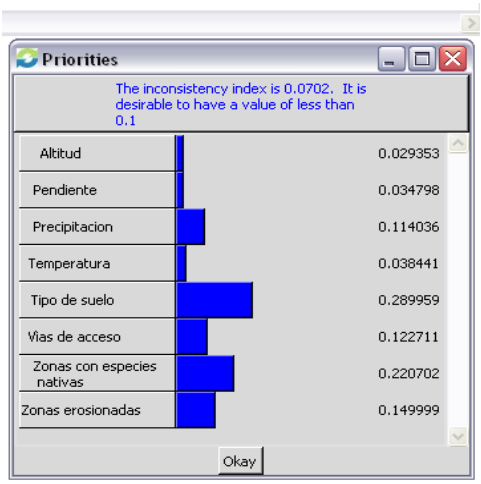
Temperatura.- Este parámetro representa el valor de la temperatura media anual, esta expresada en grados centígrados.

Tipo de Suelo.- En este caso se considera la clasificación de los diferentes tipos de suelo de la región, tomando como base la clasificación FAO para tipos de suelo. Este parámetro resulta determinante para los tipos de vegetación existente.

El resultado del análisis multicriterio realizado con el programa Super Decisions, arrojó los siguientes resultados. El índice de Inconsistencia en este caso fue de 0.0702 mismo que se

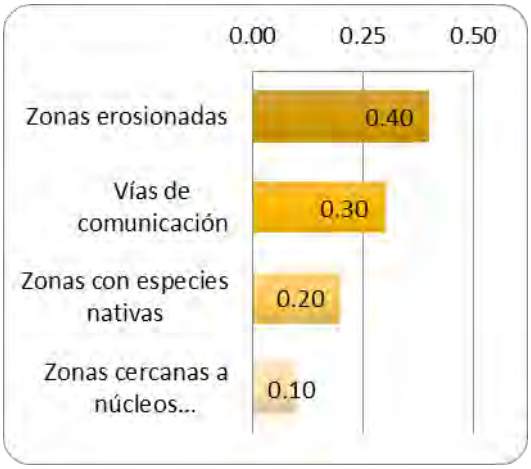
ubica debajo del límite deseable de 0.1. Por lo que se considera que hay un nivel bajo de inconsistencia en el análisis multicriterio realizado para los atributos de este sector.

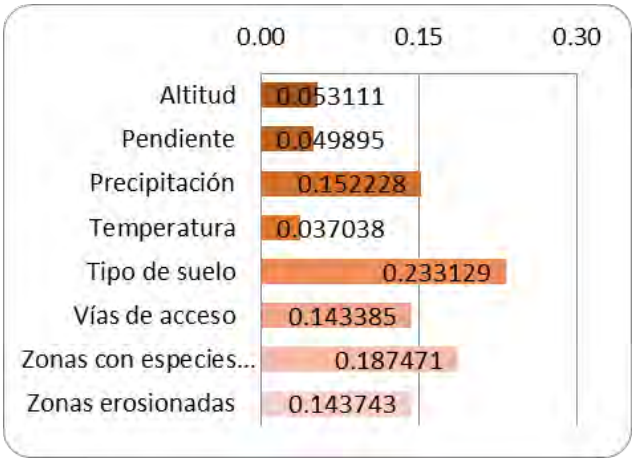
NÚMERO	ATRIBUTO AMBIENTAL	VALOR
1	Altitud	0.029353
2	Pendiente	0.034798
3	Precipitación	0.114036
4	Temperatura	0.038441
5	Tipo de Suelo	0.289959
6	Vías de Acceso	0.122711
7	Zonas con Especies Nativas	0.220702
8	Zonas Erosionadas	0.149999



Valoración de los Atributos del Sector Forestal. Como se puede apreciar el tipo de suelo resultó ser el parámetro más importante seguido de las zonas con especies nativas y zonas erosionadas. A la derecha se muestra la pantalla de resultados del programa Super Decisions.

Con la finalidad de evaluar el impacto de los cambios derivados de la Consulta al Panel de Expertos se presenta el comparativo de los gráficos obtenidos con ambas valoraciones, en donde se puede apreciar que se enriquecieron los atributos del sector y cambia la prioridad principal de Zonas erosionadas a Tipo del suelo





Comparativo de Resultados, a la izquierda se muestran los resultados del taller (comparación pareada) y a la derecha la correspondiente a la consulta a expertos (Análisis Multicriterio).

XII.4 SECTOR TURISMO

Objetivo del Sector: Impulsar el turismo en la región.

Los atributos ambientales considerados para este sector fueron ocho, los cuales se basan en la necesidad tanto de infraestructura como el desarrollo de las actividades turísticas en la Región.

Atributos Ambientales del Sector Turismo.

ATRIBUTO	PRIORIDAD	PESO	VALOR NORMALIZADO
Vías de comunicación	1	8	0.222
Aguas termales	2	7	0.194
Zonas arqueológicas	3	6	0.167
Monumentos coloniales (conventos, iglesias)	4	5	0.139
Infraestructura de saneamiento	5	4	0.111
Comida regional	6	3	0.083
Balnearios	7	2	0.056
Zonas forestales	8	1	0.028

Definición de los atributos del sector Turismo:

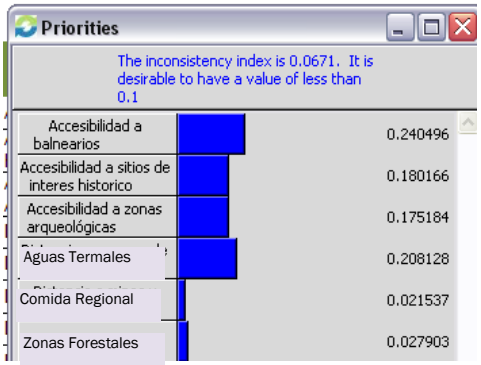
Vías de comunicación.- Se refiere a la distancia de los centros turísticos a las carreteras y caminos. Se expresa en kilómetros.
Aguas Termales.- Se refiera a la presencia de pozas de aguas termales y se refiere en cuanto a la distancia de estos a los centros urbanos.
Zonas Arqueológicas.- Se refiere a la presencia de ruinas o sitios arqueológicos y se refiere en kilómetros con respecto a los centros urbanos
Monumentos Coloniales.- se refiere a la presencia de edificaciones antiguas ubicadas en los centros de población o sus inmediaciones.
Infraestructura de Saneamiento.- Consiste en la existencia de redes de alcantarillado, plantas de tratamiento y rellenos sanitarios
Comida Regional.- Se refiere a la existencia restaurantes y comedores donde se expende comida de la región.
Balnearios.- Se refiere a la existencia de instalaciones recreativas en las que el agua juega un papel fundamental para la diversión y esparcimiento en la región.
Zonas Forestales.- Se refiere a la existencia de zonas con vegetación primaria, sea de bosque o matorral.

En la tabla se muestra la valoración de los atributos y en la imegen derecha el resultado del análisis multicriterio.

Los resultados del analisis multivariado nos un índice de Inconsistencia en este caso fue de

0.0671 mismo que se ubica debajo del límite deseable de 0.1. Lo que nos indica un nivel bajo de inconsistencia.

NÚMERO	ATRIBUTO AMBIENTAL	VALOR
1	Accesibilidad a Balnearios	0.240498
2	Accesibilidad a sitios de interés histórico	0.180167
3	Accesibilidad a Zonas Arqueológicas	0.175183
4	Distancia a Aguas Termales	0.208131
5	Distancia a Comida Regional	0.021537
6	Distancia a Zonas Forestales	0.127903



Valoración de los Atributos del Sector Turístico. La accesibilidad a los diferentes atractivos de la zona y la distancia a cuerpos de agua representan los atributos principales de este Sector. A la derecha se muestra la pantalla de resultados del programa Super Decisions.

Los atributos del sector se redefinieron de la siguiente manera:

Accesibilidad a Balnearios.- Se considera existencia de balnearios y la facilidad de acceso a través de las vías de comunicación específicamente hacia los existentes en la Región.

Accesibilidad a Sitios de Interés Histórico.- Se considera facilidad de acceso a través de las vías de comunicación específicamente hacia los sitios existentes en la Región.

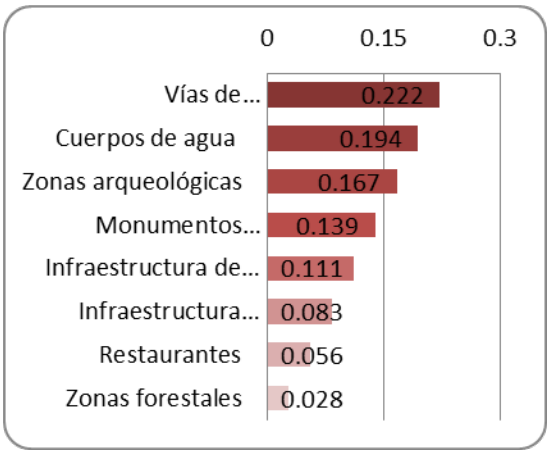
Accesibilidad a Zonas Arqueológicas.- Se considera facilidad de acceso a través de las vías de comunicación específicamente hacia los sitios existentes en la Región.

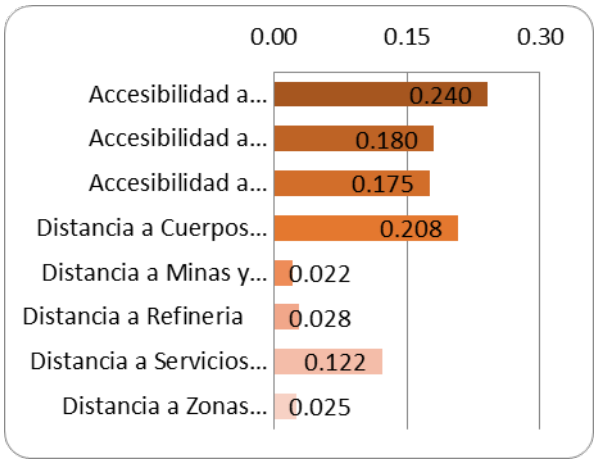
Distancia a Aguas Termales.- Es la distancia en kilómetros desde los cuerpos de aguas termales, considerando que las zonas más cercanas a estos presentan el mayor potencial para el sector.

Distancia a Comida Regional.- Es la distancia en kilómetros desde los centros urbanos a sitios donde se expende comida regional.

Distancia a Zonas Forestales.- Distancia en Kilómetros desde los centros urbanos a las áreas con bosques para actividades de día de campo, acampada y actividades exoturísticas y de aventura.

Para conocer la modificación la calificación de los atributos definidos para este sector después del análisis del panel de expertos se encontró que la accesibilidad es el factor determinante para el sector, así mismo la distancia a presas, aguas termales, o cañadas siendo estos los cuerpos de agua dentro del sector.





Comparativo de Atributos del Sector Turístico.-A la izquierda los resultados obtenidos del taller (comparación pareada) y a la derecha los correspondientes a la consulta a expertos (Análisis Multicriterio).

XII.5 URBANO

Dado que en este sector construcción de vivienda prácticamente no tuvo participación en los talleres se consideró necesario realizar una consulta a expertos en esta materia. Durante la consulta a expertos se definieron 10 atributos, cuya valoración se presenta en la figura siguiente.

NÚMERO	ATRIBUTO AMBIENTAL	VALOR
1	Accesibilidad	0.076486
2	Distancia a Cuerpos de Agua	0.017928
3	Distancia a Cuerpos de Agua Contaminados	0.242583
4	Distancia a Ductos de Pemex	0.089896
5	Distancia a Fallas y Fracturas	0.169226
6	Distancia a Industria Manufacturera	0.052505
7	Distancia a Refinería y Termoeléctrica	0.170720
8	Distancia a Cementeras y Caleras	0.129201
9	Pendiente	0.035590
10	Zonas de Uso Agrícolas de Riego	0.015865



Valoración de los Atributos del Sector Urbano.- En este caso los atributos ambientales están en estrecha relación con aspectos del deterioro ambiental de la región y que son considerados como inhibidores de un adecuado desarrollo urbano, tales como la presencia de canales de riego debido a las aguas residuales que emplean, así mismo la presencia de cuerpos de agua contaminados y por último la presencia de fallas y fracturas en el territorio, el cual va ligado a aspectos de seguridad y protección civil. A la derecha se muestra la pantalla de resultados del programa Super Decisions.

Por medio del análisis multivariado el índice de Inconsistencia en este caso fue de 0.0945 mismo mismo que se ubica por debajo del límite deseable de 0.1 por lo que se considera que hay un nivel bajo de inconsistencia en el análisis multicriterio realizado.

Definición de atributos:

Accesibilidad.- Este atributo se refiere a la existencia de vialidades o caminos cercanos a los terrenos propuestos para los futuros desarrollos urbanos. Este atributo se indica en kilómetros y se mide desde el sito hacia las vías de comunicación más cercanas.

Distancia a Cuerpos de Agua.- Se refiere a la distancia a cuerpos de agua limpios que resultan atractivos para el desarrollo urbano. Este atributo se indica en kilómetros y se mide desde el sito hacia las vías de comunicación más cercanas

Distancia a Cuerpos de Agua Contaminados.- Se refiere a la distancia a cuerpos de agua contaminados que resultan limitantes para el desarrollo urbano. Este atributo se indica en kilómetros y se mide desde el sito hacia las vías de comunicación más cercanas.
Distancia a Ductos de Pemex.- Es la distancia que existe entre las bermas donde se ubican los ductos y los terrenos propuestos para los futuros desarrollos urbanos. La distancia se mide en kilómetros.

Distancia a Fallas y Fracturas.- Es la distancia en kilómetros desde el terreno en donde se pretende el establecimiento de usos urbanos con respecto a estas formaciones geológicas, ya que estas estructuras no se consideran sitios aptos para el desarrollo urbano por cuestiones de seguridad y protección civil.

Distancia a la Industria Manufacturera.- Es la distancia en kilómetros desde los sitios de interés con respecto a los emplazamientos donde se ubican las industrias manufactureras. Se considera un uso compatible con el desarrollo urbano.

Distancia a la Refinería y Termoeléctrica.- Es la distancia que existe entre estas instalaciones y las áreas donde se proponen los nuevos desarrollos urbanos. La distancia se mide en kilómetros. Por cuestiones de seguridad y protección civil estas instalaciones no se consideran compatibles con el uso urbano.

Distancia a Cementeras y Caleras.- Es la distancia que existe entre estas instalaciones y las áreas donde se proponen los nuevos desarrollos urbanos. La distancia se mide en kilómetros.

.**Pendiente.-** Corresponde a la inclinación del terreno y se expresa en grados de inclinación, se considera que no se debe promover el uso de terrenos con pendientes superiores a 20°.

Zonas de Uso Agrícola de Riego.- Es la distancia en kilómetros desde los sitios de interés con respecto al desarrollo urbano y los terrenos del distrito de riego. Se considera que son usos incompatibles.

XII.6 SECTOR CONSERVACIÓN

Aunque la conservación no representa un sector productivo como tal, esta incide en el manejo y apropiación de los recursos naturales, así como en la protección de los elementos naturales y ecosistemas. En la región Tula-Tepeji existe una intensa presencia de industrias, lo cual ha generado un panorama desfavorable para la protección de los sistemas naturales, sin embargo, existen algunos rasgos y elementos naturales que presentan un valor ecológico a considerar.

Debido a su importancia legal y ecológica, así mismo fue incluida la región hidrológica prioritaria RHP 64, cuya poligonal fue propuesta por la CONABIO y abarca parte de los municipios de Ixmiquilpan. Además de las áreas de protección decretadas oficialmente, así como las zonas definidas como prioritarias por instancias federales, fueron considerados como atributos de importancia algunos tipos de vegetación como el bosque de galería compuesta principalmente por especies de ahuehuete y sauces y las zonas que aun presentan vegetación primaria de bosque de encino, matorral crassicaule y matorral desértico rosetófilo.

Las zonas diagnosticadas con importancia para la protección y conservación en el ordenamiento local del municipio de Ixmiquilpan fueron incluidas en los atributos ambientales. Por otra parte con la intensión de tomar en cuenta parte de los servicios ambientales aun prevalecientes en la región de estudio fue considerado como atributo la fijación de carbono llevada a cabo por la vegetación y suelos de la región. Y por último el cuadro siguiente muestra los atributos ambientales definidos para el sector conservación así como sus respectivos valores de prioridad.

Superficie con disponibilidad de material geológico apto para el aprovechamiento.

ATRIBUTO	PRIORIDAD
Áreas Naturales Protegidas	0.295207
Fijación de CO_2	0.228270
Vegetación primaria	0.167837
Zonas de protección decretadas por ordenamientos locales	0.171589
Región hidrológica prioritaria	0.084404
Zonas de restauración	0.052692

XIIIANEXO I. FOTOS DEL TALLER DE LA AGENDA AMBIENTAL REALIZADO EN SEPTIEMBRE DEL 2013



MESA DE REGISTRO TALLER DE AGENDA AMBIENTAL



APERTURA DE LOS TRABAJOS A CARGO DEL BIOL. JOSÉ LUIS BENITEZ GIL, SUBSECRETARIO DE LA SEMARNATH



EXPOSICIÓN DE MOTIVOS POR PARTE DEL MAESTRO EDMUNDO DUCOING DE LA UAMI



PRESENTACIÓN A CARGO DEL ING. NESTOR ROBLES



PARTICIPANTES DURANTE EL LLENADO DE FORMATOS



PARTICIPANTES DURANTE EL LLENADO DE FORMATOS

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
SEMARNAT
Casa abierta al tiempo

INSTALACIÓN DE COMITÉ TÉCNICO Y AGENDA AMBIENTAL

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN IXMIQUILPAN

25 de Septiembre de 2013

Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital

REGISTRO DE PARTICIPANTES

Nombre	Dependencia y Cargo	Municipio	Teléfono	Mail	Firma
Omar Alejandro Martínez Huerta	Delegado COPREDEH Ixmiquilpan	Ixmiquilpan	7711183609		
Gabriela Ramírez	Presidencia Cardonal	Cardonal	7721160232	arizpe18@hotmail.com	
Daniel Rodríguez	Consejo Consultivo Ciudadano	Ixmiquilpan	759 72 34877	dani2175@hotmail.com	
Myrna Castillo A	CCC. Actopan	Actopan	7727783051	dindare8@hotmail.com	
Rufino Demillón Pascual	UTVM. PTC de Energías Renovables	Ixmiquilpan	7597233789	rdemillon@utvm.edu.mx demillon@hotmail.com	
Alma Susana Rubio Gómez	Directora Desarrollo social Cardonal	Cardonal	7721249397	gpio4_m2@hotmail.com	
José Enrique Gómez Cruz	H. cardonal Asesor de Áreas	Cardonal	7721089853	jegc85@gmail.com	
Lázaro Lázcano C.	SOPOT Sub. director.	Sdo. del Edo.	7711437522.	lazcano_team@hotmail.	
Dr. Daniel Fragoso	SEMARNAT Coordinador de asesores	Pachuca.	7717485344	zhingo@gmail.com	
Laura Teyssier C.	CDI	Ixmiquilpan	1007051	laura.teyssier@cdi.gob.mx	
Mireya Quiterio Pérez	UTVM Profesor Investigador	Ixmiquilpan	7721269072	mquiterio@utvm.edu.mx	

Actopan · Alfajayucan · El Cardonal · Chilcuautla · El Arenal · Francisco I Madero · Ixmiquilpan · Mixquiahuala de Juárez · Progreso de Obregón · San Salvador · Santiago de Anaya

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
SEMARNAT
Casa abierta al tiempo

INSTALACIÓN DE COMITÉ TÉCNICO Y AGENDA AMBIENTAL

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN IXMIQUILPAN

25 de Septiembre de 2013

Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital

REGISTRO DE PARTICIPANTES

Nombre	Dependencia y Cargo	Municipio	Teléfono	Mail	Firma
Nancy del Carmen Zuñiga Villegas	CONAFOR PSP	Pachuca de Soto	2289791603	ZUNIGA.NANCY@HOTMAIL.COM	
Alejandro de Felipe Teodoro	CONAFOR Subgerente	Pachuca de Soto	7717186643	abeleelpz@conafor.gob.mx	
Donaciano Pérez Pérez	SEMARNAT Jefe de Dto	Pachuca	7712021682	donaciano.perez@hidalgo.semarnat.gob.mx	
Esther Pérez M.	CCC Ixmiquilpan	Ixmiquilpan	7234847	cccixmiquilpan@hotmail.com	
José de Jesús Ortega S	Dirección de Ecología Actopan	Actopan	7721040920	jesusta81@hotmail.com	
Higinio Martínez López	Presidencia CDS Actopan	Actopan	7721167765	delaviademuelashuy1@hotmail.com	
Ing. Bernardo Hernández T.	SOPOT Gob Edo.	Pachuca	7711231364	djbartmx@hotmail.com	
Ma. Eleuchia Pérez A	CDI	Ixmiquilpan	1007362	reuchiro.perez@cdi.gob.mx	
José Adolfo Cuellar Portillo	Subdirector Desarrollo Económico	Progreso de Obregón	7387250651	desarrollo.progreso@hotmail.com	
LAP. Pilar Romero Quintanar	SECRETARÍA DE PLANEACIÓN	Pachuca	7711604311	mapi-71@hotmail.com	
Francisco García Pineda	Medio de El Arenal	El Arenal	7711855785	mvzgarcia-74@hotmail.com	

Actopan · Alfajayucan · El Cardonal · Chilcuautla · El Arenal · Francisco I Madero · Ixmiquilpan · Mixquiahuala de Juárez · Progreso de Obregón · San Salvador · Santiago de Anaya

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES · SEMARNAT · Casa abierta al tiempo

INSTALACIÓN DE COMITÉ TÉCNICO Y AGENDA AMBIENTAL

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN IXMIQUILPAN

25 de Septiembre de 2013

Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital

REGISTRO DE PARTICIPANTES

Nombre	Dependencia y Cargo	Municipio	Teléfono	Mail	Firma
Samuel Sánchez Vite	CEAA	Pachuca	7711755710	samuelsvite@gmail.com	
JORGE MONTOYA H	COFOIN	PACHUCA	7712199238	lord_ark@hotmail.com	
ING. FABIAN LAZARO LOZANO	CONSEJO CONSULTIVO CIUDADANO REG IXMIQUILPAN		7-23-48-47 (772) 1788770	lazarolozano@hotmail.com	
Alma Nallely Ruiz	UTVM	Ixmiquilpan	7721311539	angel_anr3@hotmail.com	

Actopan · Alfajayucan · El Cardonal · Chilcuautla · El Arenal · Francisco I Madero · Ixmiquilpan · Mixquiahuala de Juárez · Progreso de Obregón · San Salvador · Santiago de Anaya

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES · SEMARNAT · Casa abierta al tiempo

INSTALACIÓN DE COMITÉ TÉCNICO Y AGENDA AMBIENTAL

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN IXMIQUILPAN

25 de Septiembre de 2013

Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital

REGISTRO DE PARTICIPANTES

Nombre	Dependencia y Cargo	Municipio	Teléfono	Mail	Firma
Carlos Romero Hdez	D.C. Deporte.	El Arenal Hgo	7721135949.	Calgate.11@hotmail.com	
Ricardo Cortes Reyna	Dir. Medio Ambiente	Francisco I. M.	7721284429	tepatepec90111@hotmail.com	
Alberto Guzmán S.	Director	CEAA	771/7158390-135	ceaaenags@gmail.com	
Alejandro Huerta	COFOIN-SEDECO	SEDECO	771 7191124	dejandrodelosrios@hotmail.com	

Actopan · Alfajayucan · El Cardonal · Chilcuautla · El Arenal · Francisco I Madero · Ixmiquilpan · Mixquiahuala de Juárez · Progreso de Obregón · San Salvador · Santiago de Anaya

XIV ANEXO III. Agenda ambiental

PRESENTACIÓN AGENDA AMBIENTAL

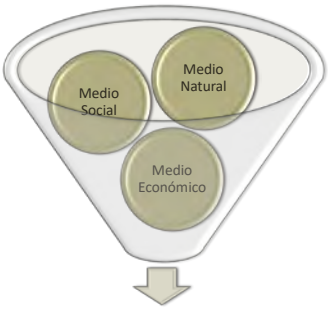




Consta de cuatro fases técnicas



CARACTERIZACIÓN



Desarrollo sustentable

¿QUE ES LA AGENDA AMBIENTAL?

- Consiste en la identificación de la **problemática ambiental** y los **conflictos ambientales** locales o regionales que se presentan en el territorio a ordenar y que se deberán prevenir o resolver mediante el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional.



La agenda ambiental tambien…

- Se utiliza como la **guía preliminar** que permite enfocar la información que se requiere integrar en las etapas de caracterización y diagnóstico; sin embargo, ésta puede irse enriqueciendo a lo largo del proceso de elaboración del estudio técnico.
- La Agenda Ambiental **debe limitarse hacia aquellos temas que sean materia de ordenamiento ecológico**, es decir, referidos a la ocupación del territorio

Objetivo de la agenda ambiental

- Identificar y priorizar los principales problemas ambientales y las interacciones entre sectores que se presentan en la zona de estudio para que, con base en ello, se integre en el estudio técnico la información y los análisis que sean relevantes para su atención.

Problemas ambientales

PRESENTE	PROBLEMÁTICA	SECTORES
●	1.-Contaminación del agua	Industr
o	2.-Contaminación del suelo	
●	3.-Contaminación del aire	
●	4.-Deforestación	
o	5.-Erosión (pérdida de suelo, deslaves, tolvaneras etc.)	
●	6.-Incendios	Crec
●	7.-Cambio de uso de suelo (forestal a urbano)	
o	8.-Inadecuado manejo de residuos sólidos (basura)	S
●	9.-Extinción de especies de flora y fauna	
	10.-	
	11.-	

Criterios de priorización

- INTENSIDAD:

Alta, Media y Baja

- REVERSIBILIDAD:

Fugaz, Recuperable, Mitigable, Reversible e Irreversible

- EXTENSIÓN:

Puntual, Local, Media, Extensa, Muy extensa

Intensidad

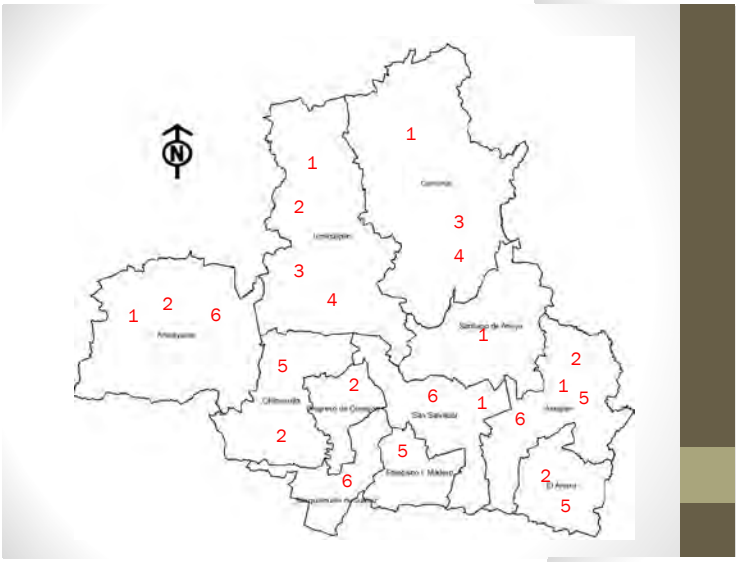
Problemática	Intensidad		
	Alta	Media	Baja
1	✔		
2		✔	
3		✔	
4			
5	✔		
6		✔	
7			
8		✔	
9	✔		
10		✔	
11			
12		✔	
13			
14			
15			

Reversibilidad

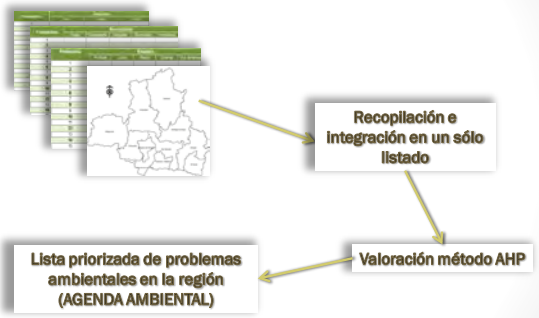
Problemática	Reversibilidad				
	Fugaz	Recuperable	Mitigable	Reversible	Irreversible
1	✔				
2			✔		
3		✔			
4		✔			
5					
6				✔	
7		✔			
8				✔	
9			✔		
10				✔	
11			✔		
12					
13					
14					
15					

Extensión

Problemática	Extensión				
	Puntual	Local	Media	Extensa	Muy extensa
1	✔				
2			✔		
3		✔			
4		✔			
5					
6				✔	
7		✔			
8					
9			✔		
10				✔	
11				✔	
12			✔		
13					
14					
15					



Por último… la integración



CONTACTO

- edch@xanum.com.mx
- nh.robles.garcia@gmail.com

XV ANEXO III.DIVISIÓN MUNICIPAL DE LA REGIÓN

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	GRADO DE MARGINACION	AMBITO	POBLACION TOTAL 2005	POBLACION total 2010
Barrio de tinajas		RURAL	5	6
Benito juarez	ALTO	RURAL	237	359
Camino a la presa (los rincones)		RURAL	0	7
CAÑADA DE MADERO	BAJO	RURAL	1568	1960
CANOAS	ALTO	RURAL	83	82
CANTERA DE VILLAGRAN	BAJO	RURAL	1142	1588
CERRO COLORADO	ALTO	RURAL	14	7
COLONIA CARACOL	MEDIO	RURAL	213	442
CORRAL DE PIEDRA		RURAL	0	0
DOS PEÑAS	MEDIO	RURAL	80	133
EJIDO DE XALPAN		RURAL	0	103
EJIDO DEL CARMEN		RURAL	0	0
EJIDO SAN ISIDRO		RURAL	0	9
EL BANCO (EL BANCO VEGA DE MADERO)	ALTO	RURAL	261	349
EL CAPULIN		RURAL	3	7
EL CARRIZAL	MUY ALTO	RURAL	9	18
EL CRUCERO	MEDIO	RURAL	142	189
EL ENCINO		RURAL	0	6
EL LIENZO		RURAL	4	8
EL ZAPOTE	ALTO	RURAL	99	91
GOLONDRINAS	BAJO	RURAL	57	56
HACIENDA XAJAY		RURAL	2	5
LA CRUZ	ALTO	RURAL	34	45
LA ESTANCIA 1era SECCION SANTA MARIA MAGDALENA	MEDIO	RURAL	123	279
LA FLOR		RURAL	0	3
LA LAGUNILLA		RURAL	0	2

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	GRADO DE MARGINACION	AMBITO	POBLACION TOTAL 2005	POBLACION total 2010
LA LOMA	ALTO	RURAL	465	571
LA LOMA 2da SECCION	MEDIO	RURAL	32	24
LA PALMA		RURAL	0	2
LA PLACA	MEDIO	RURAL	34	30
LA PLANADA		RURAL	0	10
LA XAISNERA		RURAL	0	4
LAS COLONIAS	MUY ALTO	RURAL	76	103
LOMA DE LA LECHUGUILLA		RURAL	0	10
LOMAS CAMPESTRE DE LA CANTERA	ALTO	RURAL	15	16
LOS CEDROS		RURAL	0	
LOS TUNELES	ALTO	RURAL	11	11
LUMBRERA 18	ALTO	RURAL	5	4
LUMBRERA 19 (BARRANCA DEL MUERTO)		RURAL	1	12
LUMBRERA 20		RURAL	6	14
MELCHOR OCAMPO (EL SALTO)	BAJO	URBANO	4679	4679
MIRAFLORES	BAJO	RURAL	183	215
MONTECILLO	ALTO	RURAL	229	243
OJO DE AGUA	BAJO	RURAL	1407	1648
PALO GRANDE		RURAL	0	1
PIE DE CASAS		RURAL	0	7
PRESA ESCONDIDA	MUY BAJO	RURAL	39	94
PRESA ESCONDIDA 2da SECCION HACIENDA LA NOPALERA	MUY BAJO	RURAL	14	12
PUERTECITO (CERRITO DE LA CRUZ)		RURAL	0	38
RANCHO LAS ISABELES		RURAL	0	4
RANCHO LOS MANOLOS		RURAL	0	7
RANCHO MONTERIA REAL DEL RIO		RURAL	0	4

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	GRADO DE MARGINACION	AMBITO	POBLACION TOTAL 2005	POBLACION total 2010
RANCHO RARAMURI		RURAL	6	4
RANCHO SAN MIGUEL		RURAL	0	4
SAN BUENAVENTURA	MEDIO	URBANO	3176	3949
SAN IGNACIO NOPALA	ALTO	RURAL	1403	1534
SAN ILDEFONSO	MEDIO	URBANO	3674	4423
SAN JOSE PIEDRA GRORDA	ALTO	RURAL	569	766
SAN MATEO BUENAVISTA	MEDIO	RURAL	293	348
SAN MATEO SEGUNDA SECCION	MEDIO	RURAL	25	7
SANTA ANA ATZCAPOTZALTONGO	BAJO	RURAL	1353	1498
SANTA MARIA MAGDALENA	BAJO	RURAL	1782	2096
SANTA MARIA QUELITES	BAJO	RURAL	1283	2133
SANTIAGO TLALTEPOXCO	BAJO	RURAL	1617	2359
SANTIAGO TLAPANALOYA	BAJO	RURAL	1305	1785
SANTIAGO TLAUTLA	BAJO	RURAL	2196	2336
TAXHIDO	BAJO	RURAL	436	544
TEPEJI DE OCAMPO	MUY BAJO	URBANO	32151	34151
TLALQUISTENGO (LA ROMERIA)	BAJO	URBANO	3909	4558
TINAJAS	MUY	URBANO	2937	3705
TINAJAS SEGUNDA SECCION	BAJO	RURAL	7	8
UNIDAD OBRERA HABITACIONAL CTM		RURAL	462	867
VEGA DE MADERO (EL PANAL)	MUY BAJO	RURAL	7	12
XAISNAL	MUY BAJO	RURAL	2	8

Fuente: inegi, xxii censo de población y vivienda, 2010.

XVI GLOSARIO

Actividades incompatibles	Aquellas que se presentan cuando un sector disminuye la capacidad de otro para aprovechar los recursos naturales, mantener los bienes y los servicios ambientales o proteger los ecosistemas y la biodiversidad de un área determinada.
Activos fijos netos	Valor, a costo de reposición o precio de mercado, de los bienes duraderos que se emplean en la generación de servicios. Para las actividades secundaria y terciaria, la variable derivada de este concepto se utiliza para determinar el nivel de infraestructura productiva con que cuentan dichas actividades.
Acuíferos	Reservorios o cámaras de agua que se encuentran en el interior de la corteza terrestre, producto de la infiltración del agua que se precipita en la superficie. Las dimensiones varían de acuerdo con la permeabilidad, el fracturamiento y la disposición de las capas de la roca, así como con las condiciones climáticas, morfológicas e hidrológicas de la superficie. Cuando se habla del estado de los acuíferos, se hace referencia al grado de extracción del agua subterránea, el cual puede ser de sobreexplotación o de subexplotación.
Agroquímicos	Agroquímicos. Productos químicos utilizados para mejorar la producción agrícola, como fertilizantes y pesticidas o plaguicidas.
Aguas superficiales	Cuerpos de agua (lagos, lagunas, presas y ríos) que existen en la superficie terrestre, producto de la precipitación y el escurrimiento acumulado de manera natural o por la acción humana.
Ambiente	Conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de un espacio y tiempo determinados.
Análisis de aptitud	Procedimiento que involucra la selección de alternativas de uso del territorio, entre los que se incluyen el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y los servicios ambientales y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, a partir de los atributos ambientales en el área de estudio.
Aprovechamiento sustentable	La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de las que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.
Aptitud del territorio	Capacidad del territorio para el desarrollo de actividades humanas.
Área agrícola	Superficie destinada para cultivo, ya sea temporal o de riego.
Áreas de atención prioritaria	Zonas del territorio donde se presenten conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata.
Áreas Naturales Protegidas	Las zonas del territorio del Estado no consideradas como de interés de la Federación en que los ambientes originales no han

	sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas, y que han quedado sujetas al régimen de protección.
Áreas verdes	Porción de territorio ocupado por vegetación generalmente localizada en los espacios urbanos y utilizada como lugar de esparcimiento y recreo por los habitantes que la circundan.
Aspecto abiótico	Componente no vivo de un ecosistema; factores físicos y químicos del medio ambiente.
Aspecto biótico	Ambiente biológico que comprende todos los organismos que afectan la vida de un individuo, población o especie en particular.
Atributo ambiental	Variable cualitativa o cuantitativa que influye en el desarrollo de las actividades humanas y de los demás organismos vivos;
Bandos y ordenanzas	Conjunto de edictos y preceptos de carácter jurídico con fines de regulación.
Barlovento	Vertiente que recibe los vientos. Es lo contrario a sotavento.
Basicidad	Propiedad química del suelo que denota una presencia considerable de bases (para el caso estudiado, principalmente de propiedades salinas y sódicas).
Bienes y servicios ambientales	Estructuras y procesos naturales necesarios para el mantenimiento de la calidad ambiental y la realización de las actividades humanas (Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable).
Biomasa	Masa de origen orgánico (animal o vegetal).
Bosques mesófilos de montaña	Vegetación de transición entre ambientes templados y semi-cálidos húmedos, que se ubican en barrancas y sitios protegidos, y con altos niveles de precipitación y humedad atmosférica. Se caracterizan por el predominio de epífitas y orquídeas.
Bosques templados	Vegetación compuesta principalmente por pinares y encinares en climas templados y semifríos, con la presencia de algunas comunidades como bosques de enebro y abeto, entre otras.
Calidad ambiental	Estructuras y procesos ecológicos que permiten el desarrollo sustentable (o racional), la conservación de la diversidad biológica y el mejoramiento del nivel de vida de la población humana. También puede ser entendida como el conjunto de propiedades de los elementos del ambiente que permite reconocer sus condiciones básicas.
Calidad del agua superficial	Niveles de deterioro físico y químico de los cuerpos de agua superficial. Se basa en la presencia de aguas residuales, eutroficación e intensidad de uso del agua.
Calidad ecológica	Condición actual de los recursos naturales dentro de un ecosistema o unidad natural determinada sobre la base de parámetros de deterioro (erosión severa, contaminación de aguas superficiales, explotación de acuíferos, sobrepastoreo y sustitución de vegetación natural).
Categoría urbana	Rango o clasificación de la población asentada en localidades con

	15,000 y más habitantes.
Ciudad	Centros de población que tenga la calidad de cabecera municipal o cuyo censo arroje un número mayor de 10,000 hab
Coliformes fecales	Forma de contaminación biológica. Mide la cantidad de partículas de materia fecal en un determinado volumen de agua.
Compensación	Subgrupo de las medidas de corrección mediante las cuales se propende restituir los efectos ambientales irreversibles generados por una acción o grupo de ellas en un lugar determinado, a través de la creación de un escenario similar al deteriorado, ya sea en el mismo lugar o en un área distinta.
Congregación	Centro de población cuyo censo arroje un número menor a 500 habitantes en la zona rural
Contaminación ambiental	La que de cualquier causa, altera un medio natural, introduce en él formas de materia o energía que le son ajenas. En general es indeseable y puede tener efectos adversos para la salud y el equilibrio ecológico, a corto o largo plazo.
Contaminación	Grado de concentración de elementos químicos, físicos, biológicos o energéticos por encima del cual se pone en peligro la generación o el desarrollo de la vida, provocando impactos que ponen en riesgo la salud de las personas y la calidad del medio ambiente.
Corredor biológico	estructura en el paisaje de diferentes tamaños, formas y composición de hábitat que mantienen, establecen o restablecen la conectividad, basados en la necesidad de la conservación de especies y ecosistemas
Criterios ecológicos	Los lineamientos obligatorios contenidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.
Densidad de la población	Indicador de la relación entre el número de habitantes y la superficie ocupada. Se obtiene mediante el número de habitantes por kilómetro cuadrado.
Dependencia económica	Relación porcentual entre la población en edad económicamente activa (entre 15 y 64 años) y la de edad inactiva (de 0 a 14 años y de 65 y más años).
Desarrollo socioeconómico	Grado o nivel de bienestar de la población, medido a través de indicadores que permiten identificar carencias y factores que limitan el desarrollo de la misma, tales como disponibilidad de servicios, ocupantes y cuartos por vivienda, combustible utilizado, categoría de la población, población ocupada, ingreso, etcétera.
Desarrollo sostenible	Proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera que no se sobrepase la capacidad del ambiente para recuperarse y absorber los desechos producidos, manteniendo o incrementando así el crecimiento económico.

Desarrollo sustentable	Es el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se fundan en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las generaciones futuras.
Desarrollo urbano	Es el proceso de planeación y regulación de la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.
Deterioro	Propiedad inherente a la afectación de un recurso natural, producto de la acción humana.
Diagnóstico ambiental	Visión integral del estado del medio de un área de estudio, en particular donde se consideran las interacciones entre los elementos abióticos y bióticos, tanto del conjunto de ecosistemas estudiado como con los ambientes circundantes. Con este tipo de información es posible formular tanto pronósticos y escenarios deseables como políticas ambientales.
Ecosistema	La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre si y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinado.
Ecoturismo	Turismo no masivo, organizado, de interés cultural, no contaminante, que puede asegurar ingresos sostenidos, y que se complementa con otros tipos de turismo, como las playas o las zonas arqueológicas.
Endemismo	Grupos de plantas qué sólo se dan en determinadas zonas, generalmente aisladas. Se trata de especies residuales en otro tiempo ampliamente extendidas o que han aparecido recientemente o tienen posibilidad de expansión.
Enfoque sistémico	Enfoque con el que se aborda el estudio de ordenamiento ecológico. Su principio básico es considerar al universo de estudio como un sistema integrado por partes (subsistemas) y elementos relacionados entre sí. Implica, por lo tanto, un análisis integral de dichas partes y de su interacción dinámica.
Epífitas	Planta que obtiene su soporte físico de otra planta.
Equilibrio ecológico	La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos
Equipamiento urbano	El conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.
Erodabilidad	Grado de susceptibilidad que tiene un suelo de erosionarse, de acuerdo con sus características de relieve, pendiente, textura, tipo, cobertura vegetal, etcétera.
Erosión del suelo	El grado de desgaste natural o la pérdida paulatina de los horizontes del suelo. Puede ser causada por agentes hídricos, eólicos, kársticos, marinos y glaciales; aunque las actividades

	humanas aceleran los procesos de erosión con efectos ambientales más graves que los que ocurren de manera natural. Se utiliza el término erosión severa como equivalente de erosión drástica o grave.
Escurrimiento	Movimiento gravitacional del agua sobre las pendientes de la superficie.
Especialización ocupacional o económica	Indicador del grado de concentración de las actividades económicas en determinada unidad espacial. Se obtiene mediante la comparación del valor agregado generado por cada sector de actividad dentro de cada municipio y el valor agregado alcanzado por los mismos sectores en el ámbito nacional (especialización económica). Para determinar la especialización ocupacional se sustituye el valor agregado por la población ocupada.
Especies maderables	Especies forestales de constitución leñosa, que tienen la aptitud para ser utilizadas para la producción de madera. Entre ellas destacan el pino, el encino, el oyamel y las especies preciosas.
Estabilidad ambiental	Condición de equilibrio dinámico entre el estado del medio natural y la presión ejercida por la población a través de sus procesos demográficos y productivos. Este planteamiento tiene como criterio básico la capacidad de mantenimiento de los recursos naturales actuales a largo plazo para la satisfacción de las necesidades de la población.
Estrategia ecológica	Es la integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área de estudio.
Eutroficación	Proceso mediante el cual un cuerpo de agua adquiere grandes concentraciones de nutrimentos (como fósforo y nitrógeno), por lo que disminuye la cantidad de oxígeno disuelto. Esta situación provoca la muerte de los organismos que viven en el cuerpo de agua.
Evapotranspiración	Pérdida de agua causada por la temperatura y la respiración de las plantas.
Explotación de recursos naturales	Grado de extracción o rentabilidad de los recursos para obtener una utilidad. Desde el punto de vista ambiental, esta acción da lugar a desequilibrios ecológicos.
Fauna Silvestre	Las especies animales, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural, cuyas poblaciones habitan temporal o permanentemente en el territorio estatal y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.
Fisiografía	Descripción de los rasgos y procesos físicos de la superficie terrestre.
Flora Silvestre	Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan en el

	territorio estatal, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.
Fragilidad	Capacidad intrínseca de la unidad territorial para enfrentar agentes de cambio. Se basa en la fortaleza propia de los componentes y en la capacidad y velocidad de regeneración del medio.
Ganadería extensiva	Sistema de cría, en particular de ganado bovino, caracterizado por ocupar grandes extensiones de terreno y con poco uso de tecnología.
Ganadería intensiva	Sistema de cría de especies animales bajo régimen estabulado y, en general, con alto uso de tecnología y equipo que permite mejorar las especies y maximizar los productos derivados.
Geomorfología	Rama de la geografía que estudia el origen, las formas y los procesos del relieve.
Germoplasma	Término que designa las colecciones de semillas o de material reproductivo de determinada especie vegetal.
Gestión ambiental	Conjunto de acciones que buscan orientar y alentar cambios en las actividades sociales y económicas de los individuos en su condición tanto de productores como de consumidores, a partir del principio de la sustentabilidad. La gestión ambiental significa encauzar y poner en marcha toda una gama de decisiones, recursos y acciones (gubernamentales, privadas y sociales) encaminadas a la protección, el cuidado y la restauración del medio ambiente.
Holístico	Enfoque que propone tomar decisiones de una manera integral, que implica considerar todos los aspectos que puedan estar afectando o interviniendo, tanto ambientales, económicos y sociales
Impacto Ambiental	El efecto causado por las acciones del hombre sobre el ambiente. Con la característica de que este efecto debe ser negativo, perjudicial, no previsto o no deseado.
Infraestructura de apoyo	Se refiere a las obras necesarias para la realización de los usos permitidos, en donde se deberán buscar altos niveles de autosuficiencia energética y operacional a través de la aplicación de ecotecnias, tales como energía solar, captación y reutilización de agua pluvial, entre otros.
Infraestructura no urbana	Los sistemas y redes de organización y distribución de bienes y servicios fuera de los centros de población.
Infraestructura urbana	Los sistemas y redes de organización y distribución de bienes y servicios en los centros de población.
Infraestructura	Conjunto de bienes duraderos o maquinaria utilizada en los procesos productivos de los diversos sectores de la actividad económica. En este caso es sinónimo de tecnología productiva.
Inmigración acumulada	Población nacida en una entidad distinta a la de residencia en el momento de levantar el censo (1990). Se denomina acumulada orque se precisa el momento en que ocurrió el cambio de

	residencia.
Inmigración reciente	Población que cambió de lugar de residencia entre 1985 y 1990. Es reciente porque se mide en un periodo de tiempo específico, que son los últimos cinco años en relación con el año de levantamiento del censo (1990).
Insumos	Materias primas, bienes y servicios utilizados en el proceso de producción o en la prestación de servicios, según la actividad que se trate.
Intensidad de uso de agostadero	Nivel de utilización de la superficie destinada a la cría de animales (en general, bovinos).
Isotermas	Líneas que unen puntos con igual temperatura.
Isoyetas	Líneas que unen puntos con igual precipitación.
Laterita	Suelo característico de las regiones tropicales alternativamente húmedas, rojizo o amarillento por el óxido de hierro que contiene. Terreno estéril, a menudo con una costra ferruginosa.
Leyes derogadas	Leyes anuladas o abolidas que han dejado de tener aplicabilidad en los reglamentos vigentes.
Limitantes	Es la condición o el conjunto de condiciones que restringen el desarrollo de cierto tipo de actividades en el territorio, por sus características naturales o por la carencia de insumos e infraestructura.
Lineamiento ecológico	Es la meta o enunciado general que refleja el estado deseable de una unidad de gestión ambiental.
Manglar	Comunidad arbórea y arbustiva de las regiones costeras tropicales y subtropicales, compuestas por especies halófitas facultativas o halófilas que poseen características ecofosiológicas distintivas como raíces aéreas, viviparidad, filtración y fijación de algunos tóxicos, mecanismos de exclusión o excreción de sales; pueden crecer en diferentes salinidades que van desde 0 hasta 90 ppm alcanzando su máximo desarrollo en condiciones salobres (Aprox. 15 ppm) En el ámbito nacional existen cuatro especies *Rhizophora mangle, Conocarpus erecta, Avicennia germinans, Laguncularia racemosa*. (NOM- 022- SEMARNAT-2003).
Manifestación de Impacto Ambiental	El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.
Marco epistémico	Conjunto de normas o lineamientos de carácter científico que regulan el desarrollo del ordenamiento ecológico del territorio.
Matorrales de zonas áridas	Todos los matorrales xerófilos, propios de climas semiáridos y áridos; incluye comunidades como nopaleras, cardonales, izotales, magueyales, arbustos de hojas pequeñas, etcétera.
Monitoreo	Obtención espacial y temporal de información específica sobre el estado de las variables ambientales, destinada a alimentar los procesos de seguimiento y fiscalización ambiental.

Normas Oficiales Mexicanas	Las reglas, métodos o parámetros científicos o tecnológicos emitidos por la secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca o cualesquiera otra dependencia federal, que debe aplicar el Gobierno del Estado de Hidalgo en el ámbito de su competencia y que establezca los requisitos especificaciones, condiciones, procedimientos, parámetro y límites permisibles que deberán observarse en desarrollo de las actividades o uso y destino de bienes que causen o puedan causar desequilibrio ecológico o daños al ambiente y además que permitan uniformar los principios, criterios y políticas en la materia.
Normas Técnicas Ecológicas Estatales	Las reglas técnicas o parámetros científicos o tecnológicos emitidos por el Consejo Estatal de Ecología o cualesquiera otra dependencia del Estado de Hidalgo, que establezca los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, parámetro y límites permisibles que deberán observarse en desarrollo de las actividades o uso y destino de bienes que causen o puedan causar desequilibrio ecológico o daños al ambiente y además que permitan uniformar los principios, criterios y políticas en la materia.
Ordenamiento Ecológico	El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a partir del análisis de las tendencias de deterioro y de las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.
Palafitos	Estructuras construidas de material rustico sobre el nivel del agua.
Pastizales inducidos y cultivados	Comunidades compuestas esencialmente por gramíneas. Los pastos inducidos surgen al ser eliminarse la vegetación original como consecuencia de desmontes, áreas agrícolas abandonadas, incendios, etcétera. El pastizal cultivado es un pasto que se introduce intencionalmente con fines ganaderos.
Personal ocupado promedio	Personas que se estaban trabajando en las unidades económicas en la(s) fecha(s) en que se realizó la investigación, cubriendo como mínimo una tercera parte de la jornada laboral o 15 horas semanales, ya fuera de planta, o de modo temporal o eventual.
Pesticida	Sustancia o producto tóxico destinado al combate o control de las plagas, enfermedades, malezas y otros enemigos de las plantas y animales.
pH	Magnitud que expresa el grado de acidez (pH menor que 7) o de alcalinidad (pH mayor que 7) de una solución.
Plantaciones forestales	Manejo o explotación de una masa forestal mediante el trasplante de la plántula o propágulos enraizados.
Población ocupada	Según el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI (1991), es el total de personas de 12 años y más que

	realizan cualquier actividad económica a cambio de un sueldo, salario u otro tipo de pago en dinero o especie.
Política ambiental	Instrumento de gestión pública destinado a regular y aplicar medidas explícitamente dirigidas a la protección y conservación del medio ambiente. Entre los principales instrumentos destacan las normas oficiales mexicanas (NOM) de aplicación obligatoria, la evaluación del impacto ambiental y el ordenamiento del territorio (de carácter preventivo esencialmente) y los sistemas de permisos, autorizaciones y licencias para la instalación industrial, con fines reducir la emisión de contaminantes al agua, aire y suelo.
Potencialidad	Aptitud o cualidad de un terreno para el sostenimiento y desarrollo de las actividades productivas.
Pradera de alta montaña	Tipo de vegetación ubicado a altitudes superiores a la masa arbórea (por arriba de los 4,000 metros) y en climas fríos, con predominio de gramíneas y musgos.
Preservación	el conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitats naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales
Presión de la población	Influencia que ejerce la población sobre el medio natural, tanto por las características de la población como por la forma o los medios de los que se vale para modificar al medio (actividad económica).
Producción bruta total	Valor de los bienes y servicios producidos por las unidades económicas durante 1993 como resultado del ejercicio de sus actividades. Comprende los conceptos: valor de la producción industrial, activos fijos producidos para uso propio, ingresos por alquileres, ingresos por cargo para mantenimiento de redes y líneas e ingresos por servicios de maquila. A esta variable se le llama valor de la producción en las actividades secundarias y terciarias.
Programa de manejo ambiental	Establecimiento detallado de las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o aquel que busca acentuar los impactos positivos, causados en el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. El plan de manejo ambiental incluye los planes de seguimiento y participación ciudadana.
Pronóstico ambiental	Es una etapa de la metodología del ordenamiento ecológico que nos permite estimar las tendencias del comportamiento de los procesos que deterioran el ambiente del Municipio.
Prospección	Etapa del proceso metodológico en la que se desarrolla un proceso de articulación y convergencia de las expectativas, deseos, valores, interés, metas de desarrollo regional y capacidades de los actores sociales para alcanzar un futuro que se proyecta como deseable.
Protección	El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.
Pueblo	Centro de población cuyo censo arroje un número mayor de 2000 hab y menor a la anterior

Ranchería	Centro de población cuyo censo arroje un número mayor de 500 hab y menor a la anterior
Recursos naturales	Conjunto de elementos ecológicos (suelo, agua, flora, fauna y aire) que conforman un ecosistema determinado. Surgen de la concatenación de procesos de distinto origen: tectónico-volcánico, influencia de agentes externos como la erosión, tendencias evolutivas físicas y biológicas, y la influencia de la dinámica astronómica (insolación, radiación solar, rotación y traslación, etcétera), y que provocan una diferenciación geológica, geomorfológica, hidrológica, edafológica, vegetal y animal.
Región Ecológica	La unidad del territorio estatal que comparte características ecológicas comunes.
Regulación	Acción de normar y ajustar lineamientos conforme a reglas de control.
Remediación de suelos	Conjunto de medidas a las que se someten los sitios contaminados para eliminar o reducir los contaminantes hasta un nivel seguro para la salud y el ambiente o prevenir su dispersión en el ambiente sin modificarlos, de conformidad con lo que se establece la Ley.
Resilencia	Describe la velocidad con que una comunidad regresa al estado anterior a una perturbación.
Resistencia	Describe la capacidad de una comunidad para evadir el desplazamiento de su estado original.
Restauración	Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales.
Riesgos naturales	Probabilidad de ocurrencia de daños a la sociedad, a los bienes y los servicios ambientales, a la biodiversidad y a los recursos naturales, provocados, entre otros, por fenómenos geológicos o hidrometeorológicos.
Sabanas	Comunidad vegetal que se desarrolla en condiciones tropicales con predominio de gramíneas y con vegetación arbórea dispersa.
Salinidad de los suelos	Presencia elevada de sales en el perfil del suelo que incrementa sus niveles de pH.
Selvas húmedas	Vegetación arbórea de climas cálidos húmedos, generalmente con una altura superior a 15 metros, y con una mínima pérdida de follaje durante la temporada seca del año.
Selvas subhúmedas	Vegetación generalmente arbórea de climas cálidos subhúmedos, que se caracteriza por un periodo importante de sequía que provoca pérdida del follaje durante esa época del año.
Senderos interpretativos	Pequeño camino o huella que permite recorrer con facilidad un área determinada, o caminos a campo traviesa predefinido y equipado con cedulas de información, señalamientos y/o guiados por intérpretes de la naturaleza, los recorridos son de corta duración y de orientación educativa.
Servicios ambientales	(Artículo 7 fracción XXXVII de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable) Los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos

	forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros.
Servicios turísticos de bajo impacto	Aquel que se produce cuando el efecto de conjunto de la presencia de acciones de servicios o actividades turísticas suponen una incidencia ambiental menor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
Sistema de Información Geográfica (SIG)	Conjunto de programas y equipo de computación que permiten el acopio, manipulación y transformación de datos espaciales (mapas, imágenes de satélites) y no espaciales (atributos) provenientes de varias fuentes, temporal y espacialmente diferentes, con objeto de generar información que permita eficientar el proceso de toma de decisiones.
Sistémico	Enfoque que considera un conjunto de variables interrelacionadas en sus estructuras. Se aplican conceptos económicos, sociales, políticos, técnicos, científicos, etc., todos ellos llevados a planos objetivos (modelos físicos) o subjetivos (modelos matemáticos) de operación, con la ventaja que se pueden analizar en su relación interior. Este enfoque tiende a llevar los factores cualitativos a un plano de análisis homogéneo, donde todas las etapas tienen un valor propio que no cambia a lo largo del análisis.
Sobrepastoreo	Utilización excedida de zonas de agostadero por ganado en régimen de pastoreo.
Sodicidad de los suelos	Presencia considerable de sodio en el perfil del suelo, que incrementa sus niveles de pH.
Subperennifolia	Calificativo con el que se designan tipos de comunidades vegetales en las que el 50 - 75% de los especies arboreas dominantes conservan sus hojas aun en el periodo de sequia.
Subsistema natural	Conjunto de los elementos y procesos ecológicos que conforman un ecosistema determinado. Surge a partir de la concatenación de procesos de distinto origen que provocan una diferenciación geológica, geomorfológica, hidrológica, edafológica, vegetal y animal, donde cada uno de estos componentes cuenta con elementos distintivos y una dinámica propia. El subsistema natural se vincula con un sistema globalizador, que pudiera llamarse ecosistema o paisaje natural.
Subsistema productivo	Parte del estudio de ordenamiento ecológico que aborda los aspectos relacionados con el proceso de producción de los sectores de actividad económica, ya sean primarios, secundarios o terciarios. Por ejemplo, infraestructura e insumos utilizados, producción y valor de la producción obtenida, distribución espacial, entre otros.
Subsistema social	Parte del estudio de ordenamiento ecológico que lleva a cabo el análisis de la población: su distribución espacial, dinámica temporal y espacial, condiciones socioeconómicas, estado de ocupación, entre otros aspectos.

Superficie agrícola	Superficie destinada para cultivos, independientemente de que se haya realizado o no la siembra o plantación en el año agrícola de referencia, así como las tierras que no fueron sembradas por diferentes motivos, y aquellas otras que tienen pastos naturales, de agostadero o están enmontadas y que fueron sembradas al menos una vez en los últimos años.
Sustentabilidad	Condición de aprovechamiento de un recurso que permite su explotación actual con base en la contención del deterioro del medio ambiente y con acciones de conservación encaminadas a contribuir al desarrollo social, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.
Tasa de crecimiento	Indicador que muestra el ritmo de crecimiento o decrecimiento promedio anual de la población por municipio durante un periodo de tiempo determinado.
Tecnicidad agrícola	Indicador del nivel de uso de infraestructura e insumos en la actividad agrícola, tales como fertilizantes químicos, semillas mejoradas, asistencia técnica, obras de riego, tractores, etcétera.
Tecnicidad	Es un indicador del nivel de uso de infraestructura e insumos en cualquier actividad económica.
Tectónica	Parte de la Geología que se ocupa de la estructura de la corteza terrestre, en especial de las líneas de perturbación, plegamientos, etc., y de los movimientos que son causa del relieve superficial de la corteza (epirogénesis, orogenésis, sismos tectogénesis).
Tipificación de las actividades productivas	Indicador que resume la forma en que se llevan a cabo las actividades económicas a partir del nivel de uso de infraestructura e insumos.
Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Área geográficamente referenciada de una región territorial particular en donde se da la integración de procesos estructurales y funcionales específicos de tipo socio-ecológico con características homogéneas.
Unidad natural	Constituye la categoría más pequeña del sistema jerárquico regional en este caso del territorio municipal.
Unidades animales (UA)	Número de cabezas de ganado.
Unidades de producción acuícola (UPA)	Unidades de producción que cuentan con instalaciones para la práctica acuícola, a partir de la utilización de insumos y densidades de siembra en áreas tales como jaulas, estanques de mampostería, líneas con sartas, canales de corriente rápida (raceways), balsas, canastas, estanques de concreto, tanques/contenedores, ranarios, canastas con costales y estantes.
Unidades de producción rural (UPR)	De acuerdo con el INEGI, el conjunto formado por los predios, terrenos o parcelas con o sin actividad agrícola, ganadera o forestal que se encuentran dentro de un mismo municipio.
Uso del suelo	Utilización o empleo que se le da al territorio desde el punto de vista de la explotación y el aprovechamiento, ya sea para fines de

	habitación, económicos o de conservación.
Uso Predominante	Uso del suelo congruente con la aptitud territorial y acorde con la estrategia de OE.
Usos Compatibles	Usos del suelo congruentes con la aptitud territorial y de aceptación social.
Usos Condicionados	Aquellos usos que tienen alguna incompatibilidad con la aptitud territorial y deben de ser reguladas.
Usos Incompatibles	Aquellos usos que, por las características de la UGA, no es posible establecer.
Valorización de la producción	Expresión en unidades homogéneas de volúmenes de producción de las actividades económicas, a través de su agregación en unidades monetarias a precios constantes o corrientes.
Vegetación acuática	Tipo de vegetación que se desarrolla en terrenos inundados y obtiene sus nutrimentos directamente del agua. Comprende fundamentalmente tulares, popales y plantas flotantes.
Vegetación de galería	Tipo de vegetación que se desarrolla en las riberas de los ríos o arroyos, de manera principal en zonas semiáridas y áridas, y fisonómicamente distinta a la vegetación circundante.
Vegetación halófila	Tipo de vegetación caracterizada por una gran resistencia a las condiciones salinas del suelo. Se desarrolla generalmente en el fondo de cuencas cerradas en lugares áridos y en sitios próximos a las costas.
Vida silvestre (suelo con uso de)	El uso está ligado a la preservación de flora y fauna silvestre terrestre y acuática, bajo una estrategia que incluya la investigación y la educación ecológica.
Villa	centro de población cuyo censo arroje un número mayor de 5000 hab y menor a la anterior.

XVII Bibliografía:

Adams, J. K. 1989. Pteronotus davyi. Mammalian Species 346:1–5.

Aguilar G. 1995. México ante cambio climático. Segundo Taller de Estudio de País, México. SEMARNAP-UNAM-US Country Studies.

Alcántara, O. E., e I. Luna-Vega. 2001. Análisis florístico de dos áreas con bosque mesófilo de montaña en el estado de Hidalgo, México: Eloxochitlán y Tlahuelompa. Acta Botánica Mexicana 54: 51-87.

Alonso-Mejía, A., y R. A. Medellín. 1992. Marmosa mexicana. Mammalian Species 421:1–4.

Álvarez, J., M. R. Willig. J. K. Jones, Jr., y W. D. Webster. 1991. Glossophaga soricina. Mammalian Species 379:1–7.

Álvarez, T. 1964. Notas sobre restos óseos de mamíferos del reciente, encontrados cerca de Tepeapulco, Hidalgo, México. Publicación del departamento de Prehistoria, Instituto Nacional de Antropología e Historia 15:1-15.

Álvarez, T., y J. Ramírez-Pulido. 1972. Notas acerca de murciélagos mexicanos. Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional 19:167-178.

Álvarez, T., y O. J. Polaco. 1980. Nuevos registros de murciélagos para el estado de Hidalgo, México. Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional 23:135-143.

Álvarez-Castañeda, S. T. 2005. Pteromyscus melanotis. Mammalian Species 764:1–4.

Anderson, S. 1969. Macrotus waterhousii.Mammalian Species 1:1–4.

Anónimo. 1992. Síntesis geográfica del estado de Hidalgo. Instituto Nacional de Estadística,Geografía e Informática. Aguascalientes, México. 134 pp.

Anuario Estadístico Hidalgo Edición 2000 [Gobierno del Estado de Hidalgo (Secretaria de Desarrollo Social)-INEGI].

Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad e Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, México.

Aranda, M. 2005. Herpailurus yagouaroundi. Pp. 358-359 in Los Mamíferos silvestres de México (Ceballos, G., y G. Oliva, eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México, Distrito Federal.

Arias, S., U. Guzmán, M. C. Mandujano, M. Soto, y J. Golubov. 2005. Las especies mexicanas de cactáceas en riesgo de extinción. I. Una comparación entre los listados NOM-059-ECOL-2001 (México), Lista Roja (UICN) y CITES. Cactáceas suculentas de México 50: 100-125.

Arita , T. H. 1993. Riqueza de especies de la mastofauna de México. Pp 109-128 in

Armstrong, D. M., y J. J. Knox.Jr. 1972.Megasorex giga. Mammalian Species 16:1–2.

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar , E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México, Distrito Federal.

Arroyo-Cabrales, J,.y R. D. Owen. 1997. Enchisthenes hartii. Mammalian Species 546:1–4.

Arroyo-Cabrales, J., R. R. Hollander, y J. K. Jones, Jr. 1987. Choeronycteris mexicana.Mammalian Species 291:1–5.

Arroyo-Cabrales, J., y J. K. Jones, Jr. 1988. Balantiopteryx plicata. Mammalian Species 301:1–4.

Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F.

Avances en el estudio de los mamíferos de México (Medellín R. A. y G. Ceballos, eds.). Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. Publicación especial número 1, México, Distrito Federal.

Ávila-Flores, R. J. J. Flores-Martínez, y J. Ortega. 2002. Nyctinomops laticaudatus. Mammalian Species 697:1–6.

Barrios-Rodríguez, M. A. & J. M. Medina-Cota. 1996. Estudio florístico de la Sierra de Pachuca, estado de Hidalgo. Instituto Politécnico Nacional. México, D.F. 140 pp.

Baker, R. H., y B. Villa-Ramírez. 1953. Mamíferos registrados por primera vez en el estado de Hidalgo. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural 14:149-150.

Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México. Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 100 p.

Bjelland, A.D. & J.C. Ray. 1977. Birds collected in the state of Hidalgo, Mexico. Occ. Pap.Mus. Tex. Tech. Univ. 46:1-32.

Bekoff , M. 1977. Canis latrans. Mammalian Species 79:1–9.

Best, T. L. 1995a.Sciurus deppei. Mammalian Species 505:1–5.

Best, T. L. 1995b.Sciurus oculatus. Mammalian Species 498:1–3.

Best, T. L. 1996.Lepus californicus. Mammalian Species 530:1–10.

Best, T. L., W. M. Kiser, y P. W. Freeman. 1996. Eumops perotis. Mammalian Species 534:1–8.

Best, T. L., y M. P. Skupski. 1994. Perognathus flavus. Mammalian Species 471:1–10.

Best, T. L., y T. H. Henry. 1993. Lepus callotis. Mammalian Species 442:1–6.

Best, T.L., W. M, Kiser, y J. C. Rainey.1997. Eumops glaucinus. Mammalian Species 551:1–6.

Bibliografía reciente de los mamíferos de México. 1994-2000. Universidad Autónoma Metropolitana, UAM-Unidad Iztapalapa. México Distrito Federal.

Boletín de la Sociedad Botánica de México 28: 29-178

Bonatto. 2009. Molecular phylogeny of advanced snakes (Serpentes, Caenophidia) with an emphasis on South American Xenodontines: a revised classification and descriptions of new taxa. Papéis Avulsos de Zoologia 49:115-153.

Brañes, R. 2000.Manual de Derecho Ambiental Mexicano.Fundación Mexicana para la Educación Ambiental Fondo de Cultura Económica, 30-534.

Bryson, R. W., J. Pastorini, F. T. Burbrink, y M. R. J. Foretner. 2007. A phylogen of the Lampropeltis mexicana complex (Serpentes: Colubridae) based on mitochondrial DNA sequences suggests evidence for species level polyphyly within Lampropeltis. Molecular Phylogenetic and Evolution 43: 674-684.

Bryson, R. W., y F. Mendoza-Quijano. 2007. Cantils of Hidalgo and Veracruz, Mexico, with comments on the validity of Agkistrodon bilineatus lemosespinali. Journal of Herpetology 3:536-539.

Caballero, C. E. 1937. Nemátodos de algunos vertebrados del Valle del Mezquital, Hidalgo. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México 8:189-200.

Caballero, C. E. 1942a. Descripción de Parallintoshius tadaridae n. sp. (Nematodo: Trichostrongylidae) de los murciélagos de México. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México 13:105-109.

Caballero, C. E. 1942b. Trematódos de los murciélagos de México III. Descripción de Urotrema scabridum Braum 1990 y posición sistemática de las especies norteamericanas de este género. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México 13:1641-648.

Caballero, C. E. 1960. Trematódos de los murciélagos de México. Catálogo de los trematodos que parasitan a los murciélagos (Mammalia: Chiroptera). Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México 31:215-287.

Camarillo R., J. L. y G. C. Andreu. 2001. Anfibios y reptiles del Parque Nacional El Chico, Hidalgo, Mexico. Anales del Instituto de Biologia UNAM, Serie Zoologica 72(1): 105-123: http://www.ibiologia.unam.mx/pdf/bib...fibios_rep.pdf

Camarillo-Rangel, J. L. 1993. Algunos aspectos biogeográficos de los anfibios y reptiles de la zona xerófila de Hidalgo. Pp. 416-432. In M. A. Villavicencio, Y. Marmolejo-Santillán y B. E. Pérez-Escandon (Eds), Investigaciones recientes sobre flora y fauna de Hidalgo, México. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo, México.

Camarillo-Rangel, J. L. 1993. Algunos aspectos biogeográficos de los anfibios y reptiles de la zona xerofila de Hidalgo. Pp. 416-432. En: Villavicencio, M. A., Y. Marmolejo, y B. E. Pérez (Eds.). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México.

Camarillo-Rangel, J. L., y G. Casas-Andreu. 2001. Anfibios y reptiles del Parque Nacional El Chico, Hidalgo, México. Anales del Instituto de Biología 72:105-123.

Cameron, G. N., y S. R. Spencer. 1981. Sigmodon hispidus. Mammalian Species 158:19.

Campbell, J. A., y W. W. Lamar. 2004. The venomous reptiles of the western hemisphere. Cosmotoc Publishing Associates.

Canseco-Márquez, L., F. Mendoza-Quijano, y M. G. Gutiérrez-Mayén. 2004. Análisis de la distribución de la herpetofauna. Pp. 417- 438. En: Luna-Vega, I., J. J. Morrone, y D. Esparza (Eds.). Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Canseco-Márquez, L., y Ma. G. Gutiérrez-Mayén. 2006. Guía de campo de los anfibios y reptiles del Valle de Zapotitlán, Puebla. Sociedad Herpetológica Mexicana, A.C. y Escuela de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Carranza-Montaño, M. A., L. R. Sánchez-Velásquez, M. del R. Pineda-López, y R.

Carter, D. C., y J. K. Jones Jr. 1978. Bats from the Mexican state of Hidalgo. Occasional Papers, the Museum Texas Tech University 54:1-12.

Castro-Arellano, I., H. Zarza, y R. A. Medellín.2000. Philander opossum. Mammalian Species 638:1–8.

Castro-Franco, R., y M. A. Bustos-Zagal. 2006. Herpetofauna de las Áreas Naturales Protegidas Corredor Biológico Chichinautzin y la Sierra de Huautla, Morelos, México. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales, y R. A. Medellín. 2005. Lista sistemática de las especies. Pp. 73-95 in Los Mamíferos silvestres de México (Ceballos, G., y G. Oliva, eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México, Distrito Federal.

Ceballos, G., J. Arrollo-Cabrales, y R. A. Medellín. 2002. Mamíferos de México. Pp. 377-413 in Diversidad y Conservación de los mamíferos neotropicales (Ceballos,G., y J. A. Simonetti, eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Nacional Autónoma de México. México, Distrito Federal.

Ceballos, G., y G. Oliva (eds.). 2005. Los Mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México, Distrito Federal.

Cédula Municipal Estado de Hidalgo, Dirección de Información para la Planeación.

Cervantes, F. A., A. Castro-campillo, y J. Ramírez-Pulido. 1994. Mamíferos terrestres nativos de México. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología 65:177-190.

Cervantes, F. A., C. Lorenzo, J. Vargas, y T. Holmes. 1992. Sylvilagus cunicularius. Mammalian Species 412:1–4.

Cervantes, F., S. Ramírez, y J. N. Ramírez. 2002. Mamíferos pequeños de los alrededores del poblado de Tlanchinol, Hidalgo. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología 73:225-237.

Cervantes, F., S. Ramírez V., J. N. Ramírez V., y C. Ballesteros. 2004. New records of mammals from Hidalgo and Guerrero, Mexico. The Southwestern Naturalist 49:122-124.

Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y Agrupación Sierra Madre, México, D.F.

Chanfón Olmos, Carlos. Historia de la Arquitectura y el Urbanismo Mexicanos. Volumen II El Periodo Virreinal. Tomo I El Encuentro de Dos Universos Culturales. Facultad de Arquitectura, División de Estudios de Posgrado. UNAM. FCE. 1997.

Chap man, J. A., J. G. Hockman, y M. M. Ojeda C. 1980. Sylvilagus floridanus. Mammalian Species 136:1–8.

Chapman, J. A., y G. R. Willner. 1978. Sylvilagus audubonii. Mammalian Species 106:14.

Chávez, T. J. C., M. Aranda, y G. Ceballos. 2005. Panthera onca (Linnaeus, 1758). Pp. 367-370 in Los Mamíferos silvestres de México (Ceballos G., y G. Oliva, eds.). CONABIO y Fondo de Cultura Económica. México, Distrito Federal.

Choat e, J. R., 1973. Cryptotis mexicana. Mammalian Species 28:1–3.

Cites (Convención sobre el Comercio Internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestre. 2002. The CITES Appendices I, II, and II. Ginebra. (http://www.cites.org).

Cloutier, D., y D. Thomas. 1992. Carollia perspicillata. Mammalian Species 417:1–9.

Cole, F. R., y D. E. Wilson. 2006a. Leptonycteris curasoae. Mammalian Species 796:1–3.

Cole, R. F., y D. E. Wilson. 1972. Nycyiceius humeralis. Mammalian Species 23:1–4.

Cole, R. F., y D. E. Wilson. 2006b. Leptonycteris yerbabuenae. Mammalian Species 797:1–7.

CONABIO(Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2013. RedMundial de Información sobre Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/remib/

Comisión Federal de Electricidad, 1993, Regionalización Sísmica de la República Mexicana, Manual de obras civiles de la CFE, Capítulo de Diseño por Sismo,

Consejo Estatal de Ecología “Taller de Gestión y Vinculación Municipal 2000”, Gobierno del Estado de Hidalgo. Enero del 2000.

Cuevas-Guzmán. 2003. Calidad y potencial forrajero de especies del bosque tropical caducifolio de la Sierra de Manantlán, México. Agrociencia 37: 203-210.

Czaplewski, N. J. 1983. Idionycteris phyllotis. Mammalian Species 208:1–4.

De cuarón, A. 2005. Tamandua mexicana. Pp. 121-123 in Los Mamíferos silvestres de México (Ceballos G., y G. Oliva, eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México, Distrito Federal.

de Oliveira , T. G. 1998a. Herpailurus yagouaroundi. Mammalian Species 578:1–6.

de Oliveira , T. G. 1998b. Leopardus wiedii. Mammalian Species 579:1–6.

Delgado, L., y J. Márquez. 2006. Estado del conocimiento y conservación de los coleópteros Scarabaenidae (Insecta) del estado de Hidalgo. Acta Zoológica Mexicana (Nueva Serie) 22:57-108.

Dick-Peddie, W. A., y J. P. Hubbard. 1977. Classification of riparian vegetation. Pp. 85-90. En: Johnson, R. R., y D. A. Jones (Eds.). Importance, preservation and management of riparian habitats: a symposium.

Dixon, J. R., y R. K. Vaughn. 2003. The status of Mexican and southwestern United States blind snakes allied with Leptotyphlops dulcis, Serpentes: Leptotyphlopidae. Texas Journal of Science 55: 3-24.

Dowler, R. C., y H. H. Genoways. 1978. Liomys irroratus. Mammalian Species 82:1–6.

Dr. José García Uribe, "Recorriendo el Estado de Hidalgo", Edición México 1979.

Duellman, W. E. 2001. The hylid frogs of Middle America.Museum of Natural History.The Society for the Study of Amphibians and Reptiles.Kansas, USA.

Encabo **J., E. 2000.** Mezcal, bebida de dioses. En línea:http://www.afuegolento.com/noticias/39firmas/encabo/1610/-44k.

Enciclopedia de los Municipios de México HIDALGO © 2005. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal,

Eshelman, B. D., y G. N. Cameron. 1987. Baiomys taylori. Mammalian Species 285:1–7.

Fernández, J. A., O. Sánchez, y O. A. Flores- Villela. 2006. Anfibios y reptiles del estado de Tlaxcala. Pp. 224-240. En Ramírez-Bautista, A., L. Canseco-Márquez, y F.

Ferrusquía-Villafranca, I. 2007. Ensayo sobre la caracterización y significación biológica. Pp. 7-23. En: Luna-Vega, I., J. J. Morrone, y D. Espinosa-Organista (Eds.). Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana. Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México D.F.

Fitch, J. H., K. A. Shump Jr., y A. U. Shump. 1981. Myotis velifer. Mammalian Species 149:1–5.

Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana. Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes y nuevas especies. Publicación Especial No. 17. Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh, USA.

Flores-Villela, O., y L. Canseco-Márquez. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana 20:115-144.

Flores, O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. UNAM/Conabio. México.

Ford, L. S., y R. S. Hoffmann. 1988. Potos flavus. Mammalian Species 321:1–9.

Fritzell, E. K., y K. J. Haroldson. 1982. Urocyon cinereoargenteus. Mammalian Species 189:1–8.

Fujita , M. S., y T. H. Kunt. 1984. Pipistrellus subflavus. Mammalian Species 228:1–6.

Gannon, M. R., M. R. Willig, y J. K. Jones, Jr. 1989. Sturnira lilium. Mammalian Species 333:1–5.

Gaona, S., S. González-Chr isten, y R. López-Wilchis. 2003. Síntesis del conocimiento de los mamíferos silvestres del Estado de Veracruz, México. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural 3a Época 1:91–124.

García, Uribe José "Recorriendo el Estado de Hidalgo", Edición México 1979.

Garrison, T. E., y T. L. Best. 1990. Dipodomys ordii. Mammalian Species 353:1–10.

Gentry, H. S. 1942. Rio Mayo Plants. A study of the flora and vegetation of the Valley Rio Mayo, Sonora. Carnegie Institution of Washington Publication.

Gompper, M. E. 1995. Nasua narica. Mammalian Species 487:1–10.

González-García, F. y H. Gómez de Silva. 2003. Especies endémicas: patrones de distribución y retos para su conservación. In Conservación de aves, experiencias en México, H. Gómez de Silva y A. Olivares de Ita (eds.).NFWF, CIPAMEX y CONABIO, México, D.F., México. p.150-194.

González-García, F., F. Puebla, S. Barrios, M.N. Fajardo & H. Gómez de Silva. 2004**.** Información adicional sobre la avifauna de los estados de Hidalgo y Querétaro, México, incluyendo nuevos registros estatales. Cotinga 22: 56–64.

Good, D. A. 1994. Species limits in the genus Gerrhonotus (Squamata: Anguidae). Herpetological Monographs 8: 180-202.

Greenhall, A. M., G. Joermann, y U. Schmidt. 1983. Desmodus rotundus. Mammalian Species 202:1–6.

Greenhall, A. M., U. Scmidt, y G. Joermann. 1984. Diphylla ecaudata. Mammalian Species 227:1–3.

Grismer, L. L. 2002. Amphibians and reptiles of Baja California, including its Pacific Islands and the Islands in the Sea of Cortés. University of California Press. Berkeley.

Hall, E. R. 1981. The mammals of North America. John Wiley and Sons. New York.

Hedges, S. B., W. Duellman, y M. P. Heinicke. 2008. New World direct-developing frogs (Anura: Terrarana): Molecular phylogeny, classification, biogeography, and conservation. Zootaxa 1137: 1-182.

Hensley, A. P., y K. T. Wilkins. 1988. Leptonycteris nivalis. Mammalian Species 307:1–4.

Hernández-Flores S.D.y Rojas-Martínez, A.E., 2010. Lista actualizada y estado de conservación de los mamíferos del parque nacional el chico, Hidalgo, México

Hernández-Salinas, U. 2009**.** Estudio herpetofaunístico del estado de Hidalgo, México. Tesis de Maestría en Ciencias en Biodiversidad y Conservación. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 200 p.

Acta Zoológica Mexicana (nueva serie), vol. 26, núm. 3, diciembre, 2010, pp. 563-583
Instituto de Ecología, A.C.México

Hernández-Meza, B., Y. Domínguez-Castellanos, y J. Ortega. 2005. Myotis keaysi. Mammalian Species 785:1–3.

Hernández-Salinas, U. 2009. Estudio herpetofaunístico del estado de Hidalgo, México. Tesis de Maestría en Ciencias en Biodiversidad y Conservación. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 200 p.

Hernández-Salinas, U., A. Ramírez-Bautista, A. Leyte-Manrique, y G. R. Smith. 2010. Reproduccion and sexual dimorphism in two population of Sceloporus grammicus (Sauria: Phrynosomatidae) from Hidalgo, México. Herpetologica 66: 53-63.

Hidalgo. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México 7:271–186.

Hoffmeister, D. F. 1981. Peromyscus truei. Mammalian Species 161:1–5.

Howell, S.N.G. & S. Webb. 1992**.** A little known cloud forest in Hidalgo, Mexico. Euphonia America. Oxford University Press, New York. 1:7–11.

Hollowa y, G. L., y R. M. R. Bar clay. 2001. Myotis ciliolabrum. Mammalian Species 670:1–5.

Hoofer, S. R., R. A. Van Den Bussche, y I. Horáček. 2006. Generic status of the american pipistrelles (Vespertilionidae) with description of a new genus. Journal of Mammalogy 87:981-992

Huitzil-Mendoza, J. C. 2007. Herpetofauna en dos Localidades en la Región de Zimapán, Hidalgo. Tesis Profesional, Licenciatura en Biología. Centro de Investigaciones Biológicas, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Hwa ng, Y. T., y S. Lariviere. 2001. Mephitis macroura. Mammalian Species 686:1–3.

INEGI . 1992. Síntesis geográfica del Estado de Hidalgo. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Aguascalientes, México.

INEGI 2009 Anuario Estadístico de Hidalgo 2009 ISBN 978-607-494-046-6

INEGI. 1992. Síntesis geográfica del estado de Hidalgo. Secretaría de Programación y Presupuesto, México.

INEGI. 2005. Aspectos geográficos del estado de Hidalgo. Sistemas nacionales estadísticos y de información geográfica, México. (Consultado en: http://inegi.gob.mx/geo/ defaulta.asp?e=13).

INE-SEMARNAT. 2006. Tercera Comunicación de Cambio Climático.

Iñiguez, L. I., y E. Santana C. 1993. Patrones de distribución y riqueza de especies de los mamíferos del occidente de México. Pp. 66-86 in Avances en el estudio de los mamíferos de México (R. A. Medellín y G. Ceballos, eds.). Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. Publicación Especial número 1, México, Distrito Federal.

Johnson, J. D., V. Mata-Silva, y A. Ramírez-Bautista. 2010. Geographic distribution and conservation of the herpetofauna of southeastern Mexico. Pp. 323-369. En: Wilson, L. D., J. H. Towsend, y J. D. Johnson. (Eds.). Conservation of the Mesoamerican Amphibians and Reptiles. Eagle Mountain Publ., L. C., Eagle Mountain, Utah. xvii + 812 pp.

Jones, J. K, Jr.,y H. H. Genowa ys. 1975. Dipodomys phillipsii. Mammalian Species 51:1–3.

Jones, J. K. Jr., D. C. Carter, y W. D. Webster. 1983. Record of mammals from Hidalgo, México. The Southwestern Naturalist 28:379–380.

Juárez, Palacios Juan Ricardo, et al. “La Acuicultura en México, Antecedentes y Estado Actual en 1982”. Pedini Fernando-Criado, M., (ed.), Informes 1984 nacionales sobre el desarrollo de la acuicultura en América Latina. FAO Inf.Pesca, (294)Supl.1:138 p.

Juárez-G., J. R. 2005. Coendu mexicanus. Pp. 811-812 in Los Mamíferos silvestres de México (Ceballos G., y G. Oliva, eds.). CONABIO y Fondo de Cultura Económica. México, Distrito Federal.

Kubler, George, Arquitectura Mexicana del Siglo XVI. FCE.

Kumirai, A., y J. K. Jones Jr. 1990. Nyctinomops femorosaccus. Mammalian Species 349:1–5.

Kunt, T. H., y R. A. Martin. 1982. Plecotus townsendii. Mammalian Species 175:1–6.

Kurta , A., y G. C. Lehr . 1995. Lasiurus ega. Mammalian Species 515:1–7.

Lackey, J. A., D. G. Huckaby, y B. G. Ormiston. 1985. Peromyscus leucopus. Mammalian Species 247:1–10.

Lariviére, S. 1999. Lontra longicaudis. Mammalian Species 609:1–5.

Lariviére, S., y L. R. Walton. 1997. Lynx rufus. Mammalian Species 563:1–8.

Lee, J. C. 1996. The amphibians and reptiles of the Yucatán Peninsula. Comstock Publishing Associates a division of Cornell University Press, USA.

Lemos-Espinal, J. A., y H. M. Smith. 2007. Anfibios y reptiles de Chihuahua/Amphibians and reptiles from Chihuahua. Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México D. F.

Lemos-Espinal, J. A., y H. M. Smith. 2008. Anfibios y reptiles del estado de Coahuila, México/amphibians and reptiles of the state of Coahuila, México. Universidad Nacional

Leopold, A. S. 2000. Fauna Silvestre de México. Aves y Mamíferos de caza. Editorial Pax. Santa Fe de Bogotá, Colombia.

Ley de planeación para el desarrollo del estado de Hidalgo. Última reforma publicada en el Periódico Oficial. 13 de diciembre de 2010.

Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA), diario oficial de la Federación del 28 de enero de 1988, última reforma 30-08-2011.

Ley Orgánica de la administración pública para el estado de Hidalgo. Periódico Oficial. 21 de noviembre de 2011.

Ley orgánica municipal para el estado de Hidalgo. Periódico Oficial No. 32. 09 de agosto de 2010.

Ley Para la protección al ambiente del estado de Hidalgo. Periódico No. 50. 31 de diciembre de 2007.

Leyte-Manrique, A., A. Ramírez-Bautista, y U.Hernández-Salinas. 2007. Contribución a la ecología de Sceloporus grammicus: Presencia de cola regenerada en dos poblaciones del estado de Hidalgo, México. Boletín de la Saciedad Herpetologica Mexicana 15(1) 13-15.

Leyte-Manrique, A., U. Hernández-Salinas, E. Chávez-Calzada, Ma. C. Sánchez, J. C. Marshall, y A. Ramírez-Bautista. 2006. El Complejo Sceloporus grammicus, un grupo de lagartijas en especiación. Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana 14: 18-24.

Lieb, C. S. 2000. Anole lizards of Mexico: a taxonomic overview. Pp. 53-64. En: Johnson, J. D., R. G. Wedd, y O. A. Flores-Villela (Eds.). 2000. Mesoamerican herpetology: Sistematics, zoogeography and conservation. The University of Texas at El Paso.

Lieb, C.S. 1985. Systematics and distribution of the skinks allied to Eumeces tetragramus (Sauria: scincidae). Contribution in Science 357: 1-19.

Liner, E. A. 2007. Checklist of the amphibians and reptiles of México. Occasional Papers of the Museum of Natural Science 80:1-59.

Lira , T. I., L. Mora A., M. A. Camacho E., y R. E. Galindo A. 2005. Mastofauna del Cerro de la Tuza, Oaxaca. Revista Mexicana de Mastozoología 9:6–20.

List, R. 2005. Canis lupus Linnaeus, 1758. Pp. 350-353 in Los Mamíferos silvestres de México (Ceballos G., y G. Oliva, eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México, Distrito Federal.

López-Wilchis, R. 2003. Base de datos de los mamíferos de México depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. http:/investigación.izt.uam.mx/mamíferos/

López-Wilchis, R., y J. López. 1998. Los mamíferos de México depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.Vol. 1. 323 pp.

Los Municipios de Hidalgo, edición 1987. Instituto Hidalguense de la Cultura, tomo I.

Los Municipios de México, Información para el Desarrollo. CEDEMUN, edición 1998.

Lotza, J.-H., y S. Anderson. 1979. Procyon lotor. Mammalian Species 119:1–8.

Luis E. Lesser-Carrillo, Juan M. Lesser-Illades, Santiago Arellano-Islas y David González-Posadas. 2011. Balance hídrico y calidad del agua subterránea en el acuífero del Valle del Mezquital, México central. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, v. 28, núm. 3, 2011, p. 323-336.

Luna-Vega, I., O. Alcántara, D. Espinosa Organista, y J. J. Morrone. 1999. Historical relationships of the Mexican cloud forests: A preliminary vicariante model applying parsimony análisis of endemicity to vascular plant taxa. Journal of Biogeography 26:1299-1305.

Luna-Vega, I., O. Alcántara, J. J. Morrone, y D. Espinosa. 2000. Track analysis and conservation priorities in cloud forest from Hidalgo (Mexico). Diversity and Distribution 6: 137-143.

Luna-Vega, I., S. Ocegueda, y O. Alcántara. 1994. Florística y notas biogeográficas del bosque mesófilo de montaña del Municipio de Tlanchinol, Hidalgo, México. Anales Instituto de Biologia. Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica 65:31-62.

Macêdo, R. H., y M. H. Mares. 1988. Neotoma albigula. Mammalian Species 310:1–7.

Madrigal, S. 1967. Contribución al conocimiento de la ecología de los bosques de oyamel (Abies religiosa) en el Valle de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Boletín Técnico No. 18. México. D.F. 94 p.

Martin del Campo, R. 1936. Contribución al conocimiento de la fauna de Actopan, Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. 7:271-186.

Martin del Campo, R. 1937. Notas acerca de las aves y mamíferos del Valle del Mezquital, Hidalgo. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México 8:267-272.

Martín del Campo, R. 1937. Contribución al conocimiento de los batracios y reptiles del Valle del Mesquital, Hgo. Anales del Instituto de Biología, UNAM 8(1/2): 259-266.

Martínez-Morales, M. A. 2004. Nuevos registros de aves en el bosque mesófílo de montaña del noreste de Hidalgo, México. Huitzil 5:12-19.

Martínez-Morales, M. A., R. Ortiz-Pulido, B. de la Barrera, I. L. Zuria, J. Bravo-Cadena, y J. Valencia-Herverth. 2007. Hidalgo. Pp. 49-95. En: Ortiz-Pulido, R., A. Navarro-Sigüenza, H. Gómez de Silva, O. Rojas-Soto, y T. A. Peterson (Eds.). Avifaunas estatales de México. CIPAMEX. Pachuca, Hidalgo, México.

Martínez-Morales, M. A., R. Ortiz-Pulido, B. de la Barreda, I. L. Zuria, J. Bravo-Cadena y J. Valencia-Herverth. 2007. Hidalgo. In Avifaunas estatales de México, R. Ortiz-Pulido, A. Navarro-Sigüenza, H. Gómez de Silva, O. Rojas-Soto y T. A. Peterson (eds.). CIPAMEX, Pachuca, Hidalgo. p. 49-95.

Márquez, Luna. 2005. La colección de Coleoptera (Insecta) del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Facultad de Ciencias, UNAM. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie), 79: 241-255.

McBee, K., y R. J. Baker. 1982. Dasypus novemcinctus. Mammalian Species 162:1–9.

McManus, J. J. 1974. Didelphis virginiana. Mammalian Species 40:1–6.

Medellín, R., A. Arita , T., y O. H. Sánchez. 1997. Identificación de los murciélagos de

Mendoza Quijano, F. 1990. Estudio herpetofaunístico en el transecto Zacuáltipan-Zoquizoquipan-San Juan Metzitlán, Hidalgo. Tesis de Licenciatura. ENEP Iztacala, UNAM Los Reyes Iztacala, Estado de México.

Mendoza-Quijano (Eds.). Inventarios herpetofaunísticos de México: Avances en el conocimiento de su biodiversidad. Publicación Especial de la Sociedad Herpetológica Mexicana No. 3.

Mendoza-Quijano, F., G. Quijano- Manilla, y R. F. Mendoza-Paz. 2006. Análisis fonético de la herpetofauna de los bosques mesófilos de montaña del estado de Hidalgo. Pp. 99-109. En: Ramírez-Bautista, A., L. Canseco-Márquez, y F. Mendoza-Quijano (Eds.). Inventarios herpetofaunisticos de México: Avances en el conocimiento de su biodiversidad. Publicación Especial de la Sociedad Herpetológica Mexicana No. 3.

Mendoza-Quijano, F., y B. Hernández- Hernández. 2001. Spilotes pullatus mexicanus (Queen snake). Herpetological Review 32:279.

Mendoza-Quijano, F., y H. M. Smith. 1993. A new species of hooknose snake, Ficimia (Reptilia, Serpentes). Journal of Herpetology 27:406-410.

Mexicana NOM-ECOL-2001. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y faunas silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario oficial de la federación. Segunda edición, marzo de 2002. 2-60 p.

México, clave de campo. Asociación Mexicana de Mastozoología, Publicación especial Número 2. México, Distrito Federal.

Mies, R. A. Kurta , y D. G. King. 1996. Eptesicus furinalis. Mammalian Species 526:1–7.

Milner, J. C. Jones, y J. K. Jones Jr. 1990. Nyctinomops macrotis. Mammalian Species 351:1–4.

Miranda, F., y E. Hernández. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación.

Monografía del Estado de Hidalgo, Instituto Hidalguense de la Cultura, tomo I, edición 1993.

Morrone, J. J. 2001. Biogeografía de América Latina y el Caribe. Manuales y Tesis SEA, número 3, Zaragoza, España.

Morrone, J. J., D. Espinosa-Organista, y J. Llorente-Bousquets. 2002. Mexican biogeographic provinces: preliminary scheme, general characterizations, and synonymies. Acta Zoologica Mexicana (Nueva Serie) 85: 83-108.

Morrone, J. J., y J. Márquez. 2008. Biodiversity of mexican terrestrial arthropods (Arachnida and Hexapoda): a biogeographical puzzle. Acta Zoologica Mexicana (Nueva Serie) 24:15-41.

Mulcahy, D. G. 2008. Phylogeography and species boundaries of the western North American nightsnake (Hypsiglena torquata): Revisiting the subspecies concept. Molecular Phylogenetics and Evolution 46: 1095–1115.

Mulcahy, D. G., y J. R. Meldensol III. 2000. Phylogeography and speciation of the morphologically variable, widespread species Bufo valliceps, based on molecular evidence from mtDNA. Molecular Phylogenetics and Evolution 17: 173–189.

Murra y, J. L., y G. L. Gar dner. 1997. Leopardus pardalis. Mammalian Species 548:1-10.

Navarro S., A.G. & A.T. Peterson.1999. Extensión del área de distribución de aves en el oeste de Guerrero, México. An. Inst. Biol. 70:41-50.

O´farrell, M. J., y E. H. Srudier. 1980. Myotis thysanodes. Mammalian Species. 137:1–5.

Oak s, E.C., P. J. Young, G. Kirk lan, Jr., y D. F. Schmidt. 1987. Spermophilus variegatus. Mammalian Species 272:1–8.

Ordenamiento ecológico territorial de la región Tula-Tepeji del Estado de Hidalgo. Periódico Oficia No.24l. 10 junio de 2002.

Ordenamiento ecológico territorial local del municipio de Tepeji del Río de Ocampo del estado de hidalgo. Periódico Oficial. 28 de junio de 2004

Ortega, F., y G. Castillo. 1996. El bosque mesófilo de montaña y su importancia forestal. Ciencias 43:32-39.

Ortega, J., y I. Castro-Arellano. 2001. Artibeus jamaicensis. Mammalian Species 662:1–9.

Ortiz- Pulido R. 2009. Avifauna de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México.Revista Mexicana de Biodiversidad 81: 373- 391

Parra-Olea, G., T. J. Papenfuss, y D. B. Wake. 2001. New species of lungless salamanders of the genus Pseudoeurycea (Amphibia: Caudata: Plethodontidae) from Veracruz. Museum of the Natural History. University of Kansas 20: 1-9.

Paulson, D. D. 1988. Chaetodipus hispidus. Mammalian Species 320:1–4.

Pavón, N. P., y M. Meza Sánchez. 2009. Cambio climatico en el estado de Hidalgo: Clasificación y tendencias climáticas. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Ciencia al día. 168 p.

Pennington, T. D., y J. Sarukhán. 1968. Manual para la identificación de campo de los árboles tropicales de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Secretaria de Agricultura y Ganadería, México. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. México. D. F. 412 p.

Pennington, T. D., y J. Sarukhán. 1998. Manual para la identificación de campo de los árboles tropicales de México. Segunda edición. Universidad Nacional Autónoma de México. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 521 p.

Pérez, E. M. 1992. Agouti paca. Mammalian Species 404:1–7.

Pérez-Higareda, G., y H. M. Smith. 1991.Ofidiofauna de Veracruz, análisis taxonómico y zoogeográfico/ophidiofauna de Veracruz, taxonomical and zoogeographical analysis. Publicaciones Especiales No. 7, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

Perez-Gil, R., S.; Sánchez, M. N.; Torres B. H. 1995. Importancia Económica de los Vertebrados de México. CONABIO. 1ª edición. México. 146p.

Poglayen-Neuwa ll, I., y D. E. Toweill. 1988. Bassariscus astutus. Mammalian Species 327:1–8.

Presley, S. J. 2000. Eira barbara. Mammalian Species 636:1–6.

Programa de desarrollo urbano y ordenamiento territorial de la región de Tula. Periódico Oficial 13. 28 de marzo de 2011

Quintero-Legorreta, Odranoel y Suter, Max, 1992, Tectónica extensional de la faja Volcánica Méxicana:Universidad de Salamanca España, Congreso Geológico de España, 3 y Congreso latinoamericano de Geologia 7, Actas t.4 p221-225.

Ramírez-Bautista, A. 1994. Manual y claves ilustradas de los anfibios y reptiles de Chamela, Jalisco, México. Cuadernos del Instituto de Biología No. 23, Universidad Nacional Autónoma de México.

Ramírez-Bautista, A., C. A. Maciel-Mata, y M. A. Martínez-Morales. 2005. Reproductive cycle of the viviparous lizard Sceloporus grammicus (Squamata: Phrynosomatidae) from Pachuca, Hidalgo, México. Acta Zoologica Sinica 51:998-1005.

Ramírez-Bautista, A., L. Canseco-Márquez, y F. Mendoza-Quijano (Eds.). 2006. Inventarios herpetofaunísticos de México: Avances en el conocimiento de su biodiversidad. Publicaciones Especiales de la Sociedad Herpetológica Mexicana No. 3.

Ramírez-Bautista, A., U. Hernández-Salinas, U.García-Vázquez, A. Leyte-Manrique, y L. Canseco-Márquez. 2009. Herpetofauna del Valle de México: Diversidad y consevación. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Comisión Nacional para El Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Ramírez-Bautista, A., y A. Ramírez-Pérez. 2008. ¿Sabes quién vive en el Parque Nacional El Chico? anfibios y reptiles. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Secretaría de Educación Pública y Dirección del Parque Nacional El Chico, Hidalgo, México. 28 p.

Ramírez Bautista, Aurelio. 2010. Lista anotada de los anfibios y reptiles del estado de Hidalgo, México. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pág.98-104

Ramírez-Pérez, A. 2008. Herpetofauna del Parque Nacional El Chico y su zona de Influencia, Hidalgo, México. Tesis de Licenciatura en Biología, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Área Académica de Biología, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 100 p.

Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo, M. A. Armella, y A. Salame-Méndez. 2000.

Ramírez-Pulido, J., J. Arr oyo-Cabra les, y A. Castro-Campillo. 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. Acta Zoológica Mexicana 21:21-82.

Ramírez-Pulido, J., M. C. Britton, A. Perdomo, y A. Castro. 1986. Guía de los Mamíferosde México. Referencias hasta 1983. Universidad Autónoma Metropolitana, UAM-Unidad Iztapalapa. México, Distrito Federal.

Ramírez-Pulido, J., R. López-Wilchis, C. Müdespacher, e I. Lira . 1982. Catálogo de los mamíferos terrestres nativos de México. Trillas. México, Distrito Federal.

Ramírez-Pulido, J., R. López-Wilchis, C. Müdespacher, e I. Lira . 1983. Lista y Bibliografía reciente de los mamíferos de México. Universidad Autónoma Metropolitana UAM-Unidad Iztapalapa, México, Distrito Federal.

Ramírez-Pulido, J., y A. Castro-Campillo. 1994. Bibliografía reciente de los mamíferos de México. 1989-1993. Universidad Autónoma Metropolitana, UAM-Unidad Iztapalapa. México, Distrito Federal.

Retana, O. G., y C. Lorenzo. 2002. Lista de los mamíferos terrestres de Chiapas: endemismo y estado de conservación. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) 85:25-49.

Revista México desconocido. Rutas de los conventos. Guía número 8.

Rezsutek, M., y G. N. Cameron. 1993. Mormoops megalophylla. Mammalian Species 448:1–5.

Ribas, P. E. 1996. Hidalgo. Monografía Estatal. Secretaria de Educación Pública. México, Distrito Federal.

Rojas-Soto, O., L. A. Sánchez-González y S. López de Aquino. 2002. New information on birds of northern Hidalgo, Mexico. Southwestern Naturalist 47:471-475.

Rossman, D. A., N. B. Ford, y R. A. Seigel. 1996. The garter snake, evolution and ecology. University of Oklahoma Press, Norman and London.

Roze, J. A. 1996. Coral snakes of the Americas, biology, identification, and venoms. Krieger Publishing Company, Malabar, Florida, USA.

Ruiz-Jiménez, C. A., I. Luna, y O. Alcántara . 2004. Limites. Pp. 7-24 in Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental (Luna, I., J. Morrone y D. Espinosa, eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Distrito Federal.

Ruiz-Jiménez, C. A., O. Alcántara, e I. Luna-Vega. 2004. Límites. Pp. 7-24. En: Luna-Vega, I., J. J. Morrone, y D. Esparza (Eds.). Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental. Universidad Nacional Autónoma de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F.

Rzedowski, J. 1963. El extremo boreal del bosque tropical siempre verde en Norteamérica Continental. Vegetation 11: 173-198.

Rzedowski, J. 1966. Vegetación del estado de San Luís Potosí. Acta Cientifica Potosina 5: 5-291.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México D. F.

Rzedowski, J. 1996. Análisis preliminar de la flora vascular de los bosques mesófilos de montaña de México. Acta Botánica Mexicana 35: 25-44.

Rzedowski J. y G. Calderón de Rzedowski. 1989. Sinopsis numérica de la flora fanerogámica del Valle de México. Acta Bot. Mex. 8: 15-30.

Sánchez, E., R. Chávez, J. G. Hernández-Oria, y M. M. Hernández. 2006. Especies de cactáceas prioritarias para la conservación en la zona árida Queretano-Hidalguense. Consejo de Ciencia y Tecnología del estado de Querétaro.

Sánchez-González y López de Aquino, 2006

Sarukhán, J. 1968. Los tipos de vegetación arbórea de la zona cálido-húmeda de México. Pp. 3-46. En: Pennington, T. D., y J. Sarukhán (Eds.). Manual para la identificación de los principales árboles tropicales de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y FAO. México, D.F.

Schmidly, D. J. 1974. Peromyscus pectoralis. Mammalian Species 49:1–3.

SEDESOL, 2011. Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo. 138 P.

Segerstrom, K, 1961. Geología del suroeste del Hidalgo y noroeste del Estado de México, Boletín de la Sociedad Mexicana de Geólogos Petroleros. Vol. 13 y 14 Pág. 147-168.

SEMARNAP. 1997. México. Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático.

SEMARNAT (Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre, Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación (Segunda sección: 6 de marzo): 1-81pp.

SEMARNAT, 2011. Diagnóstico Final del ordenamiento ecológico regional del Valle de México. Pág. 30-40

Semarnat (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2002. Norma Oficial

Sheffield, S. R., y H. T. Howard. 1997. Mustela frenta. Mammalian Species 570:1–9.

Shump, K. A. Jr., y R. H. Baker. 1978. Sigmodon leucotis. Mammalian Species 96:1–2.

Shump, K. A., y A. U. Shump. 1982a. Lasiurus borealis. Mammalian Species 183:1–6.

Shump, K. A., y A. U. Shump. 1982b. Lasiurus cinereus. Mammalian Species 185:1–5.

Silva-Mora, L. 1997. Geología volcánica y carácter químico preliminar de la región de Tula-Polotitlán, Estados de Hidalgo, México y Querétaro. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, Vol.14, Núm. 1. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, México, D.F. pág. 50-77.

Simmons, N. B. 2005. Chiroptera. Pp 318-529 in Mammal Species of the World, a taxonomic and geographic reference. (Wilson. D. E., y D. M. Reeder, eds.). 3rd ed.

Simpson, M. R. 1993. Myotis californicus. Mammalian Species 428:1–4.

Smith, H. M., y E. H. Taylor. 1966. Herpetology of México. Annotated checklist and keys to amphibians and reptiles. A reprint of Bulletins 187, 194 and 199 of the United States National Museum with a list of subsequent taxonomic innovation. Eric. Lundberg. Asthon Maryland.

Smith, W. P. 1991. Odocoileus virginianus. Mammalian Species 388:1–13.

Snow, J. L., J. K. Jones Jr., y W. D. Webster. 1980. Centurio senex. Mammalian Species 138:1–3.

Sol de Mayo Araucana Mejenes-López, Maribel Hernández-Bautista, Javier Barragán-Torres y Jesús Pacheco Rodríguez. 2010. Los mamíferos en el Estado de Hidalgo, México. THERYA, Diciembre, 2010, Vol.1 (3):161-188

Spencer, S. R., y G. N. Cameron. 1982. Reithrodontomys fulvescens. Mammalian Species 174:1–7.

The Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Toledo, V. M., J. Carabias, C. Toledo, y C. González-Pacheco. 1989. La producción rural en México: Alternativas ecológicas. Colección Medio Ambiente, Número. 6. Fundación Universo Veintiuno, México.

Toro G., Haroldo, Chiappa T. Elizabeth, Tobar M. Carmen. 2013. Biología de Insectos. Ediciones Universitarias de Valparaíso. Valparaíso, Chile 2003.

Tumilson, R. 1992. Plecotus mexicanus. Mammalian Species 401:1–3.

UICN [Comisión de Supervivencia de Especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza] (1994). Categorías de las listas rojas de la UICN. Gland, Suiza.

Uribe-Peña, Z., A. Ramírez-Bautista, y G. Casas. 1999. Anfibios y reptiles de las Serranías del Distrito Federal, México. Cuadernos del Instituto de Biología No. 32, Universidad Nacional Autónoma de México.

Valencia-Hernandez, A. A., I. Goyenechea, J. M. Castillo-Ceron. 2007. Notes on Scutellation and Distribution of Rattlesnakes (Serpentes: Viperidae: Crotalus) in the State of Hidalgo, Mexico. Acta Zoologica Mexicana 23(3): 29-33.

Valencia-Hernández, A. A., I. Goyenechea, y J. M. Castillo-Cerón. 2007. Notes on scutellation, length and distribution of rattlesnakes (Serpentes: Viperidae: Crotalus) in the state of Hidalgo, México. Acta Zoologica Mexicana (Nueva Serie) 23: 29-33.

Valencia-Herverth, J., R. Valencia-Herverth y F. Mendoza- Quijano. 2008. Registros adicionales de aves para Hidalgo, México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) 24:115-123.

Valencia-Herverth, R., J. Valencia-Herverth y F. Mendoza-Quijano. 2009. Corvus imparatus, primer registro para Hidalgo, México. Huitzil 10:15-18.

Vázquez Díaz, J., y G. E. Quintero Díaz. 2005. Anfibios y reptiles de Aguascalientes. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Vázquez, L. B., G. N. Cameron, y R. A. Medellín. 2001. Peromyscus aztecus. Mammalian Species 649:1–4.

Vert s, B. J., L. N. Carrawa y, y A. Kinlaw . 2001. Spilogales gracilis. Mammalian Species 674:1–10.

Villa, B. R.,y F. A. Cervantes. 2003. Los Mamíferos de México. Iberoamericana/Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Disco compacto.

Villa-R., B. 1951. Jabalies y berrendos. Dirección General Forestal y de Caza, Departamento de Caza, Boletín 2:1-30.

Villers, L y Trejo, I. 1995. Vegetación actual de México y escenario aplicando un incremento de 2°C en temperatura y disminución del 10% en la precipitación. SEMARNAP-UNAM-US Country Studies. México ante cambio climático. Segundo Taller de Estudio de País, México.

Vite-Silva, V. D. 2008. Lista anotada de anfibios y reptiles en la Reserva de la Biósfera

Vonhof, M. J. 2000. Rhogeessa tumida. Mammalian Species 633:1–3.

Warner, R. M., y N. J. Czaplewski. 1984. Myotis volans. Mammalian Species 224:1–4.

Webster, W. D., J. K. Jones, Jr., y R. J. Bak er. 1980. Lasiurus intermedius. Mammalian Species 132:1–3.

Webster, W. D., y J. K. Jones, Jr. 1985. Glossophaga mexicana. Mammalian Species 245:12.

Webster, W. D., y J. K. Jones, Jr. 1982a. Artibeus aztecus. Mammalian Species 177:1-3.

Webster, W. D., y J. K. Jones, Jr. 1982b. Artibeus toltecus. Mammalian Species 178:1-3.

Webster, W. D., y J. K. Jones, Jr. 1982c. Reithrodontomys megalotis. Mammalian Species 167:1–5.

Whitaker, J. O. Jr. 1974. Cryptotis parva. Mammalian Species 43:1–8.

Wilkins, K. T. 1989. Tadarida brasiliensis. Mammalian Species 331:1–10.

Wilson, D. E., y R. K. LaVal. 1974. Myotis nigricans. Mammalian Species 39:1–3.

Yensen, E., y T. Tarifa . 2003. Galictis vittata. Mammalian Species 727:1–8.

Young, C. J., y J. K. Jones, Jr. 1982. Spermophilus mexicanus. Mammalian Species 164:1–4.

Zaher, H. F., G. Grazziotin, J. E. Cadle, R. W.Murphy, J. C. de Moura-Leite, y S. L.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

http://arqueohidalgo.blogspot.com/

http://arqueologia-patinho.blogspot.com/

http://books.google.com.mx/books?id=c7-YEOy8-_wC&pg=PA187&dq=invertebrados+f%C3%B3siles+hidalgo&hl=es&ei=4l7VTq_QMoqgsQLWg4ScDw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CC8Q6AEwAA#v=onepage&q=invertebrados%20f%C3%B3siles%20hidalgo&f=false

http://ocvhidalgo.com/

http://www.arqueomex.com/S2N2SUMARIO85.html

http://www.elclima.com.mx/fundacion_e_historia_de_tula.htm

http://www.indaabin.gob.mx/gxpsites/hgxpp001.aspx?1,13,72,O,S,0,PAG;CONP;71;8;P;464;1;PAG;MNU;E;2;2;MNU;,

http://www.tulaonline.com/zona_arqueologica.htm

www.intranet-hidalgo.gob.mx

www.reduaeh.mx

Discover Life, http://www.discoverlife.org

Censo de población y vivienda 2010, http://bit.ly/igbE59

Anuario Estadístico del Estado de Hidalgo, 2011. http://bit.ly/vq36zi

SIAP, 2011. www.siap.gob.mx/opt/flip/hidalgo/

Cuaderno Estadístico Municipal de Tezontepec de Aldama. http://www.google.com.mx/#hl=es-419&rlz=1R2ADSA_esMX431&sclient=psy-ab&q=cuaderno+estadistico+municipal+tezontepec%2C+pesca&rlz=1R2ADSA_esMX431&oq=cuaderno+estadistico+municipal+tezontepec%2C+pesca&aq=f&aqi=&aql=&gs_sm=12&gs_upl=195261l199661l4l202094l13l13l0l0l0l9l500l4166l2-7.2.3.1l13l0&gs_l=hp.12...195261l199661l4l202094l13l13l0l0l0l9l500l4166l2-7j2j3j1l13l0&psj=1&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.r_qf.,cf.osb&fp=a30ae7ea10ebb454&biw=1280&bih=564

Cuaderno Estadístico Municipal de Tetepango, Cuaderno estadístico Municipal http://www.google.com.mx/#hl=es-419&rlz=1R2ADSA_esMX431&sclient=psy-ab&q=cuaderno+estadistico+municipal+tetepango%2C+pesca&rlz=1R2ADSA_esMX431&oq=cuaderno+estadistico+municipal+tetepango%2C+pesca&aq=f&aqi=&aql=&gs_sm=3&gs_upl=2059l2685309l3l2686198l10l10l0l0l0l4l484l3043l0.1.5.1.3l10l0&gs_l=hp.3...2059l2685309l3l2686198l10l10l0l0l0l4l484l3043l0j1j5j1j3l10l0&psj=1&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.r_qf.,cf.osb&fp=a30ae7ea10ebb454&biw=1280&bih=564

http://www.mexico-tenoch.com/enmarca.php?de=http://www.mexico-tenoch.com/gobernadores/hidalgo/hidal.html

http://es.wikipedia.org/wiki/Valle_del_Mezquital#Clima

http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/hidalgo/municipios/

Servicio Sismico Nacional, 2012. http://www.google.com.mx/imgres?um=1&hl=es&biw=1216&bih=715&tbm=isch&tbnid=xCJJwzkZ-hhP4M:&imgrefurl=http://secre.ssn.unam.mx/SSN/Sismos/region_sismica_mx.html&docid=KVA3w9wlOTD6hM&imgurl=http://secre.ssn.unam.mx/SSN/Sismos/region_fig1_zonasmx.gif&w=651&h=423&ei=ntb1T7XOD4Gq2gWrxcj7Bg&zoom=1&iact=hc&vpx=346&vpy=168&dur=1514&hovh=181&hovw=279&tx=129&ty=204&sig=112709722627941022489&page=1&tbnh=136&tbnw=209&start=0&ndsp=17&ved=1t:429,r:1,s:0,i:69

INE, 2012.
http://www.google.com.mx/imgres?num=10&hl=es&biw=1216&bih=715&tbm=isch&tbnid=0weHy8FbdhfigM:&imgrefurl=http://www.ine.gob.mx/cclimatico/edo_sector/estados/clima_hidalgo.html&docid=_CPeu38cwZidHM&imgurl=http://www2.ine.gob.mx/cclimatico/edo_sector/imagenes/climaactual/pcp-hidalgo.gif&w=266&h=309&ei=_Nf1T5XdCYTo2QWxj5HuCA&zoom=1&iact=hc&vpx=289&vpy=290&dur=35&hovh=242&hovw=208&tx=104&ty=126&sig=112709722627941022489&page=1&tbnh=162&tbnw=139&start=0&ndsp=15&ved=1t:429,r:11,s:0,i:104

DIAGNÓSTICO

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL REGIÓN IXMIQUILPAN

Diciembre de 2013

Casa abierta al tiempo

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

ÍNDICE

Página

I. INTRODUCCIÓN 1

II. IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS QUE SE DEBERÁN PRESERVAR, CONSERVAR, PROTEGER O RESTAURAR 2

II.1 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS CON DEGRADACIÓN AMBIENTAL 3

II.1.1. Erosión 3

II.1.2. Degradación del suelo causada por el hombre 9

II.1.3. Cambio de uso de suelo y deforestación 15

II.1.4. Contaminación de acuíferos 18

II.1.5. Contaminación de aguas superficiales 22

II.1.6. Contaminación del suelo por residuos sólidos y líquidos 26

II.2 IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS Y EFECTOS DEL DETERIORO 30

II.3 UBICACIÓN DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS FEDERALES, ESTATALES Y MUNICIPALES, ASÍ COMO AQUELLAS DEFINIDAS INSTITUCIONALMENTE 33

II.3.1. Áreas naturales protegidas de competencia federal 33

II.3.2. Áreas naturales protegidas de competencia estatal y municipal 34

II.3.2.1. Cerro del Ángel 35

II.3.3. Regiones hidrológicas prioritarias 35

II.4 IDENTIFICACIÓN DE OTRAS ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS Y LA BIODIVERSIDAD 39

II.5 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS PRIORITARIAS PARA EL MANTENIMIENTO DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES 41

II.5.1. Captura de carbono 41

II.6 DETERMINACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE RECURSOS NATURALES 47

II.6.1. Disponibilidad de agua 47

II.6.2. Disponibilidad de recursos forestales 49

II.6.3. Disponibilidad de suelos fértiles 50

II.6.4. Disponibilidad de materiales para la extracción 52

III. ANÁLISIS DE APTITUD DEL TERRITORIO 54

III.1 SECTOR AGRICULTURA DE TEMPORAL 55

III.2 SECTOR AGRICULTURA DE RIEGO 65

III.3 SECTOR GANADERO 70

III.4 SECTOR ACUÍCOLA 79

III.5 SECTOR FORESTAL MADERABLE 88

III.6 SECTOR FORESTAL NO MADERABLE 99

III.7 SECTOR INDUSTRIA DE LA EXTRACCIÓN DE MATERIALES Y MINERÍA 105

III.8 SECTOR INDUSTRIA MANUFACTURERA 113

III.9 SECTOR TURISMO 121
III.10 SECTOR DESARROLLO URBANO 127
III.11 SECTOR CONSERVACIÓN 138
IV. IDENTIFICACIÓN DE CONFLICTOS AMBIENTALES 142
IV.1 INTERACCIÓN ENTRE SECTORES 142
IV.2 DETERMINACIÓN DE CONFLICTOS 143
V. ANÁLISIS DE COMPATIBILIDAD E INCOMPATIBILIDAD DE LOS PLANES, PROGRAMAS, PROYECTOS Y ACCIONES DE GOBIERNO FEDERAL, ESTATAL Y MUNICIPAL 160
V.1 MARCO AMBIENTAL 160
V.2 MARCO ECONÓMICO 161
V.3 MARCO JURÍDICO 162
V.4 MARCO PLANEACIÓN 162
V.5 OTROS 163
V.6 ANÁLISIS DE COMPATIBILIDAD ENTRE OBJETIVOS 164
V.6.1. Desarrollo social 166
V.6.2. Agropecuario 167
V.6.3. Forestal 169
V.6.4. Carretero 169
V.6.5. Turismo 171
V.6.6. Ambiental 172
V.6.7. Desarrollo urbano 172
V.6.8. Manejo Integral de aguas 173
V.6.9. Conclusiones 173
VI. IDENTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS LIMITANTES PARA EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD SECTORIAL 182
VII. BIBLIOGRAFÍA 184
VIII. ANEXO METODOLÓGICO 192
IX. ANEXO DATOS (CALIDAD DEL AGUA) 202

I. INTRODUCCIÓN

La etapa de diagnóstico dentro del proceso de Ordenamiento Territorial comprende el análisis de la información vertida en la etapa de caracterización, de modo tal, que esta última representa la base de los procesos y análisis descritos en los apartados siguientes. Así mismo, es necesario mencionar que el objetivo genérico del diagnóstico es conocer el estado de conservación de los recursos naturales en el territorio y determinar las causas que originan la afectación y deterioro de los mismos.

De acuerdo con el Artículo 43 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Ordenamiento Ecológico, la etapa de diagnóstico tendrá por objetivo identificar y analizar los conflictos ambientales en el área de estudio, mediante la realización de las siguientes acciones:

I. Elaboración de un análisis de aptitud para los sectores involucrados en las actividades de aprovechamiento de los recursos naturales, la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad y el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales en el área de estudio, del cual se producirá el mapa de aptitud del territorio correspondiente;

II. Identificar los conflictos ambientales a partir del análisis de la concurrencia espacial de actividades sectoriales incompatibles; y

III. Delimitar las áreas que se deberán preservar, conservar, proteger o restaurar, así como aquellas que requieran el establecimiento de medidas de mitigación para atenuar o compensar impactos ambientales adversos.

En virtud de lo anterior, el diagnóstico se encuentra orientado a la identificación del estado de los recursos naturales así como la identificación de los atributos que condicionan o favorecen el desarrollo de cada uno de los sectores que interactúan en la región.

II. IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS QUE SE DEBERÁN PRESERVAR, CONSERVAR, PROTEGER O RESTAURAR

La región Ixmiquilpan se caracteriza por la presencia de diversas actividades sectoriales que inciden de forma directa e indirecta en el estado y calidad de los recursos naturales. En la región se manifiestan actividades sectoriales relacionadas con la explotación y aprovechamiento de recursos hasta aquellas relacionadas con la generación de energía y la refinación de petróleo. Esta amplia gama de actividades propicia que el manejo de los recursos naturales de la región se lleve a cabo de diferentes formas y que por lo tanto, las relaciones socioambientales sean complejas. Sin embargo, existe una estrecha relación entre las condiciones ambientales de la región y la naturaleza de las actividades productivas existentes, de modo tal que el análisis causa-efecto necesario para entender la problemática ambiental de la región está basado en las características de las actividades que cada uno de los sectores productivos realizan.

Por otra parte, la región cuenta con la presencia de áreas naturales protegidas estatales y federales, lo cual manifiesta el interés por contribuir con la protección de espacios naturales de valor ecológico, sin embargo estos espacios protegidos abarcan menos del 5% de la superficie de la región, debido principalmente a la escasa presencia de vegetación primaria de la región, situación derivada de los profundos cambios en la estructura y composición de la vegetación, ya que en la mayor parte del territorio la vegetación primaria se ha transformado en tierras de cultivo o en usos industriales y desarrollo urbano.

En este apartado se presentan algunos indicadores de deterioro como el nivel de erosión, tasas de deforestación, la dinámica del cambio de uso de suelo, calidad del agua, contaminación del suelo, entre otros; los cuales permitirán determinar el grado de deterioro o conservación que presenta la región así como el efecto de las acciones y actividades relacionadas con los sectores productivos.

II.1 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS CON DEGRADACIÓN AMBIENTAL

II.1.1. Erosión

Uno de los principales agentes de degradación ambiental en la región Ixmiquilpan es la erosión del suelo, de acuerdo con SEMARNAT-UACh (2002) alrededor del 35.12% de la superficie total de la región presenta suelos con un grado de erosión extrema, misma que se encuentra íntimamente ligada a los procesos de deforestación e incremento de la frontera agrícola y ganadera. La erosión identificada en la región se manifiesta en diferentes tipos e intensidades, ya que se presenta desde erosión tipo laminar hasta la presencia de cárcavas en barrancas desprovistas de vegetación, en intensidades que oscilan entre moderada y extrema. El municipio con mayor presencia de erosión en un grado extremo es El Cardonal, pues dicho grado de erosión ocupa el 62% de la superficie municipal (36,831.2 ha).

A continuación en la Cuadro **1** se presenta el tipo de erosión que afecta a cada municipio y la superficie que ocupa dentro de ellos, así como las diversas causas del deterioro del suelo de acuerdo SEMARNAT-UACh (2002).

Cuadro 1. Superficie por grado de erosión en los municipios de la región Ixmiquilpan.

MUNICIPIO	GRADO DE EROSIÓN	FORMA	CAUSA ANTRÓPICA	SUPERFICIE
Actopan	Extrema	Planar	Construcción	756.43
			No determinado	681.08
			Presión antrópica	1,783.77
	Fuerte	Planar	No determinado	1,951.75
			Presión antrópica	2.95
	Leve	No apreciable	No determinado	5,218.99
			Presión antrópica	771.79
	Moderada	No apreciable	Presión antrópica	7,245.29
	Moderada con riesgo	No apreciable	Presión antrópica	1,660.43
	No aplica	No aplica	No determinado	7,092.36
Cardonal	Extrema	Planar	No determinado	15,344.92
			Presión antrópica	13,322.79
			Remoción permanente	8,163.48
	Fuerte	Planar	No determinado	1,994.95
			Remoción permanente	691.76
	Leve	No apreciable	No determinado	7,871.19
			Presión antrópica	305.89
	Moderada	No apreciable	No determinado	486.03
			Presión antrópica	242.68
			Remoción permanente	19.50

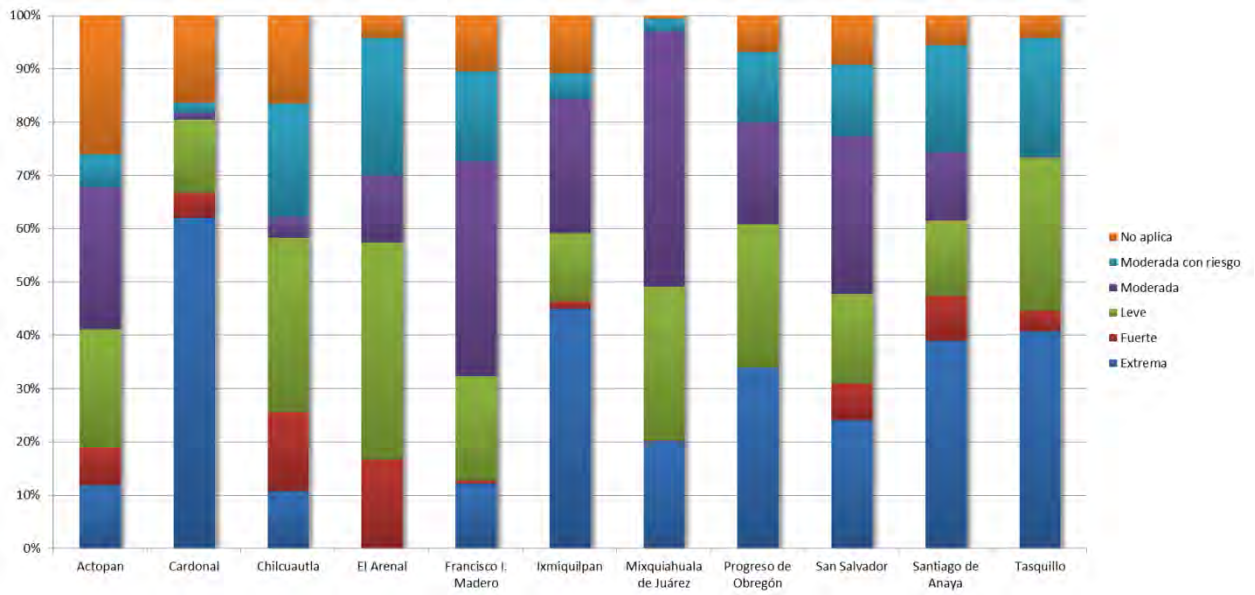
MUNICIPIO	GRADO DE EROSIÓN	FORMA	CAUSA ANTRÓPICA	SUPERFICIE
	Moderada con riesgo	No apreciable	No determinado	515.25
			Presión antrópica	0.09
			Remoción permanente	600.95
	No aplica	No aplica	No determinado	9,755.97
Chilcuautla	Extrema	Planar	Construcción	84.70
			No determinado	1,611.27
			Presión antrópica	711.85
	Fuerte	Planar	No determinado	559.72
			Presión antrópica	2,731.74
	Leve	No apreciable	No determinado	6,753.90
			Remoción permanente	521.19
	Moderada	No apreciable	No determinado	498.21
			Presión antrópica	407.06
	Moderada con riesgo	No apreciable	No determinado	383.93
			Presión antrópica	4,190.31
			Remoción permanente	137.24
	No aplica	No aplica	No determinado	3,673.82
El Arenal	Extrema	Planar	Construcción	0.59
	Fuerte	Planar	No determinado	1,493.69
			Presión antrópica	510.11
			Remoción permanente	285.90
	Leve	No apreciable	No determinado	5,602.84
	Moderada	No apreciable	Presión antrópica	1,729.74
	Moderada con riesgo	No apreciable	Presión antrópica	2,952.48
			Remoción permanente	596.18
	No aplica	No aplica	No determinado	577.24
Francisco I. Madero	Extrema	Planar	Construcción	306.48
			No determinado	972.89
	Fuerte	Planar	No determinado	57.58
	Leve	No apreciable	No determinado	953.18
			Presión antrópica	929.79
			Remoción permanente	166.19
	Moderada	No apreciable	Presión antrópica	4,243.36
	Moderada con riesgo	No apreciable	Presión antrópica	1,752.36
	No aplica	No aplica	No determinado	1,108.43
Ixmiquilpan	Extrema	Planar	Construcción	394.48
			No determinado	2,248.21
			Presión antrópica	19,198.24

MUNICIPIO	GRADO DE EROSIÓN	FORMA	CAUSA ANTRÓPICA	SUPERFICIE
	Fuerte	Planar	No determinado	482.54
			Presión antrópica	147.37
			Remoción permanente	83.28
	Leve	No apreciable	No determinado	6,178.26
	Moderada	No apreciable	Presión antrópica	11,927.38
			Remoción permanente	356.87
	Moderada con riesgo	No apreciable	Presión antrópica	1,813.55
			Remoción permanente	508.08
	No aplica	No aplica	No determinado	5,282.93
Mixquiahuala de Juárez	Extrema	Planar	Construcción	636.68
			No determinado	1,682.15
	Fuerte	Planar	Presión antrópica	9.60
	Leve	No apreciable	No determinado	670.97
			Presión antrópica	125.14
			Remoción permanente	2,509.43
	Moderada	No apreciable	Presión antrópica	5,224.63
			Remoción permanente	271.62
	Moderada con riesgo	No apreciable	Presión antrópica	141.17
			Remoción permanente	122.49
	No aplica	No aplica	No determinado	34.87
			Remoción permanente	41.26
Progreso de Obregón	Extrema	Planar	Construcción	373.69
			No determinado	2,709.93
	Fuerte	Planar	Presión antrópica	4.35
	Leve	No apreciable	No determinado	2,272.74
			Remoción permanente	166.61
	Moderada	No apreciable	Presión antrópica	1,720.39
			Remoción permanente	26.10
	Moderada con riesgo	No apreciable	Presión antrópica	1,194.05
	No aplica	No aplica	No determinado	622.79
San Salvador	Extrema	Planar	Construcción	96.11
			No determinado	4,833.75
	Fuerte	Planar	No determinado	1,305.50
			Remoción permanente	134.74
	Leve	No apreciable	No determinado	1,771.58
			Presión antrópica	1,211.30
			Remoción permanente	463.15
	Moderada	No apreciable	Presión antrópica	6,064.10

MUNICIPIO	GRADO DE EROSIÓN	FORMA	CAUSA ANTRÓPICA	SUPERFICIE
	Moderada con riesgo	No apreciable	Presión antrópica	2,761.96
	No aplica	No aplica	No determinado	1,906.67
Santiago de Anaya	Extrema	Planar	Construcción	107.28
			No determinado	9,861.71
	Fuerte	Planar	No determinado	2,025.55
			Remoción permanente	147.60
	Leve	No apreciable	No determinado	3,619.21
	Moderada	No apreciable	Presión antrópica	2,332.50
			Remoción permanente	919.86
	Moderada con riesgo	No apreciable	Presión antrópica	5,149.73
	No aplica	No aplica	No determinado	1,438.59
Tasquillo	Extrema	Planar	No determinado	3,868.74
			Presión antrópica	5,896.04
	Fuerte	Planar	No determinado	381.63
			Presión antrópica	419.02
			Remoción permanente	144.08
	Leve	No apreciable	No determinado	6,235.31
			Remoción permanente	632.24
	Moderada	No apreciable	Presión antrópica	39.80
	Moderada con riesgo	No apreciable	Remoción permanente	5,357.95
	No aplica	No aplica	No determinado	1,008.14

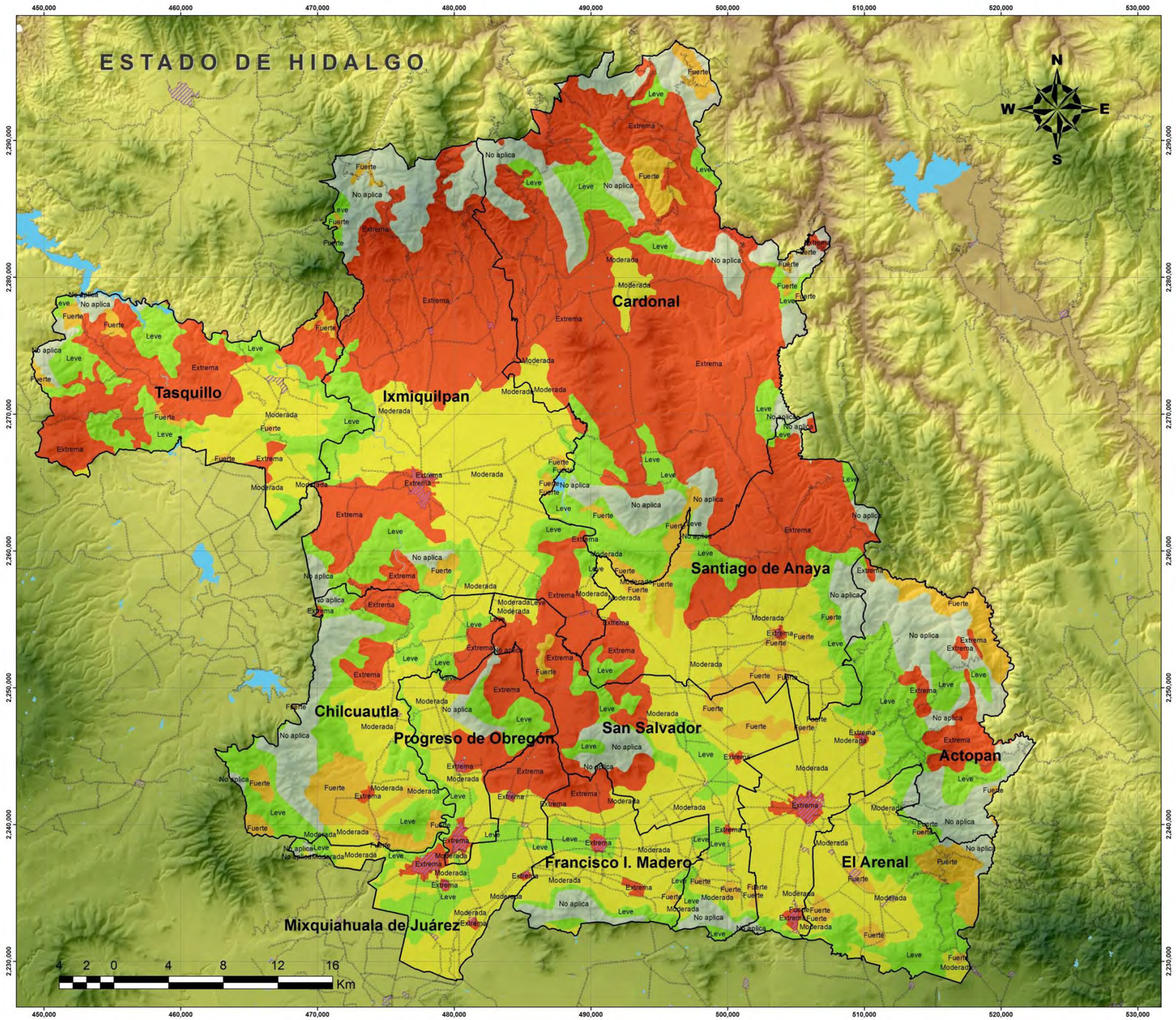
Fuente: SEMARNAT- UACh. 2002. Evaluación de la pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica en la República Mexicana. Escala 1: 1, 000, 000. México.

Los municipios con menor superficie con erosión extrema son Chilcuautla, Francisco I. Madero y Actopan, lo cual se debe principalmente a que dichos municipios presentan un relieve relativamente plano, factor ambiental que disminuye considerablemente el riesgo de erosión, además de que en estos municipios se presenta una actividad agrícola de riego, que en comparación con la superficie agrícola de temporal se encuentra con cubierta vegetal (cultivos) casi todo el año. Sin embargo entre el 40 y el 50% de la superficie de dichos municipios manifiesta erosión en un grado leve a moderado, lo cual refleja la presencia constante, aunque menos intensa, de las actividades agrícolas y de tipo antropogénico. En la **Gráfica 1** se muestra la gráfica comparativa del porcentaje de superficie ocupado por cada tipo de erosión en los municipios de la región.



Gráfica 1. Porcentaje de superficie ocupada por tipo de erosión en cada municipio de la Región Ixmiquilpan. Fuente: Elaboración propia a partir de SEMARNAT-UACh (2002). Nota: La clase "No aplica" hace referencia a los cuerpos de agua.

En el **Mapa 1** se muestra la superficie que ha estado sujeta a erosión de acuerdo con la SEMARNAT-UACh (2002).





EROSIÓN

LEYENDA

- Carreteras
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

Erosión Región Ixmiquilpan

Grado de erosión

- Extrema
- Fuerte
- Moderada
- Leve
- No aplica

ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

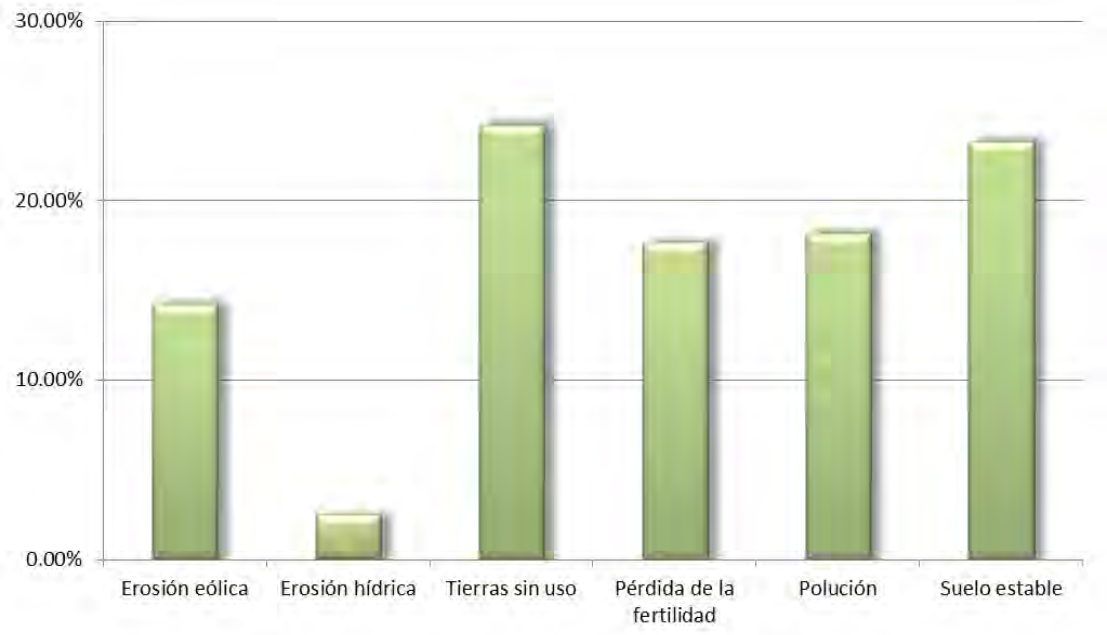
Mapa 1. Niveles de erosión presentes en la Región Ixmiquilpan. Fuente: SEMARNAT-UACh (2002).

II.1.2. **Degradación del suelo causada por el hombre**

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través del Inventario Nacional de Suelos, realizó la actualización de la evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre a nivel nacional; según este trabajo la categorización de los tipos de degradación en el área de estudio es la siguiente:

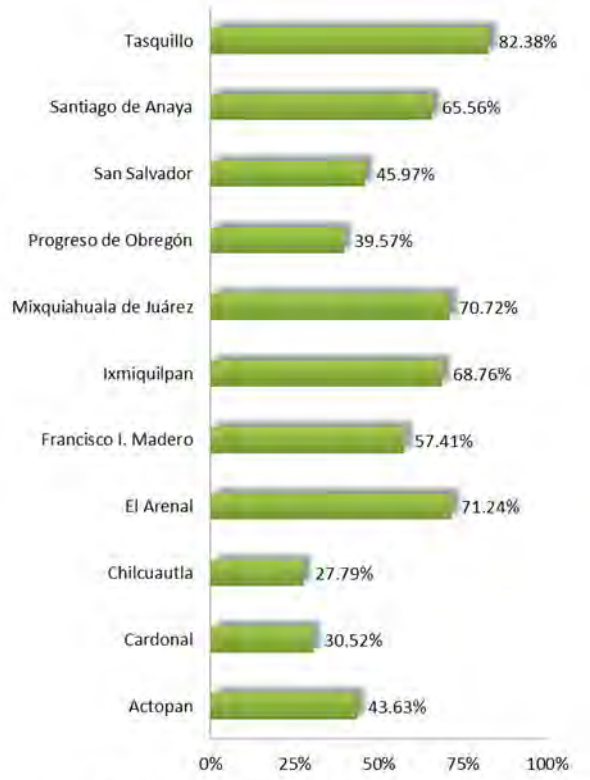
- Pérdida de suelo superficial por acción del viento con un nivel de afectación moderado
- Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial (laminar/lavado superficial) con un nivel de afectación moderado
- Declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica con un nivel de afectación ligero a moderado
- Degradación por polución con un nivel de afectación moderado
- Tierras sin uso-regiones áridas montañosas

De acuerdo con el estudio señalado, en la región de Ixmiquilpan el tipo general de degradación del suelo con mayor extensión es la degradación por contaminación, ocupando una superficie de 49,410.85 Ha, las cuales representan el 18.15% de la superficie total de la región (**Gráfica 2**). Dicha degradación se presenta en dos grados, ligero y moderado, su presencia se manifiesta en la mayoría de todos los municipios aunque con mayor extensión en los municipios de Ixmiquilpan, Mixquiahuala de Juárez y San Salvador.



Gráfica 2. Porcentaje de superficie ocupada por tipo de degradación en la Región Ixmiquilpan. Fuente: Elaboración propia a partir de SEMARNAT-Colegio de Postgraduados (2003).

El municipio con mayor superficie con suelos degradados es Ixmiquilpan, ya que 33,430.61 Ha. presentan suelos que manifiestan algún tipo de degradación, dicha superficie representa el 68.76% de la extensión total del municipio (**Gráfica 3**). El segundo municipio con mayor extensión de suelos con degradación es Tasquillo con 19,757.65 Ha, las cuales representan el 82.38% de la superficie total municipal, característica que lo ubica como el municipio con mayor porcentaje de su territorio degrado



Gráfica 3. Porcentaje de superficie degradada por municipio

Otros municipios que manifiestan altos porcentajes de deterioro con respecto a su extensión total son: El Arenal con el 71.24% de su territorio (9,764.03 Ha) afectado principalmente por disminución de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, Mixquiahuala de Juárez con el 70.72% de su territorio (8,111.25 Ha) con algún tipo de degradación y Francisco I. Madero con el 57.41% de su territorio (6,022.26 Ha) afectado principalmente por disminución de la fertilidad y reducción de la materia orgánica con un grado de afectación ligero a moderado. Por otra parte, estableciendo un balance general tenemos que el 52.55% de la superficie de la región de estudio presenta algún tipo de degradación en los suelos, mientras que la extensión de los suelos estables en condiciones naturales únicamente ocupa el 23.25%. Sin embargo los cuatro tipos de degradación de suelo mencionados, se presentan en la región con diversas extensiones, intensidades y características. En el **Cuadro 2** se muestra la clasificación el tipo de degradación presente en la región Ixmiquilpan y su descripción específica de acuerdo con el estudio mencionado, así como la extensión dentro de la región Ixmiquilpan

Cuadro 2. Tipo de degradación en la región Ixmiquilpan.

TIPO DE DEGRADACIÓN	CLAVE	SUPERFICIE (Ha)
Pérdida de suelo superficial por acción del viento con un nivel de afectación moderado. Extensión del 100% y con tendencia al incremento por actividades agrícolas	Es2.100(+)a	11,871.94
Pérdida de suelo superficial por acción del viento con un nivel de afectación moderado. Extensión del 55% y con tendencia al incremento por actividades agrícolas	Es2.55(+)a	12,695.53

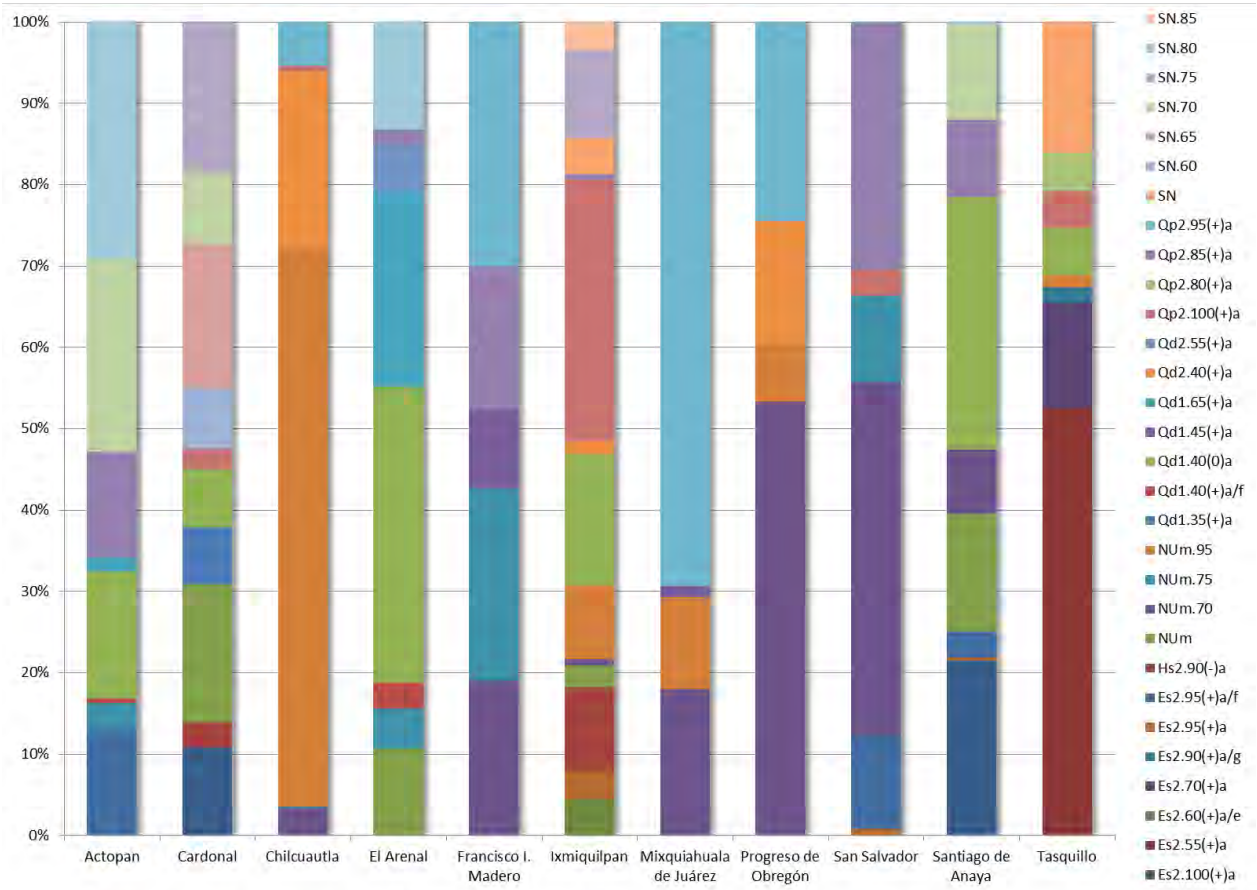
TIPO DE DEGRADACIÓN	CLAVE	SUPERFICIE (Ha)
Pérdida de suelo superficial por acción del viento con un nivel de afectación moderado. Extensión del 60% y con tendencia al incremento por actividades agrícolas y sobre explotación de la vegetación para uso doméstico	Es2.60(+)a/e	2,073.86
Pérdida de suelo superficial por acción del viento con un nivel de afectación moderado. Extensión del 70% y con tendencia al incremento por actividades agrícolas	Es2.70(+)a	3,092.87
Pérdida de suelo superficial por acción del viento con un nivel de afectación moderado. Extensión del 90% y con tendencia al incremento por actividades agrícolas y sobrepastoreo	Es2.90(+)a/g	449.79
Pérdida de suelo superficial por acción del viento con un nivel de afectación moderado. Extensión del 95% y con tendencia al incremento por actividades agrícolas	Es2.95(+)a	1,950.80
Pérdida de suelo superficial por acción del viento con un nivel de afectación moderado. Extensión del 95% y con tendencia al incremento por actividades agrícolas y deforestación	Es2.95(+)a/f	6,649.60
Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial con un nivel de afectación moderado. Extensión del 90% con tendencia a disminuir, la degradación es causada por actividades agrícolas	Hs2.90(-)a	6,819.50
Tierras sin uso - regiones áridas montañosas	NUm	16,587.71
Tierras sin uso - regiones áridas montañosas. Extensión del 70%	NUm.70	20,975.37
Tierras sin uso - regiones áridas montañosas. Extensión del 75%	NUm.75	6,319.87
Tierras sin uso - regiones áridas montañosas. Extensión del 95%	NUm.95	22,029.23
Suelos con declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica con un nivel de afectación ligero. Extensión del 35%. y un incremento ligero en la degradación por actividades agrícolas	Qd1.35(+)a	4,143.57
Suelos con declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica con un nivel de afectación ligero. Extensión del 40%. y un incremento ligero en la degradación por actividades agrícolas y la deforestación y remoción de la vegetación	Qd1.40(+)a/f	573.92
Suelos con declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica con un nivel de afectación ligero. Extensión del 40%. Sin cambios en la degradación por actividades agrícolas	Qd1.40(0)a	30,697.72
Suelos con declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica con un nivel de afectación ligero. Extensión del 45%. y un incremento ligero en la degradación por actividades agrícolas	Qd1.45(+)a	1,182.22
Suelos con declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica con un nivel de afectación ligero. Extensión del 65%. y un incremento ligero en la degradación por actividades agrícolas	Qd1.65(+)a	3,764.26

TIPO DE DEGRADACIÓN	CLAVE	SUPERFICIE (Ha)
Suelos con declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica con un nivel de afectación moderado. Extensión del 40%. y un incremento ligero en la degradación por actividades agrícolas	Qd2.40(+)a	6,939.17
Suelos con declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica con un nivel de afectación moderado. Extensión del 55%. y un incremento ligero en la degradación por actividades agrícolas	Qd2.55(+)a	774.91
Suelos con degradación por contaminación (polución) con un nivel de afectación moderado. Extensión del 100%. y un incremento ligero en la degradación por actividades agrícolas	Qp2.100(+)a	18,989.04
Suelos con degradación por contaminación (polución) con un nivel de afectación moderado. Extensión del 80%. y un incremento ligero en la degradación por actividades agrícolas	Qp2.80(+)a	1,146.14
Suelos con degradación por contaminación (polución) con un nivel de afectación moderado. Extensión del 85%. y un incremento ligero en la degradación por actividades agrícolas	Qp2.85(+)a	14,719.73
Suelos con degradación por contaminación (polución) con un nivel de afectación moderado. Extensión del 95%. y un incremento ligero en la degradación por actividades agrícolas	Qp2.95(+)a	14,555.94
Suelos estables bajo condiciones naturales.	SN	5,981.92
Suelos estables bajo condiciones naturales, extensión del 60%.	SN.60	4,367.68
Suelos estables bajo condiciones naturales, extensión del 65%.	SN.65	10,498.31
Suelos estables bajo condiciones naturales, extensión del 70%.	SN.70	14,629.24
Suelos estables bajo condiciones naturales, extensión del 75%.	SN.75	16,312.06
Suelos estables bajo condiciones naturales, extensión del 80%.	SN.80	9,814.67
Suelos estables bajo condiciones naturales, extensión del 85%.	SN.85	1,693.32

Fuente: SEMARNAT-Colegio de Postgraduados. 2003. "Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana". Escala 1:250,000. Memoria Nacional 2001-2002.SEMARNAT Colegio de Posgraduados, 58 pp.

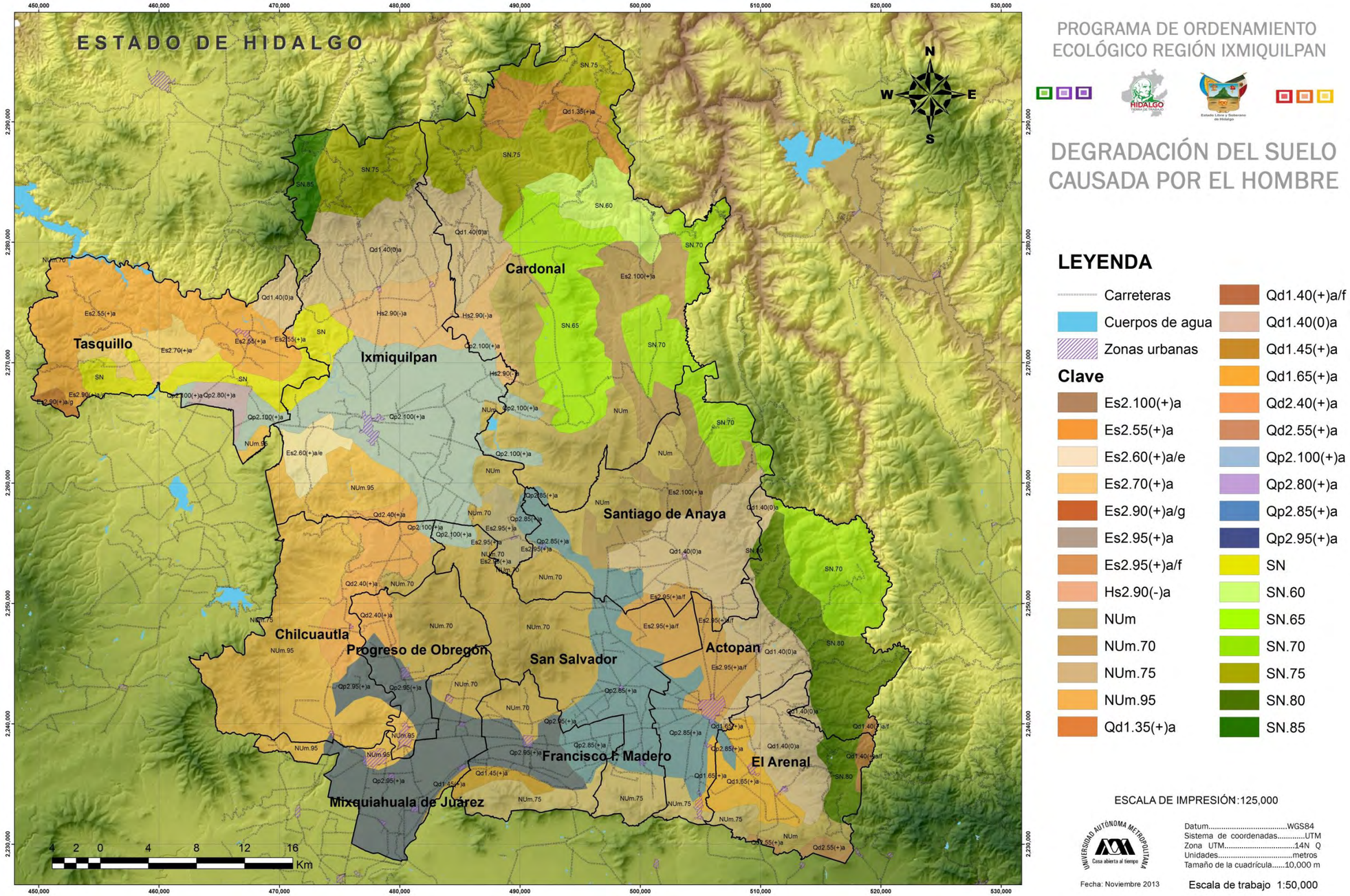
El tipo de degradación especifica con mayor extensión en la región es el “Qd1.40(0)a” que se refiere a suelos con declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica con un nivel de afectación ligero, con extensión del 40% y sin manifestación de aumento o decremento. El origen principal de dicha degradación son las actividades agrícolas. El segundo tipo específico de degradación con mayor extensión en la región es “Qp2.100(+)a, la cual refiere a degradación del suelo por polución en un grado moderado en una extensión del 100% y con tendencia al incremento a consecuencia de las actividades agrícolas.

De acuerdo con el mapa de degradación de suelo causada por el hombre en total se presentan 30 categorías de degradación, las cuales se presentan En la **Gráfica 4** se muestra la distribución porcentual de cada tipo de degradación con respecto a la superficie total de cada municipio,



Gráfica 4. Porcentaje de superficie ocupada por tipo de degradación en cada municipio de la Región Ixmiquilpan. Fuente: Elaboración propia a partir de SEMARNAT-Colegio de Postgraduados (2003). Nota: La clase "SN" también hace referencia a los cuerpos de agua.

En el **Mapa 2** se muestra la superficie que ha estado sujeta a degradación de suelos causada por el hombre de acuerdo con la SEMARNAT-Colegio de Postgraduados (2003).



Mapa 2. Tipo de degradación de suelos causada por el hombre manifestado en la Región Ixmiquilpan. Fuente: SEMARNAT-Colegio de Postgraduados (2003)

II.1.3. Cambio de uso de suelo y deforestación

De acuerdo con el estudio regional forestal del Valle del Mezquital[1] , el cual abarca 10 de los 11 municipios de la Región Ixmiquilpan, el cambio de uso de suelo en dicha región, es probablemente el ilícito forestal más común, que adicional al efecto negativo de las políticas agrícolas, ganaderas y de ocupación poblacional, han provocado la degradación de grandes superficies de matorral, ecosistema cuyo valor ambiental es altamente omitido e inclusive menospreciado.

Existen diversas fuentes de información que proporcionan datos acerca de los cambios de uso de suelo presentes en la región de Ixmiquilpan en diversas fechas, sin embargo esta información es generada con cartografía en escalas que no favorecen el análisis a nivel regional, por otra parte existe una falta de uniformidad en la clasificación de usos de suelos y tipos de vegetación, lo cual puede ocasionar algunos errores en la interpretación de los resultados, sobre todo cuando se trabaja con información vectorial. Sin embargo para llevar a cabo un análisis de cambio de uso de suelo que contemplara toda la región fue necesario utilizar las cartas de uso de suelo y vegetación más recientes elaboradas por el INEGI.

Los resultados del análisis mencionado señala que ha existido una dinámica del uso de suelo y la vegetación en el 19.02% de la superficie regional, dicho de otra forma esto significa que el 80.98% de la superficie de la región Ixmiquilpan se ha mantenido sin cambios en el uso de suelo y vegetación en los últimos cinco años. Aunque al parecer un alto porcentaje de la superficie regional se encuentra estable, considerando los cambios particulares se tiene que la superficie de bosque de encino (BQ) mostró una disminución de 3,404 Ha equivalentes al 70.7% de la superficie de BQ presente en el 2006. En el **Cuadro 3** se muestra la superficie de aumento o disminución por cada uso de suelo y vegetación de la región.

Cuadro 3. Superficies de aumento y disfunción por usos de suelo y vegetación en la región Ixmiquilpan.

VEGETACIÓN 2004	VEGETACIÓN 20010	SUPERFICIE (HA)	PORCENTAJE DEL CAMBIO TOTAL
Bosque de Pino (BP)	Pastizal inducido (pi)	11.71	0.36%
Matorral Crasicaule (MC)	Desprovisto de vegetación (DV)	93.54	2.85%
Matorral desértico rosetófilo (MDR)	Desprovisto de vegetación (DV)	518.42	15.80%
Matorral desértico rosetófilo	Pastizal inducido (PI)	707.67	21.57%
Matorral submontano (MSM)	Vegetación secundaria arbustiva derivada de matorral submontano	1,552.25	47.31%

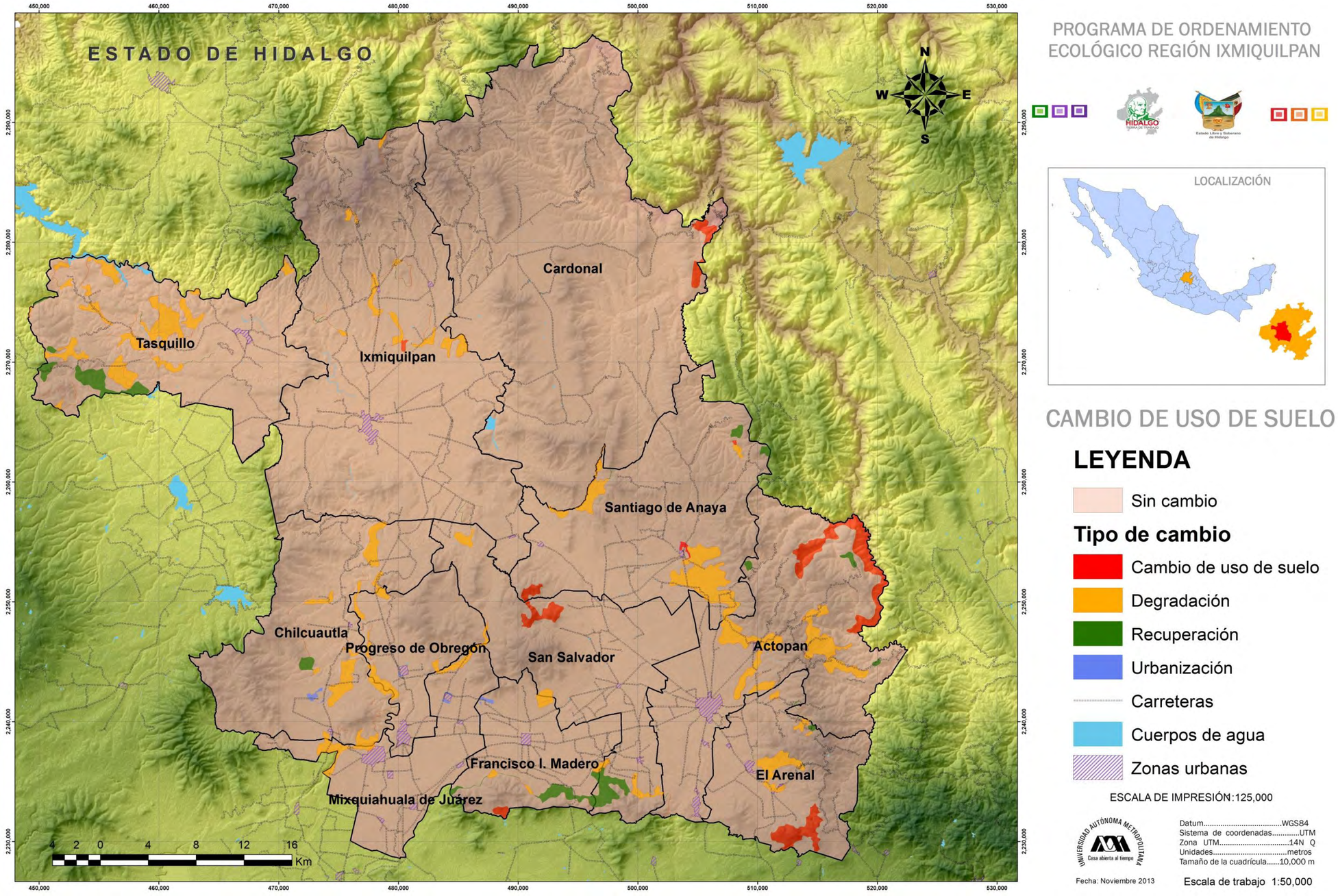
[1] Estudio regional del Valle del Mezquital, Hgo. UMAFOR 1304, 2010. Asociación de Silvicultores de la Región del Valle del Mezquital A.C.

VEGETACIÓN 2004	VEGETACIÓN 20010	SUPERFICIE (HA)	PORCENTAJE DEL CAMBIO TOTAL
	(VSa/MSM)		
Matorral submontano (MSM)	Pastizal cultivado (PC)	358.18	10.92%
Agricultura de riego (RS)	Desprovisto de vegetación (DV)	39.39	1.20%

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis de las cartas de uso de suelo y vegetación de INEGI

Los resultados del análisis de cambio de uso de suelo muestran que los tipos de vegetación que más han sufrido modificaciones en el periodo analizado son: el matorral desértico rosetófilo (MDR), y el matorral submontano (MSM), ya sea por efecto de la conversión a tierras de cultivo o pastizales, así como por su deterioro.

En el **Mapa 3** se muestran las zonas que presentaron disminución en su cobertura vegetal natural



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIÓN IXMIQUILPAN

CAMBIO DE USO DE SUELO

LEYENDA

Sin cambio

Tipo de cambio

- Cambio de uso de suelo
- Degradación
- Recuperación
- Urbanización
- Carreteras
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 3. Zonas de cambio de uso de suelo en la Región Ixmiquilpan. Fuente: Elaboración propia a partir de las cartas de uso de suelo y vegetación de INEGI, series IV y V .

II.1.4. Contaminación de acuíferos

Algunos estudios de calidad del agua subterránea señalan que el acuífero del Valle de Tula posee un potencial de autodepuración que hace factible la recarga con agua residual sin provocar afectaciones ambientales y de salud pública considerables; Jiménez y Chávez (2004) concluyen que existe una evidente capacidad de los suelos del Valle del Mezquital para depurar las aguas residuales y producir un acuífero de calidad aceptable, e incluso plantea la posibilidad de poder usar dicho acuífero para proveer de agua a la ciudad de México. Por otra parte, una evaluación cuantitativa del riesgo del contenido microbiano en el acuífero de la región en estudio, realizada por Page *et al*. (2010), señala que el riesgo es alto debido a la falta de pre-tratamiento y los tiempos de residencia bajos del agua descargada al acuífero. Asimismo un análisis de sensibilidad realizado en dicho estudio demostró que el riesgo a la salud humana puede ser controlado si los acuíferos se encontrasen integrados a un tren de tratamiento para atenuar los agentes patógenos.

De acuerdo con Lesser *et al*. (2011), el 81% de los canales principales y el 52% de los canales laterales que conducen las aguas residuales provenientes de la ciudad de México no se encuentran revestidos, permitiendo la infiltración y recarga del agua residual directamente al acuífero; lo cual deriva en que la principal entrada de agua al acuífero del Valle del Mezquital corresponde a la infiltración de aguas residuales sin tratar provenientes de la ciudad de México.

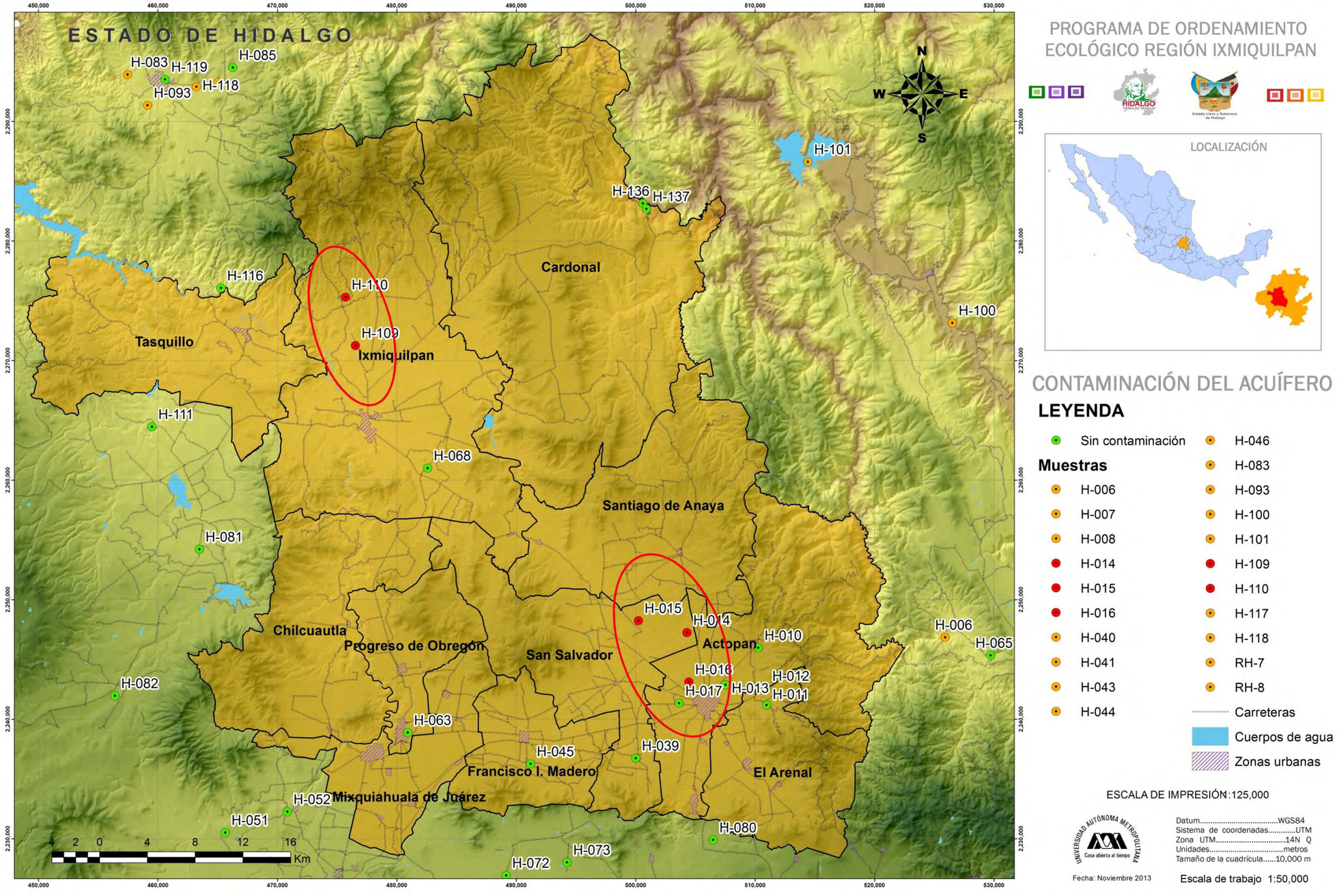
Un muestreo realizado por el Servicio Geológico Mexicano en el 2010 como parte de la localización de sitios para la disposición de residuos sólidos municipales en el Estado de Hidalgo, señala que de los puntos de muestreo establecidos en los acuíferos que intersectan con la región de Ixmiquilpan (Acuífero Actopan, Acuífero Amajac, Acuífero Chapantongo, Acuífero Valle del Mezquital y Acuífero Ixmiquilpan), donde se realizaron análisis físico-químicos, 12 presentaron parámetros por encima de los límites señalados en la norma oficial mexicana NOM-127-SSA1-1994 y en la guía de la Organización Mundial de la Salud. Sin embargo sólo 5 de estos se encuentran en dentro de la región de estudio, dos en el municipio de Ixmiquilpan, uno en el municipio de Actopan y dos en el municipio de San Salvador. En la **Tabla 1** se presenta el listado de sitios analizados en el estudio mencionado, haciendo referencia al municipio donde se localiza cada pozo muestreado, así como los parámetros que exceden los límites permisibles.

Tabla 1. Parámetros físico-químicos y biológicos que exceden los límites permisibles en la NOM-127-SSA1-1994 en el acuífero de la Región Ixmiquilpan. Los datos presentados son una extracción de los resultados obtenidos por el SGM (2010). Los datos en color amarillo corresponden a pozos que exceden algún parámetro de la norma y se encuentran en alguno de los municipios de la región.

MUESTRAS	APROVECHAMIENTO	LOCALIDAD	STD (mg/l)	Al (mg/l)	As (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Pb (mg/l)	Se (mg/l)
Límites máximos permisibles				0.20	0.50	0.30	0.15	0.01	0.01
H-002	Pozo	Téllez, Pachuca	583	0.002	0.002	0.597	0.001	0.012	0.003
H-005	Pozo	Santa Ana Hueytlalpan	538	0.413	0.001	0.152	0	0	0
H-007	Manantial	Ajacuba	488	0	0.394	0.081	0.004	0	0.003
H-008	Manantial	Ajacuba	471	0	0.540	0	0	0	0.003
H-009	Manantial	Vito	537	0	0.405	0	0.005	0	0.003
H-014	Noria	Cañada Chica, Actopan	98	3.232	0.002	0.15	0.044	0	0.001
H-015	Pozo	Lagunillas, Actopan	1022	0	0.006	0.012	0	0	0.015
H-016	Pozo	Cañada Aviación, Actopan	1423	0	0.007	0.374	0.043	0.015	0.029
H-019	Pozo	Jaltepec, Tulancingo	94.1	1.569	0.001	0.647	0.012	0	0.001
H-022	Pozo	Rancho Paxtepec, Santiago Tulantepec	56.9	2.657	0.001	1.14	0.045	0	0.001
H-025	Pozo	Pachuca	893	0	0.007	0.401	0.018	0	0.006
H-027	Manantial	Sabina Grande, Huichapan	119.2	0.549	0.001	0.225	0.001	0.001	0.002
H-034	Laguna	San Miguel Allende, Tepeapulco	124.3	0.183	0.001	0.54	0.115	0	0.002
H-040	Manantial	La Cantera, Tula	1934	0.000	0.422	0.214	0.007	0.001	0.005
H-041	Pozo	Segunda Sección del Llano, Tula	1623	0.000	0.368	0	0.18	0.001	0.005
H-043	Pozo	San Pedro Alpuyeca, Tula	682	0.000	0.214	0.044	0.002	0.003	0.003
H-044	Noria	Villas de Atitalaquia, Atitalaquia	1122	0.006	0.107	0.049	0	0.024	0.007

MUESTRAS	APROVECHAMIENTO	LOCALIDAD	STD (mg/l)	Al (mg/l)	As (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Pb (mg/l)	Se (mg/l)
H-046	Pozo	Dendho, Atitalaquia	1359	0.006	0.097	0.012	0.001	0	0.007
H-067	Pozo	Encinillos, Acatlán	124.3	0.445	0	0.099	0.009	0	N.D.
H-083	Manantial	Alamo de Dexthaní, Zimapán	643	0.006	0.057	0.008	0.001	0.005	0.120
H-084	Manantial	San Felipe, Zimapán	248	0.002	0.005	0.006	0.003	0	0.015
H-093	Noria	Rancho el Cazay, Zimapán	361	0.005	0.053	0.056	0.022	0.000	0.001
H-094	Noria	El Rastro, Jacala	285	0.076	0.012	0.371	1.248	ND	0.001
H-100	Río	Río Venados, Metztitlán	274	0.043	0.007	0.181	0.215	0.001	0.001
H-101	Laguna	Laguna de Metztitlán	286	0.597	0.016	0.813	0.092	0.002	0.001
H-109	Pozo	El Durazno, Ixmiquilpan	1317	0.012	0.016	0.002	N.D.	0.004	0.031
H-110	Pozo	Dexthí San Juanico, Ixmiquilpan	347	0.003	0.006	0.781	0.015	N.D.	0.008
H-117	Pozo	San Pedro, Zimapán	304	0	0.072	0.004	0	0	0.003
H-118	Pozo	Zimapán	274	0.002	0.056	0.018	0.001	0	0.003
H-124	Manantial	San Nicolás, Jacala	232	0.008	0.231	0.006	0.007	0	0.001
H-130	Manantial	Cuatlacalca, Tianguistengo	28.9	0.695	0	0.004	0.06	0	0
H-131	Manantial	Coatempa, Tianguistengo	43.2	0.011	0.001	0.662	0.101	0	0
H-138	Presa	Mamithí, Huichapan	189.1	0.996	0.008	0.157	0.061	0	0.002
RH-7	Rio Salado	Atitalaquia	653	6.899	0	3.878	0.769	0.000	0
RH-8	Río Tula	Tula de Allende	572	3.894	0	2.387	0.638	0.000	0

En el **Mapa 4** se muestra la localización de los pozos mencionados en la tabla anterior.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIÓN IXMIQUILPAN

CONTAMINACIÓN DEL ACUÍFERO

LEYENDA

- Sin contaminación
- **Muestras**
- H-006
- H-007
- H-008
- H-014
- H-015
- H-016
- H-040
- H-041
- H-043
- H-044
- H-046
- H-083
- H-093
- H-100
- H-101
- H-109
- H-110
- H-117
- H-118
- RH-7
- RH-8
- Carreteras
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 4. Parámetros físico-químicos que exceden los límites permisibles en la NOM-127-SSA1-1994 en los acuíferos de la Región Ixmiquilpan. Fuente: Elaboración propia a partir de SGM (2010).

II.1.5. **Contaminación de aguas superficiales**

En la Región Ixmiquilpan, se presentan dos corrientes principales de régimen perenne, el río Tula y el río Salado, y ambas reciben descargas de aguas negras provenientes de la Zona Metropolitana del Valle de México. El río Tula nace en la Sierra la Catedral bajo el nombre del río San Jerónimo, al llegar a la presa Taxhimay cambia su dirección al N-NE y su nombre por el de río Tepeji; aguas abajo lo intercepta la presa Requena con el fin de contener y controlar sus descargas, en este punto cambia su nombre al de río Tula. Aguas debajo de la presa Requena se suman las aguas negras del río El Salto y del emisor central que conduce las aguas residuales procedentes de la Ciudad de México. En las inmediaciones de la Ciudad de Tula el río descarga sus aguas a la presa Endhó y toma una dirección N-NE hasta llegar a Mixquiahuala donde tiene un recorrido irregular. Río Salado se origina en el Cerro El Epazote con el nombre de arroyo Tenguedó, cerca de la población de Hueypoxtla toma este nombre hasta llegar a la confluencia con el túnel Tequixquiac, en donde cambia su nombre por el de Río Salado, recibe aportaciones de aguas negras del nuevo túnel Tequixquiac, parte de estas aguas se derivan hasta los Distritos de Riego DR-03 y DR-100 (**Figura 1**).

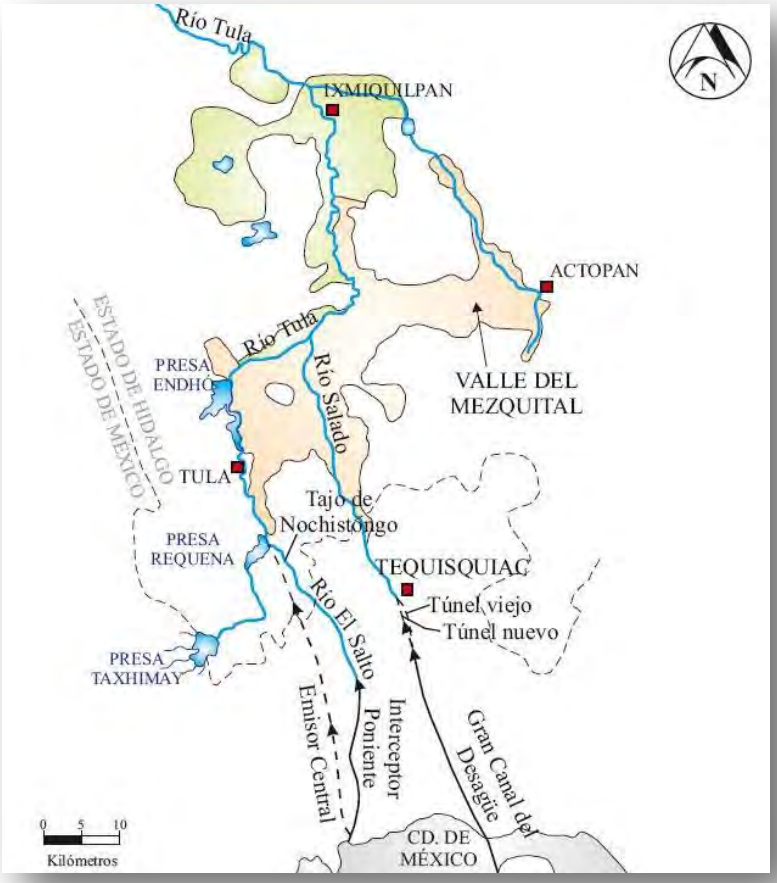


Figura 1. Flujo de las descargas de aguas negras de la Ciudad de México hacia el Valle del Mezquital. Fuente: Lesser *et al.* 2011.

La situación de los cuerpos de agua superficiales en la región requiere de particular atención, puesto que el sistema general del desagüe y el drenaje profundo de la Ciudad de México descargan en el río El Salto, estas aguas fluyen al río Tula y a la presa Endhó, donde se utilizan para irrigación de cultivos en el Valle del Mezquital (Sánchez *et al*., 2000). Por tal condición, es de esperar que el agua superficial de la región presente problemas de calidad. Montelongo *et al*. (2008) realizaron un estudio de monitoreo de la calidad del agua del río Tula, estableciendo para ello 35 sitios de muestreo evaluados durante dos años y clasificando el trayecto de 50 km en 4 zonas de interés, encontrando valores de DBO y oxígeno disuelto que limitan el desarrollo de la vida acuática (entre 1.52 y 5.82 mg/L de oxígeno disuelto y 1.16 hasta 486.81 mg O_2/L de DBO), asimismo los metales Cd, Pb, Fe, Mn y Zn están en concentraciones por encima de lo permisible y en algunos tramos hay presencia de Hg. Dados estos resultados concluyen que los recursos hídricos del Río Tula han sufrido un deterioro en su calidad con motivo de las constantes descargas de aguas negras provenientes de procesos industriales y asentamientos humanos que vierten diversos contaminantes que impiden el uso sustentable del agua. Además manifiestan que el riego con aguas residuales sin tratar constituye una amenaza para la salud pública y a pesar de que se cumple con la NOM-001-SEMARNAT-1996[2] no es suficiente para alcanzar la calidad del agua requerida para los usos de los cuerpos de agua evaluados.

Por otra parte los resultados de la Red Nacional de Monitoreo de la Calidad del Agua (RNM) señalan que se han registrado niveles de mercurio entre 0.5 y 1.0 y ug/L en los ríos Tula, Tepeji, el Salto y Alfajayucan e incluso niveles cercanos al límite máximo recomendado (0.001 mg/L) (Yarto *et al*. 2004). Gutiérrez y Silva (sin fecha)[3] encontraron que en 26 aprovechamientos para agua potable distribuidos en los municipios de Actopan, Ajacuba, El Arenal, Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Chilcuautla, Fco. I. Madero, Mixquiahuala, Progreso de Obregón, San Salvador, Santiago de Anaya, Tetepango, Tezontepec de Aldama, Tlahuelilpan, Tlaxcoapan y Tula de Allende; se presentan problemas en cuanto al cumplimiento de la normatividad mexicana, asimismo detectaron que 25 aprovechamientos se rebasa la norma en cuanto a coliformes totales y en 5 aprovechamientos en coliformes fecales.

Un muestreo realizado por el SGM en el Río Tula determinó que en dicho cuerpo de agua se presentan niveles de Hg que exceden el límite máximo establecido en la NOM-127-SSSA1-1994. Además en el estudio realizado por Lesser *et al*. (2011) reportan como resultado de algunos muestreos llevados a cabo en el río Salado y el río Tula, que diversos parámetros físico-químicos y la concentración de algunos metales pesados exceden los límites máximos establecidos en la norma en comento. En la **Tabla 2** se muestran los resultados de los análisis efectuados en los estudios mencionados.

[2] NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

[3] Gutiérrez S. A, y F. Silva. Sin fecha. Aplicación de un modelo hidrogeoquímico en el Valle del Mezquital, Hidalgo. CONAGUA.

Tabla 2. Contaminación de origen industrial emitida al agua en el Valle del Mezquital.

INDICADOR	C. ENDHO M-2	C.REQUENA M-2	RÍO TULA ACHICHILCO	C. ENTRADA AGUAS N. M-1	C. ENTRADA AGUA N. (RIO TULA)	RÍO SALADO	RÍO TULA
Ca	57.20	57.20	114.50	ND	ND	237.1	198.6
Mg	29.90	34.80	53.10	ND	ND	104.5	94.33
Na	179.36	224.44	84.35	ND	ND	785.6	653.7
K	31.05	37.02	19.82	ND	ND	144.6	111.8
Cl	128.90	250.50	163.40	ND	ND	126	92
SO_4	95.51	138.93	175.65	ND	ND	118.94	129.3
STD	ND	ND	676.00	ND	ND	653	572
HCO_3	469.30	352.40	324.70	ND	ND		
Al	ND	3.064	ND	1.677	0.352	6.899	3.894
As	ND	0.0762	ND	0.0224	ND	0	0
B	1.0630	1.4970	0.2420	2.1980	0.7640	3.996	3.026
Cd	ND	0.0021	ND	ND	ND	0	0
Cu	0.0129	0.1245	ND	0.0619	0.0258	0.1218	0.0998
Fe	0.135	2.307	0.019	1.230	0.303	3.878	2.387
F	1.535	1.586	0.731	2.009	1.237	0.585	1.206
PO_4	9.3869	20.8616	<0.2910	ND	ND	ND	ND
Mn	0.1406	0.1558	ND	0.1460	0.1370	0.7691	0.6381
Hg	ND	0.0008	ND	0.0003	ND	0.0028	0.0026
Pb	0.0214	0.0512	0.0315	0.0396	0.0273	0.00	0.00
SiO_2	5.62	8.23	8.24	9.07	6.60	ND	ND
Zn	0.0247	0.4665	ND	0.1802	0.0760	0.8607	0.4977

NOTA: Las celdas marcadas con amarillo representan los parámetros que exceden el límite máximo permisible señalado en la NOM-127-SSA1-1994, tomando en cuenta la modificación hecha en el año 2000. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos por Cabrera *et al*. (2003).

De acuerdo con datos del INEGI, en el Estado de Hidalgo once municipios concentran el 48% del total de los puntos de descarga de aguas residuales sin tratamiento en ríos y arroyos, dentro de estos se encuentran cuatro municipios de la región de estudio: Progreso de Obregón, Francisco I. Madero, Tasquillo e Ixmiquilpan ().

Tabla 2. Descarga de aguas residuales sin tratamiento en ríos y arroyos. Fuente: INEGI, 2013. Boletín de prensa num. 139/13 -10 de abril de 2013, Pachuca, Hgo. 9 Pág.

Municipios	Descargas en ríos y arroyos	% respecto al total (79) de descargas en ríos y arroyos	% de población respecto al total estatal
Progreso de Obregón	7	8.9	0.8
Francisco I. Madero	5	6.3	1.3
Santiago Tulantepec de Lugo Guerrero	4	5.1	1.3
San Felipe Orizatlán	4	5.1	1.5
Alfajayucan	3	3.8	0.7
Tasquillo	3	3.8	0.6
Tezontepec de Aldama	3	3.8	1.8
Zacualtipan de Ángeles	3	3.8	1.2
Tulancingo de Bravo	2	2.5	5.7
Ixmiquilpan	2	2.5	3.2
Mineral del Chico	2	2.5	0.3
TOTAL	38	48.1	18.4

II.1.6. Contaminación del suelo por residuos sólidos y líquidos

- Contaminación de suelos por aguas residuales

La región de estudio presenta dos principales agentes de contaminación del suelo, uno es el uso de aguas negras para el riego de cultivos y otro la disposición inadecuada de residuos sólidos municipales.

La contaminación del suelo por el uso de agua residual no es problema exclusivo de la región, de acuerdo con datos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en el 2003 México ocupaba el primer lugar en Latinoamérica en el uso de aguas residuales para riego de zonas agrícolas[4], situación que refleja un impulso en la política federal de dicha actividad. De acuerdo con Acosta (2007) en la Valle del Mezquital los suelos agrícolas tienen hasta 87 años siendo regados con aguas residuales, mientras que la mayoría de los suelos en la región Ixmiquilpan llevan siendo irrigados con aguas negras entre 9 y 74 años (**Tabla 3**), las cuales son administradas a través de los Distritos de Riego DR-03 y DR-100, catalogados como los distritos más importantes del Estado de Hidalgo.

Los suelos predominantes en dichos distritos de riego, tiene buena infiltración, permeabilidad variada y cuentan con buen drenaje interno, poseen la capacidad de retener elementos necesarios para el desarrollo de las plantas tales como el Nitrógeno (N), Fósforo (P) Zinc (Zn), Cobre (Cu) y Manganeso (Mn). Sin embargo, estas condiciones que se manifiestan favorables para el establecimiento de cultivos, son las mismas que permiten que los suelos posean un nivel de vulnerabilidad considerable ante concentraciones altas de metales pesados.

Cuadro 3. Municipios de la región Ixmiquilpan con riego de aguas residuales.

MUNICIPIOS	TIPO DE AGUA	AÑOS DE RIEGO
Actopan	Residual	59-71
Francisco I. Madero	Residual	43
Progreso de Obregón	Residual	54
Mixquiahuala de Juárez	Residual	9-74

Fuente: Elaboración propia a partir de Acosta (2007)

Con base en los resultados de un estudio realizado por investigadores del Centro de Investigaciones de Estudios Avanzados del IPN y del Centro de Investigaciones Químicas de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo en 2002 el agua residual utilizada para irrigar suelos agrícolas en el Distrito de Riego Tula (DR03) en la denominada zona I, ha mejorado el contenido de CO y nutrientes; pero la concentración de metales en el suelo

[4] CNA, 2003. Comisión Nacional del Agua. El uso de las aguas residuales en la agricultura de riego. Subgerencia de ingeniería, Riego y Drenaje. México pp 3-17.

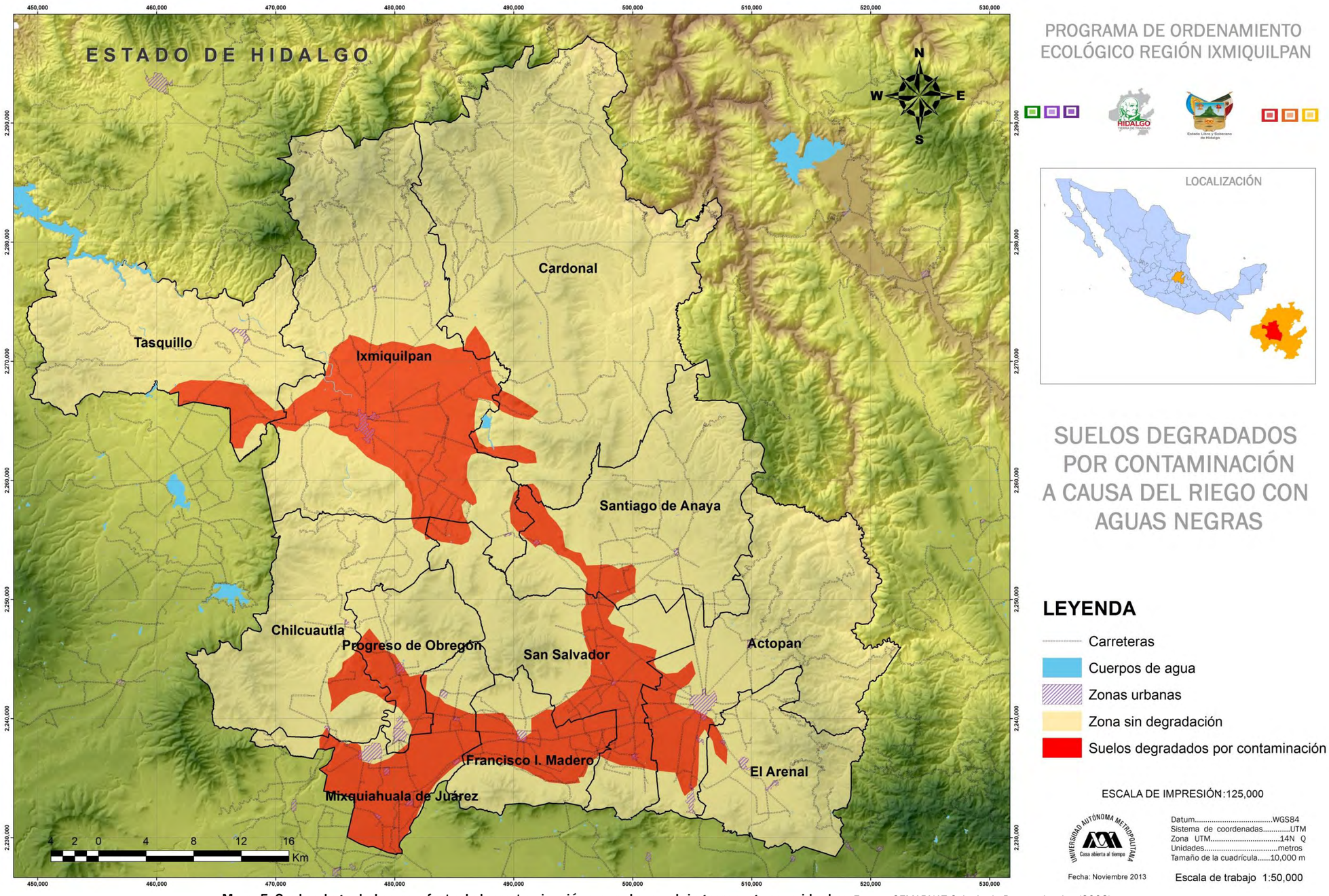
cambia la fitotoxicidad de las plantas debido a su capacidad de absorción (bioacumulación). (Bañuelos *et al* 1997). El Azufre (S4) presenta salinidad alta y la concentración de Cadmio (Cd), Cromo, (Cr) y Plomo (Pb) en todos los suelos sobrepasa los límites máximos permisibles de por lo menos de 3 países señalados en la propuesta de Kabata-Pendias, 1995, por lo que se pueden considerar a estos suelos como fitotóxicos para la agricultura. La actividad agrícola como tal también representa un agente de contaminación cuando se genera un manejo inadecuado de los fertilizantes, de acuerdo con Acosta (2007) el uso de fertilizantes de base sódica también contribuye a los niveles de contaminación del suelo causando su salinización.

De acuerdo con la cartografía de degradación de suelos ocasionada por el hombre, en región de Ixmiquilpan la degradación de suelos por efecto del riego con aguas negras manifiesta una extensión total de 49,410.85 Ha con una intensidad de ligera a moderada. En el **Mapa 5** se muestra la extensión de la degradación del suelo por contaminación a causa del riego con aguas negras.

- Contaminación de suelo por residuos sólidos

El desarrollo de las actividades cotidianas dentro de la sociedad se encuentra ligado con la generación permanente de desechos sólidos. Los residuos sólidos urbanos (RSU), más comúnmente denominados basura, son todos aquellos materiales provenientes de la actividad humana y que el ser humano desecha diariamente (Hernández et al 1999). Dentro de los procesos de descomposición de los residuos sólidos urbanos depositados en los sitios de disposición final se pueden distinguir tres procesos relevantes: descomposición aerobia, descomposición anaerobia y lixiviación. El factor principal que rige estos procesos es la percolación del agua pluvial a través de los residuos, tanto en rellenos sanitarios como en tiraderos a cielo abierto, ya que ambos están expuestos a absorber buena parte de la precipitación que incide sobre su superficie (Kiss, G et al 2006). Otro elemento contaminante producto de la descomposición de la basura son las emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero como el Metano y el Dióxido de Carbono y gases tóxicos como el Benceno y Tricloroetileno.

De acuerdo con el INEGI, en seis municipios en los que reside casi la tercera parte de la población del Estado de Hidalgo se recoge el 53% de todos los residuos; Pachuca registra la mayor proporción, con 380 ton/día (20%), le siguen Tulancingo de Bravo con 152 ton/día (8%), Tula de Allende con 150 ton/día (8%), Tizayuca con 120 ton/día (6%) y Actopan con 100 ton/día (5%).



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIÓN IXMIQUILPAN

LOCALIZACIÓN

SUELOS DEGRADADOS POR CONTAMINACIÓN A CAUSA DEL RIEGO CON AGUAS NEGRAS

LEYENDA

- Carreteras
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas
- Zona sin degradación
- Suelos degradados por contaminación

ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

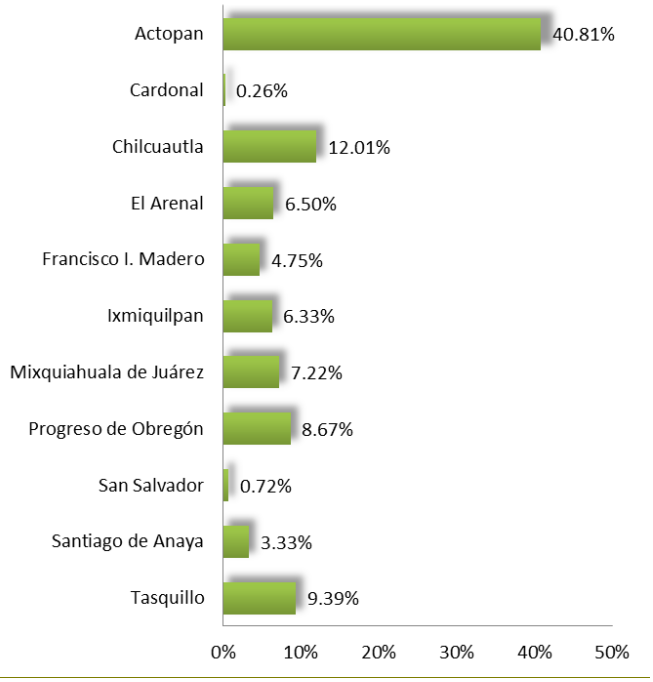
Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 5. Suelos degradados por efecto de la contaminación causada por el riego con aguas residuales. Fuente: SEMARNAT-Colegio de Postgraduados (2003).

En la **Figura 2** se presentan los volúmenes de basura recolectada en la región Ixmiquilpan durante el año 2009, donde destaca el municipio de Actopan con 20,622 toneladas de basura, las cuales representan poco más del 40% del total de residuos sólidos generados en toda la región de estudio.

Figura 2. Volumen de residuos sólidos generados en la región Ixmiquilpan. Fuente: Anuario Estadístico del Estado de Hidalgo, INEGI, 2010.

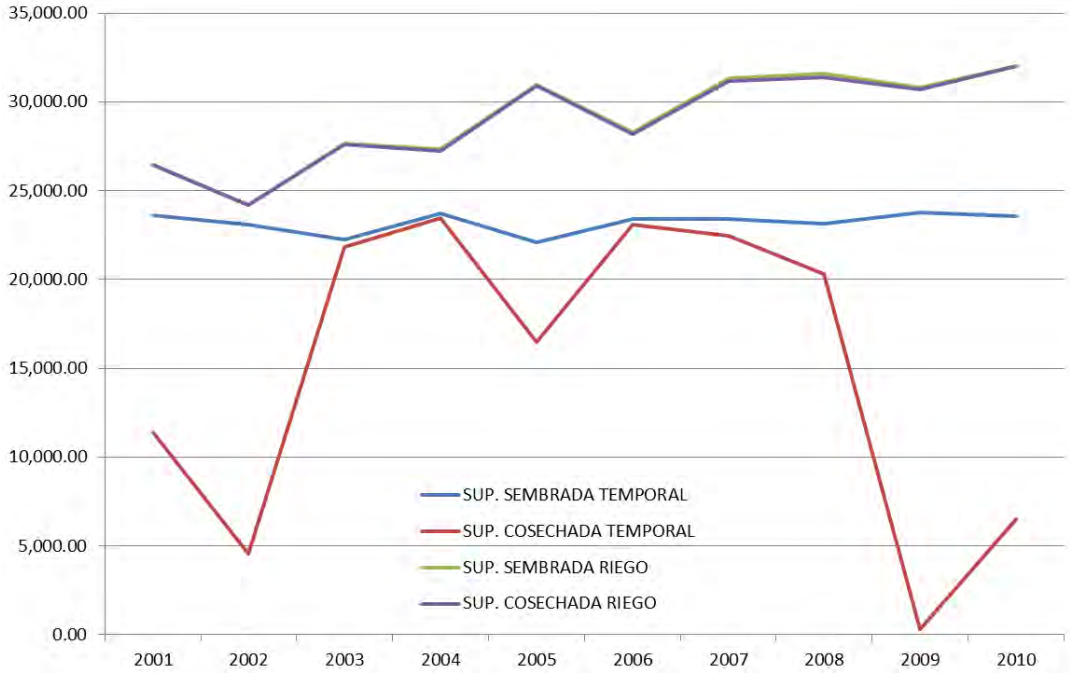
MUNICIPIO	VOLUMEN DE BASURA RECOLECTADA (TONELADAS)	PORCENTAJE REGIONAL (%)
Actopan	20,622	40.81
Cardonal	133	0.26
Chilcuautla	6,068	12.01
El Arenal	3,285	6.5
Francisco I. Madero	2,398	4.75
Ixmiquilpan	3,197	6.33
Mixquiahuala de Juárez	3,650	7.22
Progreso de Obregón	4,380	8.67
San Salvador	365	0.72
Santiago de Anaya	1,685	3.33
Tasquillo	4,745	9.39



II.2 IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS Y EFECTOS DEL DETERIORO

En la región Ixmiquilpan se presentan diversos agentes de deterioro que se encuentran directamente relacionados con las principales actividades económicas de la región, destacando en este sentido las actividades agrícolas y pecuarias.

De acuerdo con estadísticas de la SAGARPA el sector agrícola ha sufrido un ligero crecimiento en los últimos 10 años (**Gráfica 5**). A pesar de ello, dicho crecimiento no siempre ha sido favorable para las condiciones que se presentan en la región, sobre todo cuando se analizan las condiciones de producción de la agricultura de temporal, la cual es una actividad que se lleva a cabo en terrenos con diferentes características, que no siempre favorecen el desarrollo de los cultivos.



Gráfica 5. Tendencia de la superficie sembrada y cosechada para la agricultura de riego y temporal en la Región Ixmiquilpan (hectáreas). Fuente: SAGARPA, 2011.

A pesar del ligero aumento de la superficie agrícola sembrada, los rendimientos medios anuales han manifestado una disminución considerable en los últimos tres años de registro, sobre todo en la agricultura de temporal, ya que en el 2009 fueron sembradas 23,750 Ha de las cuales sólo fueron cosechadas 302 Ha, el equivalente al 1.27% de la superficie sembrada; y es precisamente en las zonas agrícolas de temporal donde los suelos presentan condiciones de erosión que van desde pequeñas pérdidas de suelo, hasta la presencia de erosión laminar y ampliación de barrancas. Cuando las superficies cultivadas en sistemas de temporal no alcanzan los niveles de producción esperados debido a la

sequía, los suelos quedan expuestos a procesos erosión eólica, siendo una de las principales causas de erosión en la región.

Por otra parte la agricultura de riego presenta un incremento anual considerable, lo cual se traduce en incrementos en la producción agrícola, sin embargo esta dinámica tiene consecuencias ambientales y sanitarias, ya que el incremento de la superficie de riego implica un aumento en el uso de agua residual, acción que ha generado indicios de contaminación en suelos y el acuífero de acuerdo con los datos reportados en apartados anteriores, así mismo el incremento del riego con aguas residuales está estrechamente relacionado con la presencia de enfermedades diarreicas e infecciones amebianas, sobre todo cuando se tiene una mayor exposición (Cifuentes *et al*. 1993).

Las actividades ganaderas de la región representan al igual que la agricultura de temporal un agente de degradación que incide directamente en las condiciones naturales del suelo, sobre todo cuando existe sobrepastoreo en los sistemas de producción extensiva de ganado bovino y caprino. La presión de esta actividad ha variado en los últimos años, de acuerdo con la SAGARPA la producción de ganado caprino mostró una disminución en el periodo 2006-2009, mientras que la producción del ganado bovino mostró un ligero incremento en todos los municipios de la región. Con el incremento de la producción de ganado bovino en sistemas extensivos el riesgo de degradación de tierras por sobrepastoreo aumenta, sin embargo este tipo de ganado representa menor presión que el ganado caprino, cuyos hábitos de consumo de alimento disminuyen la capacidad de propagación de la vegetación que sirve como agostadero.

Por otra parte la industria de la extracción de materiales pétreos así como la extracción de materiales para la construcción, tienen una importante presencia en la región, siendo el municipio de Cardonal el que cuenta con el mayor número de sitios de extracción y caleras, los cuales son generadores de partículas suspendidas y tienen una alta influencia en los niveles de PM_{10} registrados en la región.

En la **Cuadro 4** se presenta de manera concreta las causas y efectos del deterioro ambiental presente en la región Ixmiquilpan, indicando sector que impacta y el sector impactado.

Cuadro 4. Causas y efectos del deterioro en la región Ixmiquilpan.

SECTOR	PROBLEMA AMBIENTAL	CAUSA	EFECTO	SECTOR IMPACTADO
Agricultura de temporal	Disminución de la cobertura vegetal natural	Disminución de la producción agrícola por siembra en terrenos no aptos	Erosión del suelo	Conservación, Turismo, Forestal y Ganadero
Agricultura de riego	Contaminación de suelos y legumbres	Riego con aguas negras	Daños a la salud y deterioro de la calidad del suelo	Ganadero y Urbano
Ganadero	Reducción de	Sobrepastoreo	Compactación y	Conservación

SECTOR	PROBLEMA AMBIENTAL	CAUSA	EFECTO	SECTOR IMPACTADO
	cobertura vegetal		erosión del suelo	
	Contaminación del aire	Rastros y granjas porcícolas cercanas a centros urbanos	Contaminación por olores	Turismo y Urbano
Industria extracción de material pétreo	Aumento de sólidos suspendidos	Extracción de material pétreo	Disminución de la calidad del aire	Urbano, Agrícola, Turismo y Ganadero
Desarrollo urbano	Modificación del paisaje	Cambio de uso de suelo	Incremento en la demanda de servicios y contaminación del agua y suelo	Agrícola, Ganadero y Conservación

Fuente: Elaboración propia a partir de la información presentada en apartados anteriores.

II.3 UBICACIÓN DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS FEDERALES, ESTATALES Y MUNICIPALES, ASÍ COMO AQUELLAS DEFINIDAS INSTITUCIONALMENTE

II.3.1. Áreas naturales protegidas de competencia federal

Las áreas naturales protegidas de competencia federal en el Estado de Hidalgo cubren 131,522.57 Ha y representan el 21.41% de la superficie prioritaria de conservación y el 6.29% del total estatal. De esta superficie el 19.75% corresponde a tres Parques Nacionales: Los Mármoles, El Chico, y Tula[5], cuya vegetación se compone fundamentalmente de bosques de coníferas y Encino de acuerdo al consejo Estatal de Ecología de Hidalgo; así como de zonas dedicadas a la agricultura de temporal para el primero; Bosque de Oyamel, Tascate y Encino además de algunas zonas agrícolas para el segundo y de agricultura de riego de ciclo anual semipermanente en el caso del Parque Nacional Tula[6], dicha actividad agrícola es debida a su cercanía con el distrito de riego 003 Tula que se ubica en la porción suroeste del estado y se abastece de los ríos San Luis, Tepeji, El Salto y Tula; así como de los volúmenes almacenados por las presas Taxhimay, del estado de México, Requena y Endhó, del Estado de Hidalgo.

El 73.02% de la superficie estatal decretada como área natural protegida corresponde a la Reserva de la Biósfera Barranca de Metztitlán que tiene una vegetación de matorral xerófilo y submontano según datos del Consejo Estatal de Ecología del estado, así como zonas agrícolas en la mayor parte de su territorio de acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación Serie IV de INEGI. El restante 7.23% de las áreas naturales protegidas en el estado de Hidalgo corresponde a un Área de Protección de Recursos Naturales, con categoría internacional de Sitio RAMSAR de acuerdo a la Convención de Humedales (Cuenca hidrográfica del Río Necaxa), con vegetación de Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Encino, Bosque de Pino y vegetación inducida, que se comparte con el Estado de Puebla. (**Cuadro 5**)

Cuadro 5. Parques Nacionales presentes en el Estado de Hidalgo. En la Región Ixmiquilpan no hay ANP federal.

NOMBRE	CATEGORÍA	FECHA DE DECRETO	SUPERFICIE (Ha)	MUNICIPIOS QUE ABARCA	VEGETACIÓN
Los Mármoles	Parque Nacional	8 de Septiembre de 1936	23,150	• Pacula • Jacala de Ledezma • Zimapán • Nicolás Flores	Bosque de Encino-Pino Bosque de Encino Bosque de Pino-Encino Bosque de Pino Bosque de Juníperus
Tula	Parque Nacional	27 de Mayo de 1981	99.5	• Tula de Allende	Matorral xerófilo
El Chico	Parque	6 de Julio	2,739.02	• Mineral del Chico	Bosque de Oyamel

[5] Consejo Estatal de Ecología del Estado de Hidalgo (http://coedeh.hidalgo.gob.mx/anp)
[6] INEGI, 2009. Carta de uso de suelo y vegetación, Serie IV. Escala 1:250,000.

NOMBRE	CATEGORÍA	FECHA DE DECRETO	SUPERFICIE (Ha)	MUNICIPIOS QUE ABARCA	VEGETACIÓN
	Nacional	de 1982		• Pachuca • Real del Monte	Bosque de Oyamel-Encino Bosque de Pino Bosque de Pino- Encino Bosque de Cupressus Bosque de Encino Bosque de Juniperus Pastizal
Barranca de Metztitlán	Reserva de la Biósfera	27 de Noviembre de 2000 1° de Agosto de 2003	96,042.90	• Acatlán • Atotonilco el Grande • El Oxochitlán • Huasca de Ocampo • Metztitlán • San Agustín • Metztquititlán • Metepec • Zacualtipán de Ángeles	Bosque de Pino-Encino Bosque de Encino Bosque de Juniperus Matorral Crassicaule Matorral Submontano Bosque Caducifolio
Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa	Zona protectora forestal vedada	20 de Octubre de 1938	9,491	• Acaxochitlan • Cautepec de Hinojosa	Bosque Mesófilo de montaña Bosque de Encino Bosque de Pino

Fuente: Consejo Estatal de Ecología del Gobierno del Estado de Hidalgo en su página de internet: http://coedeh.hidalgo.gob.mx/anp

II.3.2. Áreas naturales protegidas de competencia estatal y municipal

En el Estado de Hidalgo las áreas naturales protegidas de competencia estatal y municipal suman 30, las cuales cubren una superficie de 8040.27 Ha, representando el 1.31% de la superficie prioritaria de conservación en la entidad. De esta superficie el 12.15% corresponde a áreas naturales protegidas de competencia estatal y el resto 87.85% de competencia municipal[7]. En el área de estudio sólo se registra un área natural protegida que corresponden a la denominada Cerro del Ángel que ocupa una superficie de 769.47 Ha, decretada en 2013 y que se ubica en el municipio Francisco I. Madreo de la Región Ixmiquilpan y Ajacuba de la Región Tula-Tepeji, con 504.73 ha y 264.74 ha respectivamente (**Cuadro 6**).

Cuadro 6. Áreas Naturales Protegidas de Competencia Estatal.

NOMBRE	SUPERFICIE (Ha)	MUNICIPIOS QUE ABARCA	REGIÓN	SUPERFICIE EN EL MUNICIPIO (Ha)
Cerro del Ángel	769.47	Francisco I. Madero	Ixmiquilpan	504.73

[7] Gobierno del Estado de Hidalgo. Consejo Estatal de Ecología (http://coedeh.hidalgo.gob.mx/anp).

NOMBRE	SUPERFICIE (Ha)	MUNICIPIOS QUE ABARCA	REGIÓN	SUPERFICIE EN EL MUNICIPIO (Ha)
		Ajacuba	Tula-Tepeji	264.74

Fuente: Consejo Estatal de Ecología del Gobierno del Estado de Hidalgo en su página de internet: http://coedeh.hidalgo.gob.mx/anp

II.3.2.1. Cerro del Ángel

Cerro del Ángel, pertenece a los municipios Francisco I. Madero y Ajacuba. Cuenta con una superficie de 769.47 Ha de las cuales 504.73 Ha se ubican en el municipio Francisco I. Madero. La tenencia de la tierra es ejidal, comunal y particular. De acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación Serie IV de INEGI el uso de suelo es agrícola, bosque y matorral (Matorral Crasicaule, vegetación secundaria arbustiva de Matorral Crasicaule, vegetación secundaria arbórea de Bosque de Encino y agricultura de temporal de ciclo anual)

El Matorral Crasícaule corresponde a asociaciones de *Prosopis juliflora* y *Myrtillocactus geometrizans* y de *Parthenium incanum* y *Croton morifolius*, las especies dominantes son *Myrtillocactus geometrizans*, *Opuntia streptacantha*, *Prosopis juliflora* y en algunos casos *Lemaireocereus dumortieri*. Como dominante fisonómico ocasional se presenta *Yucca filifera*.

El bosque de encino dominan especies arbóreas del género *Quercus,* está constituido por *Quercus crassipes*, *Q. crassifolia*, *Q. rugosa* qué son los dominantes, acompañados por *Pinus teocote*, *P. montezumae* y *P. cembroides*.

II.3.3. **Regiones hidrológicas prioritarias**

Una porción de la RHP 75 “Confluencia de las Huastecas” cuya superficie total es de 2’740,485 Ha se ubica dentro de la Región Ixmiquilpan, al norte de los municipios Ixmiquilpan y Cardonal con una superficie de 4,327.26 Ha 6,577.05 ha respectivamente. De acuerdo al compendio de estadísticas ambientales 2010[8] posee una alta biodiversidad y se presentan amenazas para la misma.

Actividad económica principal: cultivo de cítricos, caña de azúcar, café, ganadería, agricultura de subsistencia, de temporal y de riego, silvicultura

Los tipos de vegetación son bosques de pino-encino, de pino, de encino, mesófilo de montaña, selva alta y mediana subperennifolia, selva baja caducifolia, pastizal cultivado, inducido y natural, comunidades algales (litorales epilíticos), vegetación riparia. Alta diversidad de hábitats: lagos, reservorios, ríos, arroyos, cavernas y ríos subterráneos; así

[8] SEMARNAT “Compendio de estadísticas ambientales Sistema Nacional de Información Ambiental y recursos Naturales 2010” de su sitio de internet: www.semarnat.gob.mx/informaciónambiental.

como de invertebrados, anfibios, algas y plantas vasculares. Flora característica: *Acacia farnesiana*, *Adiantum tricholepsis*, *Bromelia pinguin*, *Brosimum alicastrum*, *Bursera simaruba*, *Chamaedorea radicalis*, *Croton ciliatoglandulifer*, *C. niveus*, *Guazuma ulmifolia*, *Karwinskia humboldtiana*, *Lantana camara*, *Lysiloma divaricata*, *L. microphylla*, *Mirandaceltis monoica*, *Pinus patula*, *Quercus oleoides*, *Sabal mexicana*, *Setaria geniculata*, turberas de *Sphagnum, Wimmeria concolor*, *Zanthoxylum fagara*. Fauna característica: de peces *Algansea tincella*, *Astyanax jordani*, *A. mexicanus*, *Ataeniobius toweri*, *Awaous tajasica*, *Cichlasoma steindachneri*, *Cyprinella lutrensis*, *Dorosoma petenense*, *Eleotris abacurus*, *E. pisonis*, *Fundulus grandis*, *Gambusia affinis*, *G. panuco*, *G. rachowi*, *G. regani*, *G. vittata*, *Gobionellus atripinnis*, *G. boleosoma*, *Heterandria bimaculata*, *H. jonesi*, *Ictalurus australis*, *I. furcatus*, *I. punctatus*, *Ictiobus bubalus*, *I. labiosus*, *Ophisternon aenigmaticum*, *Poecilia formosa*, *P. latipinna*, *P. mexicana*, *Poeciliopsis gracilis*, *Pylodictis olivaris*, *Xenoophorus captivus*, *Xenotoca variata*, *Xiphophorus birchmanni*, *X. continens*, *X. cortezi*, *X. malinche*, *X. montezumae*, *X. multilineatus*, *X. nezahualcoyotl*, *X. nigrensis*, X. *pygmaeus*, *X. variatus*; de aves el loro de frente roja *Amazona autumnalis*, *A. viridigenalis*, *Crax rubra*, *Dendrortyx barbatus*, *Penelope purpurascens*; de mamíferos *Chaetodipus lineatus*, *Dipodomys nelsoni*, *Neotoma goldmani*, *Odocoileus virginianus*, *Peromyscus furvus*, *P. melanophrys*, *Corynorhinus mexicanus*, *Rhogeessa alleni*, *Sciurus alleni*, *Sylvilagus floridanus*, *Pecari tajacu*. Especies endémicas de crustáceos *Palaemonetes mexicanus*, *Procambarus* (*Ortmannicus*) *acutus cuevachicae*, *Procambarus* (*Ortmannicus*) *ortmanii*, *Procambarus* (Ortmannicus) *villalobosi*, *Procambarus* (*Ortmannicus*) *xilitlae*, *Procambarus* (*Scapullicambarus*) *strenthi*, *Troglomexicanus huastecae*, *T. perezfarfantae* y T. *Tamaulipenses*; de peces *Cichlasoma bartoni*, *C. cyanoguttatum*, *C. labridens*, *Cualac tessellatus*, *Dionda catostomops*, *D. dichroma*, *D. erimyzonops*, *D. ipni*, *D. mandibularis*, D. *rasconis*, *Heterandria sp.*, *Ictalurus mexicanus*, *Notropis calientis*, *N. sallei*, *N. tropicus*, *Poecilia latipunctata*; de aves *Atlapetes pileatus*, *Atthis heloisa*, *Campylorhynchus gularis*, *C. megalopterus,* el cuervito mexicano *Corvus imparatus*, *Cyanolyca nana*, *Dendrortyx barbatus*, *Melanotis caerulescens*, *Rhodothraupis celaeno*. Especies amenazadas: de plantas *Beaucarnea inermis*, *Brahea dulcis*, *Ceratozamia kuesteriana*, *Chamaedorea radicalis*, *Cupressus benthamii, Dion edule, Diospyros riojae, Encyclia mariae, E. cochleata, Harpalyce arborescens, Isochilus unilateralis, Lycaste aromatica, Stanhopea tigrina, Taxus globosa, Tillandsia ionantha y Zamia fischeri;* de *peces Ataeniobius toweri, Cyprinodon eximius, Dionda dichroma, Gambusia affinis, Goodea gracilis, Ictalurus australis, I. mexicanus*; de reptiles víbora de cascabel *Crotalus molossus*; de aves el loro de cabeza roja *Amazona viridigenalis*, la guacamaya verde *Ara militaris*, la garza morena A*rdea herodias, Atlapetes pileatus, Aulacorhynchus prasinus, Crax rubra, Cyanolyca nana, Dactylortyx thoracicus, Dendrortyx barbatus, Penelope purpurascens, Pionus senilis*; de mamíferos los murciélagos *Choeronycteris mexicana* y *Leptonycteris curasoae yerbabuenae*, la musaraña *Cryptotis mexicana*, la tusa *Dipodomys phillipsii*, el yaguarundi *Herpailurus yagouaroundi*, el ocelote *Leopardus pardalis*, el tigrillo *L. wiedii*, el metoro *Microtus quasiater*, el jaguar *Panthera onca*, el puma *Puma concolor*, la ardilla *Sciurus oculatus*. Especies indicadoras: El alga cianofita *Nostoc mucorum* indicadora de altas concentraciones de manganeso, los hílidos indicadores de calidad del agua. En S.L.P. la influencia de aguas termales se refleja en la presencia de algas indicadoras de aguas limpias *Dichotomosyphon tuberosum* (cianofita) y la especie endémica *Basicladia sp*. Se ha encontrado *Cladophora sterrocladia*

como único reporte para América. Último sitio de anidación y refugio de la única colonia remanente de guacamayas verdes *Ara militaris* en el Estado de Querétaro.

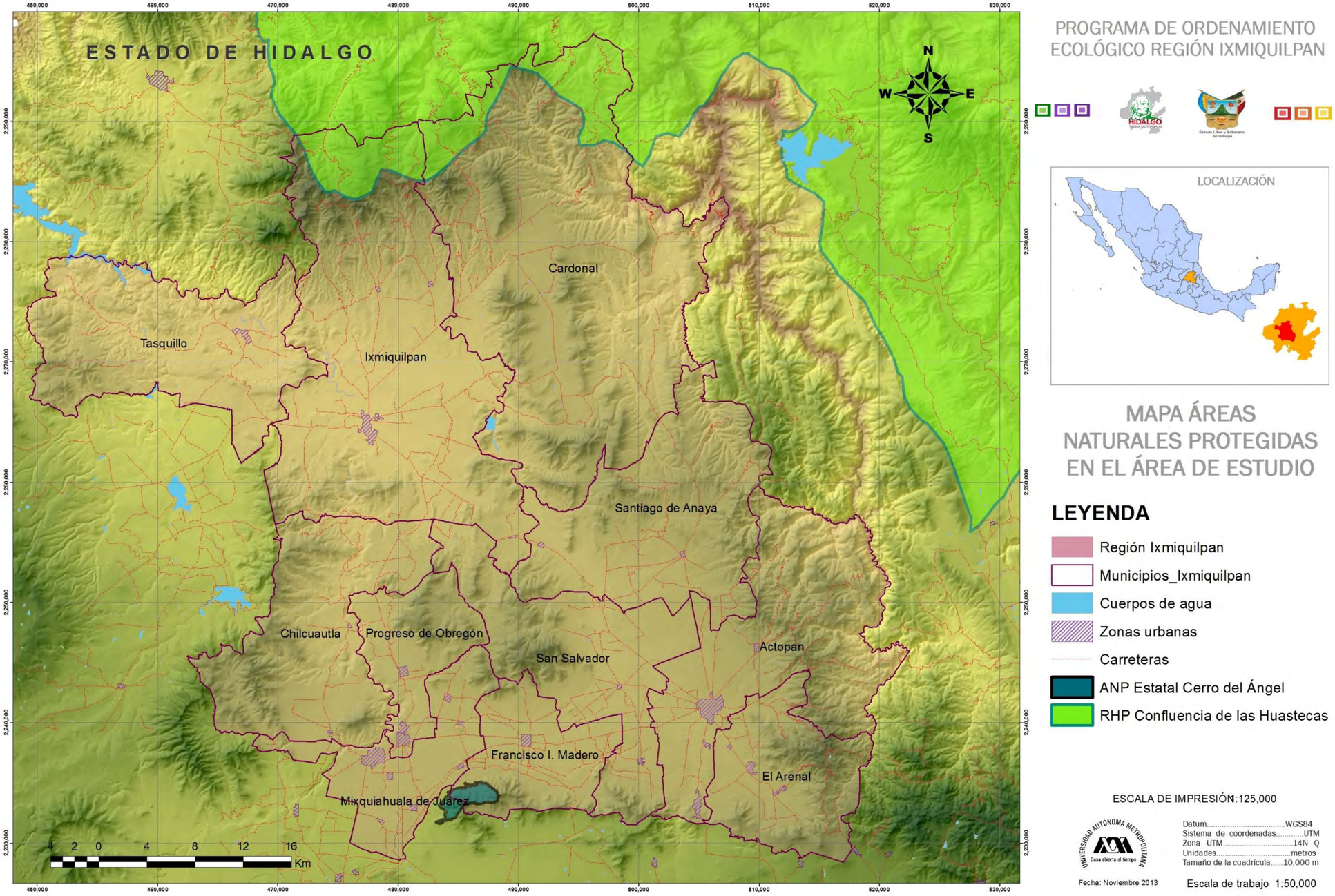
Aspectos económicos: actividad cementera y minera (gran extracción y yacimientos de manganeso), ganadera (ganado ovino, bovino, porcino y caprino), silvicultura (pino, oyamel y encino) y turística. Pesquería de crustáceos *Cambarellus (Cambarellus) montezumae*, *Macrobrachium acanthurus* y *M. carcinus*.

La problemática que presenta esta RHP es la modificación del entorno: las zonas bien conservadas son de difícil acceso. Hay tala inmoderada y sobreexplotación del manto freático por la fábrica de refrescos Pepsi. Contaminación: por manganeso, mercurio, coliformes, derivados del beneficio del café (alta DBO). Uso de recursos: hay sobreexplotación de acuíferos que limitan la recarga de mantos freáticos para el abastecimiento de agua industrial, urbana y presas. Algunos manejos inadecuados por parte de ingenios azucareros. Reforestación con especies exóticas de *Eucalyptus spp*. Cacería furtiva. Actividades asociadas a la minería y yacimientos de petroleros.

Se requiere controlar al ecoturismo y a la embotelladora Pepsi. Se recomienda la conservación de las zonas que todavía no han sido alteradas. Falta conocimiento limnológico y concretar las prioridades y necesidades de la zona. Comprende la Reserva de la Biosfera Sierra de Abra Tanchipa y el Parque Nacional Sierra de los Mármoles[9].

En el **Mapa 6** se presentan las áreas naturales protegidas presentes en la Región Ixmiquilpan.

[9] CONABIO “Regiones hidrológicas prioritarias” (www.conabio.gob.mx/regionalizacion).



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIÓN IXMIQUILPAN

LOCALIZACIÓN

MAPA ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

LEYENDA

- Región Ixmiquilpan
- Municipios_Ixmiquilpan
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas
- Carreteras
- ANP Estatal Cerro del Ángel
- RHP Confluencia de las Huastecas

ESCALA DE IMPRESIÓN 1:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

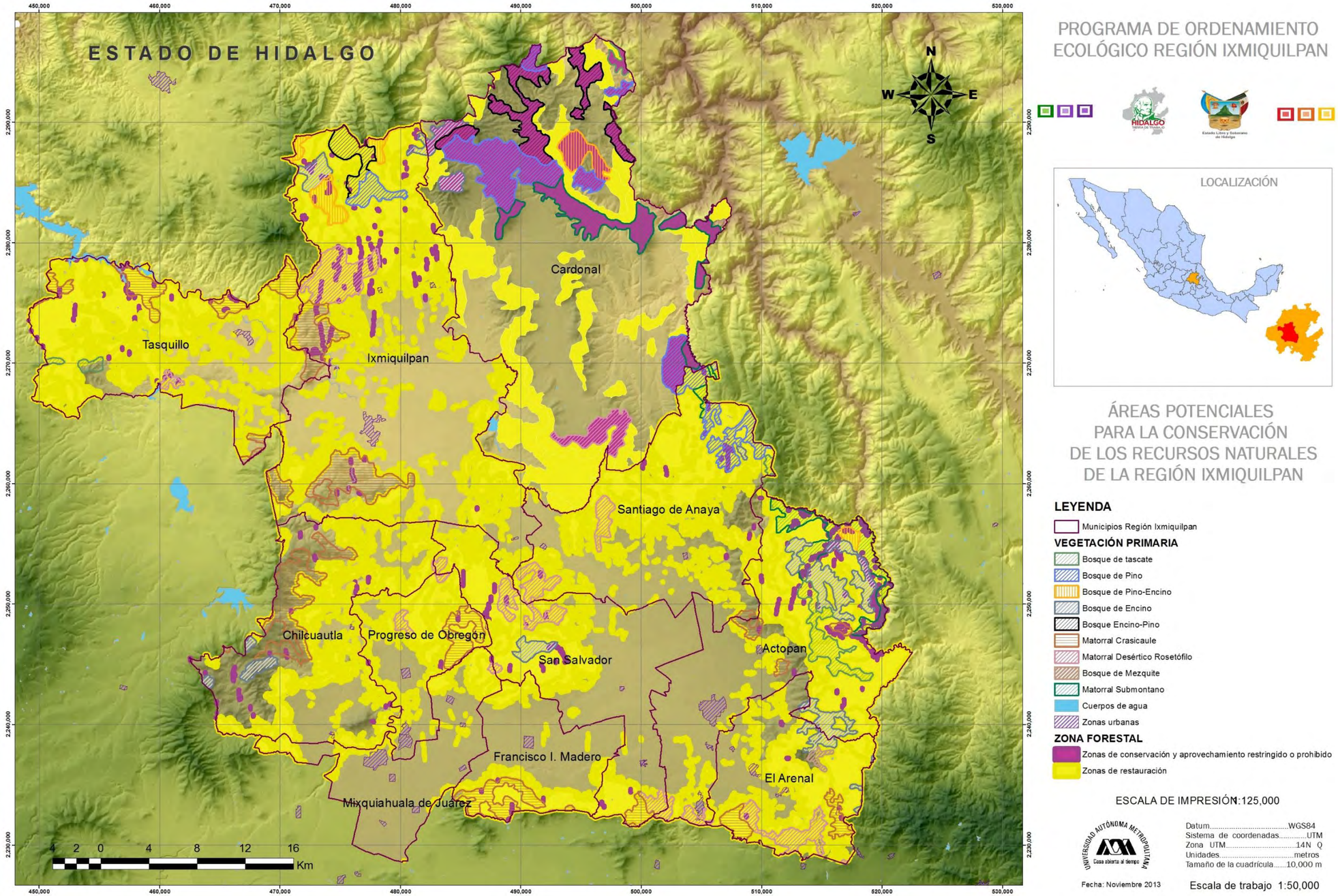
Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 6. Áreas Naturales Protegidas y Regiones Hidrológicas Prioritarias presentes en la Región Ixmiquilpan. Fuente: Elaboración propia a partir de la cartografía de la CONANP.

II.4 IDENTIFICACIÓN DE OTRAS ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS Y LA BIODIVERSIDAD

Debido a la alteración de las condiciones ambientales presentes en la Región Ixmiquilpan, es difícil encontrar muestreos biológicos con un tamaño de muestra adecuado para el cálculo de índices de riqueza o diversidad que permitan obtener parámetros cuantitativos de la importancia biológica de la región para determinación de otras zonas prioritarias para la conservación. Sin embargo para la identificación de otras zonas de interés para la conservación y mantenimiento de ecosistemas prioritarios se realizó una revisión de la carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie IV del INEGI y se determinó que las zonas que las zonas que se deben conservar son aquellas que presentan vegetación primaria, ya que en estas se tienes representados los ecosistemas de la región.

Asimismo de acuerdo con la Zonificación forestal presentada en el Estudio Regional Forestal de la Unidad de Manejo Forestal "Valle de Mezquital" Y "Jacal-Tlahuiltepa" se realizó una zonificación forestal basada en los estándares de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) donde se identifican, agrupan y ordenan los terrenos forestales dentro de las cuencas, subcuencas y microcuencas hidrológico-forestales, por funciones y subfunciones biológicas, ambientales, socioeconómicas, recreativas protectoras y restauradoras, con fines de manejo y con el objeto de propiciar una mejor administración y contribuir al desarrollo forestal sustentable. Como resultado la cobertura final correspondiente a la zonificación forestal cuyas categorías son: Zonas no forestales, Zonas de producción, Zonas de restauración y Zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido; las dos últimas son las zonas de interés que sirven para identificar a las áreas de conservación. En el **Mapa 7** se presentan las áreas identificadas.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIÓN IXMIQUILPAN

LOCALIZACIÓN

ÁREAS POTENCIALES PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA REGIÓN IXMIQUILPAN

LEYENDA

- Municipios Región Ixmiquilpan

VEGETACIÓN PRIMARIA

- Bosque de tascate
- Bosque de Pino
- Bosque de Pino-Encino
- Bosque de Encino
- Bosque Encino-Pino
- Matorral Crasicaule
- Matorral Desértico Rosetófilo
- Bosque de Mezquite
- Matorral Submontano
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

ZONA FORESTAL

- Zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido
- Zonas de restauración

ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 7. Otras áreas prioritarias para la conservación. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en la fase de caracterización y los ordenamientos anteriores así como la zonificación forestal de la UMAFOR 1304 Valle del Mezquital.

II.5 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS PRIORITARIAS PARA EL MANTENIMIENTO DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES

El concepto de bienes y servicios ambientales, está definido en la fracción VII del Artículo 3 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE) como "Las Estructuras y procesos naturales necesarios para el mantenimiento de la calidad ambiental y la realización de las actividades humanas".

De acuerdo a Constanza *et al*. (1997), las funciones de los ecosistemas se refieren indistintamente a los hábitats, a sus propiedades biológicas y como sistema, denominados también procesos de ecosistemas. Por lo tanto los bienes y servicios representan los beneficios de las poblaciones humanas derivados, directa o indirectamente, de las funciones del ecosistema.

La calidad de los bienes y servicios ambientales dentro del área de estudio es muy baja, ya que prácticamente han desaparecido los componentes primarios en gran parte de su extensión. Existen además problemas de contaminación ambiental, pues la presencia de grandes volúmenes de aguas residuales que provienen de la Ciudad de México ha generado problemas de contaminación de los acuíferos de la zona. Debido a esta situación se considera prioritaria la protección de los acuíferos que se encuentran en el área de estudio, por este motivo se prepara una estrategia de protección a éstos en el modelo que resulte para la misma

II.5.1. **Captura de carbono**

De acuerdo al Estudio Regional Forestal para el Valle del Mezquital, Hgo. elaborado por la asociación de Silvicultores de la Región del Valle del Mezquital en 2010 la experiencia actualmente en cuanto a esta actividad es nula, debido a que falta práctica en el desarrollo de proyectos sobre almacenamiento y captura de carbono en los ecosistemas existentes, aunado al hecho de que los productores desconocen opciones sobre la creación y el mercado potencial para ofertar estos servicios, aunque desde 2004 existe el Programa PSA-CABSA, implementado por la Comisión Nacional Forestal, no se han tenido los resultados esperados por la misma dependencia.

Existe un gran potencial para proyectos de captura de carbono, particularmente para proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), los cuales pueden establecerse en superficie sin vegetación para la creación de nuevos sumideros de carbono.

Para llevar a cabo la identificación de zonas prioritarias para el mantenimiento de bienes y servicios ambientales se llevó a cabo la elaboración del mapa de fijación de Carbono en la zona de estudio, utilizando para ello las densidades del carbono propuestas por Ordoñez (2004) que se muestran en la **Tabla 4** para reclasificar el uso del suelo y la vegetación actual.

Tabla 4. Índices de Carbono por uso de suelo y vegetación.

COBERTURA/USO DEL SUELO	CARBONO TOTAL Mg C/HA	CARBONO EN VEGETACIÓN Mg C /HA	CARBONO EN SUELO Mg C/HA
Bosques sin Manejo			
Bosque de coníferas	257	118	120
Bosque de hojosas	236	105	126
Selva perenne	305	186	115
Selva deciduas	154	54	100
Vegetación semi-árida	80	19	60
Bosques degradados	122	42	81
Plantaciones			
De larga rotación	191	78	108
De corta rotación	154	42	96
Plantaciones de restauración	180	89	84
Plantaciones energéticas	281	42	96
Bosques manejados			
Bosque de coníferas	234	118	120
Selva perenne	309	180	115
Bosques protegidos			
Templado	240	134	123
Selva perenne	305	223	115
Selva deciduas	154	64	100
Humedales	282	223	115
Vegetación semi-árida	97	49	60
Otros usos			
Agricultura	89	9	81
Pastizales	95	16	81
Agroforestería	159	63	97

Fuente: Ordoñez (2004) y Masera *et al.* (2001).

A cada ecosistema se le atribuyó un valor del potencial de contenido y captura de carbono en toneladas (Ton) de carbono por hectárea de acuerdo a los valores señalados en el trabajo mencionado; a aquellos ecosistemas no mencionados en el trabajo se les asignaron los valores del ecosistema más semejante en estructura y composición

Con el valor de carbono total (Ton/Ha) se realizó el cálculo de captura de carbono para la superficie del área en estudio que se presenta en la **Tabla 5** de acuerdo al uso de suelo y vegetación presentes en la carta de uso de suelo y vegetación serie IV elaborada por INEGI.

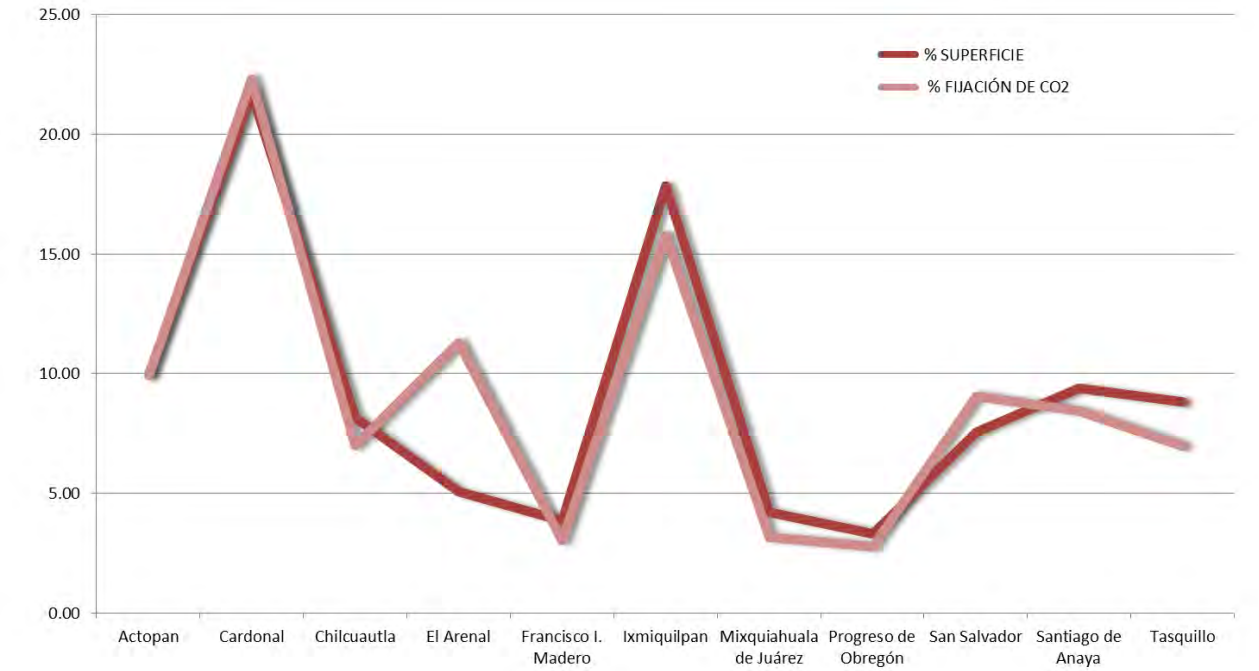
Tabla 5. Carbono capturado de acuerdo al tipo de vegetación presente en el área en estudio.

USO DE SUELO/ VEGETACIÓN REGIÓN IXMIQUILPAN	CLAVE	ÍNDICE DE CAPTURA DE CARBONO (Ton/Ha)	SUPERFICIE (Ha)	CARBONO CAPTURADO (Ton/Ha)
Asentamientos humanos	AH	0	119.01	0.00
Bosque de Tascate	BJ	236	1,719.50	405,802.92
Bosque de Pino	BP	257	6,273.41	1,612,265.80
Bosque de Pino-Encino	BPQ	257	2,068.63	531,638.89
Bosque de Encino	BQ	236	4,872.39	1,149,884.84
Bosque de Encino-Pino	BQP	236	3,663.04	864,477.83
Cuerpo de agua	H2O	0	132.08	0.00
Matorral crasicaule	MC	97	11,777.01	1,142,370.32
Matorral desértico rosetófilo	MDR	97	6,744.22	654,189.35
Bosque de Mezquite	MK	236	157.74	37,225.71
Matorral submonatano	MSM	97	5,038.53	488,737.71
Pastizal inducido	PI	95	28,885.72	2,744,143.82
Agricultura de riego de ciclo anual	RA	89	3,141.59	279,601.47
Agricultura de riego de ciclo anual semipermanente	RAS	89	59,988.28	5,338,956.49
Agricultura de riego de ciclo semipermanente	RS	89	1,412.85	125,743.76
Agricultura de riego de ciclo semipermanente permanente	RSP	89	35.11	3,124.38
Agricultura de temporal de ciclo anual	TA	89	48,532.42	4,319,385.68
Agricultura de temporal de ciclo anual permanente	TAP	89	16,681.00	1,484,608.89
Agricultura de temporal de ciclo anual semipermanente	TAS	89	165.04	14,688.24
Vegetación secundaria arbustiva derivada de bosque de tascate	VSa/BJ	122	12,839.15	1,566,376.22
Vegetación secundaria arbustiva derivada de bosque de pino	VSa/BP	122	272.53	33,248.19
Vegetación secundaria arbustiva derivada de bosque de pino-encino	VSa/BPQ	122	1,045.07	127,498.64
Vegetación secundaria arbustiva derivada de bosque de encino	VSa/BQ	122	17,238.37	2,103,081.34

USO DE SUELO/ VEGETACIÓN REGIÓN IXMIQUILPAN	CLAVE	ÍNDICE DE CAPTURA DE CARBONO (Ton/Ha)	SUPERFICIE (Ha)	CARBONO CAPTURADO (Ton/Ha)
Vegetación secundaria arbustiva derivada de bosque encino-pino	VSa/BQP	122	1,718.98	209,715.68
Vegetación secundaria arbustiva derivada de matorral crasicaule	VSa/MC	80	19,038.40	1,523,072.16
Vegetación secundaria arbustiva derivada de matorral desértico micrófilo	VSa/MDM	80	2,472.25	197,780.02
Vegetación secundaria arbustiva derivada de matorral desértico rosetófilo	VSa/MDR	80	8,967.58	717,406.56
Vegetación secundaria arbustiva derivada de bosque de mezquite	VSa/MK	122	163.79	19,982.68
Vegetación secundaria arbustiva derivada de matorral submontano	VSa/MSM	80	305.87	24,469.67
Vegetación secundaria herbácea derivada de tascate	VSh/BJ	95	1,229.80	116,831.12
Vegetación secundaria herbácea derivada de bosque de encino-pino	VSh/BQP	95	2,547.84	242,044.53
Vegetación secundaria herbácea derivada de matorral crasicaule	VSh/MC	70	430.27	30,119.10
Zona urbana	ZU	0	2,622.42	0.00

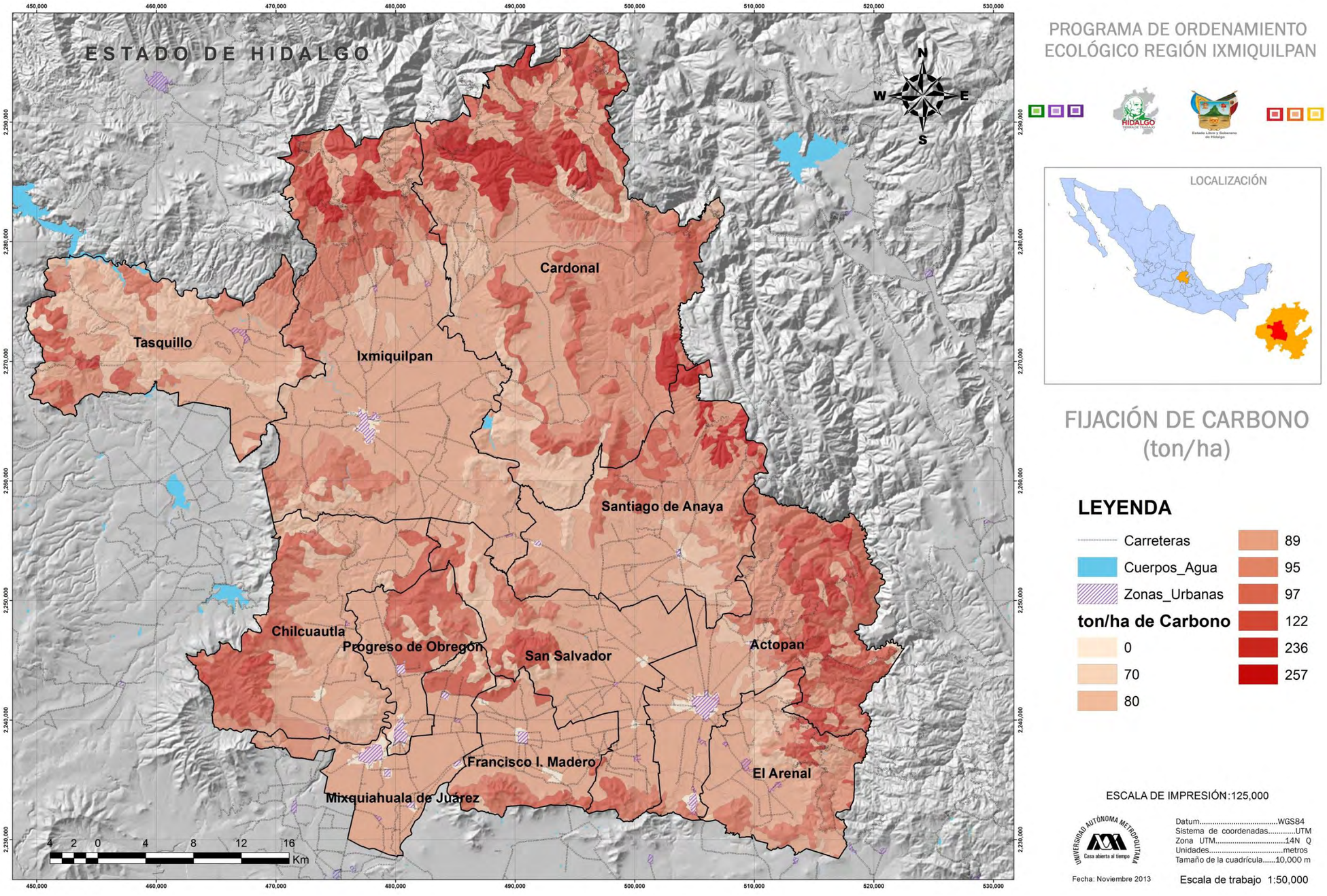
Fuente: Elaboración propia en base a la carta de uso de suelo y vegetación Serie IV de INEGI y al índice de captura de Carbono (Ordoñez, 2004).

El **Mapa 8** representa la captura de carbono para la región de Ixmiquilpan con base al uso de suelo y la vegetación presentes empleando la clasificación de INEGI en la carta de uso de suelo y vegetación Serie IV y los valores de captura propuestos por Ordoñez (2004). De acuerdo a dicho mapa las zonas con mayor importancia para la fijación de carbono son las pertenecientes a la vegetación de bosque de pino, mismas que se distribuyen principalmente en la zona norte de los municipios de Ixmiquilpan y el cardonal. En la **Gráfica 6** se presenta el porcentaje de superficie de cada municipio con respecto al total regional, así como la cantidad de fijación de CO_2 presente en cada uno. En dicha grafica es posible observar que no en todos los municipios la superficie tiene una relación directa con la cantidad de carbono secuestrado (Cardonal y San Salvador).



Gráfica 6. Fijación de carbono por municipio.

En base al trabajo de Ordoñez (2004) el bosque de pino posee un índice de captura de carbono de 236 Ton/Ha; dichas áreas tienen una superficie dentro de la zona en estudio de 1,687.96 Ha, de acuerdo a la estimación realizada el carbono capturado por éste tipo de vegetación es de un total de 398,358.56 Ton/Ha. El análisis anterior permite proponer éstas zonas con vegetación de bosque de Encino como áreas propicias para el mantenimiento de bienes y servicios ambientales de los recursos forestales bajo la categoría de captura de carbono.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIÓN IXMIQUILPAN

FIJACIÓN DE CARBONO (ton/ha)

LEYENDA

- Carreteras
- Cuerpos_Agua
- Zonas_Urbanas

ton/ha de Carbono

- 0
- 70
- 80
- 89
- 95
- 97
- 122
- 236
- 257

ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 8. Fijación de carbono. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos reportados por Ordoñez (2004) y el mapa de uso de suelo y vegetación de INEGI serie IV.

II.6 DETERMINACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE RECURSOS NATURALES

II.6.1. Disponibilidad de agua

La región del Valle del Mezquital presenta una entrada de agua externa a la disponibilidad natural media al contar con canales que conducen un caudal aproximado de 50 m^3/s desde el Valle de México (Lesser, 2011). De acuerdo con Vergara (2005) tan sólo en la cuenca del Río Tula se disponen de 20 a 200 millones de m^3 de agua; sin embargo, la disponibilidad está restringida por la contaminación; las aguas generadas en cuenca propia se mezclan con las aguas residuales generadas en la misma unidad, así como con las provenientes de la cuenca del Valle de México. Un punto necesario para incrementar o mantener la disponibilidad es el saneamiento. La parte sur de la cuenca del Río Tula (principal corriente de agua superficial) posee características hidrogeológicas adecuadas para transmitir el agua proveniente de la atmósfera, pero no es propicio para lograr un almacenamiento económicamente atractivo para su explotación (Vergara, 2005). En la parte centro-norte se encuentran las mejores condiciones hidrogeológicas, sin embargo la contaminación de las aguas que se infiltran es un punto restrictivo para los usos industrial y público urbano.

La disponibilidad natural media anual de la cuenca hidrológica del Río Tula varía en función de la precipitación y no muestra una tendencia definida (**Tabla 6**)

Tabla 6. Disponibilidad natural media de agua. Se muestra el balance hidrológico de la cuenca de Río Tula considerando las variables lluvia, escurrimiento potencial e infiltración.

AÑO	VOLUMEN DE LLUVIA	VOLUMEN DE ESCURRIMIENTO POTENCIAL	VOLUMEN DE ETP	VOLUMEN DE INFILTRACIÓN MEDIA	CAMBIO DE ALMACENAMIENTO
1973	1,830.38	1,326	157.69	195.24	151.46
1974	1,629.04	1,007	142.31	156.73	323
1975	1,605.25	1,052	140.51	155.67	257.08
1976	2019.8	1,459	177.13	158.96	224.72
1977	1,330.17	754	112.87	152.96	310.34
1978	1,749.72	1,190	154.74	157.22	247.77
1979	1,437.42	891	121.12	154.12	271.18
1980	1,486.63	940	134.08	162.5	250.05
1981	1,607.71	1,053	144.6	156.15	253.96
1982	1,056.87	554	96.7	149.67	256.51
1983	1,381.87	839	126.12	153.93	262.83

FUENTE: Vergara (2005).

De acuerdo con Lesser *et al.* (2011) el acuífero del Valle del Mezquital posee dos horizontes, uno compuesto por un acuífero somero (7-8 metro de profundidad) y uno profundo (42-51 metros de profundidad). En la **Figura 3** se muestra el esquema representativo de los horizontes del acuífero presente en el Valle del Mezquital.

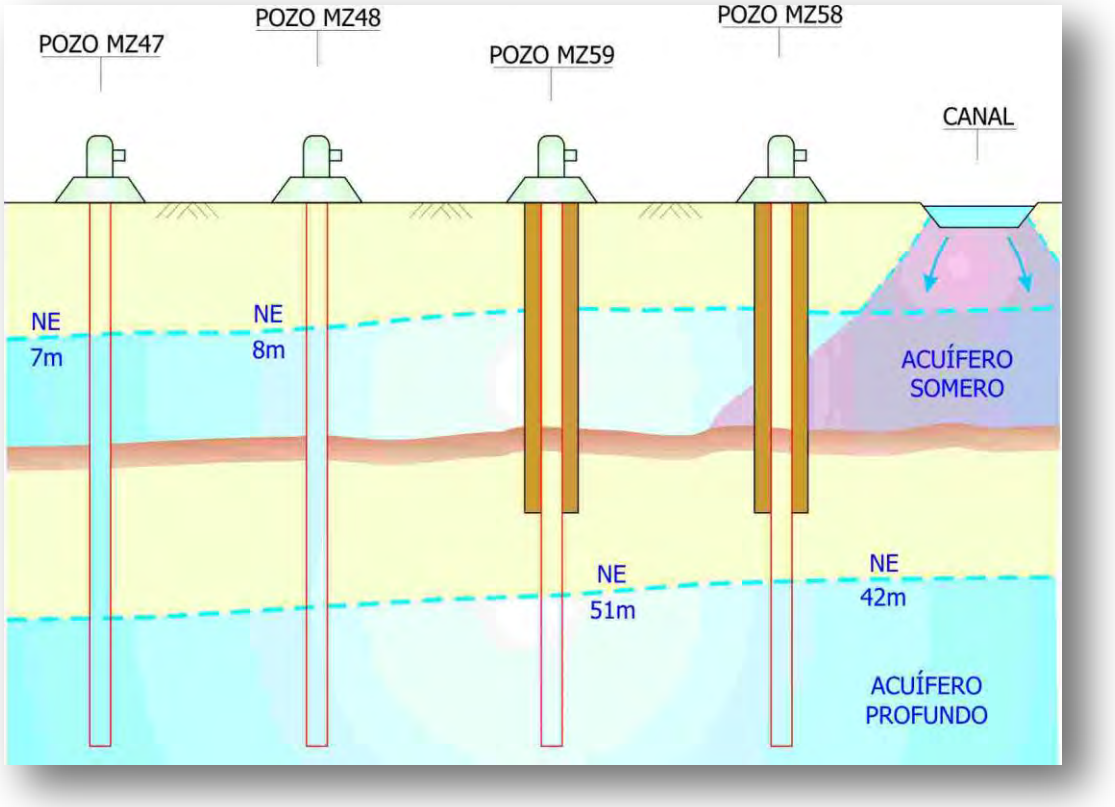


Figura 3. Esquema de diferenciación de los horizontes del acuífero del Valle del Mezquital.
Fuente: Lesser *et al.* (2011).

Las salidas de agua del acuífero descrito en la figura anterior se llevan a cabo a través de manantiales que descargan al río Tula, otra parte es extraída por pozos y el resto descarga hacia el norte y noreste, tanto en forma superficial como subterránea. La evolución del nivel estático indica que el cambio de almacenamiento del acuífero es prácticamente cero, ya que las entradas subterráneas son de 10.6 Mm^3/año, la infiltración es de 165 Mm^3/año, la extracción es de 97.7 Mm^3/año, las salidas subterráneas equivalen a 71.7 Mm^3/año, el cambio de almacenamiento es cero y la evapotranspiración es de 6.1 Mm^3/año (Lesser *et al.* 2011). De acuerdo con lo anterior la disponibilidad de agua subterránea se manifiesta constante con respecto a los niveles de extracción y salidas naturales actuales, situación que pudiera cambiar si aumentan considerablemente los niveles de extracción, generando un déficit en la cantidad de agua subterránea disponible.

II.6.2. **Disponibilidad de recursos forestales**

De acuerdo con la información más reciente de INEGI en la región de estudio la disponibilidad de recursos forestales es limitada, ya que en total dichos recursos abarcan una superficie de 36,635.37 Ha, lo cual equivale al 13.45% de la superficie total de la región. En dicha superficie se encuentran recursos forestales maderables y no maderables con un área que ocupa 20,149.22 Ha y 16,486.15 Ha respectivamente. Los municipios con mayor disponibilidad de recursos forestales son Cardonal, Actopan e Ixmiquilpan tanto en recursos forestales maderables como no maderables. En la **Tabla 7** se presenta la superficie con recursos forestales maderables por cada uno de los municipios de la región y por tipo de vegetación.

Tabla 7. Superficie con recursos forestales maderables en la Región Ixmiquilpan. Se muestra la superficie forestal por cada municipio de la región.

MUNICIPIO	BJ	BP	BPQ	BQ	BQP	TOTAL
Actopan	1,193.74	1,552.30	206.78	2,344.16		5,296.99
Cardonal	192.13	4,228.27	845.39	619.10	2,761.94	8,646.83
Chilcuautla				446.74		446.74
El Arenal				412.80		412.80
Francisco I. Madero						0.00
Ixmiquilpan		578.00	1,016.42	591.19	901.13	3,086.74
Mixquiahuala de Juárez						0.00
Progreso de Obregón						0.00
San Salvador				382.72		382.72
Santiago de Anaya	86.51	1,455.43		87.31		1,629.25
Tasquillo	247.15					247.15
Total general	**1,719.52**	**7,814.00**	**2,068.59**	**4,884.03**	**3,663.07**	**20,149.22**

En la **Tabla 8** se presenta la superficie con recursos forestales no maderables por cada uno de los municipios de la región y por tipo de vegetación.

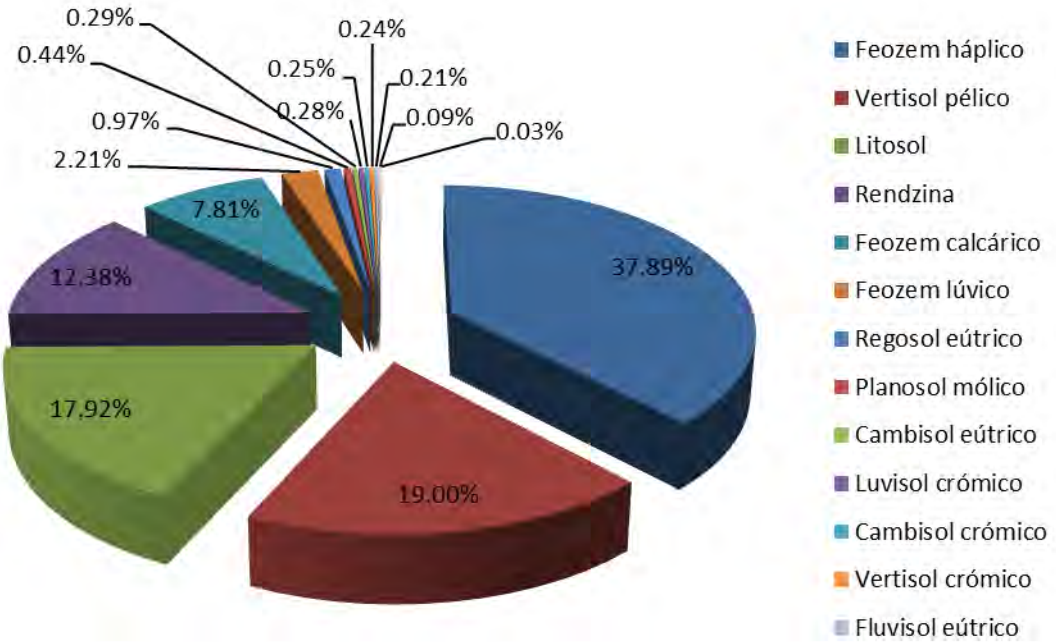
Tabla 8. Superficie con recursos forestales no maderables en la Región Ixmiquilpan. Se muestra la superficie forestal por cada municipio de la región.

MUNICIPIO	MC	MDR	MK	MSM	TOTAL
Actopan	472.54	312.68		580.74	5,296.99
Cardonal		992.40		2,366.55	5,884.89
Chilcuautla	2,343.17	16.00			446.74
El Arenal	785.85	345.40	157.74		412.80
Francisco I. Madero	1,002.38				0.00

MUNICIPIO	MC	MDR	MK	MSM	TOTAL
Ixmiquilpan	3,619.25	1,820.93			2,185.61
Mixquiahuala de Juárez		28.25			0.00
Progreso de Obregón	871.22	223.34			0.00
San Salvador	330.91	771.80			382.72
Santiago de Anaya	79.84	853.74		180.78	1,629.25
Tasquillo	2,178.28	153.56			247.15
Total general	**11,683.43**	**5,518.12**	**157.74**	**3,128.07**	**16,486.15**

II.6.3. **Disponibilidad de suelos fértiles**

En la región Ixmiquilpan los tipos de suelo que se encuentran en mayor proporción de acuerdo a las cartas de Edafología de INEGI escala 1:50,000 son: Feozem háplico y calcárico, Vertisol pélico, Litosol y Rendzina, las superficies ocupadas por cada tipo de suelo en el área en estudio fueron calculadas en base a esta información así como el porcentaje que ocupan en la región (**Gráfica 7**)



Gráfica 7. Suelos presentes en la región Ixmiquilpan. Se muestra el porcentaje de superficie que ocupa cada tipo de suelo con respecto a la superficie total de la región. Fuente: Lesser *et al.* (2011).

El suelo como recurso resulta de gran importancia en la región Ixmiquilpan y en general en el Valle del Mezquital debido a su capacidad productiva ya que en él se desarrollan

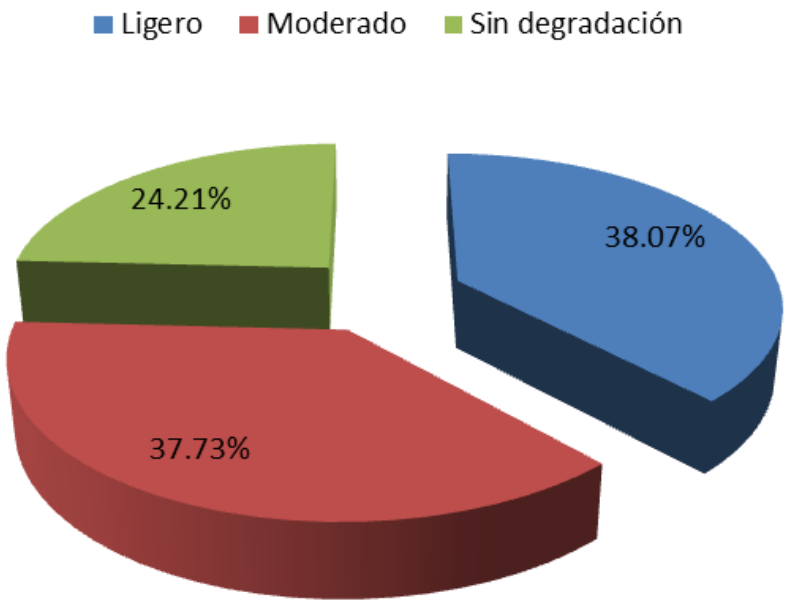
actividades fundamentales para el ser humano como son las tareas agrícolas y ganaderas orientadas especialmente a la producción de alimentos, también la extracción de materiales para construcción en la zona es de suma importancia, actividad que realizada en exceso puede causar serios problemas de erosión, motivo por el que es necesario no sobreexplotar los recursos sino promover su conservación y uso sustentable para garantizar la permanencia de las actividades y los beneficios económicos que conllevan, equilibrando dichas producciones con el crecimiento demográfico.

La variedad de tipos de suelos presente en el área en estudio permite el desarrollo de diversas actividades, resaltando entre ellas el uso agrícola debido a la amplia distribución de suelos de tipo Feozem cuya fertilidad es elevada y los hace aptos para el cultivo, sin embargo debido al uso de aguas residuales para el riego principalmente en el Distrito de riego 03 Tula los niveles de contaminación limitan el tipo de cultivos resultando prohibitivo el de hortalizas dado el riesgo fitosanitario; sin embargo estudios realizados en la región indican que aunque la concentración de metales pesados como Cadmio, Cromo y Plomo superan los límites permisibles el contenido de Arsénico y Mercurio en los suelos en estudio no representan un problema o riesgo potencial (Lucho, 2002) y el agua residual utilizada para irrigar suelos agrícolas en el DR03 en la denominada zona I, ha mejorado el contenido de CO y nutrientes.

En ésta área el tipo de degradación presente es “Qp2.95(+)a” que se refiere a Polución con una extensión del 95% y un incremento moderado en la degradación debido a las actividades de tipo agrícolas; esto es consecuencia del manejo inapropiado de terrenos arables, uso de agroquímicos, abonos y agua de riego de mala calidad.

La sobreexplotación de la vegetación, el sobrepastoreo por parte del ganado, que genera pisoteo y ocasiona consecuentemente la compactación del suelo y la urbanización cuyas actividades efectuadas por la industria de la construcción provocan la pérdida de la función productiva del suelo también son causas que tienen una importante relación con la afectación de la cubierta vegetal, responsable de la conservación del suelo en la zona.

El total de superficie con algún nivel de degradación en la región Ixmiquilpan es de 206,387.73 Ha, que equivalen al 75.8 % de la superficie total, siendo el nivel de degradación predominante el ligero, con un total de 103,658.89 Ha (**Gráfica 8**).



Gráfica 8. Porcentaje de superficie por tipo de degradación en la región Ixmiquilpan.
Fuente: Elaboración propia a partir de SEMARNAT-Colegio de Postgraduados. 2003. "Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana". Escala 1:250,000. Memoria Nacional 2001-2002.SEMARNAT Colegio de Posgraduados, 58 pp.

II.6.4. **Disponibilidad de materiales para la extracción**

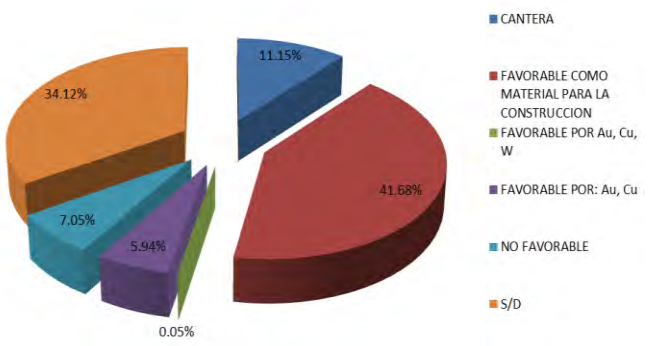
La abundancia de material para la extracción y explotación minera es quizá el recurso natural no renovable con mayor disponibilidad en la región, de acuerdo con datos del servicio geológico mexicano el 58.83% de la superficie de la región posee algún tipo de material geológico (andesitas-basalto, arenisca-limo-arcilla y calizas) con aptitud de aprovechamiento para extracción de material pétreo, producción de cal y cemento, así como condiciones favorables para el aprovechamiento de oro (Au) y cobre (Cu).

Incluso existen grandes extensiones de la región cuyo material geológico presenta una condición económica catalogada como favorable para el aprovechamiento de material para la construcción, sin embargo dicha superficie se encuentra ocupada por las actividades agrícolas dentro del distrito de riego, por lo cual su aprovechamiento no es factible y no se toma en cuenta como recurso disponible.

En la **Figura 4** se presenta la proporción de superficie de la región que presenta disponibilidad de material geológico para el aprovechamiento, siendo los componentes geológicos favorables como materiales para la construcción los más abundantes con una presencia que cubre el 41.68% de la región.

Figura 4. Superficie de la región Ixmiquilpan con disponibilidad de material para la extracción.

CONDICIÓN ECONÓMICA	SUPERFICIE (HA)
Cantera	30,358.54
Favorable como material para la construcción	113,497.27
Favorable por Au, Cu, W	144.12
Favorable por: Au, Cu	16,185.90
No favorable	19,193.25
S/D	92,920.83
Total general	272,299.91



Fuente: Elaboración propia a partir de la carta geológica 1:50,000 del SGM.

Los municipios con mayor disponibilidad de material geológico apto para aprovechamiento son Ixmiquilpan con 37,580.96 Ha de superficie con material aprovechable, las cuales representan el 23.46 % de la superficie con material disponible en la región, el municipio Cardonal con 35,499.68 Ha de superficie con material aprovechable, las cuales representan el 22.16 % de la superficie con material disponible en la región (**Tabla 9**).

Tabla 9. Superficie con disponibilidad de material geológico apto para el aprovechamiento. Se muestra la superficie por tipo de aprovechamiento para cada municipio de la región Ixmiquilpan.

Municipio	Cantera	Favorable como material para la construcción	Favorable por Au, Cu, W	Favorable por: Au, Cu	No favorable
Actopan	7,294.87	7,150.20			10,238.97
Cardonal	13,283.56	20,821.43	144.12	1,250.58	
Chilcuautla	239.43	5,874.76		8,465.60	877.49
El Arenal		7,438.38			3,111.15
Francisco I. Madero	224.49	3,322.78			
Ixmiquilpan	1,112.42	31,582.37		4,886.17	
Mixquiahuala de Juárez	449.57	4,668.01		112.44	57.02
Progreso de Obregón	1,464.45	2,126.71			1,047.29
San Salvador	3,513.68	10,072.44			2.31
Santiago de Anaya	2,776.06	7,140.03			3,859.02
Tasquillo		13,300.15		1,471.11	
Total general	**30,358.54**	**113,497.27**	**144.12**	**16,185.90**	**19,193.25**

III. ANÁLISIS DE APTITUD DEL TERRITORIO

De acuerdo con los talleres participativos realizados, así como la consulta a experto durante la etapa de caracterización, fueron identificados 11 sectores de inferencia en la región Ixmiquilpan. Estos sectores son:

- Agricultura de temporal
- Agricultura de riego
- Ganadería
- Acuicultura
- Forestal maderable
- Forestal no maderable
- Industria de la extracción de materiales y minería
- Industria manufacturera
- Turismo
- Desarrollo urbano
- Conservación

Para cada uno de los sectores señalados fue definido el grado de aptitud que el territorio posee para sostener las actividades que desarrollan, esto con base en la definición y priorización de atributos ambientales realizada para cada sector en la etapa de caracterización. Por lo tanto el nivel de aptitud que puede alcanzar una actividad o sector en el territorio se encuentra en función del número de atributos ambientales que convergen espacialmente y cuya suma espacial genera valores en el rango de 0 a 1. Dicho rango se categoriza a fin de mostrar el gradiente de aptitud de la región en 5 categorías: muy alta, alta, media, baja y muy baja aptitud. La descripción detallada del análisis de aptitud desarrollado se presenta en el anexo metodológico.

Los resultados del análisis de aptitud muestran que a pesar de que muchos sectores comparten atributos ambientales, el territorio posee una aptitud diversa y espacialmente heterogénea para la acogida de cada una de las actividades sectoriales. A continuación se presentan los atributos ambientales utilizados para la obtención del gradiente de aptitud de cada sector en el territorio, así como los resultados obtenidos y los mapas derivados por sector. Por otra parte, el sector agrícola fue dividido en agricultura de temporal y agricultura de riego, aunque comparten casi todo los atributos, la valoración y conceptualización de estos es distinta, ya que un atributo como la disponibilidad de agua es diferente entre sectores, debido a que en el caso de la agricultura de temporal esta disponibilidad se encuentra en función de la cantidad de precipitación, mientras que para la agricultura de riesgo esta se encuentra en función de la distancia a canales y la inclusión en los límites de los distritos de riego.

III.1 SECTOR AGRICULTURA DE TEMPORAL

Como resultado de la combinación lineal ponderada de los atributos ambientales definidos para el sector agricultura de temporal se obtuvo que zonas con pendientes pronunciadas y con baja presencia de carreteras y caminos manifiestan una aptitud muy baja, por el contrario zonas de fácil acceso, de pendientes suaves, con suelos de tipo vertisol y cercanas a centros de consumos poseen una alta aptitud para el desarrollo de actividades agrícolas de temporal. Esto es coherente con la situación que se manifiesta en la región, sin embargo existe una diferencia considerable en cuanto al nivel de producción que alcanza cada sector, ya que la agricultura de riego presenta niveles de producción bajos y en algunos años ha manifestado pérdidas totales.

Dado lo anterior los mayores valores de aptitud para la agricultura de temporal se distribuyen en la zona centro y noroeste de la región, principalmente en los municipios de Tlaxcoapan, Tezontepec de Aldama y Ajacuba.

Los valores de prioridades de cada atributo ambiental establecidos por medio de una comparación pareada a través del software Superdesicions se muestran en la **Tabla 10**

Tabla 10. Atributos ambientales definidos para el sector agricultura de temporal.

ATRIBUTO	PRIORIDAD
Disponibilidad de agua (precipitación)	0.293942
Distancia a carreteras	0.218639
Tipo de suelo	0.185221
Pendiente	0.157236
Textura del suelo	0.062460
Distancia a centros de consumo	0.082501

La matriz de ponderación que da origen a la ponderación o prioridad de cada atributo ambiental definido para el sector agrícola se presenta en el **Cuadro 7.**

Cuadro 7. Matriz de valoraciones pareadas para el sector agricultura de temporal. Se muestran los valores de comparación pareada que dan origen a la ponderación de atributos del sector agricultura de temporal.

ATRIBUTOS	Disponibilidad de agua	Distancia a carreteras	Distancia a centros de consumo	Pendiente	Textura del suelo	Tipo de suelo
Disponibilidad de agua	1	1.1698	3.62264	3.88679	2.90566	1.13207

ATRIBUTOS	Disponibilidad de agua	Distancia a carreteras	Distancia a centros de consumo	Pendiente	Textura del suelo	Tipo de suelo
Distancia a carreteras	0.85485	1	1.77359	1.20755	2.98113	2.07547
Distancia a centros de consumo	0.27604	0.56383	1	0.33544	1.54717	0.44915
Pendiente	0.25728	0.82813	2.98113	1	2.90566	0.803
Textura del suelo	0.34416	0.33544	0.64634	0.34416	1	0.264
Tipo de suelo	0.88333	0.48182	2.22641	1.24533	3.78788	1

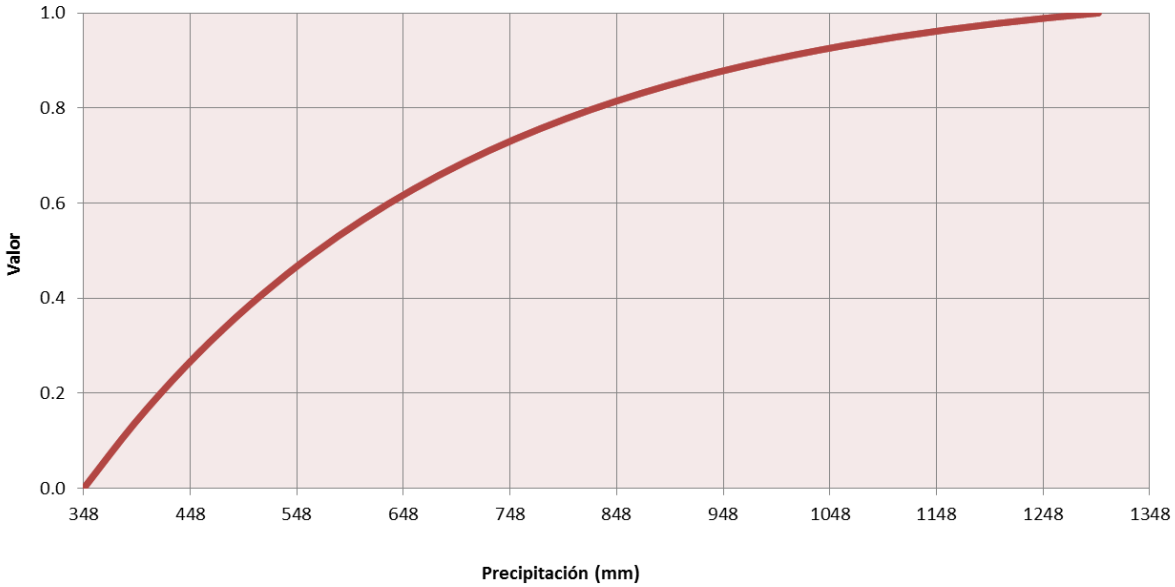
A continuación se describen cada uno de los atributos ambientales que contribuyen a la definición de la aptitud del sector agricultura de temporal.

- Disponibilidad de agua

De acuerdo con los resultados de los talleres y el panel de expertos consultado, la disponibilidad de agua es el atributo de mayor importancia para el desarrollo de la agricultura de temporal, dicha disponibilidad se encuentra enteramente ligada a la cantidad de precipitación que se presenta en la región, la cual se manifiesta en un rango de 600-1,200 mm/m^2/año.

La mayoría de los cultivos sembrados en la región se ven favorecidos con la mayor incidencia de precipitación, sin embargo es posible observar que la agricultura de temporal se desarrolla en zonas donde la precipitación alcanza ligeramente los 700 mm anuales, lo cual permite determinar que el rango favorable para el desarrollo de la agricultura de temporal con respecto al atributo ambiental disponibilidad de agua es muy amplio, haciendo que el nivel ideal para dicho atributo sea directamente proporcional a la cantidad de precipitación manifestada, aunque la diferencia de idoneidad entre 700 mm y 1,000 mm no es considerablemente significativa.

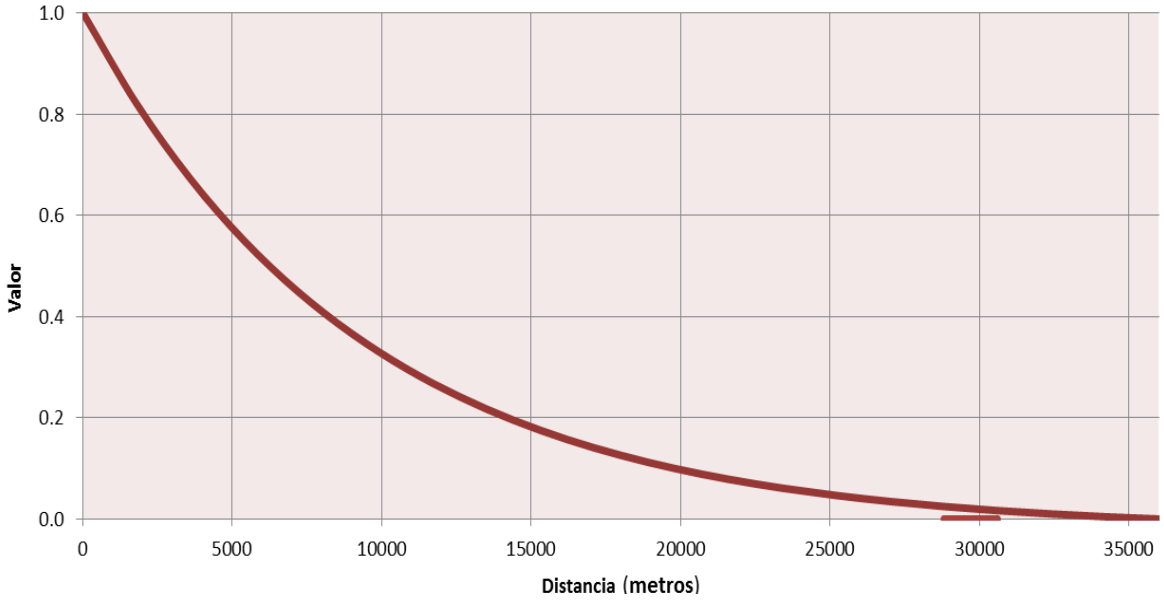
La valoración cuantitativa del nivel de idoneidad del atributo precipitación se realizó tomando como máxima idoneidad el valor de 1 y con valor de 0 a la mínima o nula idoneidad, de tal forma que los valores de precipitación poseen un comportamiento de idoneidad conforme se observa en la **Gráfica 9**, donde valores de precipitación superiores a los 840 mm anuales poseen un valor de idoneidad superior a 0.8, mientras que valores de 700 mm poseen un valor de idoneidad de 0.7



Gráfica 9. Comportamiento de idoneidad del atributo precipitación. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo precipitación en el sector agrícola de temporal. En el eje de las "x" se representa la precipitación en mm/m2 y en el eje de las "y" su correspondiente valor en escala de "ideales" o escala de proporción.

- Distancia a carreteras

Para el desarrollo de las actividades realizadas por este sector agrícola, es importante contar con caminos de acceso, entre más cercanas estén las zonas de producción a los caminos y carreteras mayor será el potencial de comercialización, así como también será mayor al viabilidad y la facilidad del acceso de tecnificación específica y maquinaria agrícola. Por tal motivo las zonas con mayor potencial para el desarrollo de las actividades agrícolas estarán relacionadas con la cercanía a caminos y carreteras; condición que genera que el rango de distancia ideal de las zonas de producción a los caminos y carreteras existentes sea estrecho. Para este atributo, el nivel de idoneidad es inversamente proporcional a la distancia a caminos y carreteras, es decir, entre mayor sea la distancia a los caminos y carreteras menor será el potencial de desarrollo de las actividades de este sector agrícola, dicho comportamiento se muestra en la **Gráfica 10**, donde se muestra que el rango de distancia entre 0 y 900 metros es el que posee un mayor nivel de idoneidad (>0.9). Cabe señalar que este atributo no manifestó variación en el sector agrícola de riego, ya que el comportamiento de la idoneidad con respecto a la distancia son semejantes, sin embargo no poseen la misma valoración en cuanto a la prioridad o importancia con respecto al resto de atributos.



Gráfica 10. Comportamiento de idoneidad del atributo distancia a carreteras. La figura muestra la gráfica de la función de valor utilizada para el atributo distancia a carreteras en los sectores agrícola de riego y temporal. En el eje de las "x" se representa la distancia a las carreteras en metros y en el eje de las "y" su correspondiente valor en escala de "ideales" o escala de proporción.

- Tipo de suelo

Los tipos de suelos y sus características particulares tienen gran inferencia en la producción agrícola, sin embargo, el conocer el tipo de suelo presente en cierta zona, permite conocer a nivel general algunas de sus características que ayudan a definir en un primer nivel el grado o capacidad agrológica del mismo. De acuerdo con la base mundial de suelos de la FAO , existen tipos de suelos que desde su definición pueden ser indicadores generales de su capacidad para soportar las actividades agrícolas, y al complementar dicha definición con las características particulares es posible obtener información valiosa acerca de la capacidad agrícola de los suelos.

De acuerdo con los tipos de suelos presentes en la región Ixmiquilpan y las características de cada uno de estos (establecidas en la clasificación de la FAO), se llevó a cabo una comparación pareada, en la cual un grupo de expertos definió los tipos de suelos con mayor capacidad agrológica. En el **Cuadro 8** se muestra la matriz obtenida a través del proceso de comparación pareada realizado con el apoyo del software SuperDesicions y cuyos resultados arrojaron un índice de inconsistencia de 0.035. Una vez obtenidas las prioridades por clase de suelo fueron transformadas a escala de valores ideales en el mismo software (**Figura 5**), con lo cual dichos valores pudieron ser utilizados directamente en la representación cartográfica edafológica.

Cuadro 8. Matriz de comparación pareada de los tipos de suelos.

	CAMBISOL	FEOZEM	FLUVISOL	LITOSOL	PLANOSOL	REGOSOL	RENDZINA	VERTISOL
CAMBISOL	1	1.9949	0.80531	1.8814	3.2408	1.73419	0.64424	0.50497
FEOZEM	0.50128	1	1.59569	6.6356	13.05814	2.85757	1.08551	0.976
FLUVISOL	1.24175	0.62669	1	3.1301	5.45985	1.8814	0.8142	0.35366
LITOSOL	0.53152	0.1507	0.31948	1	1.77542	0.69137	0.25256	0.16499
PLANOSOL	0.30857	0.07658	0.18316	0.56325	1	0.37155	0.15433	0.09668
REGOSOL	0.57664	0.34995	0.53152	1.4464	2.69141	1	0.5074	0.33534
RENDZINA	1.55221	0.92122	1.2282	3.95949	6.47971	1.97084	1	0.8608
VERTISOL	1.9803	1.02458	2.82761	6.0609	10.34329	2.98202	1.16171	1

El tipo de suelo ideal para el establecimiento de zonas agrícolas es el vertisol, seguido de los suelos de tipo feozem, fluvisoles y rendzinas. Los suelos con menor capacidad para la agricultura son los litosoles y los planosoles, ambos limitados por su poca profundidad y baja fertilidad respectivamente.

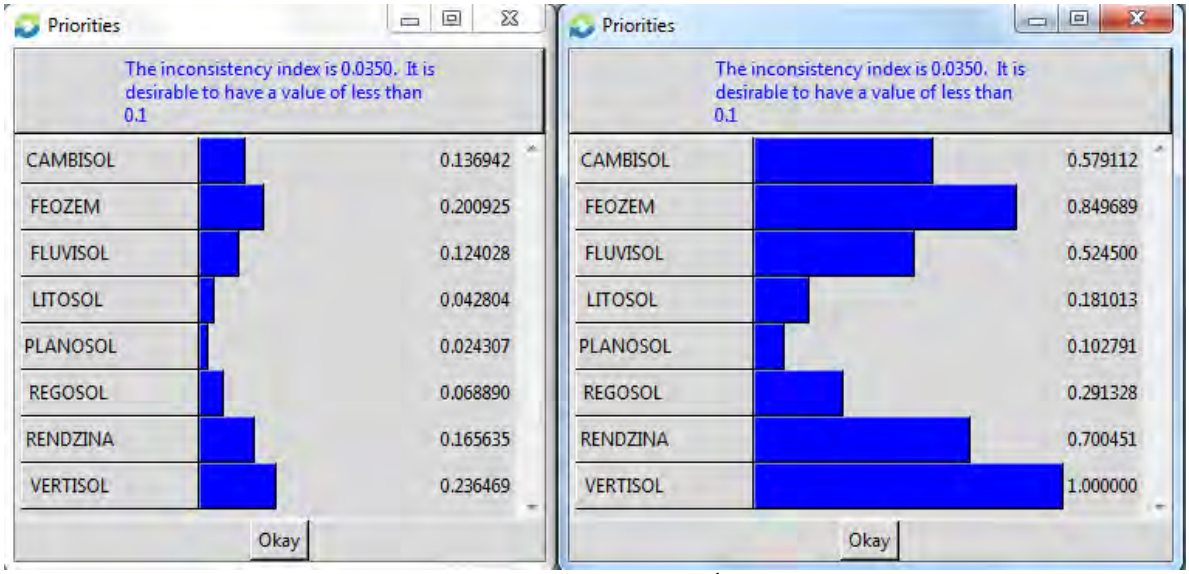


Figura 5. Prioridades de los tipos de suelos para la aptitud agrícola.

Para llevar a cabo una valoración completa se consideraron tanto los primeros tipos de unidades como los segundos, esto a través de la asignación de valores ponderadores de acuerdo al grado de predominancia que poseen los primeros tipos de unidades con respecto a los segundos en cada entidad edafológica. Dicho valor ponderador fue asignado de forma empírica, siendo de 0.7 para las unidades primarias y de 0.3 para las unidades secundarias. De tal forma que una entidad edafológica que posee un vertisol como primera unidad en

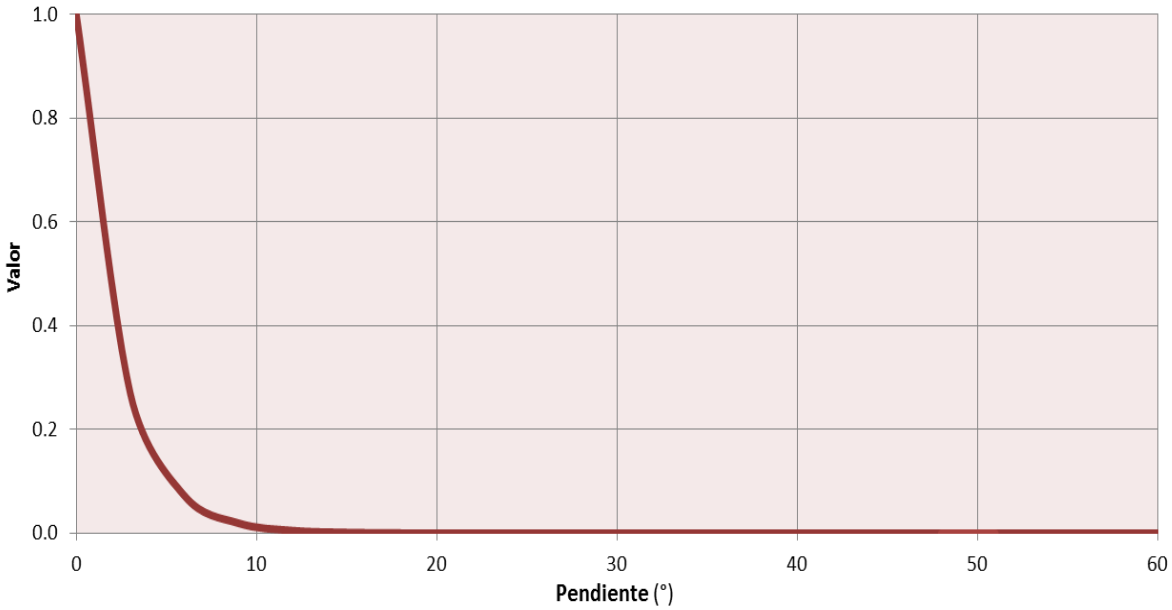
asociación con un litosol como segunda unidad tendrá un valor de prioridad obtenido de la siguiente forma:

Vertisol = 1.0
Litosol = 0.18
*Valor de importancia = (1.0*0.7) + (0.18*0.3) = 0.754*

Las fases físicas indican la presencia de fragmentos de roca o materiales cementados que limitan el uso de la maquinaria agrícola y la penetración de las raíces del suelo. La presencia de fragmentos gruesos (piedras, gravas) puede remediarse cuando se pretende desarrollar agricultura mecanizada; sin embargo, los materiales cementados, duros y coherentes (fases líticas, dúricas y petrocálcicas), son prácticamente imposibles de remover y debe considerarse la posibilidad de establecer un tipo de vegetación que no se vea afectado por esta limitante. Tomando en cuenta las restricciones por los tipos de fases físicas que puedan presentarse en las entidades edafológicas se determinó que las fases líticas, dúricas y petrocálcicas disminuyen hasta en un 50% la posibilidad del aprovechamiento agrícola de los suelos, así mismo las fases dúricas y líticas profundas disminuyen en un 25% el potencial agrícola, mientras que las pedregosidad no representa una limitante grave aunque requerirá la implementación de maquinaria.

- Pendiente

La inclinación del terreno es un factor con influencia en el grado de aptitud agrícola de los suelos, ya que se encuentra directamente relacionada con el grado de factibilidad de introducción de equipo mecánico para levar a cabo labores de preparación del terreno, además es un atributo ambiental que se relacionada con el nivel de riesgo de erosión, riesgo que se ve magnificado conforme el grado de inclinación del terreno es mayor. Además es un atributo relacionado también con el grado de acceso, los terrenos planos o con pendientes nulas a onduladas son considerablemente más accesibles que los terrenos con pendientes abruptas. El rango de pendiente idóneo para el establecimiento de las actividades agrícolas es muy estrecho, puesto que las zonas agrícolas tanto de temporal como de riego en la región se encuentran situadas en terrenos con pendientes menores a 10 grados de inclinación, por otra parte, en los talleres participativos se manifestó que el desarrollo de la agricultura es ideal en los terrenos planos donde la inclinación del terreno no representa un limitante en cuanto a la accesibilidad de maquinaria, presencia de pedregosidad y suelos someros. Por lo anterior un rango de pendiente entre 0 y 2.5° posee un valor de idoneidad entre 0.7 y 1, mientras que la pendiente mayor a 10° posee valores de idoneidad de 0, dicho comportamiento se puede ver reflejado de forma gráfica en la **Gráfica 11.**



Gráfica 11. Comportamiento de idoneidad del atributo pendiente. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo pendiente en los sectores agrícola de riego y temporal.

- Textura del suelo

La textura del suelo es la proporción relativa de las fracciones de arena, limo y arcilla que constituyen la masa del suelo; tiene influencia sobre el movimiento y la disponibilidad de la humedad del suelo, la aireación, la disponibilidad de nutrimentos y la resistencia a la penetración de las raíces. Debido a estas características es que se optó por inferir la disponibilidad de humedad en el suelo a través de la valoración del tipo de textura del suelo. En términos generales los suelos arcillosos son difíciles de cultivar y presentan problemas de drenaje y aireación, por el contrario, los suelos arenosos son fáciles de labrar y tienen buena aireación, pero su drenaje es excesivo, retienen poca agua, se secan con rapidez y los nutrimentos se pierden por lavado. Los suelos francos son los que tienen cantidades similares de arena, limo y arcilla y se consideran los más adecuados para la agricultura, pero depende del cultivo a establecer (FAO, 2000[10]; Porta J. 2003[11])

En las zonas donde se desarrolla la agricultura de temporal, dentro de la región de estudio, los suelos presentan dos tipos de texturas, textura media y textura fina; la primera ocupa el 63.24% de la superficie agrícola de temporal y la segunda ocupa el 36.75%[12], lo cual es coherente con la preferencia de suelos francos de acuerdo con la bibliográfica citada.

[10] FAO, 2000. Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelos. Boletín de Tierras y Aguas de la FAO N°8. FAO. Roma. Italia. 220 p.
[11] Porta J. C., 2003. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Edit. Mundi-Prensa. 929 p.
[12] Obtenido a través de las cartas de uso de suelo y vegetación de INEGI serie IV y carta edafológica 1:250,000.

La valoración de para este atributo en escala de ideales se realizó a través de la comparación pareada con el apoyo del software Super Decisons, con base en la información descrita. Los resultados de dicho ejercicio se presentan en el **Cuadro 9** y en la **Figura 6.**

Cuadro 9. Matriz de comparación pareada para el atributo textura de suelos.

ATRIBUTOS	Textura Fina	Textura Gruesa	Textura. Media
Textura Fina	1	1.8919	0.50313
Textura Gruesa	0.52857	1	0.25217
Textura. Media	1.98756	3.96558	1

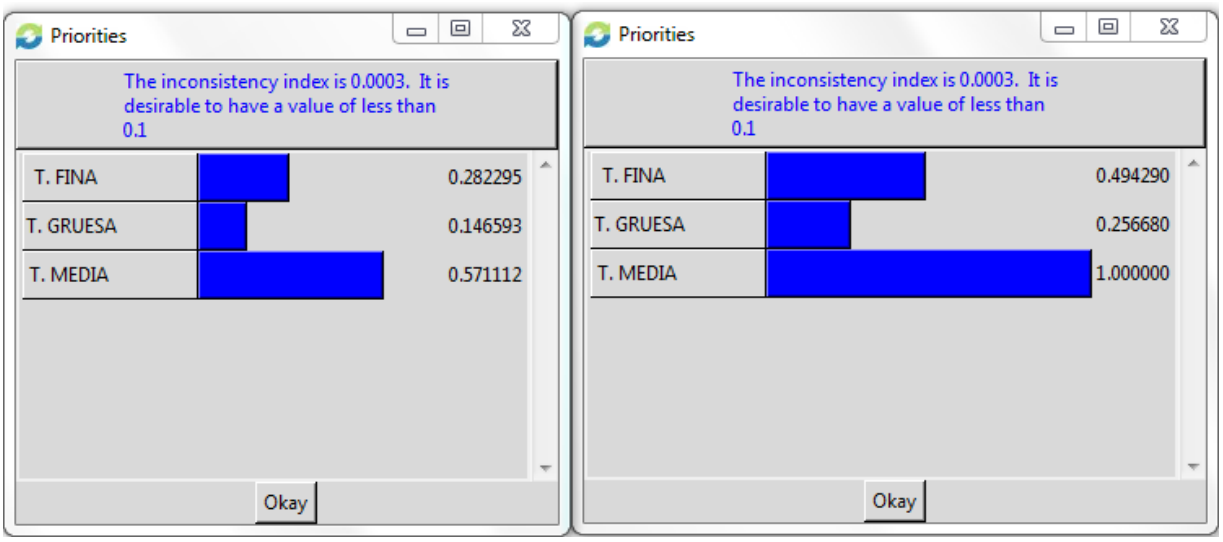


Figura 6. Prioridades para el atributo textura de suelos para la aptitud agrícola de temporal.

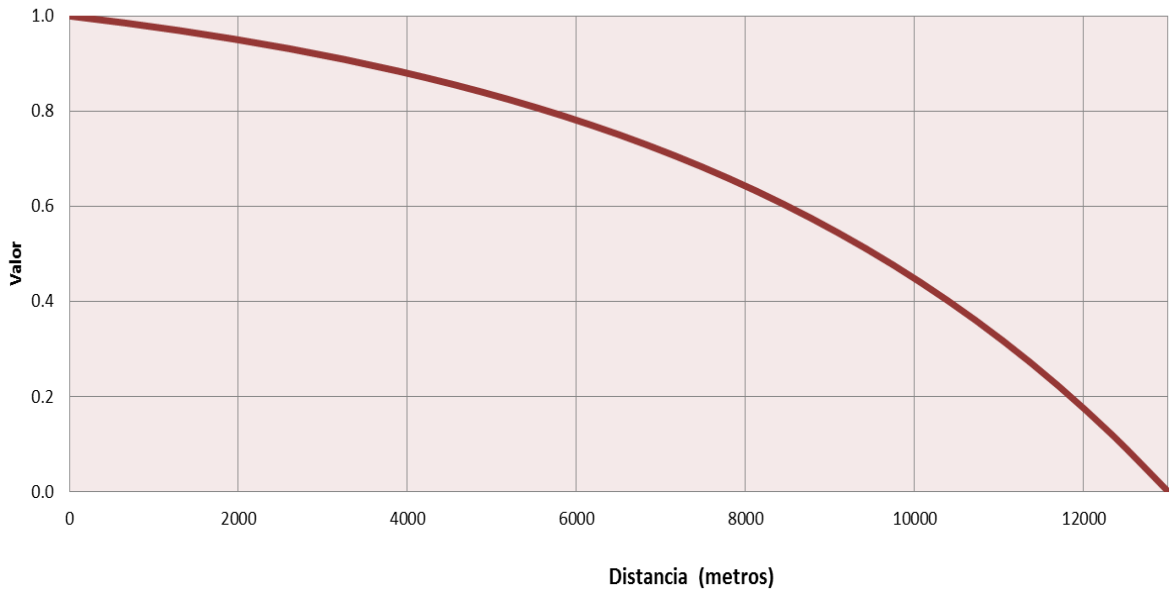
Considerando los resultados de la comparación pareada, una textura media es la ideal para la agricultura de temporal, esto considerando las características intrínsecas de la misma y las condiciones de los suelos en los que se desarrolla la agricultura de temporal en la región Ixmiquilpan.

- Distancia a centros de consumo

La ubicación y distribución de los centros de consumo resulta importante para el fortalecimiento de las cadenas de producción, sobre todo para los cultivos con mayor superficie cultivada de la región, ya que de la localización de las zonas de producción agrícola con respecto a las zonas de consumo tiene inferencia sobre los precios y tipo de comercialización de los productos agrícolas.

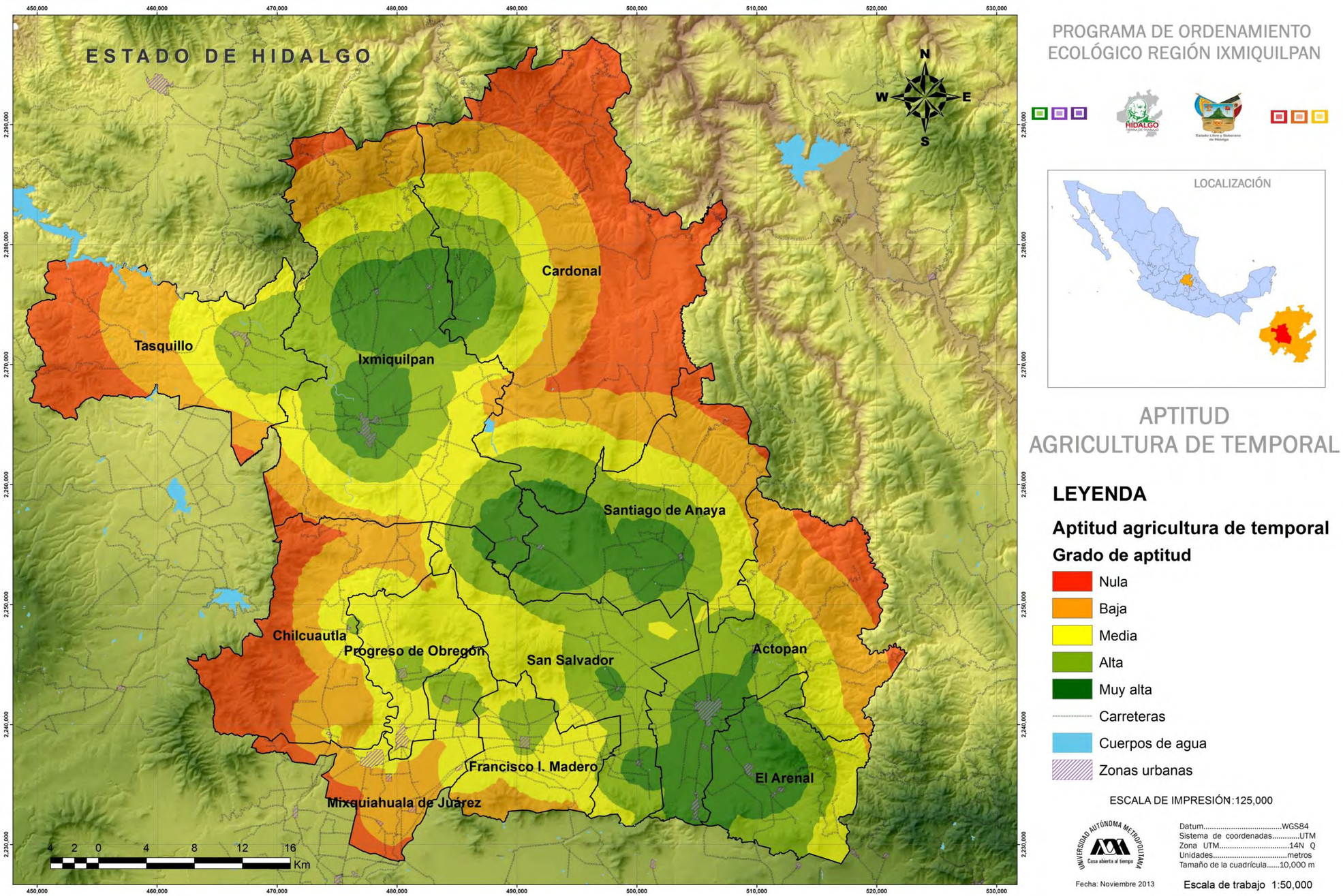
La cadena de producción de muchos cultivos sembrados en la región, como el maíz, frijol y la alfalfa, está compuesta por diversos agentes comercializadores (COFUPRO, 2003), cada uno de los cuales influencia los precios de los productos en el mercado en función de las distancias de recorrido, el nivel de acceso a las parcelas de producción, el nivel de oferta, entre otros. Además para algunos cultivos con importante superficie cultivada en la región, el mercado es mayoritariamente regional y generalmente las zonas de producción se ubican cercanas los centros de consumo, ya sean estos centrales de abasto, tianguis o establos en el caso de forrajes.

La distancia a los centros de consumo es el atributo ambiental con menor valor de importancia con respecto a los demás atributos ambientales definidos para el sector en comento. Por lo tal razón posee la menor influencia en el nivel de aptitud para el sector agrícola, tanto de temporal como el de riego. Además, dada la red de comunicación terrestre en la región, la cual facilita el acceso a muchos centros de producción y consumo, la distancia ideal del atributo en cuestión es amplia considerando valores de idóneos de aptitud (>0.8) distancias de hasta 6 km, mientras que los valores indeseables se manifiestan a partir de los 10 km (**Gráfica 12**).



Gráfica 12. Comportamiento de idoneidad para el atributo distancia a centros de consumo. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo distancia a centros de consumo en los sectores agrícola de riego y temporal. En el eje de las "x" se representa la distancia a los centros de consumo en metros y en el eje de las "y" su correspondiente valor en escala de "ideales" o escala de proporción.

A continuación en el **Mapa 9** se presenta la aptitud del territorio para el desarrollo de actividades forestales no maderables.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIÓN IXMIQUILPAN

LOCALIZACIÓN

APTITUD AGRICULTURA DE TEMPORAL

LEYENDA

Aptitud agricultura de temporal

Grado de aptitud

- Nula
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta
- Carreteras
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 9. Aptitud para la agricultura de temporal en la Región Ixmiquilpan.

III.2 SECTOR AGRICULTURA DE RIEGO

Los atributos definidos para este sector son semejantes a los establecidos para la agricultura de temporal, sin embargo la prioridad que en cada sector se establece varia. Para el sector agricultura de riego la distancia a los canales de riego y los límites de los distritos de riego presentes en la región juegan un papel importante, los cuales se ven reflejados en el atributo disponibilidad de agua (**Tabla 11**).

Tabla 11. Atributos ambientales definidos para el sector agricultura de riego.

ATRIBUTO	PRIORIDAD
Disponibilidad de agua (distancia a canales de riego)	0.27149
Distancia a carreteras	0.20758
Tipo de suelo	0.14719
Pendiente	0.23857
Textura del suelo	0.06983
Distancia a centros de consumo	0.06534

Para este sector se definió que la pendiente tiene un mayor peso que en el sector agricultura de temporal, esto debido a que el proveer de agua a través de canales o pozos resulta más costoso cuando se tienen terrenos accidentados, el resto de los atributos tiene un valor de prioridad que guarda una proporción semejante a la agricultura de temporal, donde los atributos que menos influyen en el nivel de aptitud son la textura del suelo y la distancia a centros de consumo. La valoración en escala de ideales para cada atributo es similar a la descrita para los atributos de la agricultura de temporal, siendo el atributo "disponibilidad de agua" el que varía considerablemente. En el **Cuadro 10** se muestran la matriz de comparación pareada que derivó los valores de priorización señalados en la tabla anterior.

Cuadro 10. Matriz de valoraciones pareadas para el sector agricultura de riego. Se muestran los valores de comparación pareada que dan origen a la ponderación de atributos del sector agricultura de riego.

ATRIBUTOS	Disponibilidad de agua	Distancia a carreteras	Distancia a centros de consumo	Pendiente	Textura del suelo	Tipo de suelo
Disponibilidad de agua	1	2.0755	3.28302	1.01887	2.67924	2.33962
Distancia a	0.48181	1	5.11364	0.64634	4.45283	1.0566

ATRIBUTOS	Disponibilidad de agua	Distancia a carreteras	Distancia a centros de consumo	Pendiente	Textura del suelo	Tipo de suelo
carreteras						
Distancia a centros de consumo	0.3046	0.19556	1	0.37324	1.01887	0.39552
Pendiente	0.98148	1.54717	2.67925	1	2.49057	2.1132
Textura del suelo	0.37324	0.22458	0.98148	0.40152	1	0.38971
Tipo de suelo	0.42742	0.94643	2.5283	0.47322	2.56604	1

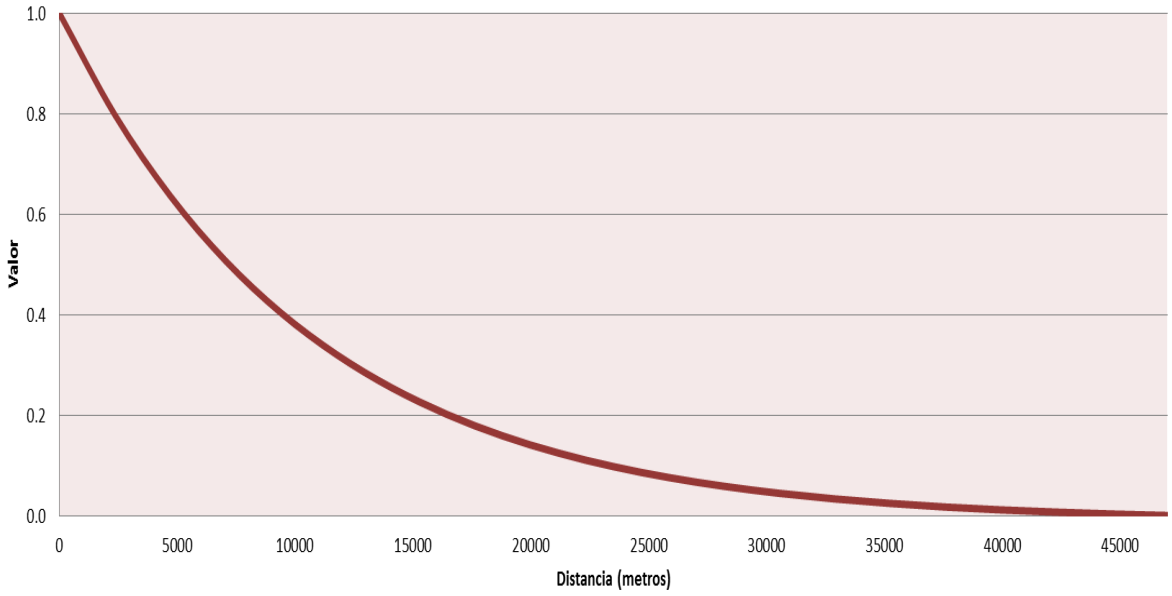
A continuación se presenta una descripción de los criterios establecidos para la valoración del atributo ambiental "disponibilidad de agua" el cual es completamente diferente en concepto y valoración con respecto a su similar en el sector agricultura de temporal.

- Disponibilidad de agua (distancia a canales de riego)

A diferencia del sector agricultura de temporal, en el cual la disponibilidad de agua se encuentra en función de la cantidad de precipitación media anual, para este sector la disponibilidad de agua está relacionada con la disponibilidad de agua para riego, la cual se distribuye a través del sistema de canales de los distritos de riego que se presentan en la región. Para hacer una valoración de este atributo se parte de la premisa de que la presencia de canales y la distancia a estos, potencializa la aptitud para el sector, y si bien la cercanía a la cual se encuentra una parcela con respecto a los canales no garantiza el abasto de agua, si aumenta la probabilidad de poder abastecer las necesidades hídricas de los cultivos en comparación con aquellos terrenos que se encuentra mucho más lejanos y que incluso dejan de formar parte de algún distrito de riego en la región.

Este atributo ambiental constituye una variable continua en la que la actividad se ve favorecida en una función inversamente proporcional a la distancia con respecto a los canales. Para definir el rango de distancia ideal a los canales fue necesario obtener las distancias medias a las cuales se encuentran las parcelas de riego, y con ello definir un intervalo de comportamiento tal y como se expresa en la gráfica de la **Gráfica 13**, donde los valores ideales de distancia se encuentre en el rango entre 0 y 1,500 metros de distancia, equivalentes a una valoración en escala de ideales entre 0.9 y 1. La gráfica muestra que a partir 5,000 metros de distancia a los canales, el nivel de aptitud de las parcelas comienza a ser despreciable.

Debido a esta valoración los terrenos con alta densidad de canales principales, presentan un nivel ideal de aptitud para este atributo, y generalmente altas densidades de canales se presentan en los terrenos planos, por lo que las zonas de montaña con pendientes escarpadas presentan nula presencia de canales y por lo tanto una valoración baja.



Gráfica 13. Comportamiento de la valoración (escala ideal) para atributo distancia a canales de riego. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo distancia a canales de riego en el sector agrícola de riego. En el eje de las "x" se representa la distancia a los canales de riego en metros y en el eje de las "y" su correspondiente valor en escala de "ideales" o escala de proporción.

- Textura

La textura de suelo que permite el adecuado desarrollo de la mayoría de los cultivos es una textura franca (media), sin embargo, en la región de estudio los suelos con texturas finas tienen una alta presencia, llegando a ocupar hasta el 55% de la superficie de agrícola irrigada, mientras que los suelos con textura media y gruesa ocupan el 44% y 1% respectivamente. Esta situación eleva la valoración de las texturas finas a pesar de sus restricciones en cuanto a la retención de humedad y drenaje, sobre todo si se considera que en la mayor parte de la superficie irrigada de la región Ixmiquilpan se producen grandes cantidades de maíz y alfalfa, seguido de cultivos vegetales. Por tal razón la valoración de este atributo mostró una mayor importancia para las texturas finas, lo cual se reflejó en cada una de las comparaciones pareadas (**Cuadro 11 y Figura 7**)

Cuadro 11. Matriz de comparación pareada para el atributo textura de suelos. Se muestra la matriz de valoración pareada para obtener los valores ideales del atributo textura de suelo para el sector agricultura de riego.

ATRIBUTOS	Textura Fina	Textura Gruesa	Textura Media
Textura Fina	1	2.8431	1.5445
Textura Gruesa	0.35173	1	0.51285
Textura Media	0.64746	1.94989	1

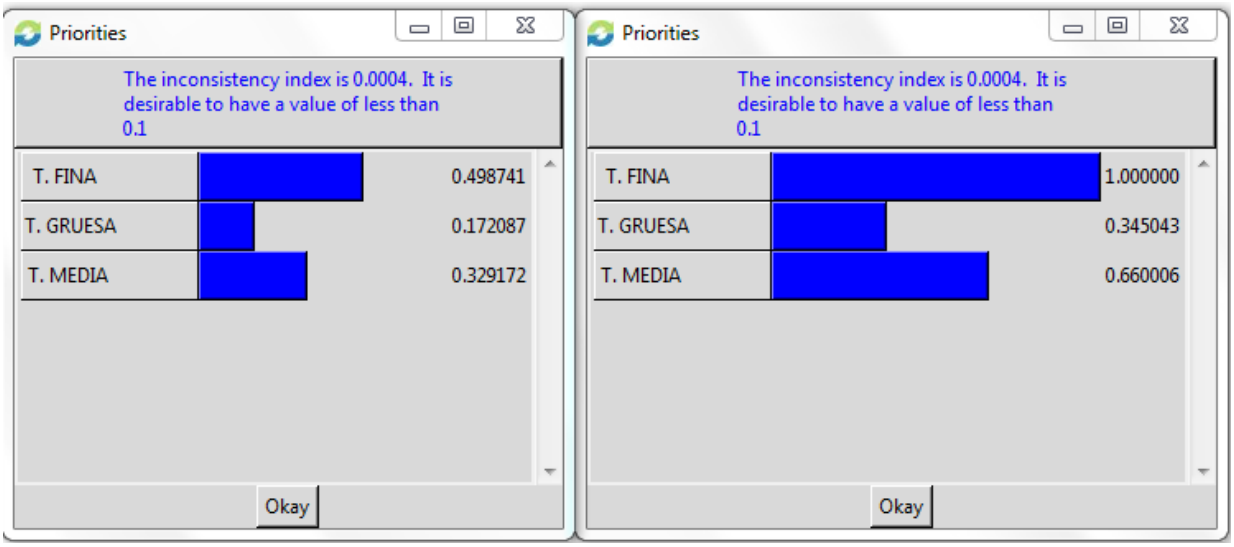
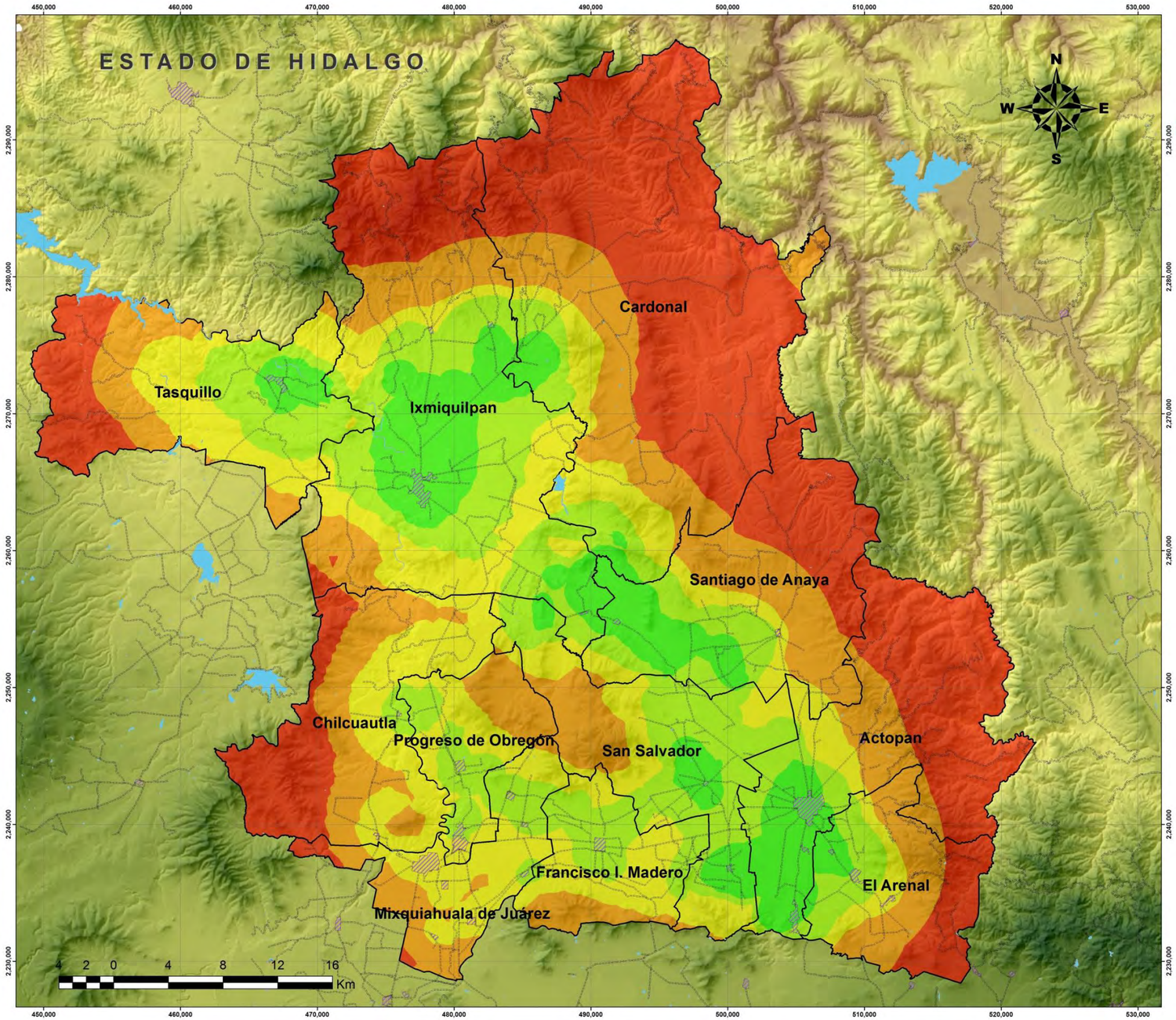


Figura 7. Prioridades para el atributo textura de suelos para la aptitud agrícola de riego.

La variación espacial de los atributos: pendiente, tipo de suelo, distancia a centros de consumo, y distancia a carreteras, incide de forma similar tanto en la aptitud para la agricultura de temporal como la aptitud para la agricultura de riego, ya que son variables que tienen trascendencia genérica para el establecimiento de cualquier cultivo en cualquier sistema de producción, sin embargo la importancia relativa que cada atributo representa para estos dos sectores, puesto que de forma contraria a la distribución espacial de los valores de cada atributo, la presencia o ausencia de un atributo modifica de forma diferencial los valores de aptitud entre ambos sectores. Por ello la valoración de los atributos mencionados al inicio es similar a las gráficas presentes en las figuras descritas para el sector agricultura de temporal, no así para los valores de ponderación de cada atributo.

A continuación en el **Mapa 10** se presenta la aptitud del territorio para el desarrollo de actividades de agricultura de riego.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIÓN IXMIQUILPAN



APTITUD AGRICULTURA DE RIEGO

LEYENDA

Aptitud agricultura de riego

Grado de aptitud

- Nula
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta
- Carreteras
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 10. Aptitud para la agricultura de riego en la Región Ixmiquilpan.

III.3 SECTOR GANADERO

Es el sector para el cual fueron propuestos un menor número de atributos, sin embargo, los atributos seleccionados se encuentran directamente relacionados con la capacidad de acogida del territorio para llevar a cabo las actividades relacionadas a dicho sector, así como las restricciones derivadas del efecto que tiene el establecer cualquier tipo de producción ganadera cerca de centros de población e industrias. En la **Tabla 12** se presentan los atributos ambientales utilizados para la definición de la aptitud que dicho sector manifiesta en la región Ixmiquilpan.

Tabla 12. Atributos ambientales definidos para el sector ganadero.

ATRIBUTO	PRIORIDAD
Coeficiente de agostadero	0.080017
Distancia a zonas industriales	0.454381
Distancia a cuerpos de agua no contaminados	0.070676
Distancia a centros urbanos	0.394926

- Coeficiente de agostadero

Para el cálculo del coeficiente de agostadero se toma en cuenta el consumo anual de fitomasa en calidad de materia seca por parte de una unidad animal y la producción anual de forraje medido en peso de materia seca. Una unidad animal (UA) es igual a una vaca de 450 kg con su becerro y equivalentes en otras especies apacentes (**Tabla 13**). La unidad animal es una variable que forma parte del cálculo de la carga animal, que a su vez ayuda a calcular el coeficiente de agostadero, dicha carga animal está dada por:

$$Carga\ Animal = \frac{Producción\ (KgMS/UA/año)}{Consumo\ (KgMS/Ha/año)}$$

El coeficiente de agostadero es la superficie requerida para sostener una unidad animal (UA) al año, en forma permanente y sin deteriorar los recursos naturales. Se expresa en hectáreas por Unidad Animal al año (ha/UA/año), (PROGAN, 2003). Éste coeficiente se calcula mediante la expresión:

$$Coeficiente\ de\ Agostadero\ (\frac{Ha}{UA}) = \frac{1}{Carga\ Animal} = \frac{Consumo\ (KgMS/Ha/año)}{Producción\ (KgMS/UA/año)}$$

Para el cálculo del coeficiente de agostadero existen metodologías que varían dependiendo de la escala de estudio y de las variables a considerar para el ajuste de valores de tal coeficiente (INIFAP, 2006).

Tabla 13. Equivalencia de ganado a Unidades Animal.

GANADO	UNIDAD ANIMAL
BOVINO	
Una vaca de 400 kg a 450 kg de peso vivo	1.00
Una vaca adulta con su cría (menor de 7 meses)	1.00
Un toro adulto	1.25
Una cría de bovino destetada (de 8 meses a 12 meses)	0.60
Un bovino añojo (de más de 2 meses a menos de 17 meses)	0.70
Un bovino añojo (de 17 meses a menos de 22 meses)	0.75
Un bovino de 2 años	0.90
OVINO Y CAPRINO	
Una oveja con su cría	0.20
Un cordero o cabrito (del destete a los 12 meses)	0.12
Un cordero o tripón de más de 12 meses	0.14
Una cabra con cabrito	0.17
Sementales ovinos y caprinos	0.26
EQUINO	
Un caballo (mayor de 3 años)	1.25
Un caballo (de 2 años a 3 años)	1.00
Un caballo (menor de 2 años)	0.75
Una yegua con cría	1.25
Burro o mula	1.00
FAUNA SILVESTRE	
Un venado cola blanca	0.14
Un venado bura	0.25

Los valores de coeficiente de agostadero fueron tomados de la tabla de coeficiente de agostaderos por tipos de vegetación (**Tabla 14a**), la cual se basa en la clasificación de Miranda y Hernández (1963), éstos valores fueron asignados a cada polígono correspondiente a un tipo de vegetación en la cartografía de INEGI Serie IV a escala 1:250,000 del año 2009. Se asignaron valores de coeficiente de agostadero mediante homologación comparativa de los tipos de vegetación correspondientes a la clasificación de INEGI (2009) con la de Miranda y Hernández para obtener valores correctos de coeficientes

de agostadero basados en la cartografía de tipos de vegetación del área de estudio (**Tabla 15b**).

Tabla 16a. Coeficientes de agostadero por tipos de vegetación.

Tipo de Vegetación		Coeficiente mínimo (Ha/unidad animal)	Coeficiente máximo (Ha/unidad animal)	Coeficiente promedio (Ha/unidad animal)
Pastizal	Amacollado abierto	7.59	24.34	15.97
	Amacollado arbofrutescente	11.37	22	16.69
	Amacollado arborescente	13.5	18	15.75
	Halófito abierto	7	20.37	13.69
	Halófito arbofrutescente	9	19	14.00
	Inducido	7.41	10.4	8.91
	Mediano abierto	5.01	20.52	12.77
	Mediano arbofrutescente	8.05	23	15.53
	Mediano arborescente	11	18.24	14.62
	Vegetación halófita	7.6	48.19	27.90
Matorral	Alto espinoso	8.2	29	18.6
	Alto subinerme	10.3	28.73	19.52
	Arbocrasicaulescente	12.6	60	36.3
	Arbofrutescente	17	60	38.5
	Arborescente	9.8	44	26.9
	Bajo crasifolio	50	80	65
	Bajo espinoso	7.46	25.2	16.33
	Bajo subespinoso	24	40	32
	Crasicaule	9.16	24.63	16.9
	Crasirosulifolio espinoso	14.1	61.25	37.68
	Mediano crasicaulescente espinoso	23	23	23
	Mediano esclerófilo	21.41	25.92	23.67
	Mediano espinoso	8.79	35.46	22.13
	Mediano parvifolio	14.7	77.1	45.9
	Mediano parvifolio crasicaulescente	23	46	34.5
	Mediano subespinoso	21.9	48	34.95
	Mediano subinerme	12.3	43	27.65
	Oligocilindrocaule afilo	13.96	34.7	24.33
	Sarcocaulescente	25.2	50	37.6
	Sarcocrasicaulescente subinerme	34	60	47
	Vegetación de dunas	54	60	57

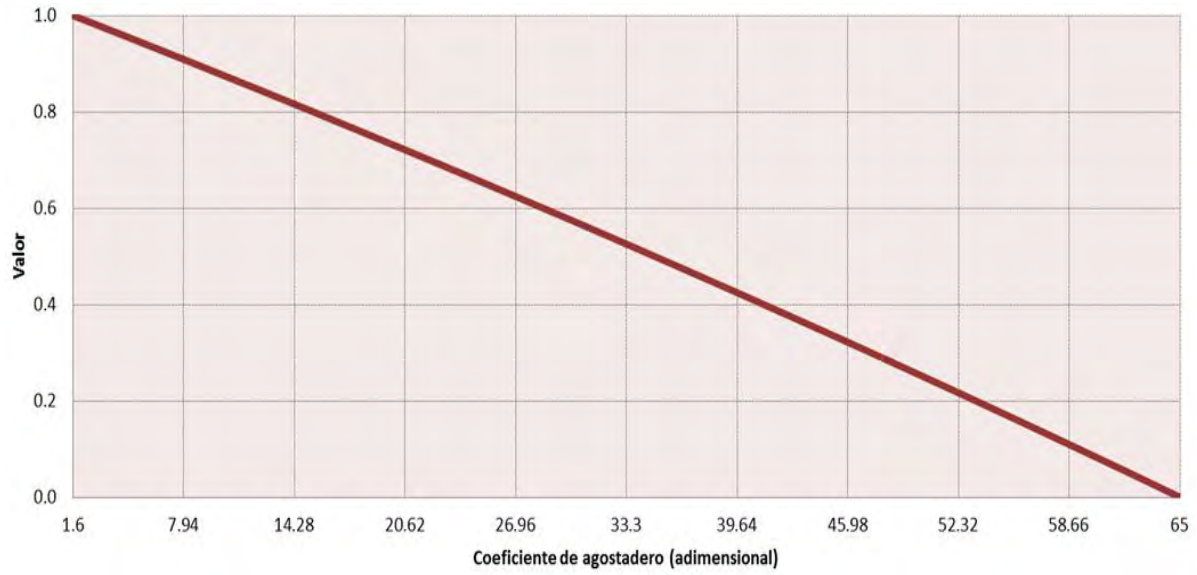
	Tipo de Vegetación	Coeficiente mínimo (Ha/unidad animal)	Coeficiente máximo (Ha/unidad animal)	Coeficiente promedio (Ha/unidad animal)
Selva	Alta perennifolia	0.8	3.44	2.12
	Alta subcaducifolia	1.2	2	1.6
	Alta subperennifolia	2.54	2.54	2.54
	Baja caducifolia	1.3	32.04	16.67
	Baja caducifolia espinosa	1.95	12	6.98
	Baja caducifolia subespinosa	6.3	14	10.15
	Baja perennifolia	2.3	2.3	2.3
	Baja subcaducifolia	4.3	4.9	4.6
	Baja subcaducifolia espinosa	13.66	13.66	13.66
	Baja subperennifolia	3.6	4.36	3.98
	Baja subperennifolia espinosa	7	7.8	7.4
	Baja subperennifolia subespinosa	2	2.5	2.25
	Mediana caducifolia	2	5.3	3.65
	Mediana perennifolia subespinosa	2.1	2.1	2.1
	Mediana subcaducifolia	0.9	8.58	4.74
	Mediana subcaducifolia subespinosa	3.8	3.8	3.8
	Mediana subperennifolia	0.8	6.84	3.82
Bosque	Aciculi-esclerófilo	2	30.77	16.39
	Aciculi-escuamifolio	18.9	21.4	20.15
	Aciculifolio	2.9	35.6	19.25
	Aciculi-linerifolio	2	32.8	17.40
	Caducifolio	1.1	20	10.55
	Caducifolio espinoso	5.47	27.4	16.44
	Esclero-aciculifolio	8.18	33.2	20.69
	Esclero-escuamifolio	17	26.3	21.65
	Esclerófilo perennifolio	0.8	18.6	9.70
	Esclerófilo-caducifolio	3.24	33.01	18.13
	Esclerófilo-subcaducifolio	10.4	10.4	10.40
	Escuamifolio	6.36	32.8	19.58
	Linearifolio	10.25	18.55	14.40
	Oligocilindrocaule rosulifolio	17.35	43.52	30.44
	Páramos de altura	24.6	24.6	24.60
	Vegas arboladas	4.5	4.5	4.50

Fuente: SAGARPA-COTECOCA (2009)

Tabla 16b. Homologación comparativa de tipos de vegetación para la asignación de coeficientes de agostadero.

CLASIFICACIÓN INEGI (2009)	CLASIFICACIÓN Miranda y Hernández (1963)	COEFICIENTE DE AGOSTADERO ASIGNADO
Bosque de Quercus	Bosque Esclerófilo Caducifolio	18.13
Matorral Crasicaule	Matorral Crasicaule	16.9
Matorral Desértico Rosetófilo	Matorral Crasirosulifolio espinoso	37.68
Pastizal inducido	Pastizal inducido	8.91
Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Quercus	Bosque Esclerófilo Caducifolio	18.13
Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Quercus	Matorral mediano esclerófilo	23.67
Vegetación Secundaria de Matorral Crasicaule	Matorral Crasicaule	16.9

Para normalizar los valores asignados a los polígonos delimitados por cada tipo de vegetación se tomaron como puntos de control los valores mínimos y máximos de coeficiente de agostadero promedio enlistados en la tabla 43. A este atributo se le aplicó una función lineal con decremento monotónico con el objetivo de llevar a cabo la normalización indicada (**Gráfica 14**).

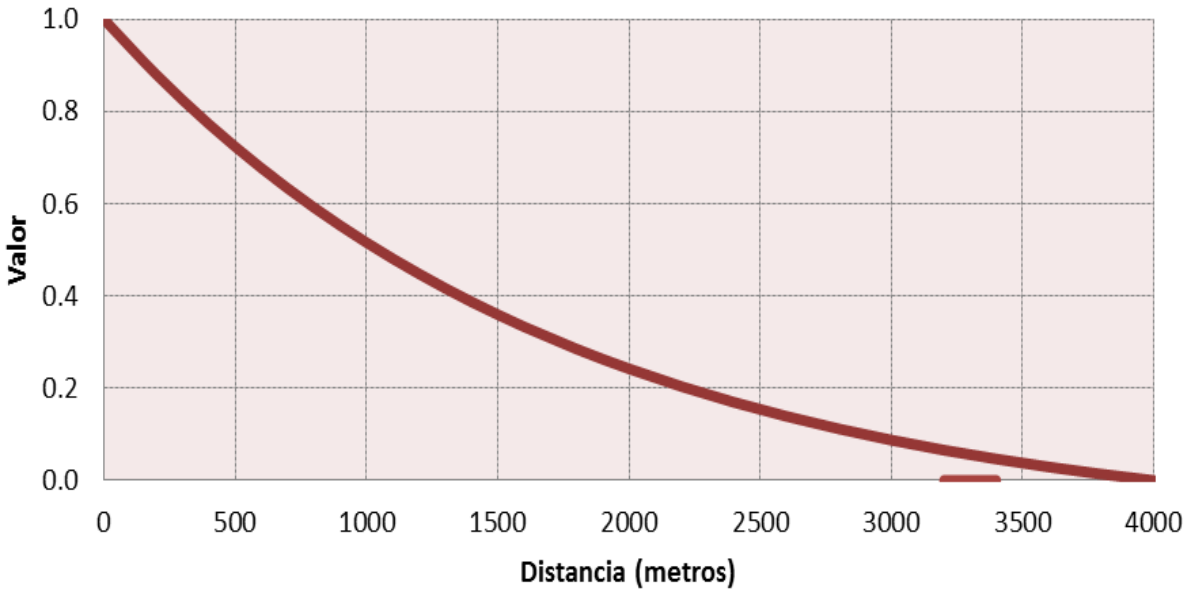


Gráfica 14. Función de valoración para el atributo coeficiente de agostadero. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo coeficiente de agostadero en el sector ganadero.

- Distancia a cuerpos de agua limpios

Éste atributo fue propuesto debido a que la disponibilidad de agua para abrevaderos es una condición muy significativa para el buen desarrollo de la actividad ganadera en la región. Los cuerpos de agua existentes deben garantizar una fuente de suministro de agua de adecuada calidad y en cantidad suficiente para el desarrollo del hato. Una distancia corta hacia tales fuentes de suministro de agua siempre es deseable para implementar con éxito un sistema de producción pecuario.

Para la modelación de éste factor se calcularon distancias euclidianas desde los cuerpos de agua hacia cada punto representado por un pixel en la capa raster correspondiente a los cuerpos de agua limpios, éstos valores se normalizaron mediante una función exponencial con decremento monotónico (**Gráfica 15**)



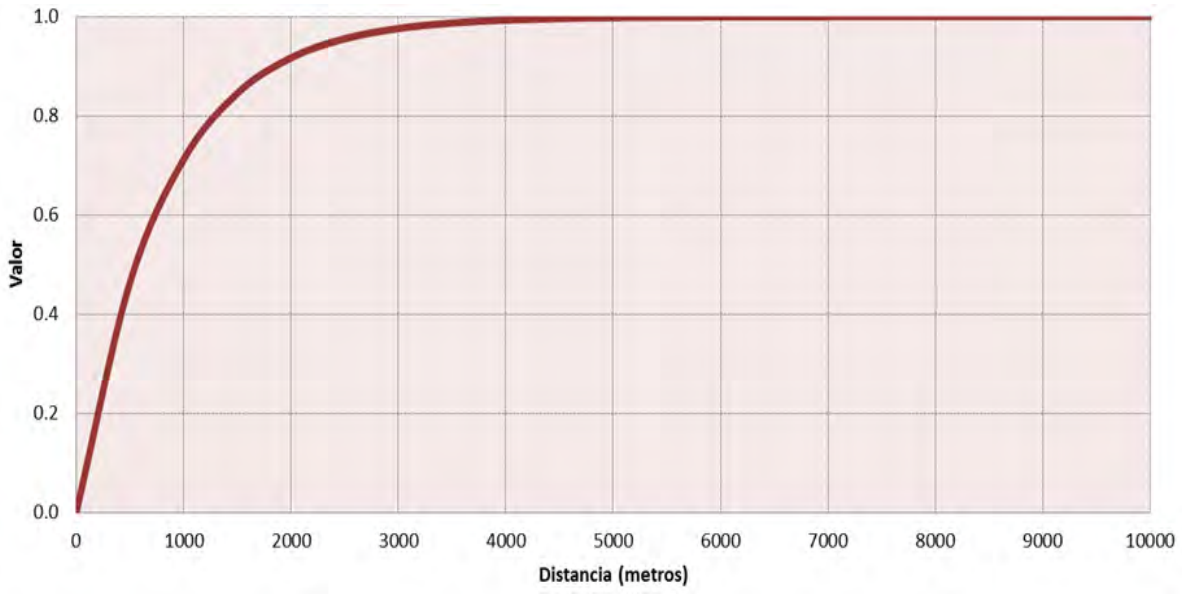
Gráfica 15. Función de valoración para el atributo distancia hacia cuerpos de agua limpios. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo distancia a cuerpos de agua limpios en el sector ganadero.

- Distancia a centros urbanos

Éste factor fue considerado a partir del hecho que la implementación de sistemas de producción ganadera trae consigo ciertas actividades que tienen un influencia negativa para la salud pública, es por tanto, muy importante considerar una distancia en la que el desarrollo ganadero no tenga un repercusión en la salud de la población, así mismo, las actividades humanas y el ser humano por sí mismo está en contacto constante con vectores de enfermedades animales por tanto se puede inferir que la lejanía entre asentamientos humanos y sistemas de explotación pecuarios es altamente benéfica, en este marco, para el desarrollo de ambas partes.

Éste factor se modeló mediante el cálculo de un área de amortiguamiento, dicha área constituye una zona donde a través de su radio es nulamente deseable establecer sistemas pecuarios de producción. En la normatividad mexicana no existe un radio definido de distancia recomendada de las granjas ganaderas a centros urbanos e industriales, ni se menciona alguna especificación sobre éste parámetro en los manuales de mejores prácticas de manejo pecuario del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), pero en base a otras normatividades como la normatividad de la consejería de agricultura, desarrollo rural, medio ambiente y energía del gobierno de Extremadura, en España, se determinó un valor de área buffer o de amortiguamiento; dicha reglamentación dicta que la distancia mínima de una explotación pecuaria hacia un centro urbano o casco industrial debe ser mínima de 1,500 metros. Al no tener algún dato oficial bajo el marco de la legalidad de la República Mexicana, se tomó como referencia dicho dato mencionado en la normatividad española.

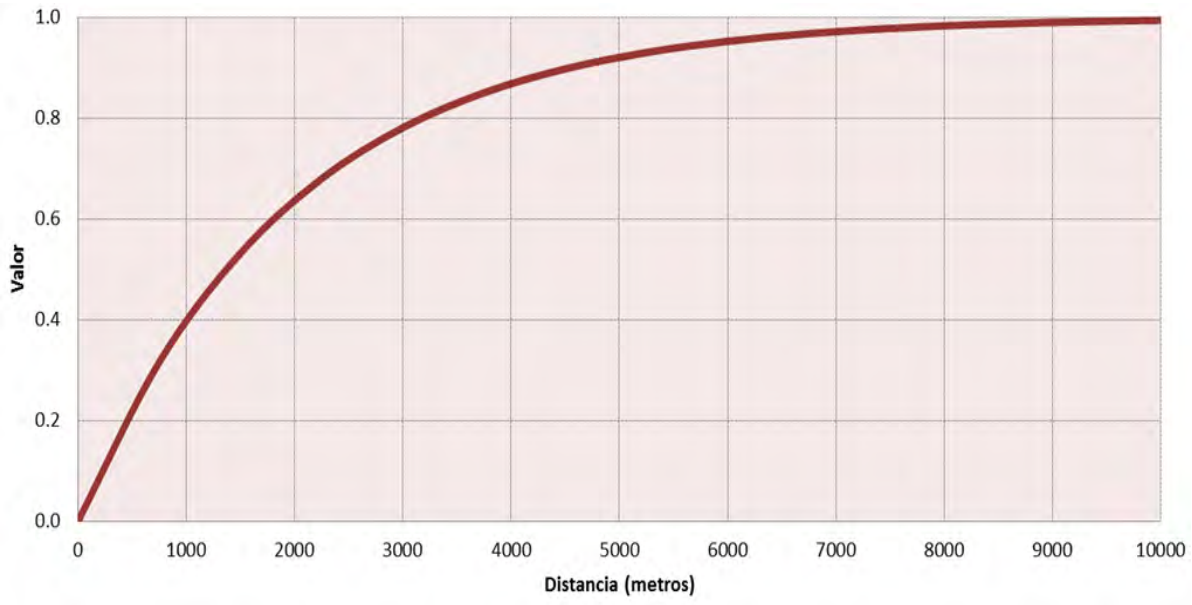
A tal efecto, se propone un área restrictiva de amortiguamiento equivalente a un kilómetro y medio a partir de los centros urbanos e industriales, después de mencionada distancia se dieron valores de aptitud a la distancia euclidiana calculada desde el área de amortiguamiento hasta los puntos fuera del área formada por el área buffer o amortiguadora y las áreas urbanas como tal. Tal normalización (asignación de valores de aptitud) se realizó mediante una función de curva en forma de J con incremento monotónico (**Gráfica 16**).



Gráfica 16. Función de valoración (normalización) para el atributo distancia a centros urbanos. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo distancia a centros urbanos en el sector ganadero.

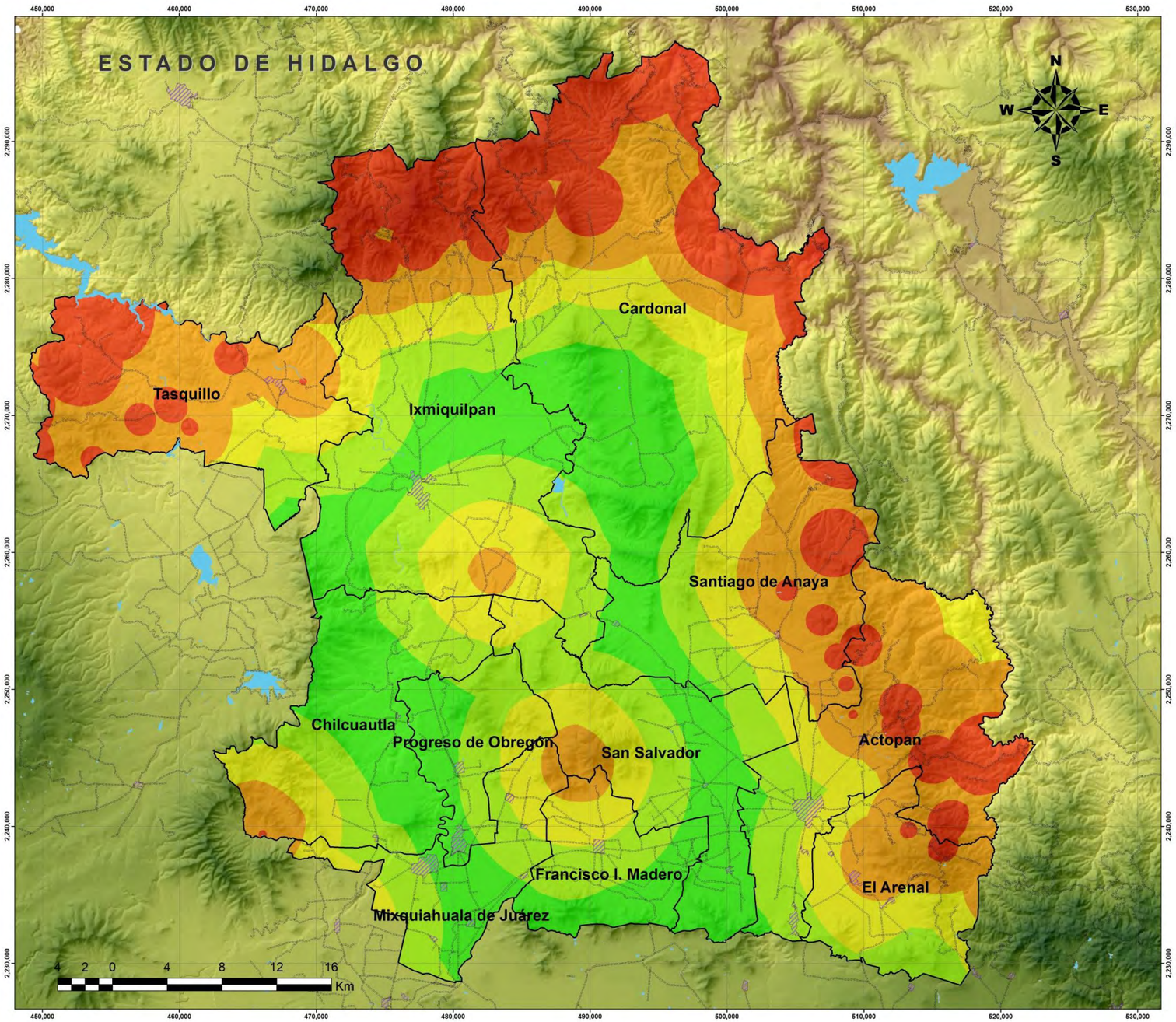
- Distancia a zonas industriales

La lejanía hacia zonas industriales es un atributo deseable en el desarrollo del sector ganadero ya que con ello se asegura la disminución de riesgos durante la producción, la seguridad en los puntos clave del proceso productivo y la obtención de un producto libre de contaminantes y de excelente calidad. En el apartado anterior, donde se habla de la distancia a centros urbanos como atributo o factor del territorio para el desarrollo del sector ganadero, se menciona que debido a la nula existencia de un valor paramétrico restrictivo de distancia hacia centros urbanos y zonas industriales a partir de centros de explotación ganadera, se tomó como valor de referencia la distancia de 1,500 metros considerados en la normatividad española tanto para la distancia de las unidades de producción pecuaria a centros urbanos como para la distancia de tales unidades a zonas industriales. Por tanto, en el modelado de éste último factor pero no menos importante, se delimitó un área de amortiguamiento a partir del perímetro de las zonas industriales, ésta área junto con el área abarcada por las zonas industriales como tal constituyen una zona donde es nula la factibilidad del desarrollo ganadero. A partir del perímetro de mencionadas zonas, se calcula la distancia de los puntos externos a tales áreas hacia ellas. La distancia calculada fue normalizada mediante una función en forma de "J" con incremento monotónico (**Gráfica 17**).



Gráfica 17. Función de valoración (normalización) para el atributo distancia a zonas industriales. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo distancia a zonas industriales en el sector ganadero.

A continuación en el **Mapa 11** se presenta la aptitud del territorio para el desarrollo de actividades ganaderas.





APTITUD GANADERÍA

LEYENDA

Aptitud ganadería

Grado de aptitud

- Nula
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta
- Carreteras
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 11. Aptitud para la ganadería en la Región Ixmiquilpan

III.4 SECTOR ACUÍCOLA

Durante la consulta realizada al panel de expertos, se planteó la necesidad de separar al sector acuícola en rústico y tecnificado debido a la diferencia en cuanto al nivel de infraestructura e insumos requeridos por cada uno, siendo mínimos en el caso de la acuicultura rústica, que pese a su escaso desarrollo en la región, la basta presencia de cuerpos de agua potencializa su aptitud. Para desarrollar un adecuado análisis de aptitud para este sector, es necesario enfatizar que la acuicultura rústica se practica como una actividad complementaria, ya que en la región de estudio se lleva a cabo en presas cuyo fin de construcción fue el de abastecer de agua las zonas de cultivos agrícolas y no la actividad pesquera y acuícola como tal. Además en los sistemas de producción acuícolas de la región los peces no reciben alimento complementario, se alimentan sólo de la producción natural de agua, de modo que las actividades llevadas a cabo se limitan a la siembra y cosecha de los peces. Dentro de este sector también están incluidos los sistemas de producción acuícola que hacen uso de estanques poco sofisticados con nula tecnificación como los embalses, donde el manejo de sus aguas es limitado. Además, el alimento suministrado es complementario al alimento natural producido por efectos de la fertilización.

En la **Tabla 17** se presentan los atributos ambientales considerados para el desarrollo de la actividad acuícola rústica.

Tabla 17. Atributos ambientales definidos para el sector acuícola.

ATRIBUTO	PRIORIDAD
Distancia a industrias	0.288664
Cuerpos de agua no contaminados	0.256085
Distancia a cuerpos de agua no contaminados	0.214072
Distancia a carreteras	0.116945
Pendiente (terrenos planos)	0.054284
Distancia a centros de población	0.069950

La matriz de ponderación que da origen a la ponderación o prioridad de cada atributo ambiental definido para el sector agrícola se presenta en el **Cuadro 12.**

Cuadro 12. Matriz de valoraciones pareadas para el sector acuícola tecnificado. Se muestran los valores de comparación pareada que dan origen a la ponderación de atributos del sector acuícola tecnificado.

	Distancia a cuerpos de agua no contaminados	Cuerpos de agua no contaminados	Distancia a centros de población	Distancia a carreteras	Distancia a industrias	Pendiente
Distancia a cuerpos de agua no contaminados	1	0.8	2.95454	2.95455	0.33	5.30304
Cuerpos de agua no contaminados	1.25	1	2.99243	2.95455	0.94286	4.96211
Distancia a centros de población	0.33846	0.33418	1	0.33846	0.35676	1.32576
Distancia a carreteras	0.33846	0.33846	2.95454	1	0.46316	2.27273
Distancia a industrias	3.0303	1.06061	2.80303	2.15909	1	3.10606
Pendiente	0.18857	0.20153	0.75429	0.44	0.32195	1

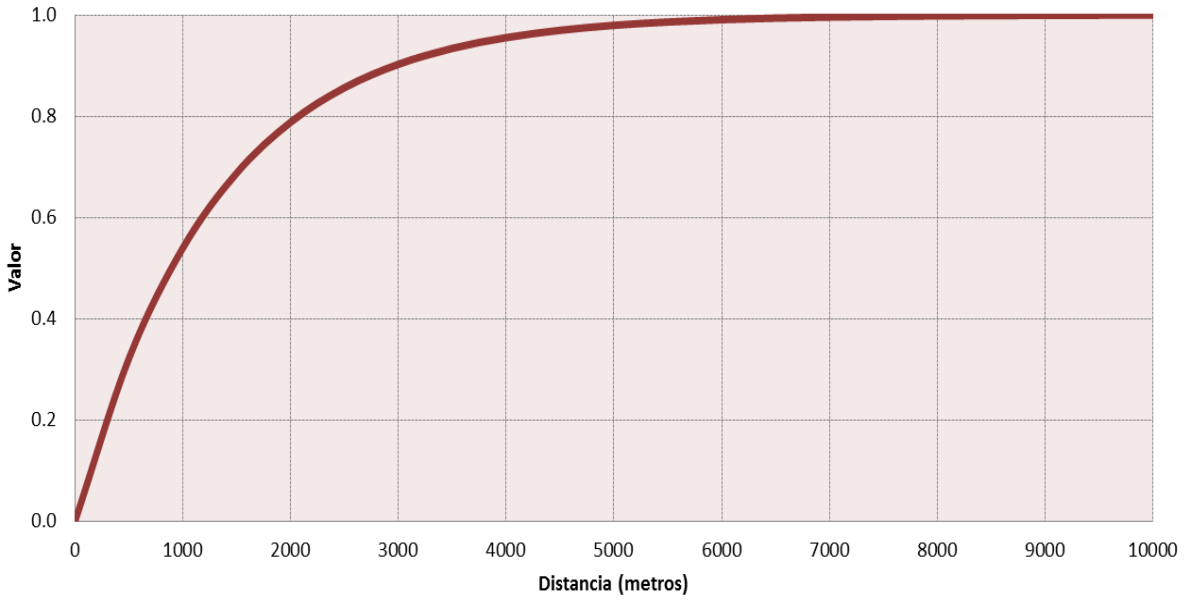
El atributo con mayor valor de prioridad para el sector acuícola rústico es la presencia de cuerpos de agua no contaminados, esto debido a que este tipo de actividad se realiza con mínima tecnificación, y dado que la presencia de cuerpos de agua superficiales, ya sean presas o embalses, es basta en la región, es el atributo ambiental que prácticamente rige la distribución espacial del gradiente de aptitud para dicho sector. A continuación se describe la valoración establecida para cada uno de los atributos ambientales de este sector.

- Distancia a industrias

De acuerdo con Sánchez y Salazar (2007)[13] uno de los factores importantes a considerar para la selección de lugares destinados a proyectos de acuicultura continental, es el tipo de actividades productivas en los alrededores, ya que en numerosas ocasiones tanto los costos y niveles de producción pueden estar influenciados por la presencia de actividades productivas favorables o en su defecto perjudiciales. Debido a que las industrias presentes en la zona son generadoras de contaminantes que pueden causar daños en los cuerpos de agua superficiales es importante que las áreas destinadas a los criaderos de peces se encuentren lo más alejado posible de las zonas industriales, mismas que se concentran en la región Sur del área en estudio; considerando lo anterior el rango de distancia ideal para las zonas con mayor potencial para implementar la acuacultura rústica es amplio,

[13] Sánchez O. y R. Salazar. 2007. Infraestructura hidráulica para acuicultura, un aporte en la compilación y adaptación del conocimiento ingenieril a la acuicultura. Revista Electrónica de Ingeniería en Producción Acuícola. Año II, Vol. 2, 2007. ISSN 1909-8138.

encontrándose la mayor aptitud en la parte Norte de la región. Para éste atributo, el nivel de idoneidad es directamente proporcional a la distancia a las industrias, es decir que a mayor distancia, mayor potencial para el desarrollo de las actividades del sector de acuicultura rústica. Como puede observarse en la **Gráfica 18** el rango de distancia de los a los 2,000 m en adelante presenta los mayores valores de idoneidad (0.8 - 1). A pesar de que la mayoría de la contaminación de cuerpos de agua se da en los ríos se incluyó este atributo como principio precautorio



Gráfica 18. Comportamiento de la valoración del atributo distancia a industrias. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo distancia a industrias en el sector acuícola rústico. En el eje de las "x" se representa la distancia a las industrias en metros y en el eje de las "y" su correspondiente valor en escala de "ideales" o escala de proporción.

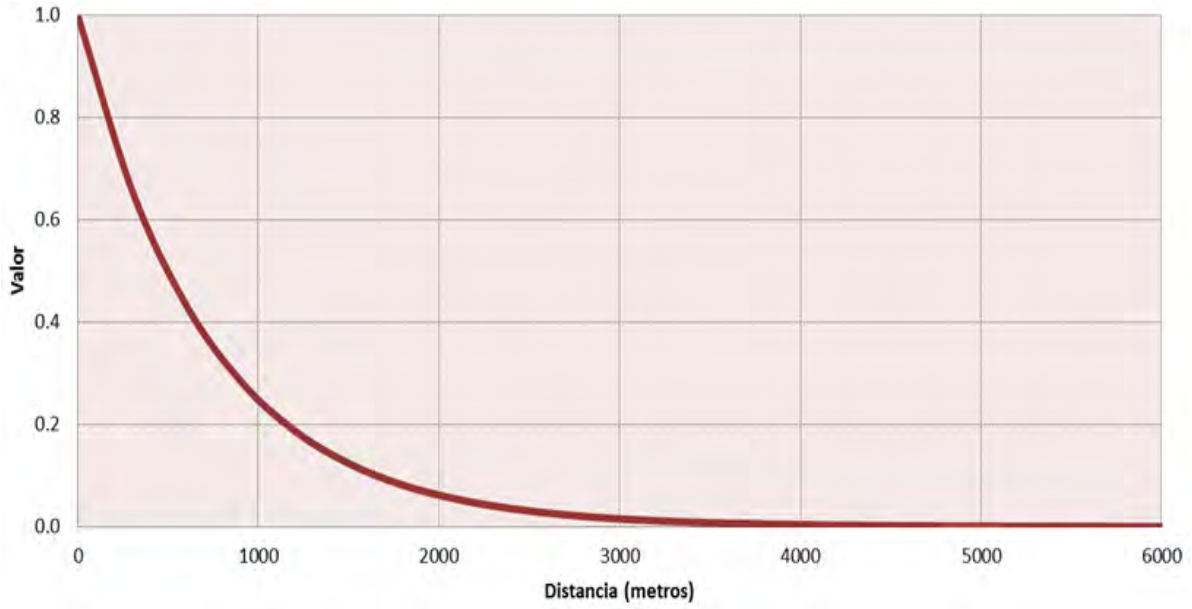
- Cuerpos de agua no contaminados

La acuicultura rústica es una forma económica y común en zonas rurales para implementar criaderos de peces, se compone de cuerpos de agua de poca profundidad usados como cultivos de especies acuáticas; para que sean exitosos deben contar con un abastecimiento de agua constante que no esté contaminada. En la zona en estudio se encuentran una gran cantidad de cuerpos de agua que cumplen con los requerimientos necesarios para aprovecharse como criaderos acuícolas rústicos, lo cual representaría una fuente de ingresos alterna, con baja inversión económica para las comunidades rurales. El cuerpo de agua más representativo para este rubro es la presa Requena, que al contrario de la presenta Endhó no presenta un grado de contaminación que impida el desarrollo de las actividades pesqueras y acuícolas. La valoración de este atributo se realizó en base a la presencia o ausencia de los cuerpos de agua adecuados para el desarrollo acuícola rústico (no tecnificado), donde a la presencia de un cuerpo de agua posee un valor de 1 y por el contrario al ausencia de un cuerpo de agua con calidad aceptable presenta un valor de 0.

Para la adecuada valoración de este atributo se realizó una discriminación de los cuerpos de agua presentes en la zona de estudio con base en el trabajo de campo e información recabada en los talleres.

- Distancia a cuerpos de agua no contaminados

Se determinó que no sólo los cuerpos de agua por si mismos influyen en el desarrollo del tipo de actividades realizadas por el sector acuícola rústico, ya que la cercanía a un cuerpo de agua, ya sea represa o embalse, hace posible el establecimiento de un sistema de producción semi-intensiva de baja infraestructura. La factibilidad de establecimiento de dichos sistemas posee un rango de distribución estrecho a partir de los cuerpos de agua existentes que no presentan niveles de contaminación que impidan la instalación de sistemas acuícolas; esto debido principalmente a los costos asociados al bombeo de agua.
Por lo tanto se requiere que los sistemas acuícolas se encuentren ubicados en los cuerpos de agua o en su defecto en terrenos muy cercanos a estos. La valoración de este atributo en una escala de ideales se presenta en la gráfica de la **Gráfica 19**, en donde se manifiesta que los valores deseables de distancia a los cuerpos de agua no contaminados se encuentran en el rango de 0-200 metros y a partir de los 500 metros decrece considerablemente el potencial acuícola considerando este atributo. La gráfica también señala que en la región de estudio la distancia máxima posible a los cuerpos de agua, sean estos embalses o represas, es de 6000 metros, con lo cual queda manifestado que el rango ideal para este atributo es estrecho.

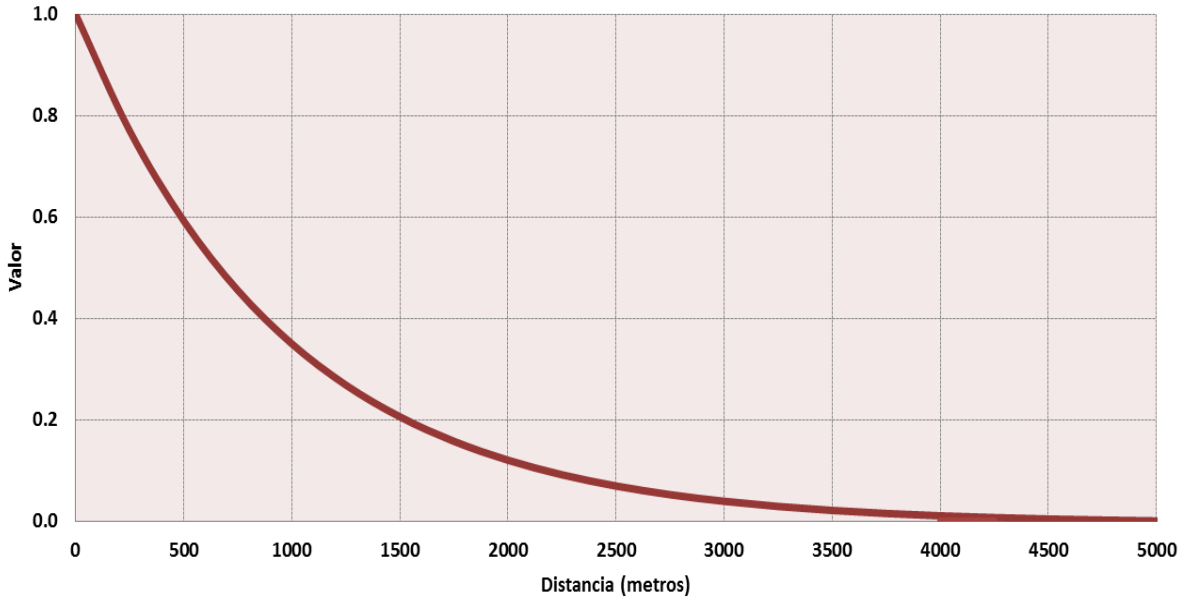


Gráfica 19. Comportamiento de la valoración del atributo distancia a cuerpos de agua no contaminados. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo distancia a cuerpos de agua no contaminados en el sector acuícola rústico. En el eje de las "x" se representa la distancia en metros y en el eje de las "y" su correspondiente valor en escala de "ideales" o escala de proporción.

- Distancia a carreteras

En la mayoría de los sistemas acuícolas la distribución y venta de la producción es un factor a considerar para el establecimiento de los mismos, de tal manera que la cercanía y disponibilidad de vías de comunicación terrestre (caminos y carreteras) es un atributo importante para el sector; y bajo el supuesto básico de que a mayor cercanía a los caminos y carreteras, mejores serán las oportunidades de distribuir y vender peces cultivados, la valoración de este atributo se determinó a partir del rango de distancias a caminos y carreteras encontrado en la región de estudio, el cual va de 0 a 5000 metros. La cercanía a las vías de comunicación terrestre permite además, la posibilidad de establecer puntos de venta como restaurantes.

A partir del rango de distancias encontrado en la región de estudio y considerando los supuestos descritos, se determinó que el rango ideal de distancia a caminos y carreteras que aumenten la oportunidad de distribución y venta para los sistemas acuícolas es de 0 a 250 metros (Valor > 0.9). El comportamiento de los valores ideales con respecto a las unidades de distancia se muestra en la **Gráfica 20**.



Gráfica 20. Función de valor atributo distancia a caminos. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo distancia a caminos en el sector acuícola rústico. En el eje de las "x" se representa la distancia a los caminos en metros y en el eje de las "y" su correspondiente valor en escala de "ideales" o escala de proporción.

- Pendiente

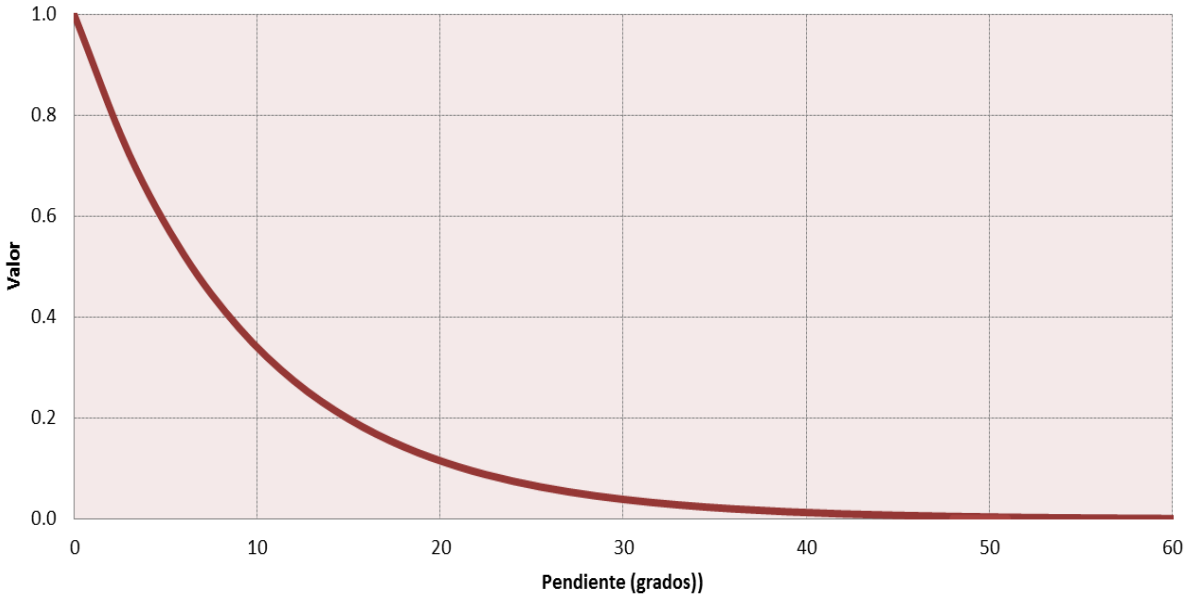
En los sistemas de producción acuícola establecidos en corrientes de aguas superficiales como ríos o arroyos es importante que exista un gradiente considerable en la pendiente del terreno, sin embargo para la región de estudio no se considera factible la producción de sistemas acuícolas en estos cuerpos de agua debido al carga de contaminantes que presentan la mayoría, producto de las descargas de aguas negras municipales. Por tal motivo se ha considerado únicamente la producción acuícola en presas y embalses, ya sean naturales o artificiales. Dadas estas premisas se tiene que lo ideal para los sistemas productivos considerados es contar con terrenos de pendiente escaza a moderada. De acuerdo con la FAO (1997)[14] el parámetro pendiente para producciones acuícolas en agua dulce se manifiesta en los umbrales presentados en la **Tabla 18**

Tabla 18. Valoración de la pendiente para sistemas de producción dulce acuícolas. Fuente: FAO (Op. Cit.)

Nivel de aptitud	Rango de pendiente (en porcentaje)	Rango de pendiente (en grados)
Muy apta	0 - 2	0 – 1.15
Apta a moderadamente apta	2 – 8	1.15 – 4.57
No apta	> 8	> 4.57

Considerando que estos rangos de valoración fueron determinados para una escala de análisis que considera la extensión de varios países se realizó un ajuste, a fin de considerar la escala de estudio y la determinación de limites difusos, de tal forma que la valoración final de este parámetro, en una escala de ideales se presenta en la **Gráfica 21**, donde los valores de pendiente por arriba de los 5 grados poseen valores de menores a 0.6.

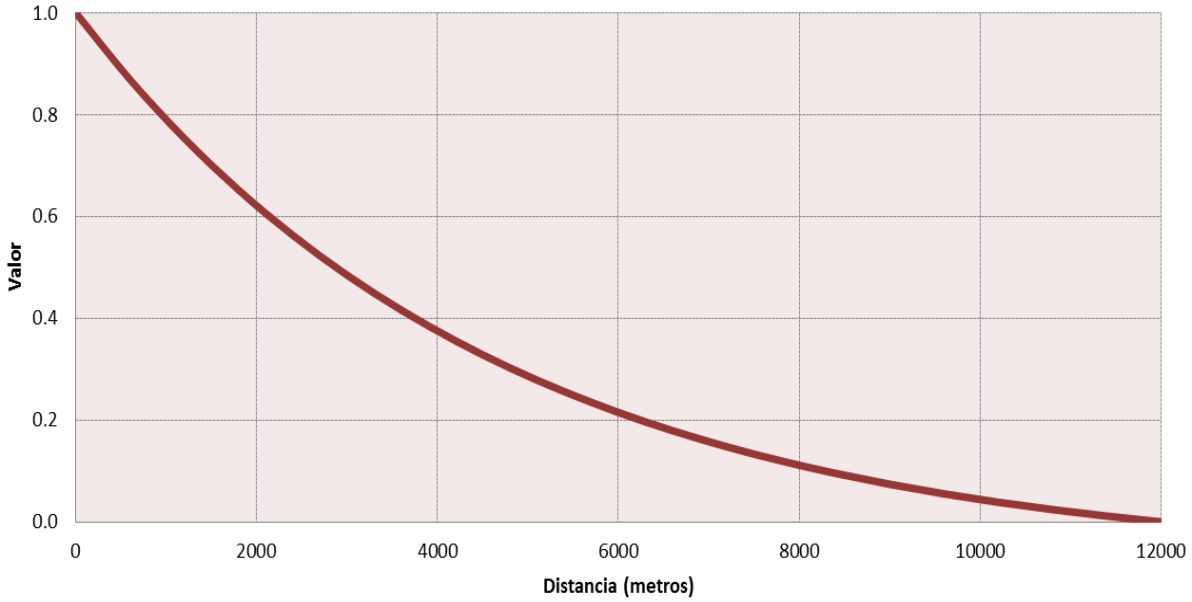
[14] Kapetsky, J. M.; Nath, S. S. 1997. A strategic assessment of the potential for freshwater fish farming in Latin America. COPESCAL Technical Paper. N°10. Rome, FAO. 128p.



Gráfica 21. Función de valoración para el atributo pendiente. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo pendiente en el sector acuícola rústico. En el eje de las "x" se representa la pendiente en grados y en el eje de las "y" su correspondiente valor en escala de "ideales" o escala de proporción.

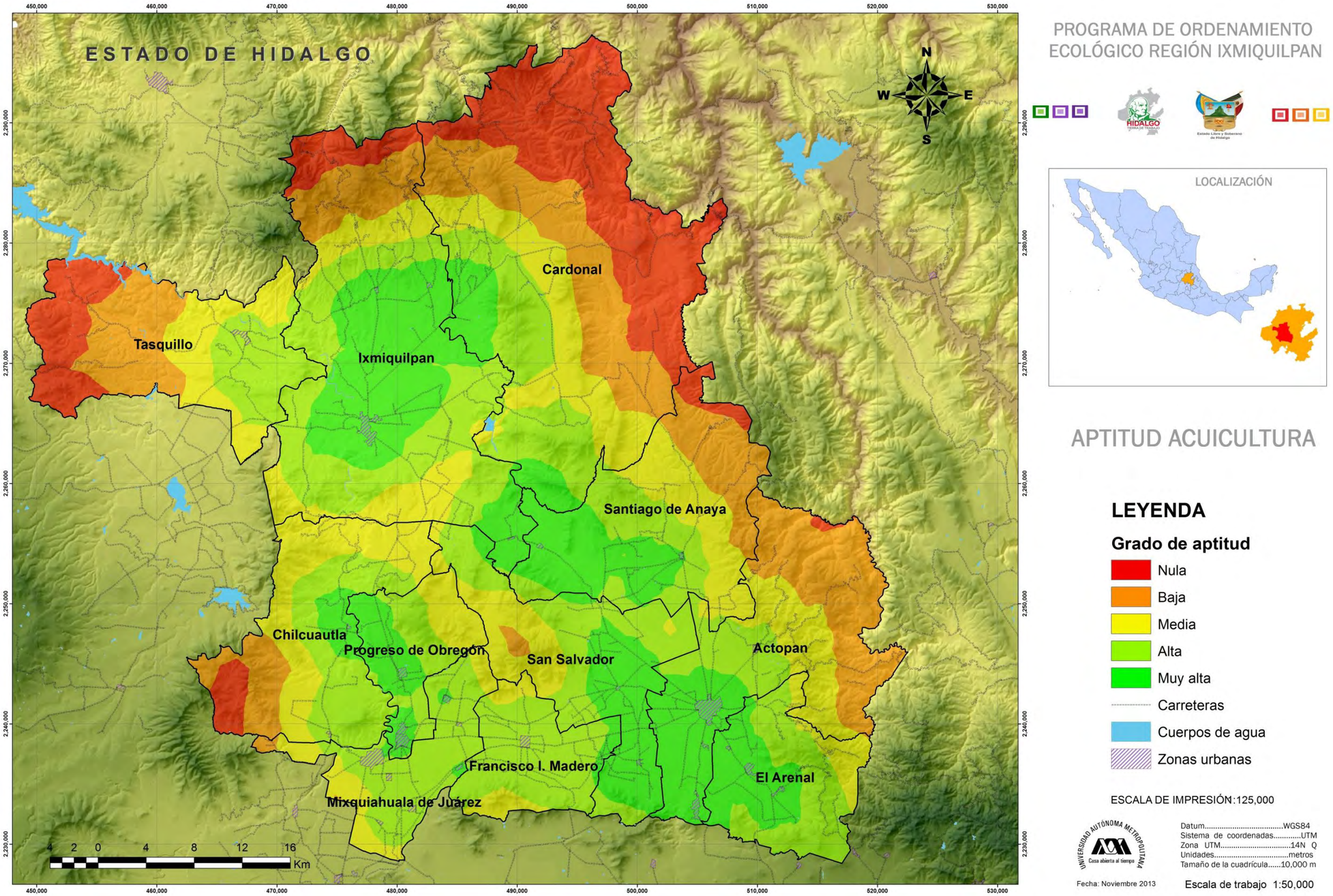
- Distancia a centros de población (centros de consumo)

La mayoría de los sistemas de producción acuícola en el país no se encuentran dentro de los centros de población, esto debido a la disponibilidad de espacio, ocupaciones de suelo ligadas al uso habitacional y la ausencia de cuerpos de naturales o artificiales. Sin embargo, si se considera el factor de distribución y venta, lo más conveniente para la factibilidad económica de los proyectos acuícolas es que se encuentren cercanos a centros de consumo y que dicha distancia permita el desarrollo de la actividad de manera que los costos asociados al transporte, almacenamiento o refrigeración no representen grandes limitantes. Para el caso de la acuicultura rústica, caracterizada por sistemas de producción extensivos con rendimientos bajos y medios, los centros de consumo están asociados a los centros de población rurales donde se establece un sistema de mercado local. Existe diferencia en cuanto a la valoración de la distancia ideal a los centros de población entre el sector acuícola rústico y tecnificado, ya que para el primero el mercado y distribución potencial se desarrolla a un nivel local debido a que la producción de los sistemas tradicionales o extensivos generan rendimientos que varían entre 0.45 y 2.45 ton/ha/año, en función de la densidad de siembra (Hernández-Avilés y Peña, 1992), mientras que en sistemas semi-intensivos, como el caso de la granja integral de Tezontepec de Aldama, se obtienen rendimientos que oscilan entre 1.5 y 4.25 ton/ha/año (Hernández-Avilés *et al.,* 2007). Esta diferencia propicia que para la acuicultura rustica los mercados sean de tipo local, y por consiguiente la valoración de este atributo se encuentra acotada a los centros de población rural con un comportamiento como el que manifiesta la gráfica de la **Gráfica 22**, donde el rango ideal de distancia a los centros de población (entre 1 y 0.8) se manifiesta hasta los 1000 metros.



Gráfica 22. Función de valoración para el atributo distancia a centros de población. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo distancia a centros de población en el sector acuícola rústico.

En el **Mapa 12** se presenta el gradiente de aptitud en la región Ixmiquilpan para el sector acuícola.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIÓN IXMIQUILPAN

APTITUD ACUICULTURA

LEYENDA

Grado de aptitud

- Nula
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta
- Carreteras
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 12. Aptitud para la acuicultura en la Región Ixmiquilpan

III.5 SECTOR FORESTAL MADERABLE

Aunque la presencia de bosques con características dasométricas aprovechables comercialmente en la zona de estudio es escasa, de acuerdo con los datos del Estudio Regional Forestal, Valle del Mezquital[15], y la presencia de un aprovechamiento forestal es en su mayoría de categoría media, se incluyó el análisis de aptitud para el sector forestal maderable, debido a que en la región existen zonas donde aún se presenta rodales sanos de bosque de encino.

Por otra parte en los talleres participativos el sector forestal definió como objetivo el aumento de la superficie forestal en lugar de incrementar la producción de bienes tanto maderables y no maderables, esto debido a que los integrantes de dicho sector consideran que un aumento en la superficie forestal incidirá en el incremento de las posibilidades de aprovechamiento forestal maderable y no maderable. Para alcanzar el objetivo o meta planteada en los talleres participativos se consideró indispensable la localización de áreas en las que se pueda realizar la reforestación mediante la introducción de especies nativas; por tal razón, los atributos ambientales se encuentran relacionados con sitios ideales para llevar a cabo una reforestación con especies nativas y como consecuencia se obtendría el incremento del potencial de aprovechamiento forestal. Así mismo, se consideró apropiado establecer un mapa de aptitud para los aprovechamientos maderables y los no maderables, pues si bien tienen atributos de valoración común, también existen atributos en los que su valoración, en términos de aptitud, difiere considerablemente, atributos como la temperatura, precipitación y altitud son los que muestran diferencia en la forma de ser valorados de acuerdo con el tipo de aprovechamiento. Los atributos ambientales utilizados para la determinación de la aptitud forestal de la región se presentan en la **Tabla 19**.

Tabla 19. Atributos ambientales definidos para el sector forestal.

ATRIBUTO	PRIORIDAD
Tipo de suelo	0.289959
Zonas con especies nativas	0.220702
Zonas erosionadas	0.149999
Accesibilidad a zonas forestales	0.122711
Precipitación	0.114036
Temperatura	0.038441
Pendiente	0.034798

[15] Estudio Regional Forestal, Valle del Mezquital, Hidalgo. UMAFOR 1304, Asociación de Silvicultores de la Región del Valle del Mezquital A. C, 2010.

ATRIBUTO	PRIORIDAD
Altitud	0.029353

La matriz resultante de la comparación pareada realizada en el software Super Decisions y que dio origen a los valores presentados en la tabla anterior se muestra en el **Cuadro 13.**

Cuadro 13. Matriz de valoraciones pareadas para el sector forestal maderable. Se muestran los valores de comparación pareada que dan origen a la ponderación de atributos del sector forestal.

ATRIBUTOS	Altitud	Pendiente	Precipitación	Temperatura	Tipo de suelo	Accesibilidad	Zonas con especies nativas	Zonas erosionadas
Altitud	1	1.1742	0.2491	1.4015	0.1327	0.1427	0.1263	0.1245
Pendiente	0.8516	1	0.825	0.3342	0.1681	0.2467	0.1435	0.1660
Precipitación	4.0151	1.2121	1	3.0303	0.33	1.8182	0.6769	0.88
Temperatura	0.7135	2.9924	0.33	1	0.1427	0.1419	0.1985	0.2015
Tipo de suelo	7.5379	5.9470	3.0303	7.0076	1	3.9773	1.5151	2.4242
Accesibilidad	7.0076	4.0530	0.55	7.0455	0.2514	1	0.3342	0.7765
Zonas con especies nativas	7.9177	6.9697	1.4773	5.0379	0.66	2.9924	1	2.0076
Zonas erosionadas	8.0303	6.0227	1.1364	4.9621	0.4125	1.2879	0.4981	1

A continuación se presenta la valoración intrínseca de cada atributo.

- Tipo de suelo

Es el atributo de mayor importancia para el sector forestal maderable, sin embargo su valoración en términos de aptitud forestal es compleja debido a que generalmente los suelos que no tienen interés para la agricultura por presentar alguna limitante potencial, ya sea física o química, son los que se han destinado al uso forestal. Debido a esto para la valoración de los suelos en cuanto a su aptitud para el aprovechamiento forestal, se obtuvo la superficie de cada unidad edafológica en los tipos de vegetación forestal con información de fechas distintas, obteniendo que cerca del 51.74% de la superficie forestal actual se encuentra en suelos de tipo Litosol (I), en segundo lugar se encuentra el suelo de tipo Feozem háplico (Hh) ocupando el 37.2% de la superficie forestal (**Tabla 20**)

Tabla 20. Superficie por tipo de suelo en la vegetación forestal de la zona de estudio.

Tipo de suelo	Clave	Superficie	Porcentaje
Cambisol calcárico	Bc	29.80	0.12%
Cambisol eutrico	Be	191.47	0.76%
Cambisol cálcico	Bk	1.26	0.01%
Rendzinas	E	266.71	1.07%
Feozem calcárico	Hc	549.76	2.20%
Feozem háplico	Hh	9,315.52	37.20%
Feozem lúvico	Hl	332.99	1.33%
Litosol	I	12,956.89	51.74%
Luvisol crómico	Lc	59.14	0.24%
Regosol calcárico	Rc	37.91	0.15%
Regosol eutrico	Re	134.16	0.54%
Vertisol pélico	Vp	1,164.45	4.65%
Total general		25,040.06	100.00%

Dados los resultados de la tabla anterior los tipos de suelos con mayor valor para la aptitud forestal dentro de la región de estudio son aquellos de tipo Litosol (I) y Feozem háplico (Hh) que cuenten con vegetación de tipo forestal. Cabe mencionar que el tipo de uso de suelo y vegetación representa un factor importante a tomar en cuenta para la valoración de este atributo, ya que existen tipos de suelo que no presentan ningún limitante físico o químico para el establecimiento de aprovechamientos forestales, sin embargo se ven limitados por el uso que poseen actualmente, por ejemplo, en gran parte de las zonas agrícolas los suelos son de tipo Vertisol con alta fertilidad y condiciones que no limitan el desarrollo de vegetación forestal, sin embargo los niveles de producción agrícola que se presentan hacen imposible la conversión a usos forestales. Considerando, tanto los tipos de suelos en vegetación forestal y los tipos de suelos en usos de suelo distintos se llevó a cabo la valoración como se presenta en el **Cuadro 14**, donde se presentan los valores para cada interacción suelo-vegetación.

Cuadro 14. Valoración del atributo suelo en base al tipo de vegetación y uso de suelo.

	AH	BQ	DV	MC	MDR	PI	RA	RAS	TA	TAP	VSa/BQ	VSa/MC
Bc		0.7				0.7			0.7		0.7	

	AH	BQ	DV	MC	MDR	PI	RA	RAS	TA	TAP	VSa/BQ	VSa/MC
Be				0.6	0.7	0.7		0.5	0.7		0.7	0.7
Bk				0.7					0.7	0.7		
E	0.7			0.52		0.58		0.60	0.60	0.7	0.5	0.61
Hc	0.7		0.7	0.69		0.7		0.66	0.69	0.7		0.7
Hh	0.71	0.7	0.66	0.65	0.5	0.67	0.2	0.64	0.66	0.69	0.7	0.63
Hl		1				0.8	0.3	0.24	0.7		0.7	0.7
I	0.46	1	0.46	0.62	1	0.61	0.45	0.58	0.58	0.75	0.80	0.80
Je							0.5	0.7	0.7			0.7
Lc		1				0.8	0.25		0.7		0.7	
Rc				0.7		0.7			0.7	0.7		
Re				0.7		0.65		0.65	0.7		0.7	0.7
Vc						0.7	0.7		0.7			0.7
Vp	0.35	0.7		0.67	0.01	0.67	0.7	0.63	0.64	0.52	0.7	0.59
Wm						0.01			0.001	0.001		

*AH= Asentamiento humano, BQ= Bosque de encino, MC= Matorral crassicaule, MDR= Matorral desértico rosetófilo, PI= Pastizal inducido, RA= Agricultura de riego, RAS= Agricultura de riego de ciclo anual permanente, TA= Agricultura de temporal, TAP= Agricultura de temporal de ciclo anual permanente, VSa/BQ= Vegetación secundaria arbustiva derivada de bosque de encino, VSa/MC= Vegetación secundaria arbustiva derivada de matorral crassicaule.

- Zonas con especies nativas

Las zonas con presencia de especies nativas de la región representan un atributo importante para el alcance del objetivo determinado por el sector, ya que funcionan como bancos de germoplasma de donde es posible obtener semillas ya sea por recolección o por dispersión natural. Cabe mencionar que para establecer un marco de referencia concreto y adecuado se consideró como vegetación forestal aquella que la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) en su Capítulo II, Artículo 7, apartado XLVIII define como: El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales[16].

Para el sector forestal maderable las zonas con especies nativas corresponden a los rodales existentes de bosque de encino y los tipos de vegetación secundaria derivados de este. Una vez determinados dichos rodales se estableció una zona de influencia de dispersión de semillas difusa, cuya intensidad es mayor dentro de los primeros 150 metros de distancia a

[16] Fracción recorrida DOF 16-11-2011, 04-06-2012

los bordes de la vegetación de bosque de encino y por último se definió un mapa de valoración binaria.

- Zonas erosionadas

De acuerdo al mapa de Evaluación de la pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica en la República Mexicana elaborado por la SEMARNAT y el Colegio de Postgraduados en 2002, en la región de estudio se presentan seis grados de erosión: suelo estable, erosión leve, erosión moderada, erosión moderada con riesgo, erosión fuerte y erosión extrema. De acuerdo con Arriaga *et al.* (1994)[17], para el adecuado desarrollo de proyectos de reforestación o restauración es necesario que los sitios a reforestar no presenten una degradación severa que limite considerablemente el desarrollo de los nuevos individuos, de tal forma que lo ideal es considerar estados de degradación entre moderados y leves. Sin embargo en la región de estudio los sitios con vegetación forestal (definida ésta de acuerdo al concepto que marca la LGDFS) se encuentran principalmente en zonas con erosión en la categoría de leve y fuerte, mientras que los sitios que presentan erosión moderada se encuentran prácticamente en su totalidad dentro de las superficies agrícolas irrigadas y de temporal.

Para la representación cartográfica de este atributo se consideraron aptas aquellas zonas cuya erosión es leve y fuerte, siendo esta última una categoría en la cual la erosión no se desarrolla en un nivel crítico que impida el desarrollo de renuevo forestal y por lo tanto tiene, junto con la categoría de leve, un valor de 1 en la escala de ideales. Cabe señalar que el resto de las áreas con otra categoría de erosión poseen el valor de 0 en la escala de ideales.

- Accesibilidad a zonas forestales

La producción y aprovechamiento forestal maderable es una actividad en la cual es de suma importancia no sólo contar con caminos y carreteras de acceso, sino también que dichos caminos y carreteras integren una red que permita hacer eficiente el transporte de los productos y materias primas necesarias para el desarrollo de las actividades propias del sector. Por ello como atributo ambiental se considera la accesibilidad, la cual se expresa como una medida del grado de acceso que se tiene a una zona a través de la presencia de caminos y el tiempo o eficiencia en el recorrido de dichos caminos, lo cual estará, en la mayoría de los casos, definido por el estado de los mismo y la facilidad de tránsito vehicular.

La representación espacial de la accesibilidad se lleva a cabo mediante un modelo de costo y fricción (Farrow y Nelson, 2001); el modelo cartográfico de accesibilidad calculado mediante dicho modelo de costo y fricción consiste en dar valores de fricción a la red de carreteras y caminos según el tipo de vía (Gómez, 2011). Los valores de fricción propuestos por Gómez fueron adaptados a los tipos de carreteras y caminos existentes en la zona de influencia de la región Ixmiquilpan (**Tabla 21**). Para efecto de entender este componente,

[17] Arriaga M., V. Cervantes y A. Vargas. 1994. Manual de reforestación con especies nativas. Colecta y preservación de semillas, propagación y manejo de plantas. Instituto Nacional de Ecología, Secretaría de Desarrollo Social. México, D.F.

fricción significa valor adimensional de impedancia para recorrer una vía asignado en base a la apreciación del tipo y condición de la vía. El valor de fricción será menor cuando la carretera o camino sea una vía que tenga las condiciones necesarias para hacer más eficiente el recorrido.

Tabla 21. Valores de fricción asignados a los tipos de vías de comunicación existentes en el área de influencia de la región Ixmiquilpan.

TIPO DE VÍA	FRICCIÓN
Autopista	1
Carretera de dos carriles	2
Carretera de un carril	3
Brecha	7
Terracería	50
Vereda	50

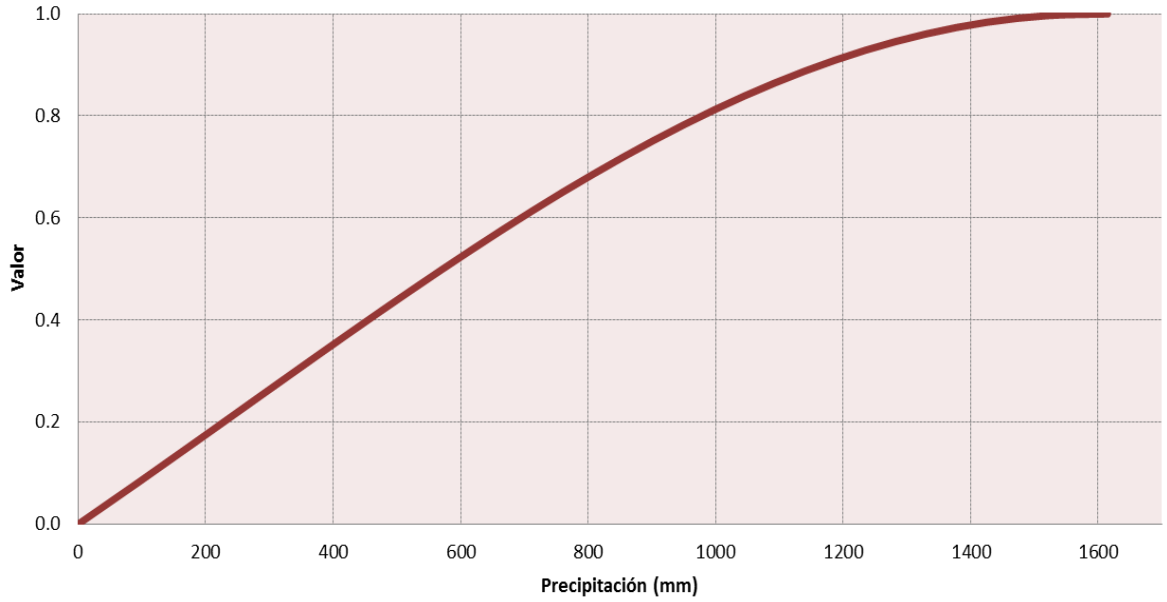
Después de dar valores de fricción a cada tipo de vía se procedió a realizar el cálculo de costo en términos de tiempo empleado en segundos para desplazarse desde cada núcleo urbano por carretera, para ello se emplea como variable la superficie de origen constituida por polígonos correspondientes a las zonas forestales existentes en el la región de estudio y la superficie de fricción (generada en la asignación de valores de fricción a las carreteras y caminos). A éste costo de desplazamiento a lo largo de la red viaria, hay que sumarle el costo de llegar a un punto cualquiera en la región desde los centros urbanos, para lo cual se calcula una distancia euclidiana hacia cada vía con su correspondiente valor de costo y la distancia calculada se asigna espacialmente a los valores de costo calculado para obtener el costo de desplazamiento hacia cualquier punto desde los núcleos urbanos, los valores de accesibilidad se obtienen sumando los costos de desplazamiento por la red viaria y los costos de desplazamiento hacia los sitios forestales desde cualquier punto, es decir, la accesibilidad, bajo éste marco, una función de costo total de desplazamiento influido por la fricción hacia los sitios con vegetación forestal.

- Precipitación

Muchas de las especies que se encuentran en el tipo de vegetación forestal presentan una distribución espacial en rangos de precipitación específicos. Para las especies dominantes en el bosque de encino, como el *Quercus rugosa*, el rango de precipitación ideal para su distribución es de 1,230 a 1,619 mm anuales, de acuerdo con las fichas técnicas del Sistema Nacional de Información Forestal (SNIF). Sin embargo en la región Ixmiquilpan es

posible encontrar bosques de encino con esta especie en zonas donde la precipitación llega a ser de hasta 600 mm anuales, aunque la talla del arbolado es significativamente menor.

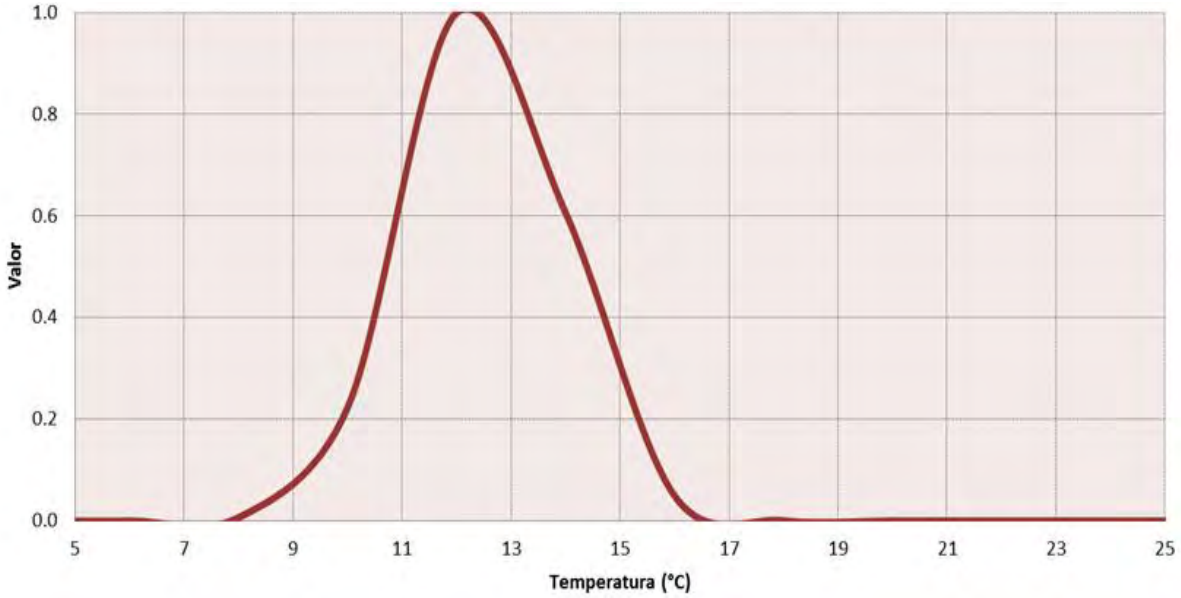
Derivada de la los datos anteriores se concluye que la valoración de la precipitación en términos de aptitud para el sector forestal maderable es directamente proporcional al incremento de la precipitación, aunque presenta un valor pico en el rango de los 1,600 mm. Considerando esto se llevó a cabo el diseño de una función de valor ajustada al rango ideal identificado, de modo que el grado de idoneidad del atributo en comento mantiene un comportamiento directamente proporcional al incremento de la precipitación tal y como se muestra en la **Gráfica 23.**



Gráfica 23. Función de valoración para el atributo precipitación. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo precipitación en el sector forestal maderable.

- Temperatura

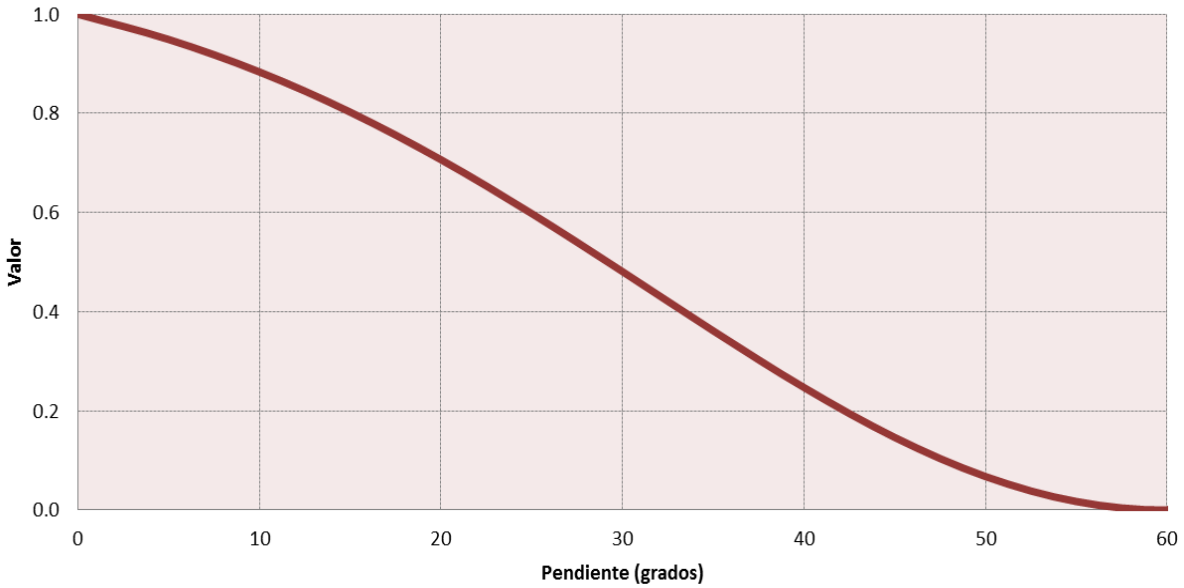
De acuerdo con las fichas técnicas del SNIF el rango de temperatura media anual en el cual se distribuyen especies del bosque de encino como el *Quercus rugosa* es de 12 a 13 °C, con una mínima de 9.3 °C y una máxima de 22.6 °C. Dicho intervalo fue valorado a través de una función de valor, con el fin de establecer la valoración del atributo conforme a los datos mostrados (**Gráfica 24**).



Gráfica 24. Función de valoración para el atributo temperatura. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo temperatura en el sector forestal maderable.

- Pendiente

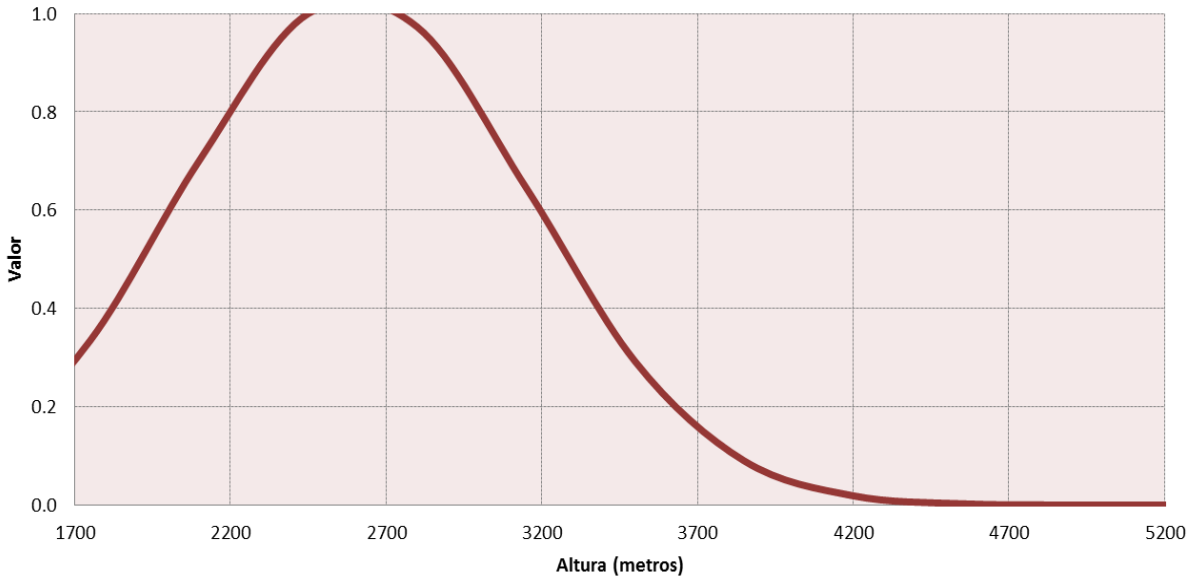
Este atributo tiene una relación directa con la altitud y el riesgo de erosión ya que al aumentar el grado de inclinación del terreno se incrementa el riesgo de erosión hídrica. Además, la pendiente es un atributo que se encuentra indirectamente relacionado con la accesibilidad, ya que una menor pendiente permitirá una mayor facilidad en las actividades de reforestación y extracción de los productos forestales maderables; por lo que pendientes abruptas o escarpadas limitan las actividades del sector, aun cuando en dichas pendientes se encuentren recursos forestales aprovechables. Dado lo anterior, se concluye que la valoración en escala de valores ideales para el atributo pendiente es inversamente proporcional al aumento de la misma, de tal forma que grados o porcentajes de pendientes bajos a ondulados permitirán una mayor facilidad en el desarrollo de las actividades del sector, por lo cual estarán asociados a valores ideales entre 0.8 y 1. Por el contrario, pendientes escarpadas con gradientes altos tendrán valores en escala de ideales cercanos a cero. Dicho comportamiento se muestra en la gráfica de la **Gráfica 25.**



Gráfica 25. Función de valoración para el atributo pendiente. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo pendiente en el sector forestal maderable.

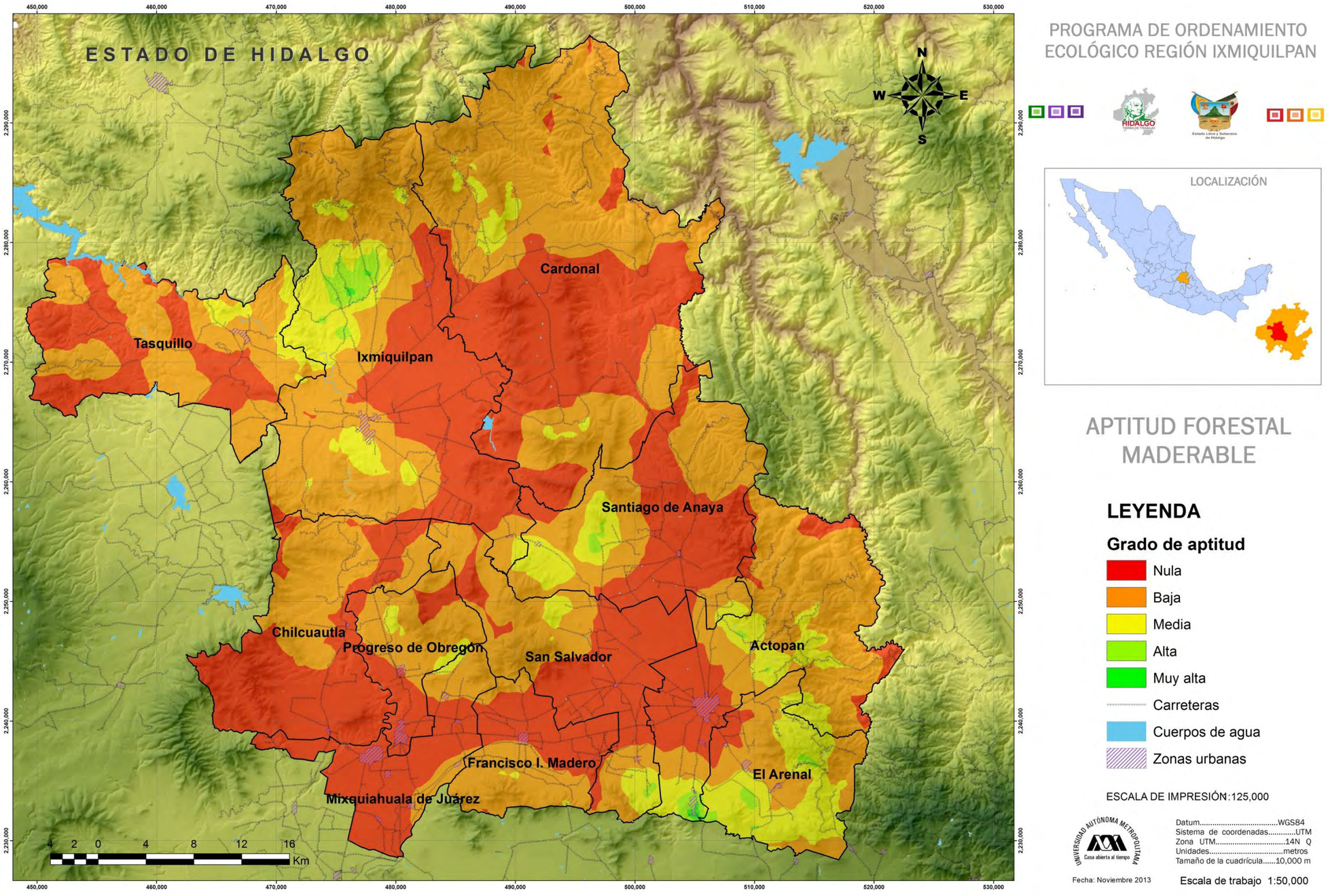
- Altitud

La variación altimétrica en conjunto con el relieve es un atributo que contribuye a la distribución de los tipos de vegetación ya que el gradiente térmico altitudinal de manera general indica que la temperatura disminuye 0.6 °C por cada 100 metros que aumenta la altitud, condición que afecta a las características de los tipos de vegetación. En la región de estudio el bosque de encino se ubica desde los 2,164 hasta los 3,000 msnm en las regiones colindantes, por lo que su distribución altitudinal es amplia, aunque las fichas técnicas para la mayoría de las especies presentes en este tipo de vegetación indican que el rango de altura ideal para su distribución es de los 1,800 a 2,800 msnm. Tomando en cuenta dichos argumentos se desarrolló una función de valor que representara los rangos ideales de distribución altitudinal ideal para el desarrollo de especies forestales de interés maderable (**Gráfica 26**).



Gráfica 26. Función de valoración para el atributo altura. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo altura en el sector forestal maderable.

A continuación en el **Mapa 13** se presenta la aptitud del territorio para el desarrollo de actividades forestales maderables.



LOCALIZACIÓN

APTITUD FORESTAL MADERABLE

LEYENDA

Grado de aptitud

- Nula
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta
- Carreteras
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 13. Aptitud forestal maderable en la Región Ixmiquilpan

III.6 SECTOR FORESTAL NO MADERABLE

Existen otro tipo de actividades llevadas a cabo dentro del gremio forestal relacionadas con aprovechamientos no maderables; de acuerdo al Censo Agrícola, Ganadero y Forestal de INEGI durante 2007 todos los Municipios que comprenden la zona de estudio, exceptuando al Municipio Progreso de Obregón, reportaron cortes de árboles y recolección de productos forestales no maderables. El número y tipo de atributos considerados para la determinación de este sector es similar al sector forestal maderable ya que ambos poseen actividades muy semejantes, de modo tal que el valor de ponderación entre atributos se mantuvo, sin embargo la valoración intrínseca de cada atributo varió en función de las diferentes necesidades ambientales de los tipos de vegetación indispensables el desarrollo de las actividades forestales no maderables; por tal razón los atributos que muestran diferencia en cuanto a su valoración en términos de aptitud son la precipitación, la temperatura y la altitud. Factores como la pendiente no muestran variación debido a que es un atributo que se relaciona más con la facilidad de acceso y facilidad en el desarrollo de las actividades, las cuales no son considerablemente diferentes dado que en la región los aprovechamientos forestales maderables no son a escala industrial. A continuación se describe cada uno de los atributos ambientales que se diferencian en su valoración de aptitud con respecto al sector forestal maderable.

- Precipitación

Dado que la vegetación forestal no maderable incluye comunidades vegetales de climas secos y templados fue necesario ajustar los rangos de valoración de este atributo en base los tipos de vegetación de la zona de estudio, incluyendo lo matorrales xerófilos. De acuerdo con Vera y Dorantes (2003)[18] lo matorrales xerófilos son comunidades que se desarrollan en climas muy secos, algunos cálidos y templados. El rango de distribución en cuento a precipitación es menor a los 700 mm de promedio anual. Muchas de las especies que se encuentran en los tipos de vegetación forestal en la región de estudio presentan una distribución espacial en rangos de precipitación específicos, por tal razón fue analizada la distribución de los tipos de vegetación útiles para el sector forestal no maderable y la distribución de la precipitación en la región, los rangos encontrados se muestran en el **Cuadro 15.**

Cuadro 15. Rangos de precipitación por tipos de vegetación para el sector forestal no maderable.

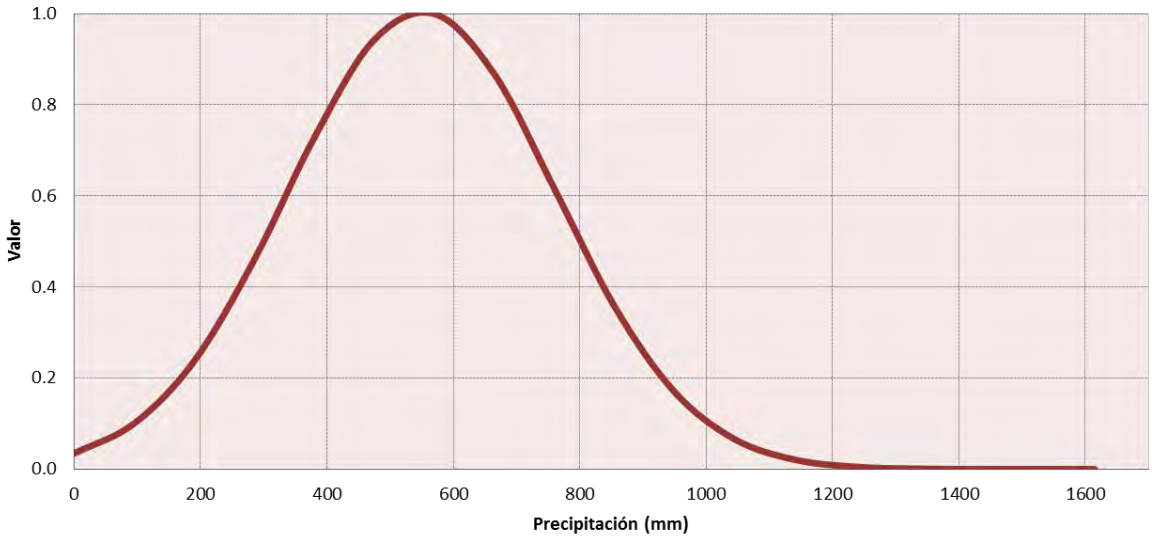
TIPO DE VEGETACIÓN	Mínimo	Máximo	Rango	Promedio
Bosque de encino	474.67	836.61	361.94	637.58

[18] Vera, C.G. y Dorantes, L.J 2003. Estado de la diversidad biológica de los árboles y bosques en el Sur y Sureste de México. Documentos de Trabajo: Recursos Genéticos Forestales. FGR/61S Servicio de Desarrollo de Recursos Forestales, Dirección de Recursos Forestales, FAO, Roma. (Inédito).

TIPO DE VEGETACIÓN	Mínimo	Máximo	Rango	Promedio
Bosque galería	452.18	838.27	386.09	626.06
Matorral crassicaule	427.08	885.61	458.53	569.94
Matorral desértico rosetófilo	430.29	448.84	18.54	439.06
Vegetación secundaria arbustiva derivada de matorral crassicaule	423.27	672.87	249.60	518.99

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de precipitación de las estaciones meteorológicas con influencia en la región, obtenidas del Extractor Rápido de Información Climatológica (ERIC III).

Considerando la información citada para los ecosistemas xerófilos y los rangos de precipitación en los cuales se distribuyen los tipos de vegetación forestal en la región Ixmiquilpan, fue diseñada una valoración de idoneidad, la cual se representa como una función de valor en forma de campana donde el valor ideal de precipitación es de 600 mm anuales (**Gráfica 27**).



Gráfica 27. Función de valoración para el atributo precipitación. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo precipitación en el sector forestal no maderable.

- Temperatura

Al igual que el atributo precipitación, la valoración del atributo temperatura se encuentra relacionada con las necesidades de las especies presentes en las comunidades vegetales que son utilizadas por el sector forestal no maderable, por tal razón fueron obtenidos de los

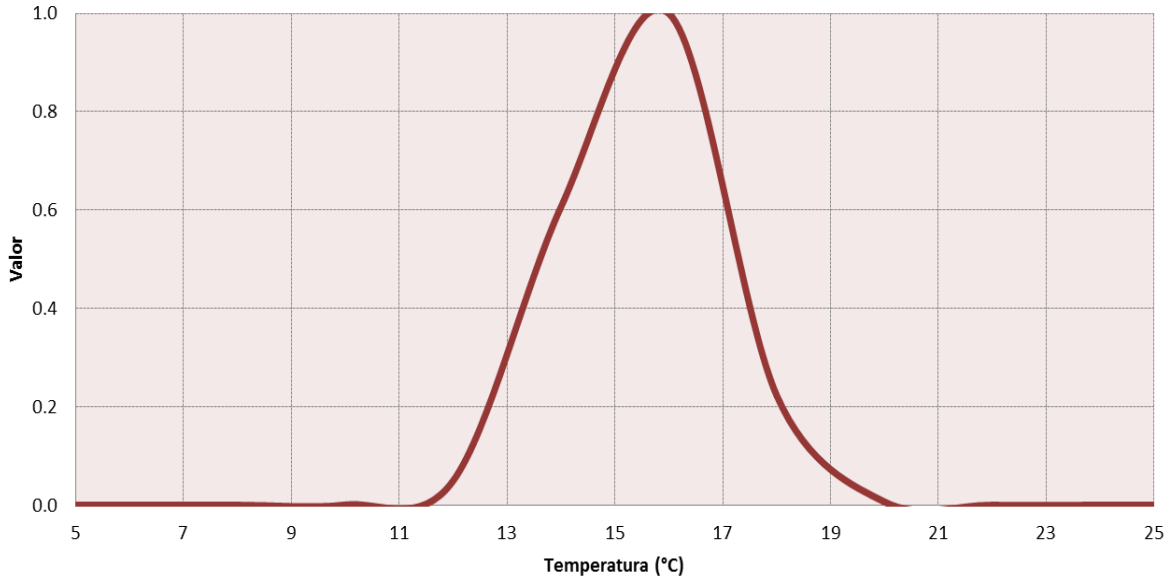
rangos de temperatura en los cuales se distribuyen las comunidades vegetales de importancia para dicho sector (**Tabla 22**)

Tabla 22. Rangos de temperatura por tipos de vegetación para el sector forestal no maderable.

TIPO DE VEGETACIÓN	Mínimo	Máximo	Rango	Promedio
Bosque de encino	11.95	16.20	4.25	14.12
Bosque galería	15.05	17.23	2.18	16.21
Matorral crassicaule	13.50	17.06	3.55	15.71
Matorral desértico rosetófilo	14.52	16.73	2.21	15.74
Vegetación secundaria arbustiva derivada de matorral crassicaule	14.06	17.13	3.07	15.89

Fuente: Elaboración propia a partir de la representación espacial de los datos obtenidos del ERIC III.

En base a los datos presentados en la tabla anterior se diseñó una función de valor que se ajustara a los rangos ideales de temperatura media anual en los cuales se distribuyen los tipos de vegetación que son de interés para el sector forestal no maderable, dicha función se presenta de forma gráfica en la **Gráfica 28**, en donde, el valor máximo ideal corresponde a una temperatura media anual de 15.5 °C, 3 °C por encima del máximo ideal definido para el sector forestal maderable.



Gráfica 28. Función de valoración para el atributo temperatura. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo temperatura en el sector forestal no maderable.

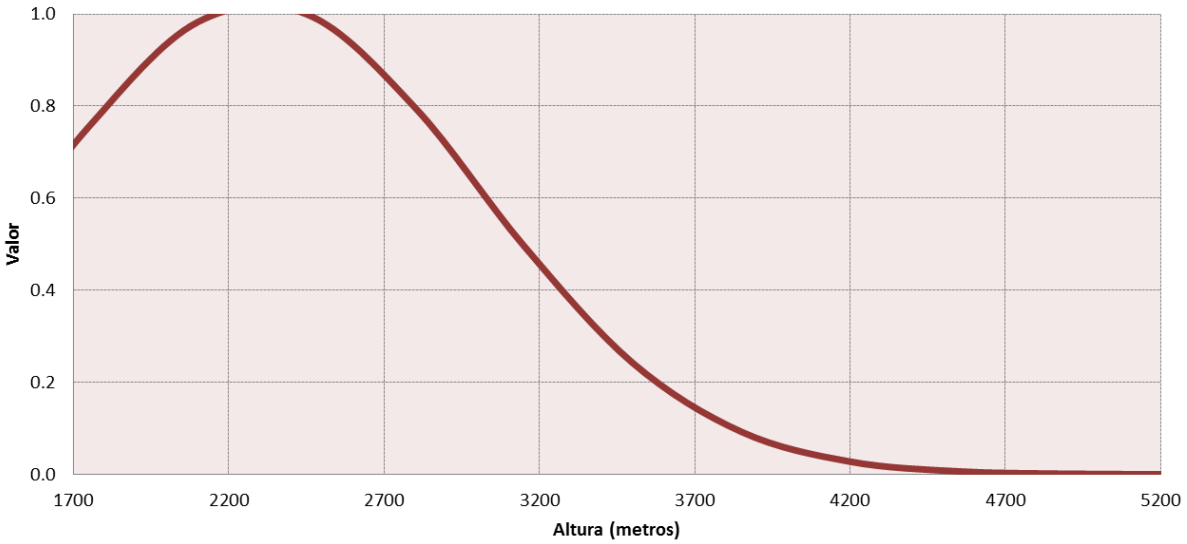
- Altitud

El rango de altitud para el sector forestal no maderable es ligeramente más amplio y el mayor valor de aptitud es para una altura menor en comparación con el sector forestal maderable, esto debido a que los tipos de vegetación considerados para el desarrollo de este sector poseen especies con rangos altitudinales más amplios de adaptación. La **Tabla 23** muestra los rangos de altura encontrados por cada tipo de vegetación forestal en la región de estudio.

Tabla 23. Rangos de altura por tipos de vegetación para el sector forestal no maderable.

TIPO DE VEGETACIÓN	Mínimo	Máximo	Rango	Promedio
Bosque de encino	2,164	3,014	850	2,579
Bosque galería	1,959	2,395	436	2,162
Matorral crassicaule	1,993	2,704	710	2,262
Matorral desértico rosetófilo	2,058	2,501	443	2,256
Vegetación secundaria arbustiva derivada de matorral crassicaule	1,978	2,593	614	2,225

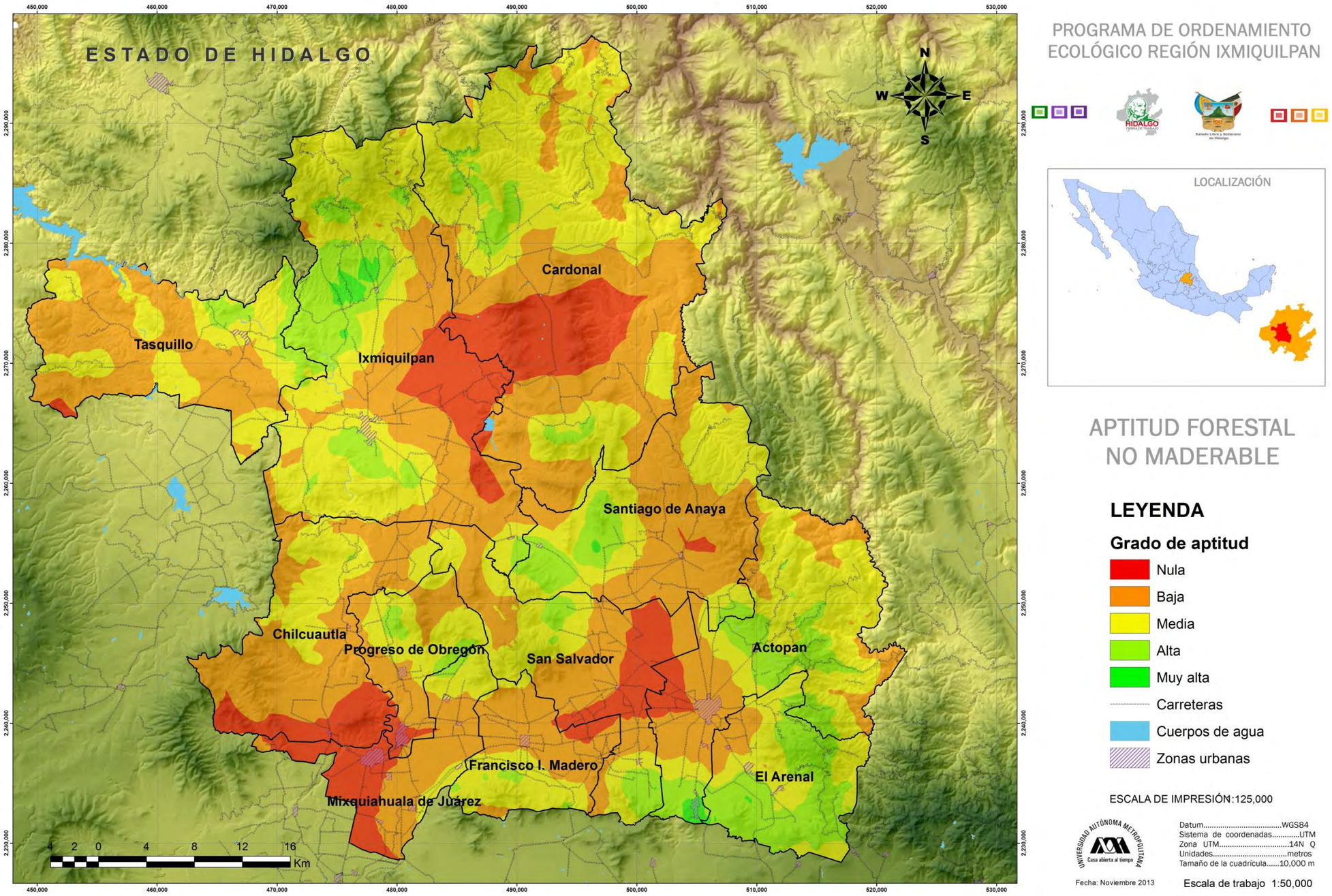
Considerando los rangos altitudinales de distribución de los tipos de vegetación mostrados en la tabla anterior, se llevó a cabo la integración de la función de valor ajustada para la representación del rango de altura ideal para los tipos de vegetación considerados en el sector forestal no maderable, en dicha función el valor máximo de aptitud está relacionado con una altura al nivel medio del mar de 1,300 metros. El comportamiento de los valores de aptitud con respecto a la altura media sobre el nivel del mar en el sector forestal no maderable se presenta de forma gráfica en la **Gráfica 29.**



Gráfica 29. Función de valoración para el atributo altitud. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo altitud en el sector forestal no maderable.

Dado los atributos anteriores las zonas de la región Ixmiquilpan con mayor aptitud forestal (de acuerdo con el objetivo definido en los talleres) son aquellas que se encuentran cercanas a bancos de germoplasma de especies nativas con cercanía a caminos de acceso y que cumplen con los parámetros ambientales de temperatura, precipitación y altura.

A continuación en el **Mapa 14** se presenta la aptitud del territorio para el desarrollo de actividades de forestales no maderables.



LOCALIZACIÓN

APTITUD FORESTAL NO MADERABLE

LEYENDA

Grado de aptitud

- Nula
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta
- Carreteras
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 14. Aptitud forestal no maderable en la Región Ixmiquilpan

III.7 SECTOR INDUSTRIA DE LA EXTRACCIÓN DE MATERIALES Y MINERÍA

La aptitud de este sector se encuentra altamente relacionada con la disponibilidad de material geológico cuyas características permitan realizar un aprovechamiento extractivo; en la región Ixmiquilpan es abundante el material que puede ser aprovechado para la elaboración de cal y cemento usados en la construcción, además de tener abundancia de material pétreo como el basalto y la andesita.

En la zona en estudio la mayor aptitud para el desarrollo de actividades relacionadas con este sector se presenta en las áreas que cuentan con materiales que pueden ser utilizados en la construcción, tales como arenisca, limo, arcilla y roca caliza y en las zonas mineras, principalmente de los municipios de Mixquiahuala de Juárez, Progreso de Obregón, y en menor proporción, en los Municipios de Cardonal, Chilcuautla, Ixmiquilpan, Santiago de Anaya y Tasquillo. La abundancia de yacimientos de caliza fomentó en la región el desarrollo de la industria calera y cementera, en los últimos años se instalaron nuevas pequeñas plantas de micronizado de carbonato de calcio, producción de agregados pétreos y materias primas para cal y cemento[19].

En la **Tabla 24** se presentan los atributos ambientales utilizados para la definición del nivel de aptitud que presenta la región con respecto al sector en comento, así como sus respectivos valores de prioridad definidos en los talleres participativos y el panel de expertos consultado.

Tabla 24. Atributos ambientales definidos para el sector forestal.

ATRIBUTO	PRIORIDAD
Distancia a vías de comunicación	0.317655
Bancos de material (geología)	0.413952
Distancia a caleras y cementeras	0.122455
Distancia a centros de población	0.077931
Distancia a cuerpos de agua limpios	0.030354
Distancia a vías férreas	0.037653

En la **Cuadro 16** se presentan los resultados de la matriz de interacciones pareadas que dieron origen a los valores de la tabla anterior.

[19] Programa especial de minería del Estado de Hidalgo 2005-2011.

Cuadro 16. Matriz de valoraciones pareadas para el sector industria de la extracción de materiales y minería. Se muestran los valores de comparación pareada que dan origen a la ponderación de atributos del sector industria de la extracción y minería.

	Distancia a vías de comunicación	Bancos de material (geología)	Distancia a caleras y cementeras	Distancia a centros de población	Distancia a cuerpos de agua limpios	Distancia a vías férreas
Distancia a vías de comunicación	1	0.7135	4.4697	5.98483	7.27273	6.43939
Bancos de material (geología)	1.40154	1	6.17425	6.96971	7.76518	8.74998
Distancia a caleras y cementeras	0.22373	0.16196	1	3.0303	3.97727	5
Distancia a centros de población	0.16709	0.14348	0.33	1	2.99242	5.07576
Distancia a cuerpos de agua limpios	0.1375	0.12878	0.25143	0.33418	1	0.4125
Distancia a vías férreas	0.15529	0.11429	0.2	0.19701	2.42424	1

A continuación se describen los atributos del sector de la industria de la extracción de materiales y minería.

- Bancos de material

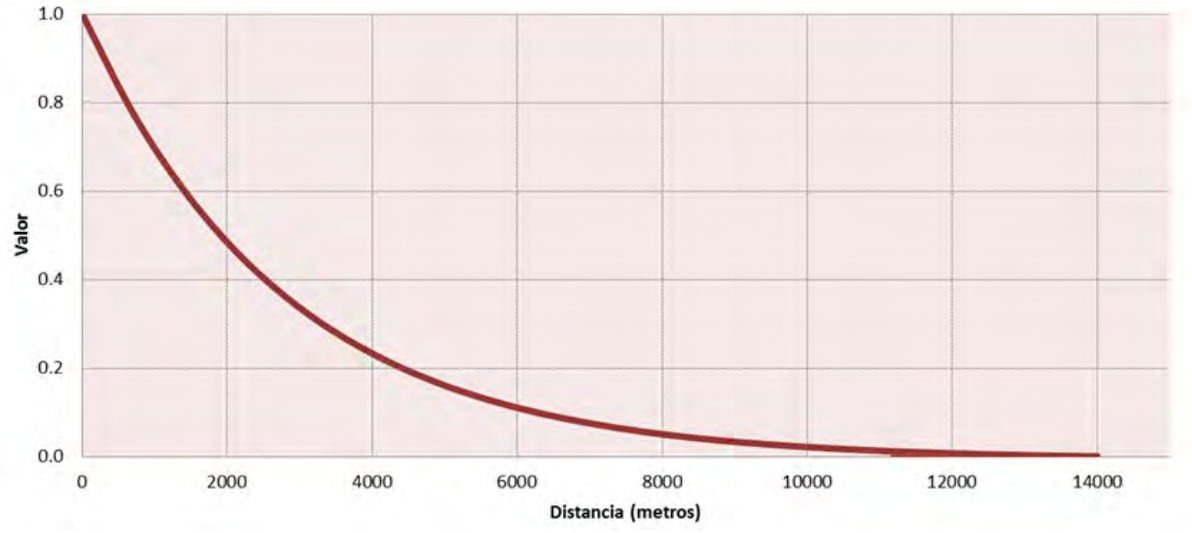
Para éste atributo se consideró el aprovechamiento en función de la derrama económica que aportan los materiales de acuerdo a su naturaleza geológica, de acuerdo a la Dirección General de Minas en el estado de Hidalgo la producción minera no metálica obtiene una mayor ganancia que la de minerales metálicos; en función de los datos anteriores resultaron de mayor importancia la utilización favorable como bancos de material, materiales pétreos y de la construcción.

Debido a la presencia significativa de tobas, basaltos, andesitas, areniscas, limos, arcillas y conglomerados el uso predominante de los bancos de material de la región es el favorable como material de construcción. Las rocas calizas de los municipios de Mixquiahuala de Juárez y Progreso de Obregón otorgan a esas áreas un uso extractivo como bancos de material, mientras que las rocas basálticas con asociación a andesitas le brindan a los Municipio de Santiago de Anaya y Tasquillo un uso extractivo de material pétreo.

- Distancia a vías de comunicación

En el desarrollo de las actividades del sector de la industria extractiva y minera es importante contar con vías de comunicación que permitan transportar los materiales hacia los centros de construcción, aprovechamiento y exportación por lo cual entre más cercanas se encuentren las zonas de extracción a las vías de comunicación mayor será el potencial de comercialización de los productos. De lo anterior resulta que las zonas con mayor potencial para el desarrollo de las actividades de extracción de materiales y minería se encuentran relacionadas con la cercanía a la infraestructura de caminos; condición que genera que el rango de distancia ideal de las zonas de extracción a las vías de comunicación existentes no sea muy amplio ya que mientras más alejadas se encuentren las áreas de aprovechamiento de los caminos, mayor será la inversión necesaria para transportar los materiales, principalmente en casos en lo que se requiriese implementar nuevas vías de comunicación, tomando en cuenta que tanto el peso como el volumen de los materiales que se trasladan es grande y que parte de los materiales son transportados fuera del estado, se consideró a las carreteras pavimentadas, las de más de dos carriles y al arco Norte como las principales vías de distribución y con base en las distancias entre las vías de comunicación de la región Ixmiquilpan se determinó el rango de distancia a las vías de comunicación como de 0 a 14,000 metros.

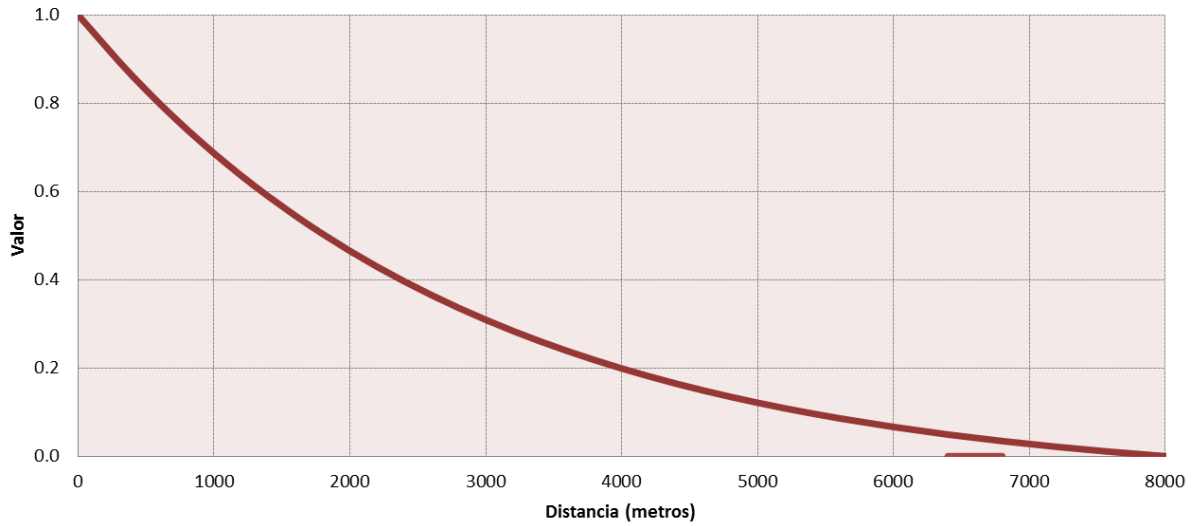
Para este atributo, el nivel de idoneidad es inversamente proporcional a la distancia a caminos y carreteras, es decir que entre mayor sea la distancia a los caminos y carreteras menor será el potencial de desarrollo de las actividades del sector de la industria de la extracción, dicho comportamiento se muestra en la gráfica presentada en la **Gráfica 30**, donde se muestra que el rango de distancia entre 0 y 700 metros es el que posee un nivel de idoneidad mayor con valores superiores a 0.8 en la escala normalizada.



Gráfica 30. Comportamiento de la valoración del atributo distancia a vías de comunicación. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo distancia a vías de comunicación en el sector de la industria extractiva de materiales y minería. En el eje de las "x" se representa la distancia a las vías de comunicación en metros y en el eje de las "y" su correspondiente valor en escala de "ideales" o escala de proporción.

- Distancia a cementeras y caleras

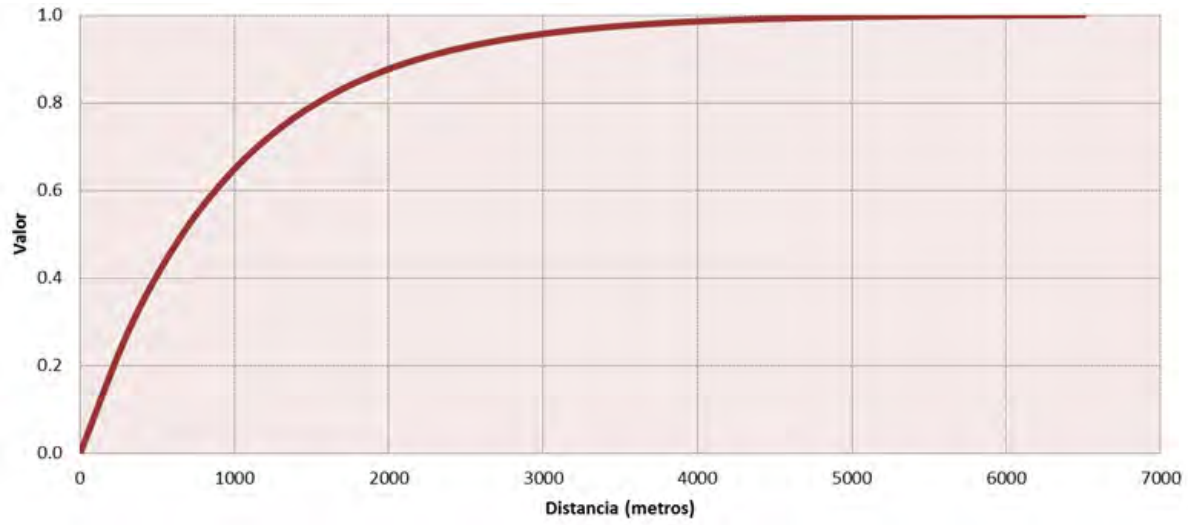
La presencia de caleras y cementeras en la región Ixmiquilpan, en los municipios de Mixquiahuala de Juárez y Progreso de Obregón, tiene una relación directa con las actividades del sector de la industria extractiva de materiales, motivo por el cual la distancia hacia ellas resulta importante en la ubicación de zonas aptas para el desarrollo de las actividades de éste sector. La comercialización de cemento y cal para la construcción es una actividad que otorga a la región altos beneficios económicos por lo cual las zonas más cercanas a las caleras y cementeras tienen una mayor aptitud en este sector; condición que genera que el rango de distancia ideal de las caleras y cementeras existentes no sea muy amplio; bajo el supuesto de que mientras más alejadas se encuentren las áreas de aprovechamiento, mayor será la inversión necesaria para transportar los materiales se consideró un rango de distancia de 0 a 8,000 metros como límite para contener a los valores deseables resultado de la distancia entre caleras y cementeras presentes en la zona de estudio, dicho rango también tiene relación con el radio a partir del punto central de los sitios demarcados como bancos potenciales de extracción de materiales; como para este atributo, el nivel de idoneidad es inversamente proporcional a la distancia a las caleras y cementeras, es decir que entre mayor sea la distancia a éstas, menor será el potencial de desarrollo de las actividades del sector de la industria de la extracción, puede observarse en la **Gráfica 31** que el rango de distancia entre 0 y 1000 metros es el que posee un nivel de idoneidad mayor con valores superiores a 0.7 en la escala normalizada de los valores de distancia a las caleras y cementeras.



Gráfica 31. Comportamiento de idoneidad del atributo distancia a caleras y cementeras. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo distancia a caleras y cementeras para el sector de la industria extractiva de materiales y minería. En el eje de las "x" se representa la distancia a las caleras y cementeras en metros y en el eje de las "y" su correspondiente valor en escala de "ideales" o escala de proporción.

- Distancia a centros de población

La ubicación de los centros urbanos es uno de los atributos con menor peso dentro de la definición del sector de la industria de la extracción de materiales y minería, pero debe considerarse para proponer zonas potencialmente aptas para desempeñar actividades del sector en comento ya que el polvo producido durante las actividades realizadas por caleras y cementeras produce contaminantes que quedan suspendidos en la atmósfera que causan un potencial riesgo de enfermedades principalmente bronco-respiratorias en la población (Ibarra et al 2004). La relación entre la distancia de las áreas en las que pueden desarrollarse actividades de éste sector y los centros urbanos se encuentra en un rango que va de los 0 a los 7000 metros, dicho rango de distancias se planteó considerando la distancia de los centros de población, en las áreas cercanas a dichos centros urbanos se incrementa el riesgo de enfermedades para los habitantes por lo que se plantea una distancia de al menos 2 Km desde los centros de población como apta para el establecimiento de zonas en las que puedan realizarse actividades del sector de la industria extractiva y minera ya que de acuerdo a la **Gráfica 32** a partir de esa distancia se manifiesta un valor elevado (>0.9) dentro de la escala normalizada, por lo que en el rango de 0 a 2 km se manifiestan valores indeseables.



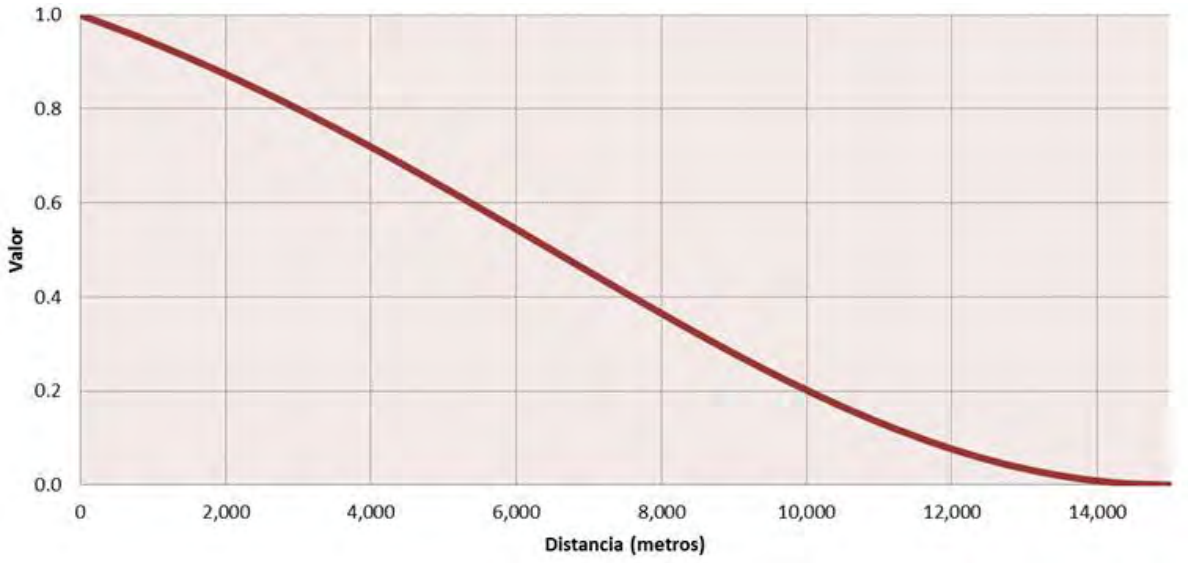
Gráfica 32. Comportamiento de idoneidad del atributo distancia a centros urbanos. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo distancia centros urbanos para el sector de la industria extractiva. En el eje de las "x" se representa la distancia a los centros urbanos en metros y en el eje de las "y" su correspondiente valor en escala de "ideales" o escala de proporción.

- Distancia a vías férreas

La importancia de éste atributo presente en los municipios de Mixquiahuala de Juárez, Progreso de Obregón, Santiago de Anaya, Tasquillo, Ixmiquilpan, Cardonal y Chilcuautla radica en que la red ferroviaria presente en la región Ixmiquilpan es usada como apoyo a la

industria cementera para el transporte de los productos de la extracción conectando a la región con la red ferroviaria de carga de los estados de México y Tlaxcala[20]. En el área de estudio hay 4 rutas de ferrocarril: el ferrocarril México-Ciudad Juárez; México-Piedras Negras; Tula-Pachuca y el más moderno y electrificado llamado tren bala cuya ruta es Querétaro-Tula-México, que si bien aún no entra en servicio ya tiene tránsito de trenes rápidos de pasajeros y de carga[21].

En este atributo el nivel de idoneidad es inversamente proporcional a la distancia a las vías férreas, por lo que entre mayor sea la distancia hacia ellas el potencial de desarrollo de las actividades del sector de la industria extractiva será menor ya que se incrementa el costo de transporte vía terrestre de los materiales desde los sitios de extracción hacia las estaciones de la red ferroviaria. De acuerdo al análisis de distancia de las vías férreas del área en estudio se obtuvo un rango de valores de 0 a 14,000 metros para éste atributo, en la **Gráfica 33** se observa que el rango de distancia entre los 0 y 2000 metros posee un nivel de idoneidad mayor a 0.8 en la escala de valores estandarizados, lo cual hace a ese rango de distancia el más deseable desde las zonas aptas para la extracción de materiales y minería a las vías férreas.

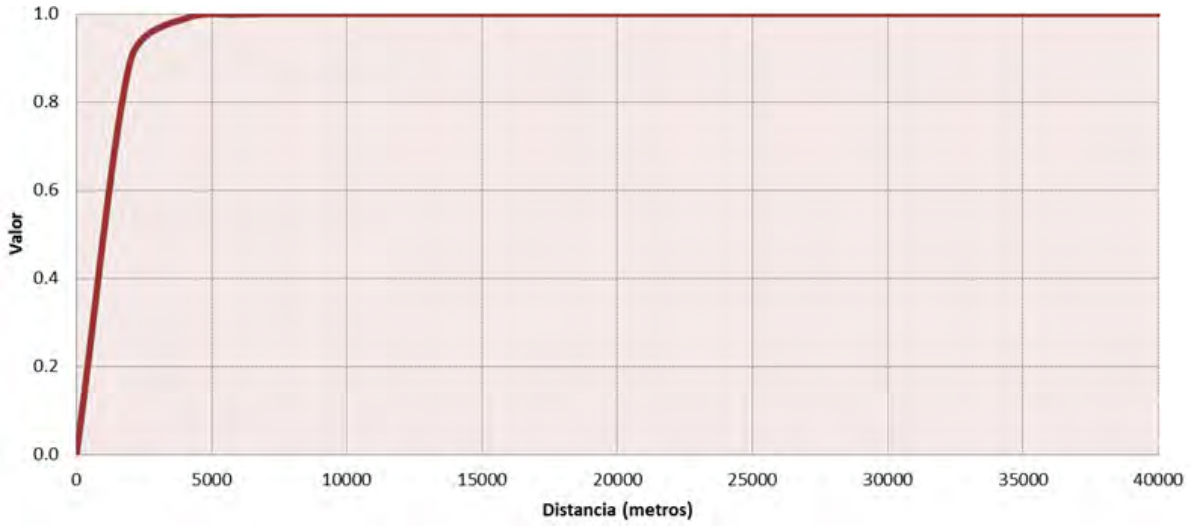


Gráfica 33. Comportamiento de idoneidad del atributo distancia a vías férreas. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo distancia a vías férreas para el sector de la industria extractiva. En el eje de las "x" se representa la distancia a las vías férreas y en el eje de las "y" su correspondiente valor en la escala de "ideales" o escala de proporción.

- Distancia a cuerpos de agua limpios

[20] Panorama minero del Estado de Hidalgo, 2011. Servicio Geológico Mexicano-Secretaría de Economía.
[21] Enciclopedia de los municipios de México. Estado de Hidalgo, Municipio de Tula de Allende.

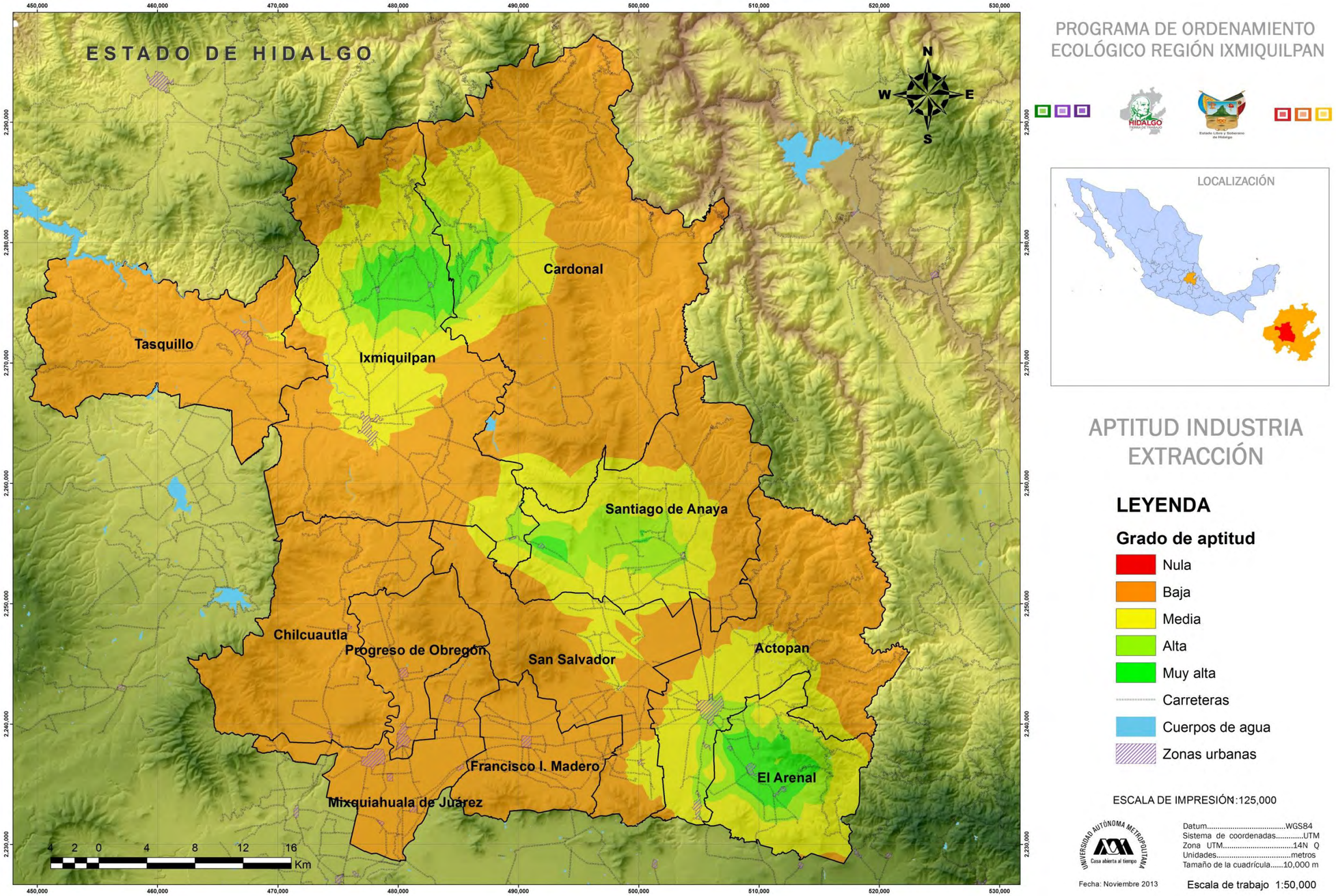
Debido a que las actividades del procesamiento de las plantas cementeras y caleras generan partículas contaminantes (principalmente PM 10 y 2.5) se considera que la presencia de este tipo de empresas aunque requiere de agua para el desarrollo de sus actividades, deben de encontrarse a una distancia de por lo menos 2,000 metros de cuerpos de agua limpios, esto presenta un comportamiento directamente proporcional en relación al nivel de idoneidad de los valores estandarizados. Como puede observarse en la **Gráfica 34** es a partir de los 2,000 metros que se incrementa el valor en la escala normalizada (>0.9) para generar una curva asíntota a partir de los 5,000 metros en el valor más alto de la escala estandarizada para los valores de distancia a cuerpos de agua limpios.



Gráfica 34. Comportamiento de idoneidad del atributo distancia a cuerpos de agua limpios. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo distancia a cuerpos de agua limpios para el sector de la industria extractiva. En el eje de las "x" se representa la distancia a la presa y en el eje de las "y" su correspondiente valor en la escala de "ideales" o escala de proporción.

De acuerdo con los atributos anteriores las zonas de la región Ixmiquilpan que presentan mayor aptitud para el desarrollo de actividades relacionadas con la industria de la extracción de materiales y la minería son aquellas que poseen materiales que pueden ser utilizados en la construcción como las calizas y areniscas. Cabe mencionar que las zonas con menor aptitud corresponden a aquellas que son ares naturales protegidas, las cuales fueron añadidas como restricciones netas en lugar de atributos ambientales del sector.

A continuación en el **Mapa 15** se presenta la aptitud del territorio para el desarrollo de actividades mineras y de extracción de materiales.



APTITUD INDUSTRIA EXTRACCIÓN

LEYENDA

Grado de aptitud

- Nula
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta
- Carreteras
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 15. Aptitud para la industria de la extracción de materiales y minería en la Región Ixmiquilpan.

III.8 SECTOR INDUSTRIA MANUFACTURERA

En la región Ixmiquilpan la industria manufacturera se basa fundamentalmente en la producción de alimentos y tiende a desarrollarse en las actividades industriales extensivas en mano de obra barata poco calificada, (Ortiz, 1996).

El nivel de aptitud para el desarrollo de sus actividades tiene una relación estrecha con los factores limitantes que restringen su distribución, los atributos con mayor influencia para el desarrollo de las actividades concernientes al sector de la industria de la manufactura son la distancia a industrias existentes, pozos con uso para agua potable y a la presa Requena y cuerpos de agua no contaminados. De acuerdo con las condiciones ambientales encontradas en la región Ixmiquilpan, las zonas más aptas para el desarrollo de la industria manufacturera son aquellas que se encuentran alejadas de pozos de uso potable y que se encuentran a una distancia tal de los centros de población que no representan riesgos a la salud y que a la vez permite que los trabajadores puedan tener acceso al centro de trabajo (industrias). Los municipios con mayor superficie apta para el desarrollo de esta actividad, de acuerdo con los atributos definidos son Actopan, Mixquiahuala, Cardonal, Ixmiquilpan, San Salvador y Santiago de Anaya.

En la **Tabla 25** se presentan los atributos utilizados para determinación del nivel de aptitud para el desarrollo de las actividades del sector en comento.

Tabla 25. Atributos ambientales definidos para el sector industria manufacturera.

ATRIBUTO	PRIORIDAD
Distancia a centros de población	0.039525
Distancia a industrias	0.334774
Distancia a pozos de uso potable	0.291411
Distancia a presa requena y cuerpos de agua no contaminados	0.255185
Distancia a vías de comunicación	0.079105

En el **Cuadro 17** se presentan los resultados de la matriz de interacciones pareadas que dieron origen a los valores de la tabla anterior.

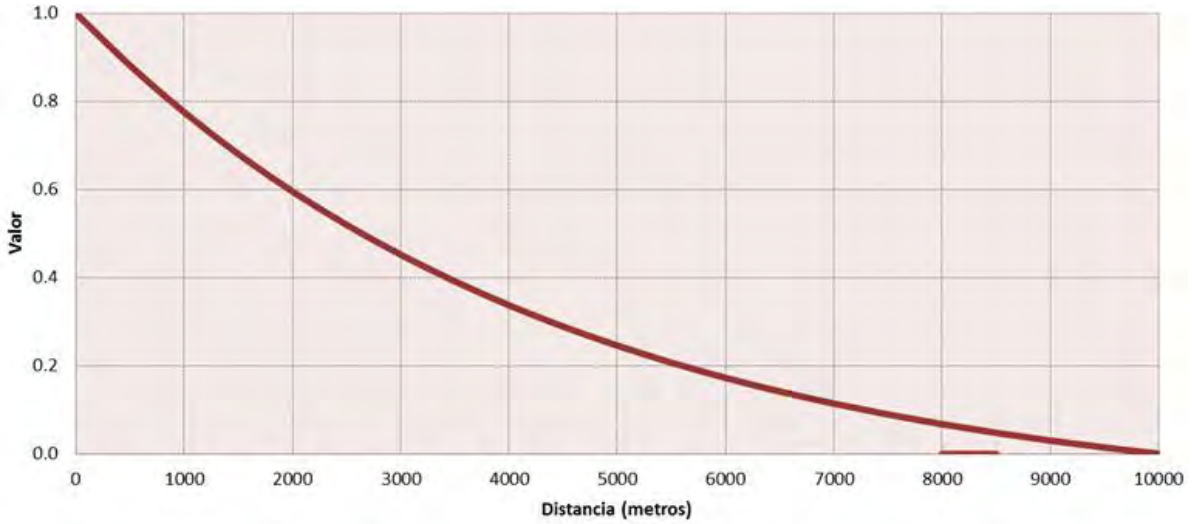
Cuadro 17. Matriz de valoraciones pareadas para el sector industria manufacturera. Se muestran los valores de comparación pareada que dan origen a la ponderación de atributos del sector industria manufacturera.

	Distancia a centros de población	Distancia a industrias	Distancia a pozos de uso potable	Distancia a presa requena y cuerpos de agua limpios	Distancia a vías de comunicación
Distancia a centros de población	1	0.1119	0.1985	0.20153	0.25143
Distancia a industrias	8.9366	1	1.21212	1.21212	5
Distancia a pozos de uso potable	5.03788	0.825	1	1.40152	5
Distancia a presa requena y cuerpos de agua limpios	4.96211	0.825	0.71351	1	5
Distancia a vías de comunicación	3.97727	0.2	0.2	0.2	1

A continuación se describen los atributos del sector de la industria de la manufactura.

- Distancia a industrias

Este atributo es el de mayor importancia para localizar áreas aptas en las que sea factible implementar al sector de la industria manufacturera; la cercanía a las industrias existentes implica un alto grado de idoneidad en el territorio debido a que ya se cuenta con la infraestructura necesaria así como con las redes de comercialización y distribución de los productos. En la **Gráfica 35** se presenta la gráfica del comportamiento de este atributo que es inversamente proporcional entre la distancia a las industrias; el rango se obtuvo en base al análisis de la imagen de satélite con las distancias medias a las que se encuentran las industrias, resultando un rango de 0 a 10, 000 metros. Como se aprecia en la gráfica es el intervalo de 0 a 1,000 metros en el que se presentan los valores más altos de acuerdo a la escala normalizada de la distancia para las industrias con valores superiores a 0.8.

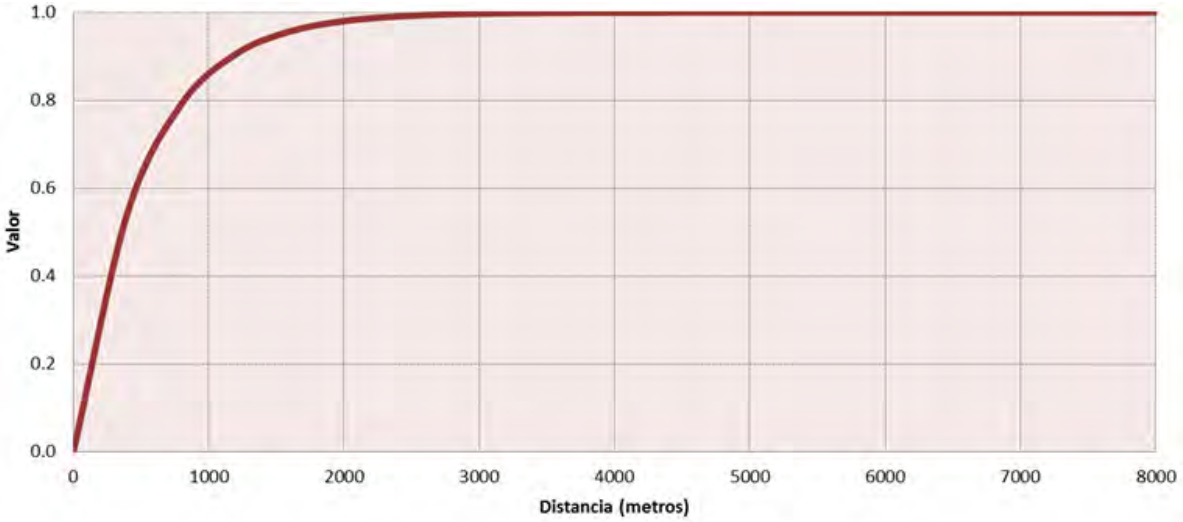


Gráfica 35. Comportamiento de idoneidad del atributo distancia a las industrias. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo distancia a las industrias para el sector de la industria de la manufactura. En el eje de las "x" se representa la distancia a las industrias y en el eje de las "y" su correspondiente valor en la escala de "ideales" o escala de proporción.

- Distancia a pozos de uso potable

En el caso de este atributo el comportamiento es contrario al anterior ya que la presencia de pozos de agua potable hace menos asequible al territorio para establecer industrias de actividad manufacturera, siendo la potencial contaminación del agua y del suelo por los desechos industriales la principal causa de la naturaleza limitante del atributo.

Se estableció un rango de distancia de 0 a 8,000 metros para la distancia a los pozos de agua potable en base al análisis de distancias entre pozos encontradas en la región Ixmiquilpan elaborado mediante el Software Idrisi Taiga, de acuerdo a la valoración cuantitativa del nivel de idoneidad del atributo como puede observarse en la **Gráfica 36** el rango de valores no es muy amplio ya que a partir de 800 m de distancia los valores de idoneidad son más cercanos a la unidad (>0.8) por lo que son más deseables, esto se traduce en que mientras más alejados se encuentren los pozos de agua potable, el territorio es más apto para establecer industrias del sector manufacturero.



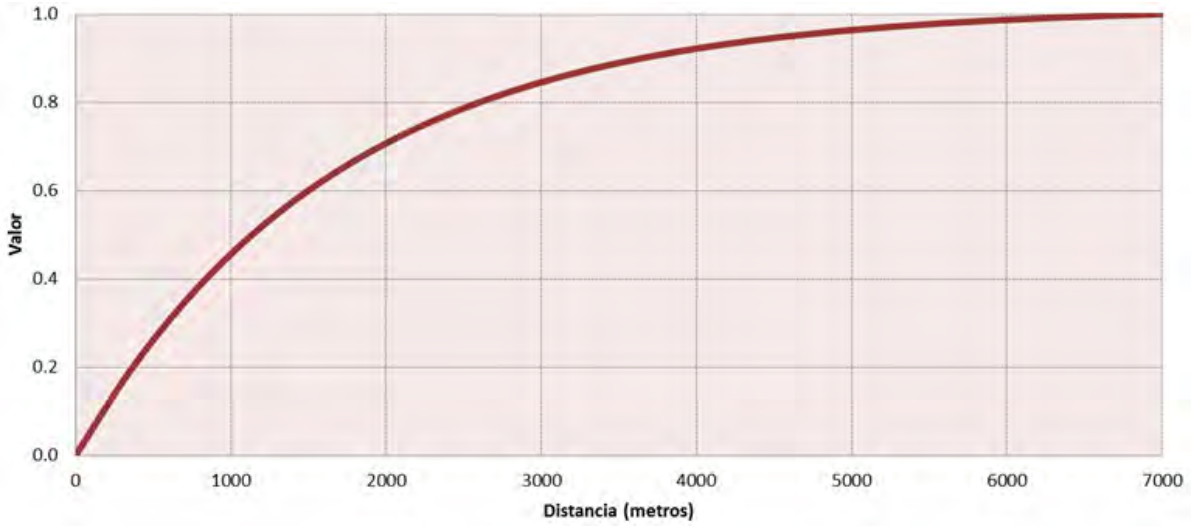
Gráfica 36. Comportamiento de idoneidad del atributo distancia a los pozos de uso potable. La figura muestra la gráfica de la función de valor utilizada para el atributo distancia a los pozos de uso potable para el sector de la industria de la manufactura. En el eje de las "x" se representa la distancia a los pozos de uso potable y en el eje de las "y" su correspondiente valor en la escala de "ideales" o escala de proporción.

- Distancia a la Presa Requena y cuerpos de agua no contaminados

La presencia de metales pesados en los cuerpos de agua se debe en parte a los procesos industriales que generan contaminantes de naturaleza metálica (Ibarra et al 2004). De acuerdo a un estudio de la concentración de metales pesados en el agua, peces y sedimento de la presa Requena, existen concentraciones de Plomo que rebasan el límite estipulado por las Normas Mexicanas tanto en agua como en peces debido en parte a los desechos tóxicos de las diferentes industrias presentes en la región Ixmiquilpan, motivos por los que existe ya un riesgo en el nivel salud más allá de la zona en estudio dada la comercialización de las especies piscícolas[22].

Debido a este riesgo de contaminación latente en la valoración cuantitativa del nivel de idoneidad del atributo distancia a los cuerpos de agua no contaminados y la presa Requena se estableció un rango de distancia de 0 a 6,000 metros para este atributo que fue definido en base al análisis de distancia entre cuerpos de agua en la región Ixmiquilpan elaborado mediante el Software Idrisi Taiga; con base a este rango como puede observarse en la **Gráfica 37**. Los valores de distancia superiores a 2,500 metros poseen un valor de idoneidad superior a 0.8, mientras que valores de 2,000 metros poseen un valor de idoneidad que hace a ese rango de distancia menos apto para el establecimiento de industrias del sector manufacturero.

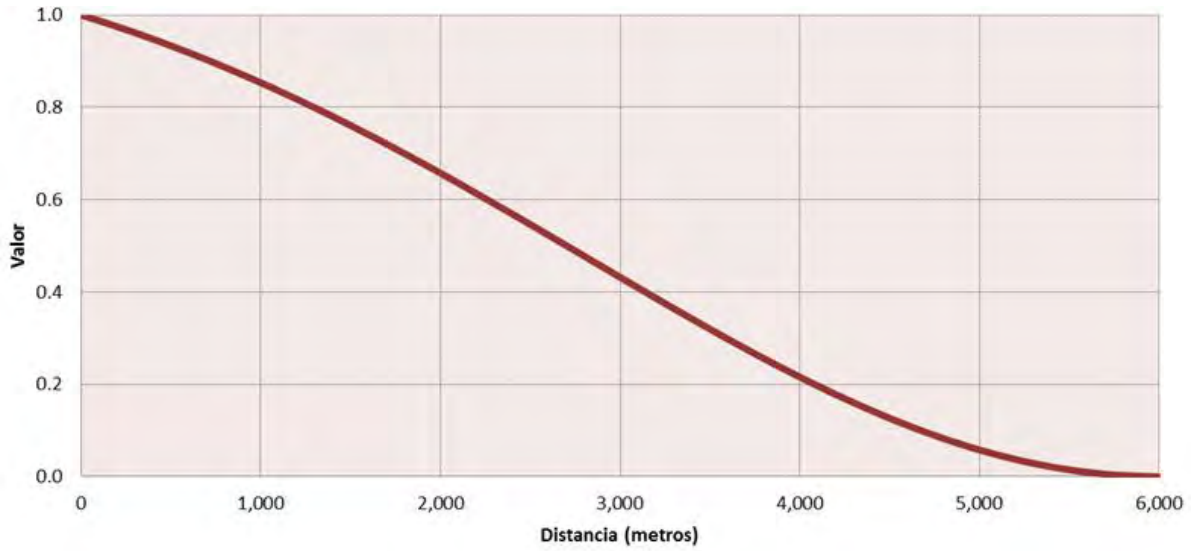
[22] Concentración de metales pesados (Pb^{2+} y Cd^{2+}) en la Presa Requena, de Tepeji del Río de Ocampo en el Estado de Hidalgo, México.



Gráfica 37. Comportamiento de idoneidad del atributo distancia a la presa Requena y cuerpos de agua no contaminados. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo distancia a la presa Requena y cuerpos de agua no contaminados para el sector de la industria de la manufactura. En el eje de las "x" se representa la distancia a la presa Requena y cuerpos de agua no contaminados y en el eje de las "y" su correspondiente valor en la escala de "ideales" o escala de proporción.

- Distancia a vías de comunicación

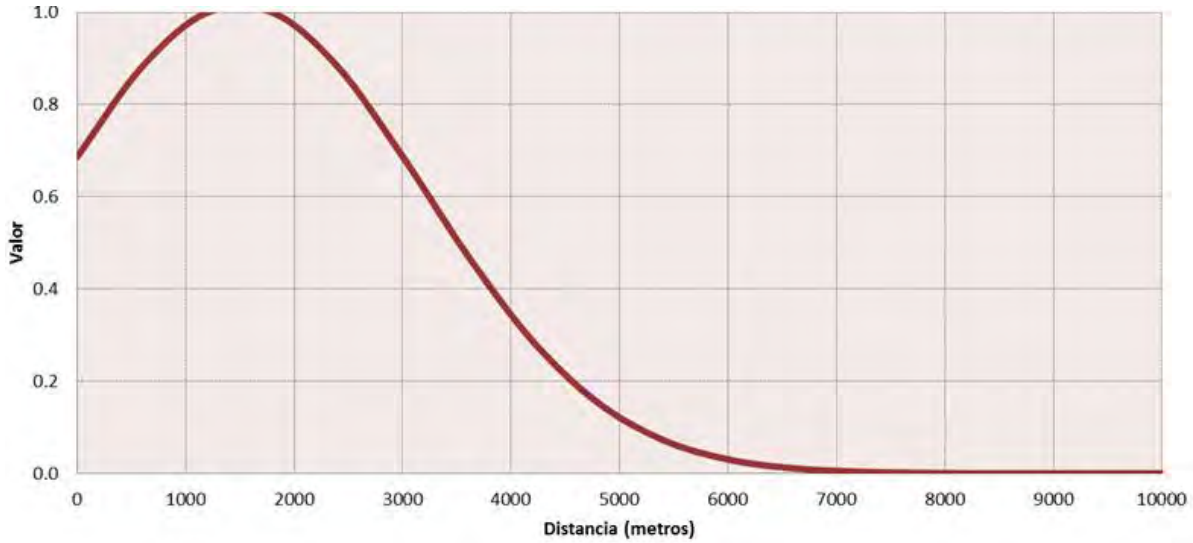
Para el desarrollo de las actividades realizadas por este sector, es importante contar con caminos de acceso, debido a la necesidad de transporte de los productos e insumos necesarios para su fabricación; bajo el supuesto de que entre más cercanas estén las zonas de producción a los caminos y carreteras mayor será el potencial de comercialización las zonas con mayor potencial para el desarrollo de las actividades de la industria de la manufactura estarán relacionadas con la cercanía a caminos y carreteras; condición que genera que el rango de distancia ideal de las zonas de producción a los caminos y carreteras existentes sea estrecho, este rango fue determinado en base a la distancia entre caminos para la región Ixmiquilpan siendo de 0 a 6,000 metros. Para este atributo, el nivel de idoneidad es inversamente proporcional a la distancia a caminos y carreteras, es decir, entre mayor sea la distancia a los caminos y carreteras menor será el potencial de desarrollo de las actividades del sector de la industria de la manufactura; dicho comportamiento se muestra en la gráfica presentada en la **Gráfica 38**, en la que se manifiesta que el rango de distancia entre 0 y 700 metros es el que posee un mayor nivel de idoneidad (>0.9), después de 4 kilómetros los valores son indeseables para el establecimiento de áreas aptas para el desarrollo del sector de la industria manufacturera.



Gráfica 38. Comportamiento de idoneidad del atributo distancia a las vías de comunicación. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo distancia a las vías de comunicación para el sector de la industria de la manufactura. En el eje de las "x" se representa la distancia a las vías de comunicación y en el eje de las "y" su correspondiente valor en la escala de "ideales" o escala de proporción.

- Distancia a centros de población

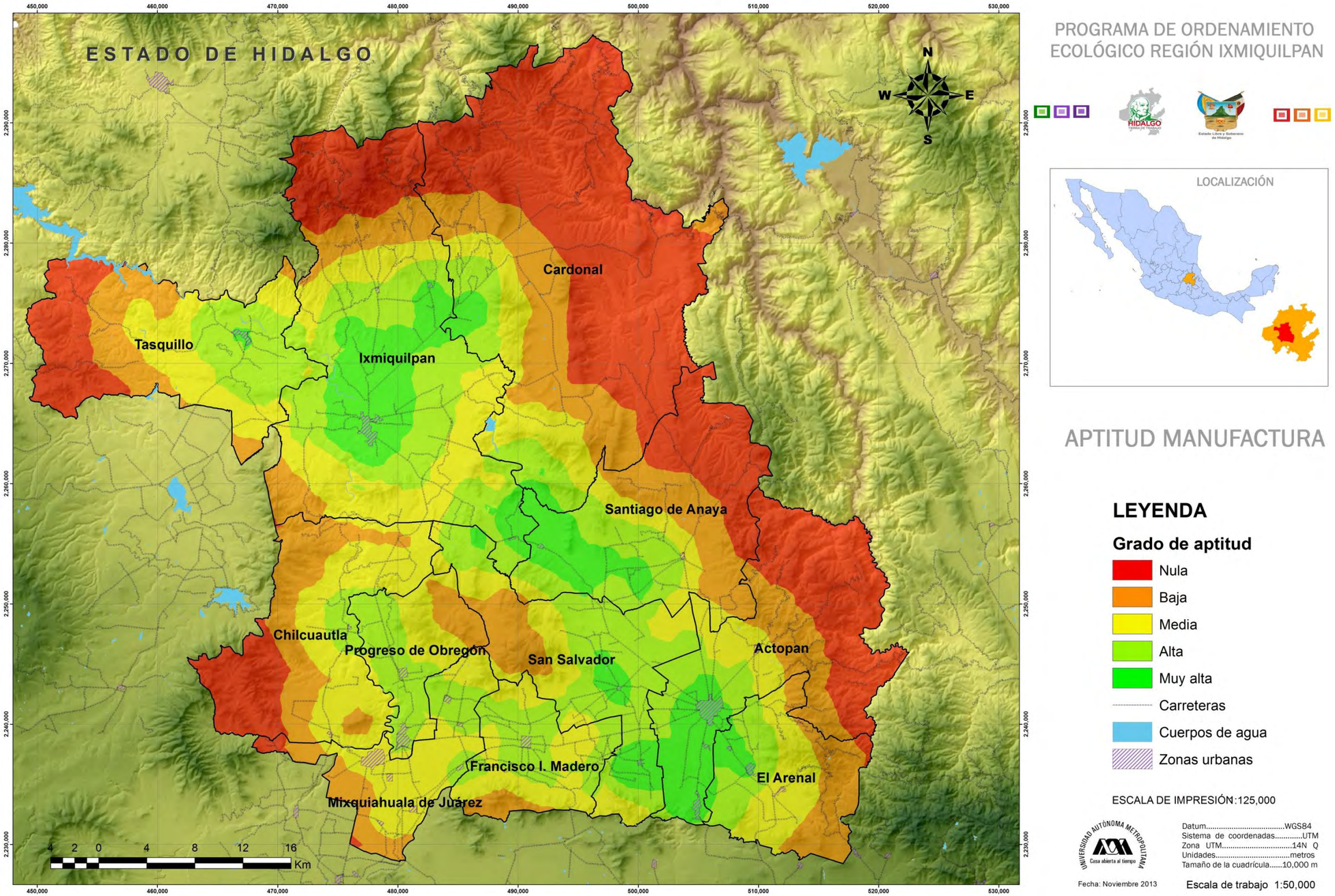
La ubicación y distribución de los centros de población resulta importante para el fortalecimiento de las cadenas de comercialización, sin embargo éste atributo es el que tiene menor valor de importancia con respecto a los otros atributos ambientales definidos para el sector de la industria de la manufactura por lo que su influencia es menor en la definición del nivel de aptitud del sector ya que los productos son transportados hacia los centros de consumo y la red de infraestructura vial en la región facilita el traslado de las mercancías desde los centros de producción. Considerando al factor de venta en un contexto local, lo más conveniente para la comercialización de productos de la industria de la manufactura son los sitios que se encuentran cercanos a centros de consumo. Se estableció un rango de distancias de 0 a 10, 000 metros basado en las distancias entre los centros de población presentes en la región Ixmiquilpan, dentro de ese rango la distancia ideal del atributo en cuestión es amplia ya que va de los de 600-a los 3,000 metros. Considerando que los valores de idoneidad de aptitud en el rango de 0.8 a 1 de la escala de valores estandarizada de la distancia a los centros de población, mientras que los valores indeseables se manifiestan a partir de los 4000m. (**Gráfica 39**).



Gráfica 39. Comportamiento de idoneidad del atributo distancia a centros de población. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo distancia a centros de población para el sector de la industria de la manufactura. En el eje de las "x" se representa la distancia a centros de población y en el eje de las "y" su correspondiente valor en la escala de "ideales" o escala de proporción

De acuerdo con las condiciones ambientales encontradas en la región Ixmiquilpan, las zonas aptas para el desarrollo de la industria manufacturera son aquellas que se encuentran alejadas de pozos de uso potable y que se encuentra a una distancia tal de los centros de población que no representa riesgos a la salud y que a la vez permite que los trabajadores puedan tener acceso al centro de trabajo (industrias). Los municipios con mayor superficie apta para el desarrollo de esta actividad, de acuerdo con los atributos definidos son Ixmiquilpan, Santiago de Anaya y Actopan.

En el **Mapa 16** se muestra la distribución de los niveles de aptitud del sector industrial manufacturero en la región Ixmiquilpan.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIÓN IXMIQUILPAN

APTITUD MANUFACTURA

LEYENDA

Grado de aptitud

- Nula
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta
- Carreteras
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 16. Aptitud para la industria de la manufactura en la Región Ixmiquilpan

III.9 SECTOR TURISMO

En la región Ixmiquilpan el turismo se desarrolla de forma localizada, dependiendo de la presencia y distribución de atractivos turísticos como los balnearios y aguas termales. Sin embargo, la escasa ocurrencia especial de dos o más atractivos turísticos genera que el nivel de aptitud en la región se distribuya de forma tal que en zonas donde existe un sólo atractivo turístico rentable, este carezca de la suficiente importancia como para reflejar un nivel de aptitud alto. En la **Tabla 26** se presentan los atributos ambientales de los cuales depende la aptitud turística y que fueron determinados en los talleres sectoriales y posteriormente ajustados por un panel de expertos.

Tabla 26. Atributos ambientales definidos para el sector turismo.

ATRIBUTO	PRIORIDAD
Distancia a balnearios	0.512125
Distancia a servicios turísticos (hotelería)	0.259435
Distancia sitios de interés histórico	0.052914
Distancia cuerpos de agua con atractivo turístico	0.053099

El **Cuadro 18** presenta las comparaciones pareadas que dieron origen a los valores de ponderación presentados en la tabla anterior.

Cuadro 18. Matriz de valoraciones pareadas para el sector industria manufacturera. Se muestran los valores de comparación pareada que dan origen a la ponderación de atributos del sector industria manufacturera.

	Distancia a balnearios	Distancia a servicios turísticos	Distancia a sitios de interés histórico	Distancia a cuerpos de agua con atractivo turístico
Distancia a balnearios	1	2.9545	7.00758	7.00758
Distancia a servicios turísticos	0.33847	1	4.96211	5
Distancia a sitios de interés histórico	0.1427	0.20153	1	0.97778
Distancia a cuerpos de agua con atractivo turístico	0.1427	0.2	1.02273	1

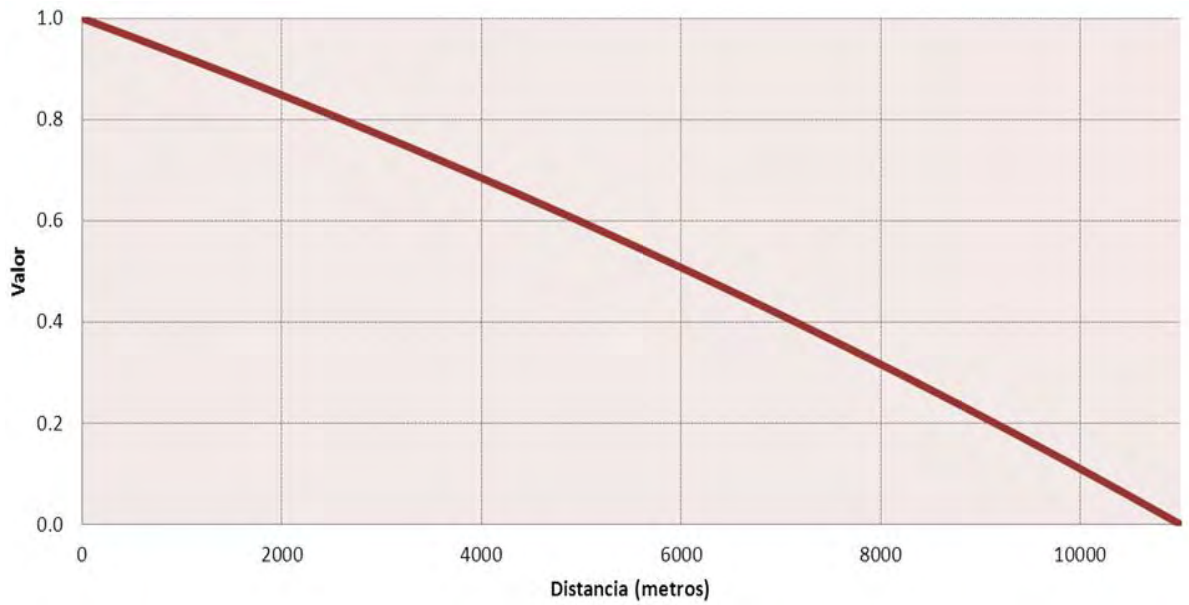
El **Mapa 17** muestra la distribución del gradiente de aptitud que se presenta en la región Ixmiquilpan con respecto a los atributos ambientales mencionados, en dicho mapa se puede observar que las zonas con menor aptitud son aquellas con menor accesibilidad y menor ocurrencia espacial de dos o más atractivos turísticos.

- Distancia a balnearios

Los balnearios son los centros turísticos de mayor relevancia en la región debido a que en dicha zona existe presencia de aguas termales aprovechadas con fines turísticos. Existen cooperativas ejidales que administran tales lugares de esparcimiento, generalmente aprovechados por habitantes de las ciudades aledañas a ellos.

La distancia hacia los balnearios es un factor muy importante que incide en la fluctuación de la afluencia de turistas a ellos, una menor distancia de las zonas urbanas es deseable para una buena taza de llegada de visitantes.

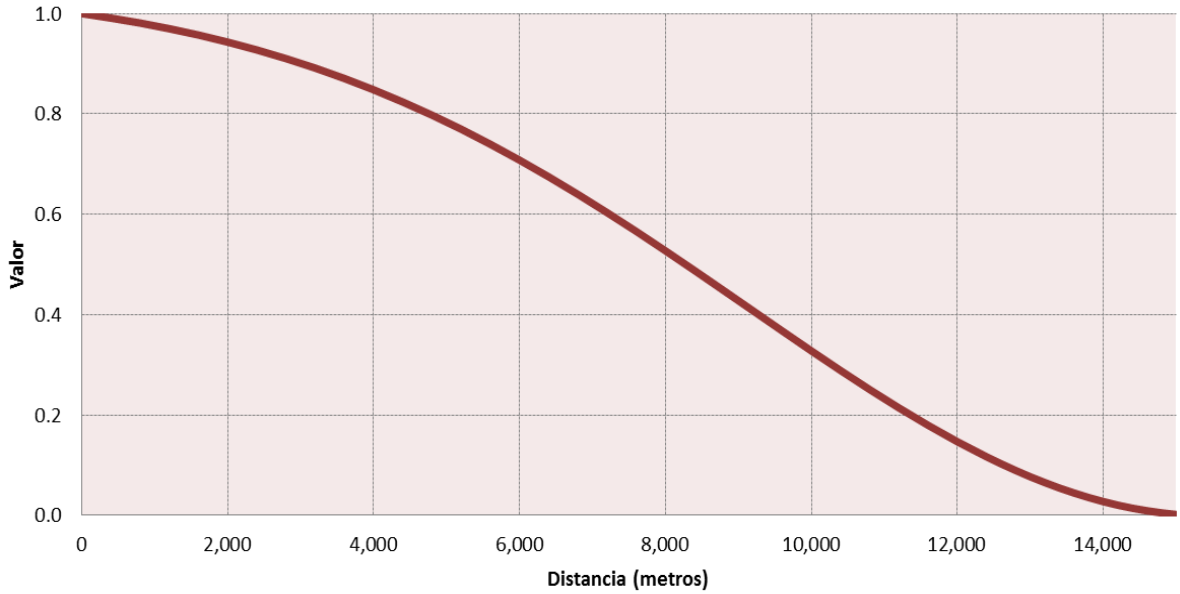
Para el cálculo de éste factor se calculó la distancia euclidiana existente a partir de los balnearios existentes en la región hacia cualquier punto distribuido dentro del área regional y se normalizó mediante una función linear con decremento monotónico (**Gráfica 40**).



Gráfica 40. Comportamiento de idoneidad del atributo distancia a balnearios. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo distancia a balnearios para el sector turismo. En el eje de las "x" se representa la distancia a centros de población y en el eje de las "y" su correspondiente valor en la escala de "ideales" o escala de proporción.

- Distancia a servicios turísticos

Éste atributo se refiere principalmente a la distancia existente entre los hoteles y los destinos turísticos más concurridos, éste atributo no tiene mucho peso debido a que por la naturaleza de los atractivos turísticos y la cercanía con ciudades muy pobladas el tipo de turismo que se desarrolla en la región no es de estancias largas, si bien en el caso de balnearios, estos en varios casos tienen espacios de alojamiento para los visitantes de sus respectivos centros. La distancia a los servicios turísticos fue calculada a partir de la fórmula de Euclides. Los valores de distancia a servicios turísticos fueron normalizados mediante una función linear con decremento monotónico (**Gráfica 41**), obteniendo así el mapa de distancia a servicios turísticos.



Gráfica 41. Comportamiento de idoneidad del atributo distancia a servicios turísticos. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo distancia a servicios turísticos para el sector turismo. En el eje de las "x" se representa la distancia a centros de población y en el eje de las "y" su correspondiente valor en la escala de "ideales" o escala de proporción.

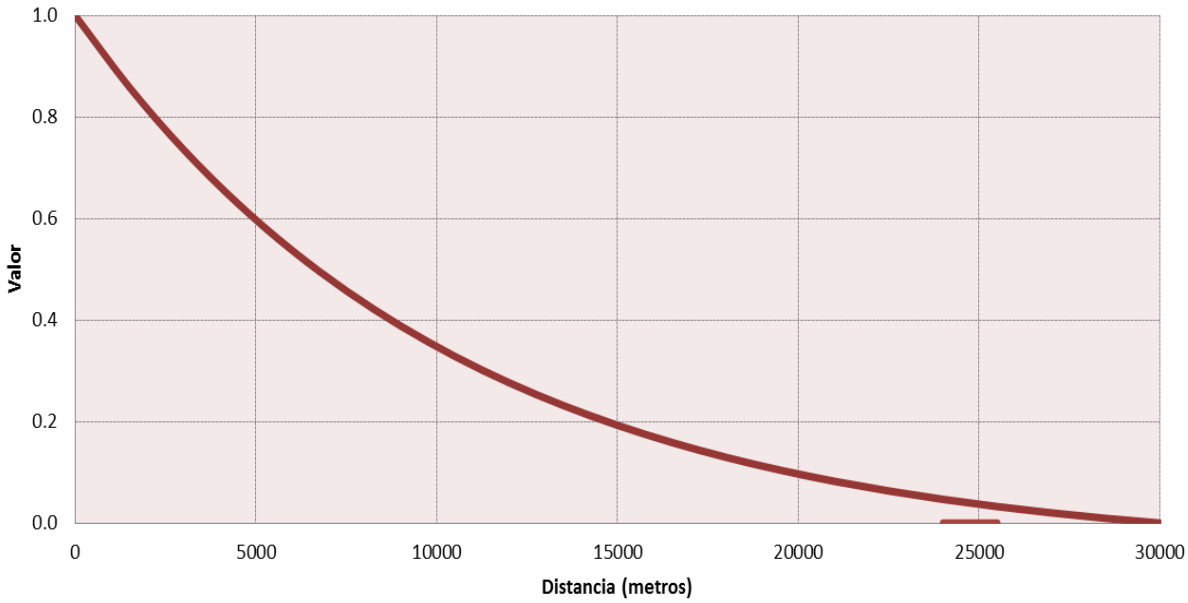
- Distancia a sitios de interés histórico

Los sitios de interés histórico abarcan todos aquellos monumentos y construcciones realizadas en la época de la colonia hasta aquellas construidas a principios del siglo XX, en éste tipo de monumentos arquitectónicos se contemplan iglesias, templos, haciendas y construcciones que tienen gran relevancia en los puntos temporales claves tanto para la historia de la región y la del país.

La distancia es un factor clave considerado para tener una buena afluencia de visitantes en éstos sitios, por lo cual es también un buen indicador de accesibilidad. Una distancia corta hacia los centros urbanos más importantes de la región da como resultado una afluencia

deseable de turistas. Para el cálculo de éste factor se modeló la distancia euclidiana existente desde las zonas de interés histórico hasta los puntos representados por un pixel distribuidos en la región de estudio.

La distancia obtenida fue normalizada mediante una función linear con decremento monotónico (**Gráfica 42**).

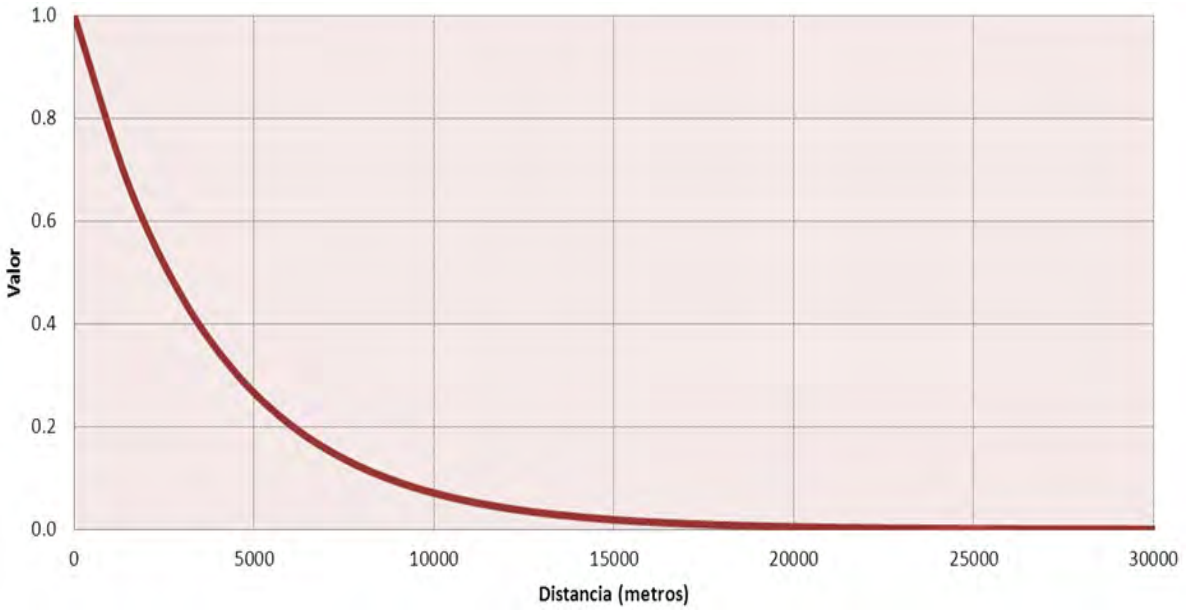


Gráfica 42. Comportamiento de idoneidad del atributo distancia a sitios de interés histórico. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo distancia a sitios de interés histórico para el sector turismo. En el eje de las "x" se representa la distancia a centros de población y en el eje de las "y" su correspondiente valor en la escala de "ideales" o escala de proporción.

- Distancia a cuerpos de agua con atractivo turístico

Según información obtenida a partir de la consulta ciudadana realizada en talleres participativos, existen diversos cuerpos de agua con gran importancia para la población como una fuente de atracción de turistas incluso en la actualidad se han llevado a cabo actividades de interés turístico por lo que es un sitio con potencial para el desarrollo de actividades turísticas. Es por ello, que la distancia hacia estos cuerpos de agua es considerada un atributo de gran importancia.

La distancia fue modelada mediante una fórmula euclidiana con las que se obtuvieron valores de trayecto hacia los puntos distribuidos en la región de estudio. Estos valores fueron normalizados mediante una función de curva J con decremento monotónico (**Gráfica 43**).

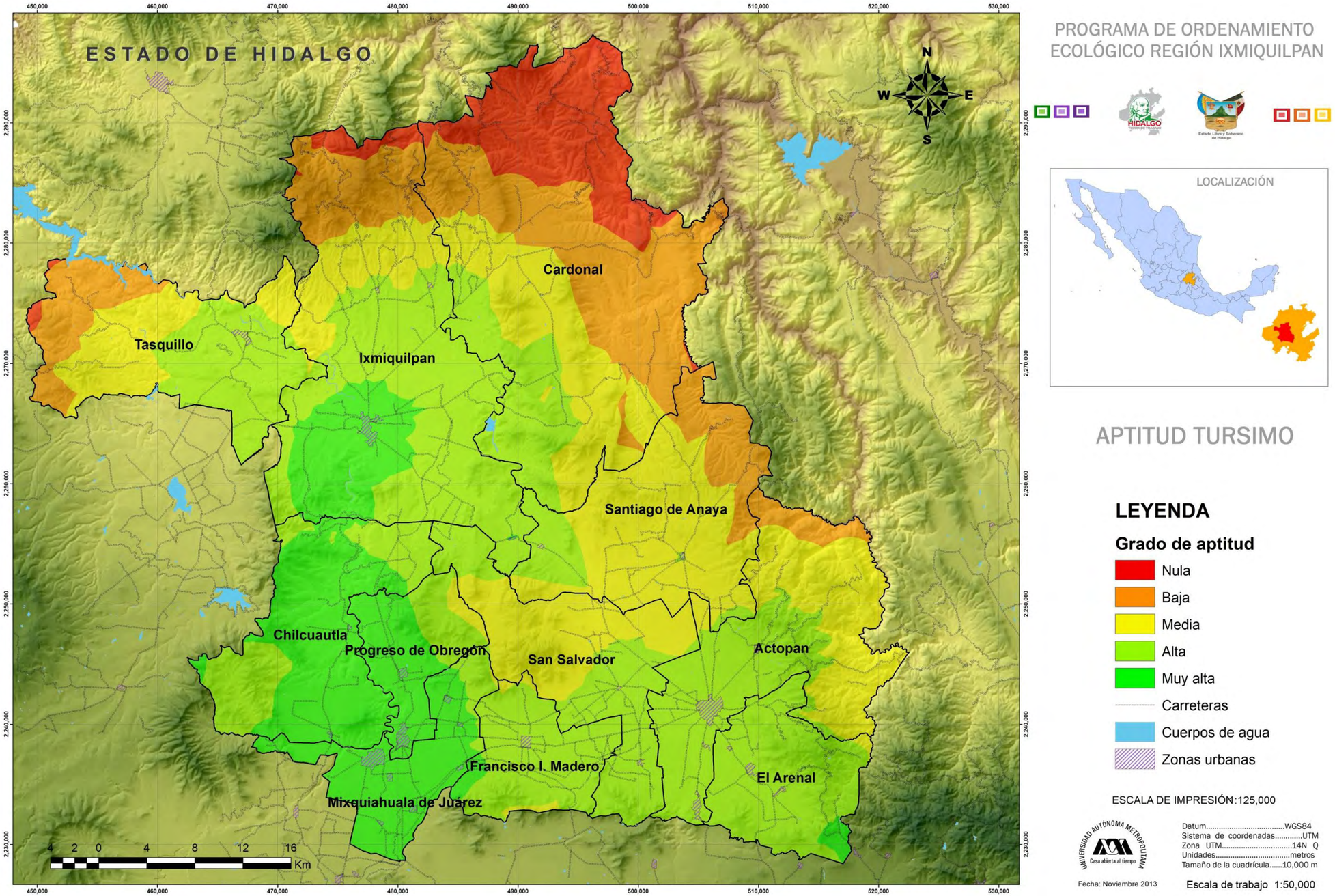


Gráfica 43. Comportamiento de idoneidad del atributo distancia a cuerpos de agua con atractivo turístico. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo distancia a cuerpos de agua con atractivo turístico para el sector turismo. En el eje de las "x" se representa la distancia a centros de población y en el eje de las "y" su correspondiente valor en la escala de "ideales" o escala de proporción.

Mediante una suma lineal ponderada de los factores antes mencionados se obtuvo un mapa de aptitud. Para hacer el mapa de adecuación para el sector turístico, se tomó en cuenta el riesgo de contaminación que sin lugar a dudas es un factor que disminuye la factibilidad del desarrollo turístico al exponer a los visitantes a dichos riesgos. Los riesgos mencionados fueron considerados por medio del mapa de riesgo de contaminación atmosférica, ya que una mala calidad de aire no es deseable para el turismo. Las parcelas de aptitud obtenidas mediante la sumatoria lineal ponderada fueron tratadas con un análisis de distancia al punto ideal en conjunto con la cartografía de riesgos por contaminación atmosférica. En el cálculo de la distancia al punto ideal, se asume que para cada pixel existe un valor de aptitud y uno de riesgo y el punto ideal debería se aquel cuyo valor de aptitud sea 1 y su valor de riesgo sea cero, así es posible calcular la distancia existente hacia dicho punto para cada pixel. Dicha distancia se calculó mediante la fórmula:

$$Adecuación\ final = \sqrt{(Aptitud - 1)^2 + Riesgos^2}$$

Para obtener el mapa de adecuación final para el sector turístico se normalizó la distancia obtenida en éste análisis, mediante una función linear con decremento monotónico con el fin de darle mayor valor de adecuación a los pixeles que tienen menor distancia al punto ideal. A continuación en el **Mapa 18** se presenta la aptitud del territorio para el desarrollo de actividades turísticas.



APTITUD TURSIMO

LEYENDA

Grado de aptitud

- Nula
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta
- Carreteras
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 18. Aptitud para el turismo en la Región Ixmiquilpan.

III.10 SECTOR DESARROLLO URBANO

Si bien el sector desarrollo urbano tiene una alta influencia en el manejo y disposición del territorio y en los consecuentes cambios en el uso de suelo, mismo que se encuentra bajo la influencia directa de diversos agentes económicos y sociales, no representa un sector productivo como tal; sin embargo la aptitud de dicho sector se encuentra relacionada con diversos atributos que favorecen o restringen su expansión en pro de que su desarrollo sea sustentable. Los atributos ambientales considerados para la definición de la aptitud del sector desarrollo urbano se presentan en la **Tabla 27.**

Tabla 27. Atributos ambientales definidos para el sector turismo.

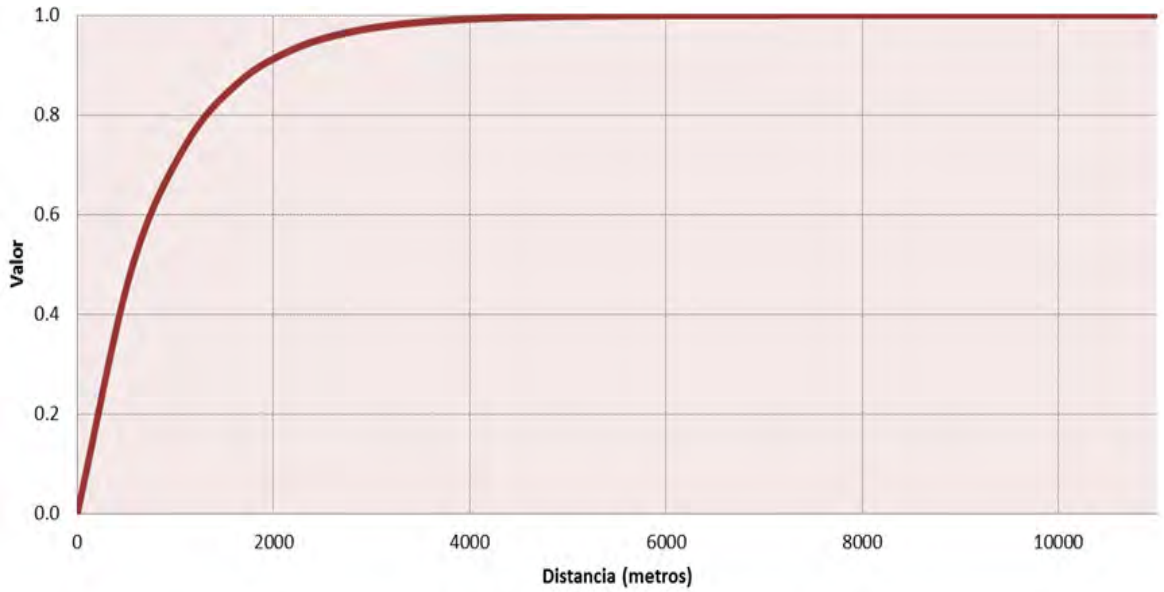
ATRIBUTO	PRIORIDAD
Distancia a industria manufacturera	0.052505
Distancia a cuerpos de agua contaminados	0.242583
Distancia a cuerpos de agua limpios	0.017928
Pendiente	0.035590
Distancia a fallas y fracturas	0.169226
Distancia a ductos de PEMEX	0.089896
Accesibilidad	0.076486
Distancia a cementeras y caleras	0.129201
Zonas de uso agrícola de riego	0.015865

A continuación se describen los atributos del sector de desarrollo urbano.

- Distancia a zonas industriales

Este atributo aunque no tiene un valor alto en la ponderación, ayuda a localizar las áreas aptas en las que sea factible implementar infraestructura para el progreso del sector de desarrollo urbano; la cercanía a las industrias existentes hace poco deseables a las zonas de sus inmediaciones ya que en ellas el ruido y exposición a contaminantes desprendidos de los procesos de la industria de la manufactura es mayor. Se estableció un rango de distancia de 0 a 10,000 metros para la distancia a las industrias del ramo manufacturero en base al análisis de distancias entre éstas industrias de la región Ixmiquilpan mediante el Software Idrisi Taiga; de acuerdo a la valoración cuantitativa del nivel de idoneidad resulta que el rango de valores óptimo para la distancia a las industrias de la manufactura en

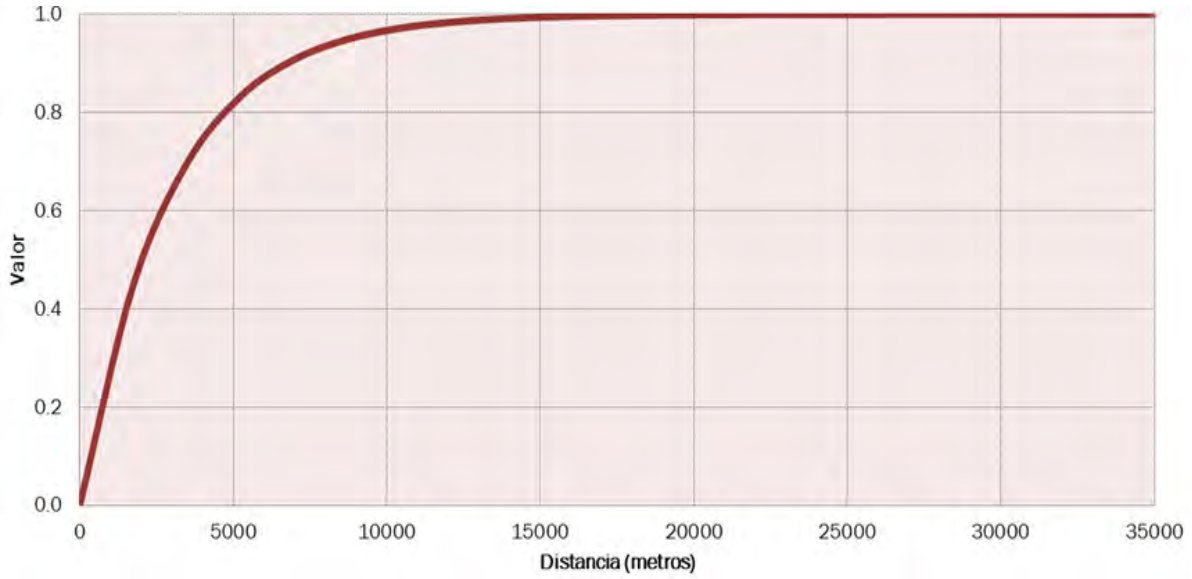
relación al sector de desarrollo urbano se presenta a partir de los 1,000 metros (**Gráfica 44**) ya que es a partir de esa distancia que los valores de distancia se acercan a los valores más altos en la escala normalizada (> 0.8)



Gráfica 44. Comportamiento de idoneidad del atributo distancia a las zonas industriales. La figura muestra la gráfica de la función de valor utilizada para la distancia a las zonas industriales para el sector desarrollo urbano. En el eje de las "x" se representa la distancia a las zonas industriales y en el eje de las "y" su correspondiente valor en la escala de "ideales" o escala de proporción.

- Distancia a cuerpos de agua contaminados

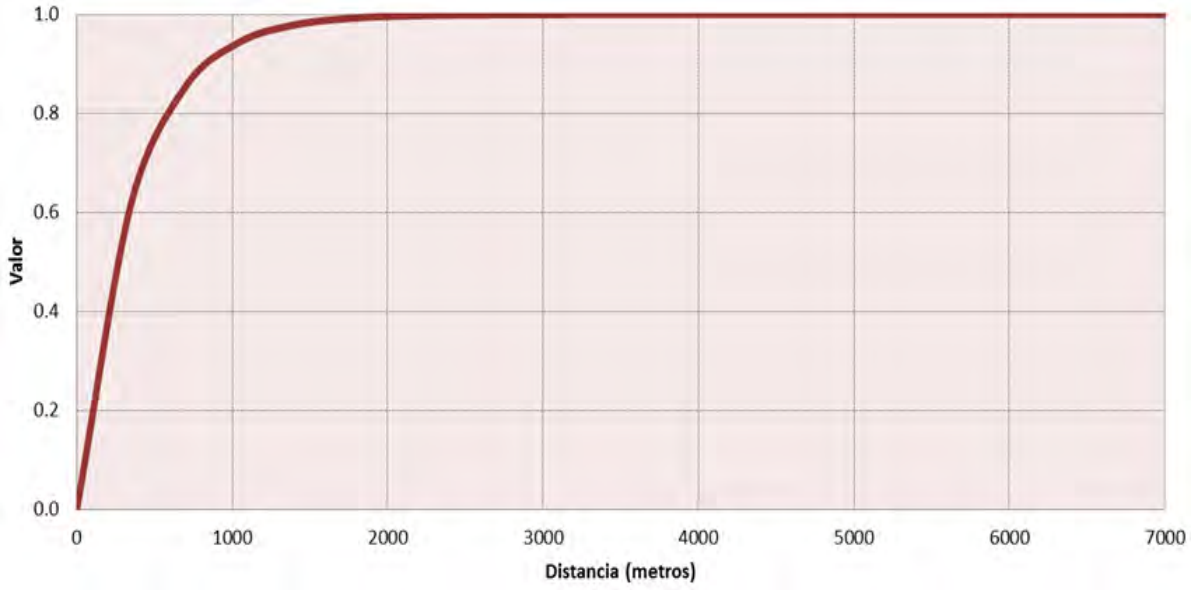
Este atributo es el de mayor peso en la ponderación para establecer la aptitud del territorio para el desarrollo del sector urbano, ya que los cuerpos de agua contaminados, que contiene aguas residuales de la zona metropolitana del valle de México (ZMVM) representa un foco de contaminación que genera problemas de salud pública para los habitantes (Cifuentes et al 1993) El rango de distancia para este atributo se definió en base al análisis de distancias entre los cuerpos de agua contaminados presentes en la región Ixmiquilpan, resultando de 0 a 35,000 metros. De acuerdo a la **Gráfica 45** los valores de distancia superiores a 5,000 metros poseen un nivel de "idoneidad" mayor de acuerdo a la escala de valores estandarizada, es a partir de éste valor que se incrementa su valía en la escala de proporción siendo a partir de los 10, 000 metros en adelante más aptos los sitios para establecer áreas urbanas en relación a la distancia de cuerpos de agua contaminados.



Gráfica 45. Comportamiento de idoneidad del atributo distancia a cuerpos de agua contaminados. Gráfica de la función de valor utilizada para la distancia a los cuerpos de agua contaminados para el sector desarrollo urbano. En el eje de las "x" se representa la distancia a los cuerpos de agua contaminados y en el eje de las "y" su correspondiente valor en la escala de "ideales" o escala de proporción.

- Distancia a cuerpos de agua limpios

En el caso del sector de desarrollo urbano, la importancia de este atributo radica en el suministro de agua que representan estos cuerpos de agua para las zonas urbanas, sin embargo no es benéfico que las áreas urbanas se encuentren muy cercanas a los cuerpos de agua ya que las urbes desprenden desechos y contaminantes que dañan a este atributo y es precisamente debido a este riesgo de contaminación latente que en la valoración cuantitativa del nivel de idoneidad del atributo distancia a los cuerpos de agua limpios se estableció un rango de distancia de 0 a 7,000 metros, mismo que fue definido en base al análisis de distancia entre los cuerpos de agua limpios de la región Ixmiquilpan; con base a este rango como puede observarse en la **Gráfica 46** los valores de distancia superiores a 700 metros poseen un valor de idoneidad superior a 0.8, mientras que a partir de los 1,400m de distancia la "idoneidad" se incrementa de acuerdo a la escala de valores estandarizada para la distancia a los cuerpos de agua limpios.



Gráfica 46. Comportamiento de idoneidad del atributo distancia a los cuerpos de agua limpios. La figura muestra la gráfica de la función de valor utilizada para la distancia a los cuerpos de agua limpios para el sector de desarrollo urbano. En el eje de las "x" se representa la distancia a los cuerpos de agua limpios y en el eje de las "y" su correspondiente valor en la escala de "ideales" o escala de proporción.

- Pendiente

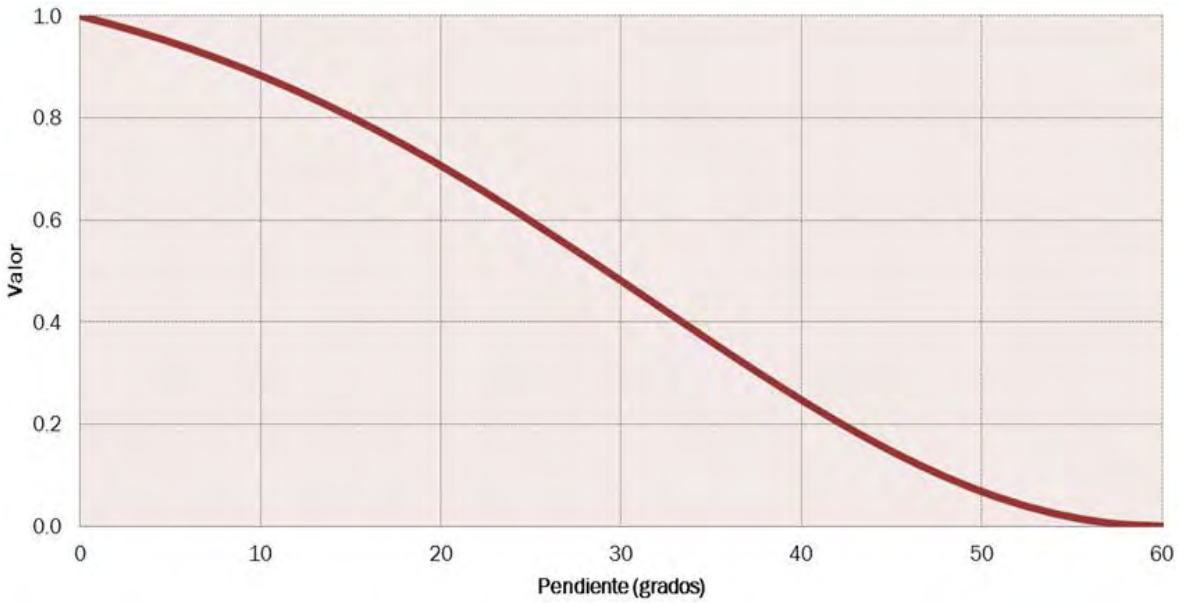
En el establecimiento de las áreas aptas para el desarrollo urbano resulta importante que no exista un grado considerable en la pendiente del terreno ya que ello causa complicaciones y eleva el costo de la construcción de los centros urbanos además de que dificulta la implementación de la infraestructura requerida para su establecimiento. Por tal motivo se han considerado únicamente viables a las áreas con una pendiente catalogada como plana a inclinada (Hofstee-Brussel 1999). Los rangos de pendiente en grados así como su nivel de aptitud se muestran en la **Tabla 28.**

Tabla 28. Valoración de la pendiente para uso urbano.

NIVEL DE APTITUD	RANGO DE PENDIENTE (EN GRADOS)
Plana	0–7
Inclinada	7-15
Escarpada	>15

Fuente: (Hofstee-Brussel 1999. "Análisis de aptitud para la expansión urbana")

La valoración final de este parámetro, en una escala estandarizada se presenta en la **Gráfica 47**, donde los valores de pendiente por arriba de los 30 grados poseen valores de menores a 0.6.

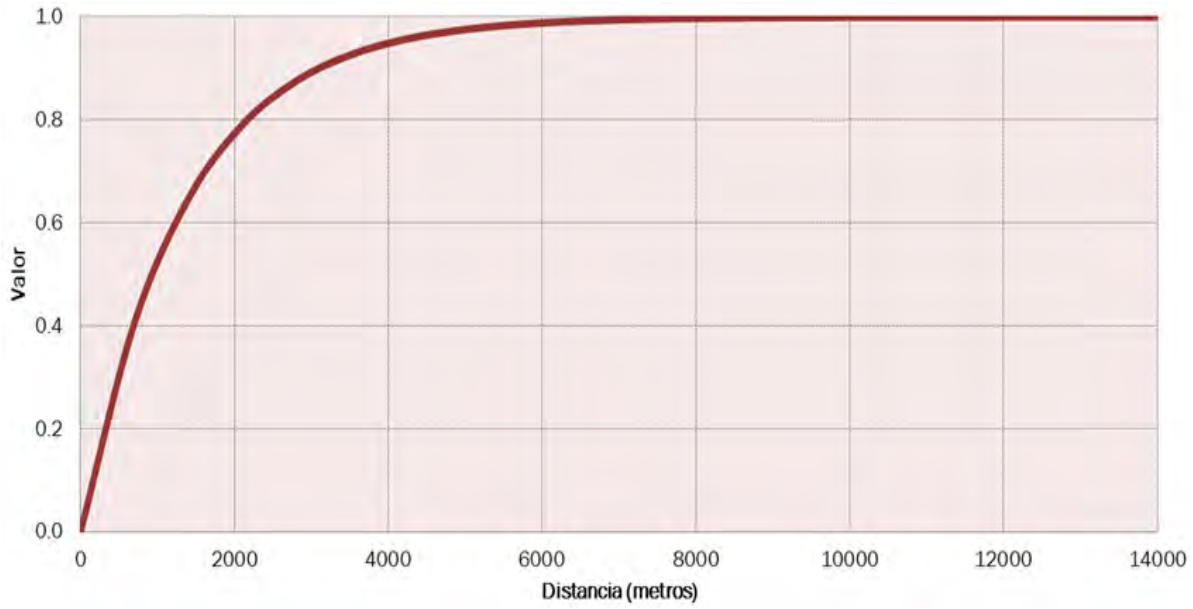


Gráfica 47. Comportamiento de idoneidad del atributo pendiente. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo pendiente en el sector desarrollo urbano. En el eje de las "x" se representa la pendiente en grados y en el eje de las "y" su correspondiente valor en escala de "ideales" o escala de proporción.

- Distancia a fallas y fracturas

La presencia de fallas y fracturas geológicas representa un riesgo para el desarrollo de actividades del sector urbano ya que es posible que se presenten hundimientos en el suelo lo cual representa un riesgo para la infraestructura de las viviendas y los habitantes que en ellas residan, lo cual convierte a las zonas de esos municipios en no aptas para el establecimiento de áreas urbanas.

El comportamiento de este atributo es directamente proporcional con los valores más altos en la escala estandarizada, lo cual implica que al aumentar la distancia a las fallas y fracturas geológicas se incrementan los valores de "idoneidad" en la escala de proporción, acercándose a el valor más alto, esto quiere decir que mientras más alejadas se encuentren las áreas de las fallas y fracturas geológicas mayor es su aptitud para el desarrollo de las actividades de desarrollo urbano. El rango de distancia fue delimitado en base a las distancias entre las fallas y fracturas del área en estudio siendo de 0 a 14,000 metros, como puede apreciarse en la **Gráfica 48** a partir de los 1,500 m los valores son mayores a 0.8 lo cual los hace más deseables para implementar actividades de desarrollo urbano.



Gráfica 48. Comportamiento de idoneidad del atributo distancia a fallas y fracturas. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo distancia a fallas y fracturas en el sector desarrollo urbano. En el eje de las "x" se representa distancia a fallas y fracturas en metros y en el eje de las "y" su correspondiente valor en escala de "ideales" o escala de proporción.

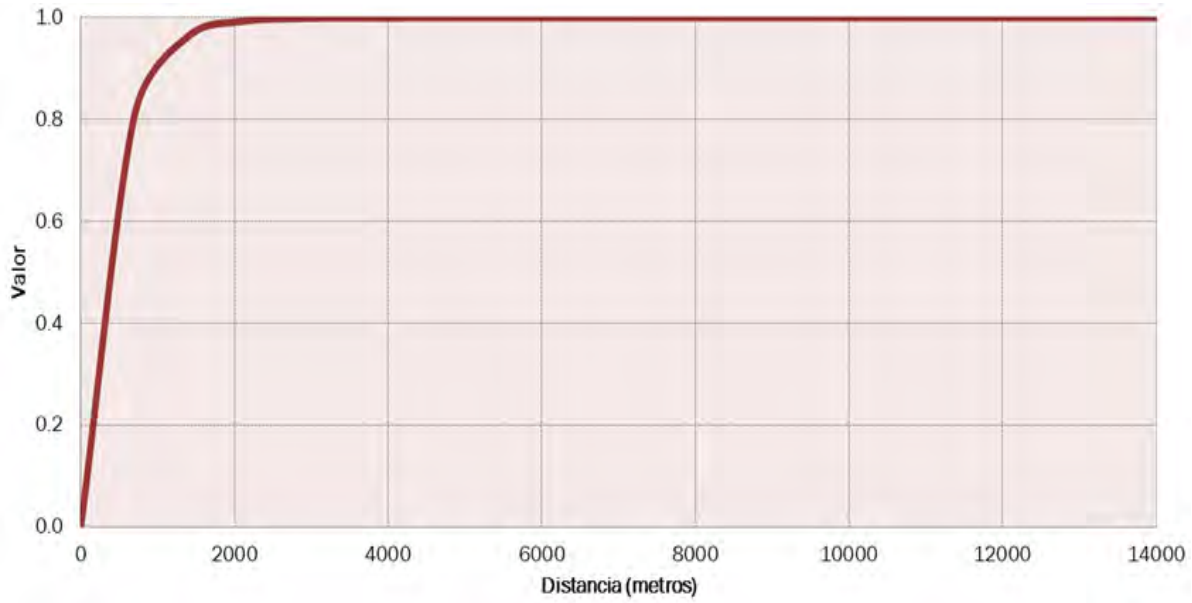
- Distancia a ductos de PEMEX

De acuerdo al Programa Nacional de Desarrollo Urbano 1990-1994 en los criterios sobre usos industriales y ductos se establece que en el caso de plantas de almacenamiento de derivados del petróleo, (entre 100 y 30,000 barriles), se deberá guardar una distancia mínima con respecto al desarrollo urbano, que varía entre 75 y 400 metros de acuerdo con el nivel de riesgo de los diferentes productos. En grandes ciudades, se deberá desconcentrar el almacenamiento masivo de productos en un sistema de depósitos, cercanos a la zona de mayor consumo.

El sexto criterio que se refiere a los ductos y poliductos transportadores de derivados del petróleo. No se permitirá el desarrollo urbano sobre su sección y trayecto de derecho de vía, dado su carácter de zona federal. Además, no se permitirá el tránsito no controlado de transportes o maquinaria pesada sobre su tendido, ni la excavación a cualquier profundidad cercana a la tubería. Cuando se requiera instalar una red de infraestructura urbana cercana a los ductos, o la construcción de una vía o dispositivo vial cercano al tendido, se deberá concertar y coordinar, de manera obligatoria, su proyecto y construcción bajo la supervisión de PEMEX. La distancia mínima de resguardo a usos urbanos a partir del eje de la tubería, será de 35 metros. (UNAM, 2011).

Con base en la información anterior queda definido que en lo concerniente al comportamiento de este atributo la relación es directamente proporcional ya que cuanto mayor sea la distancia desde los ductos de PEMEX, mayor será la aptitud del territorio para establecer áreas urbanas; el rango de distancia se determinó en base a las distancias entre

los ductos presentes en la región Ixmiquilpan, (0 a 14, 000 metros) y mediante el análisis cuantitativo en una escala estandarizada de los valores se obtuvo que a partir de una distancia de 700 metros se incrementa el valor con respecto a la escala normalizada para los valores de distancia a los ductos de PEMEX lo cual hace a las áreas más alejadas de los ductos dentro de ese rango más deseables para el establecimiento de obras de desarrollo urbano (**Gráfica 49**).



Gráfica 49. Comportamiento de idoneidad del atributo distancia a ductos de PEMEX. Gráfica de la función de valor utilizada para el atributo distancia a ductos de PEMEX en el sector desarrollo urbano. En el eje de las "x" se representa distancia a ductos de PEMEX en metros y en el eje de las "y" su correspondiente valor en escala de "ideales" o escala de proporción.

- Accesibilidad

La accesibilidad puede definirse como la capacidad de interactuar o de hacer contacto con sitios en que existen oportunidades económicas o sociales (IMT, 2005); ahora bien, este concepto intuitivo ha sido expresado de muchas maneras por diversos autores. Así Goodall (1987) se refiere a la accesibilidad como la facilidad con la que se puede llegar a un sitio desde otras localidades, Geertman (1995), concluye que el concepto de accesibilidad puede utilizarse en la política de desarrollo rural como un indicador de carencia y como una variable en el análisis comparativo de localidades.

En un proyecto de desarrollo urbano se debe garantizar una buena comunicación con los centros ya poblados y dotados de servicios y equipamientos, para su óptimo funcionamiento, así se evita aumentar el número de desplazamientos y de forma indirecta, los problemas de contaminación debido al aumento del tráfico (Gómez, 2011).

La representación espacial de la accesibilidad se lleva a cabo mediante un modelo de costo y fricción (Farrow y Nelson, 2001); el modelo cartográfico de accesibilidad calculado mediante costo y fricción consiste en dar valores de fricción a la red de carreteras y caminos según el tipo de vía (Gómez, 2011). Los valores de fricción propuestos por Gómez Delgado fueron adaptados a los tipos de carreteras y caminos existentes en la zona de influencia de la región Ixmiquilpan (**Tabla 29**). Para efecto de entender este componente, fricción significa valor adimensional de impedancia para recorrer una vía asignado en base a la apreciación del tipo y condición de la vía. El valor de fricción será menor cuando la carretera o camino sea una vía que tenga las condiciones necesarias para hacer más eficiente el recorrido.

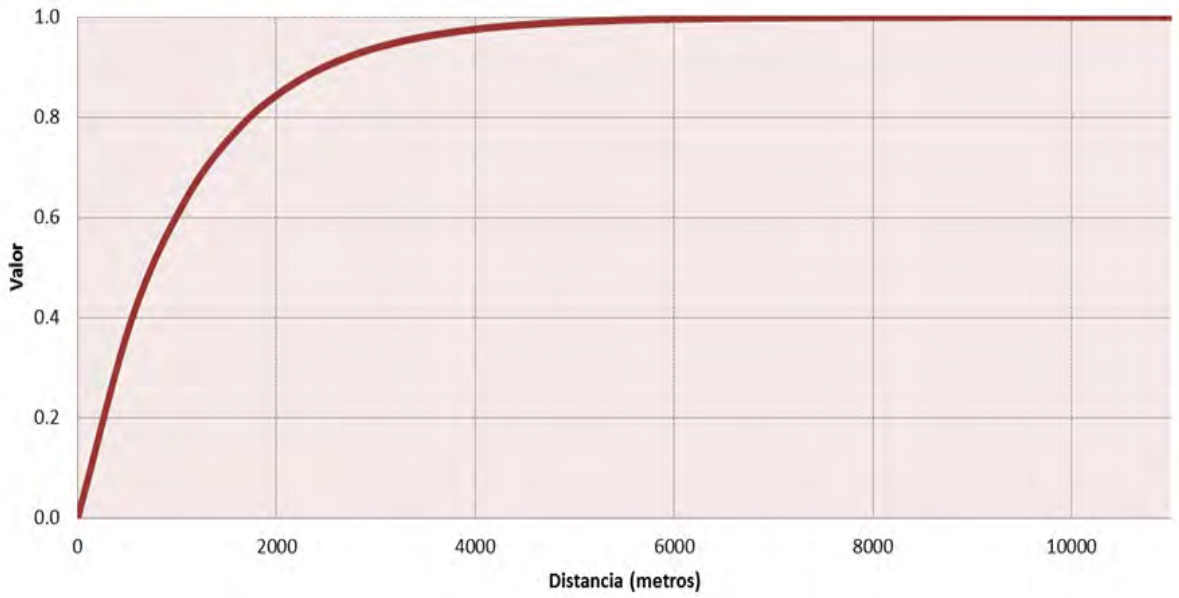
Tabla 29. Valores de fricción asignados a los tipos de vías de comunicación existentes en el área de influencia de la región Ixmiquilpan.

TIPO DE VÍA	FRICCIÓN
Autopista	1
Carretera de dos carriles	2
Carretera de un carril	3
Brecha	7
Terracería	50
Vereda	50

Después de dar valores de fricción a cada tipo de vía se procedió a realizar el cálculo de costo en términos de tiempo empleado en segundos para desplazarse desde cada núcleo urbano por carretera, para ello se emplea como variables la superficie de origen constituida polígonos correspondientes a las zonas urbanas existentes en el la región de estudio y la superficie de fricción (generada en la asignación de valores de fricción a las carreteras y caminos). A éste costo de desplazamiento a lo largo de la red viaria hay que sumarle el costo de llegar a un punto cualquiera en la región desde los centros urbanos, para lo cual se calcula una distancia euclidiana hacia cada vía con su correspondiente valor de costo y la distancia calculada se asigna espacialmente a los valores de costo calculado para obtener el costo de desplazamiento hacia cualquier punto desde los núcleos urbanos, los valores de accesibilidad se obtienen sumando los costos de desplazamiento por la red viaria y los costos de desplazamiento hacia los sitios turísticos desde cualquier punto, es decir, la accesibilidad por tanto, bajo éste marco una función de costo total de desplazamiento influido por la fricción hacia los futuros desarrollos urbanos.

- Distancia a cementeras y caleras

Este atributo tiene una relación directa con los contaminantes que se desprenden de la extracción de materiales y el riesgo que representan para la salud de los habitantes la distancia hacia ellas es un factor que ayuda a demarcar las áreas aptas para el sector de desarrollo urbano; bajo el supuesto de que mientras más alejadas se encuentren las áreas de aprovechamiento de cal y cemento, menor será el riesgo de enfermedades, principalmente bronco respiratorias, se consideró un rango de distancia de 0 a 10,000 metros como límite para contener a los valores deseables resultado de la distancia entre caleras y cementeras presentes en la zona de estudio. Como para este atributo, el nivel de idoneidad es directamente proporcional a la distancia a las caleras y cementeras, puede observarse en la **Gráfica 50** que el rango de distancia entre 0 y 1,000 metros es el que posee un nivel de idoneidad mayor con valores superiores a 0.7 en la escala normalizada de los valores de distancia a las caleras y cementeras.



Gráfica 50. Comportamiento de idoneidad del atributo distancia a las cementeras. Gráfica de la función de valor utilizada para la distancia a las cementeras para el sector desarrollo urbano. En el eje de las "x" se representa la distancia a las cementeras y en el eje de las "y" su correspondiente valor en la escala de "ideales" o escala de proporción

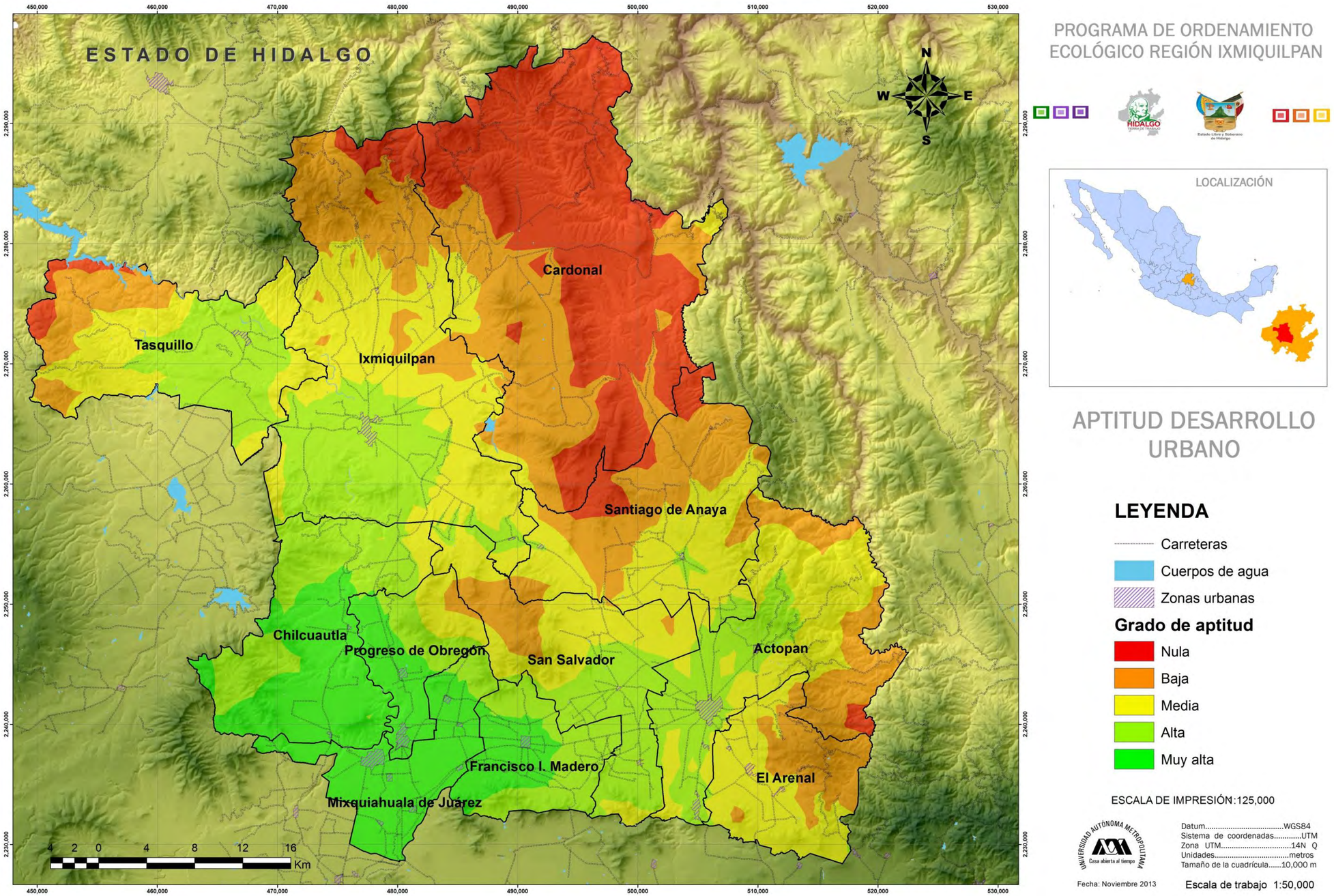
- Zonas agrícolas de riego

Entre los retos que enfrentan las ciudades actuales, está la escasez de agua para el uso doméstico, siendo quizá uno de los más urgentes por resolver el volumen de riego agrícola que se requiere para cubrir las necesidades alimentarias de la población. Una solución para este conflicto radica principalmente en la reutilización de las aguas residuales provenientes del valle de México, no obstante del riesgo sanitario que ello implica para los habitantes.

De acuerdo a un estudio de problemas de salud asociados al riego agrícola con agua residual en México, en el distrito de riego 03-Tula la población rural de ésta zona presentó enfermedades diarreicas e infecciones estomacales (Cifuentes et al 1993).

Sin embargo debido a que el uso agrícola en el Distrito de riego funciona como un elemento que limita el establecimiento de áreas urbanas debido a la necesidad de satisfacer la demanda alimenticia de los habitantes y su función como fuente de sustento para los habitantes de las comunidades rurales también fue considerado dentro de los atributos ambientales que generan la aptitud para el sector de desarrollo urbano.

A continuación en el **Mapa 19** se presenta la aptitud del territorio para el desarrollo urbano.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIÓN IXMIQUILPAN

APTITUD DESARROLLO URBANO

LEYENDA

- Carreteras
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

Grado de aptitud

- Nula
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta

ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 19. Aptitud para el desarrollo urbano en la Región Ixmiquilpan

III.11 SECTOR CONSERVACIÓN

Aunque la conservación no representa un sector productivo como tal, esta incide en el manejo y apropiación de los recursos naturales, así como en la protección de los elementos naturales y ecosistemas. En la región Ixmiquilpan existe una intensa presencia de industrias, lo cual ha generado un panorama desfavorable para la protección de los sistemas naturales, sin embargo, existen algunos rasgos y elementos naturales que presentan un valor ecológico a considerar. Para la determinación de la aptitud del sector conservación fueron definidos seis atributos ambientales, los cuales fueron establecidos con base en la información disponible. Las áreas naturales protegidas fueron seleccionadas como atributo ambiental, debido a su importancia legal y ecológica. Además de las áreas de protección decretadas oficialmente, así como las zonas definidas como prioritarias por instancias federales, fueron considerados como atributos de importancia algunos tipos de vegetación como el bosque de galería compuesta principalmente por especies de ahuehuete y sauces y las zonas que aun presentan vegetación primaria de bosque de encino, matorral crassicaule y matorral desértico rosetófilo.

Por otra parte con la intensión de tomar en cuenta parte de los servicios ambientales aun prevalecientes en la región de estudio fue considerado como atributo la fijación de carbono llevada a cabo por la vegetación y suelos de la región. Y por último La **Tabla 30** muestra los atributos ambientales definidos para el sector conservación así como sus respectivos valores de prioridad.

Tabla 30. Atributos del sector conservación.

ATRIBUTO	PRIORIDAD
Áreas Naturales Protegidas	0.320004
Fijación de CO_2	0.242455
Vegetación primaria	0.178331
Zonas de protección decretadas por ordenamientos locales	0.182822
Región hidrológica prioritaria	0.076387

- Áreas naturales protegidas

Éste atributo fue considerado dentro de los factores de aptitud territorial para conservación debido al peso legal y la importancia ecológica que éste tipo de áreas protegidas tiene, se le dio el mayor peso prioritario a causa de ser espacios que naturalmente y legalmente tienen que ser considerados como espacios de conservación sin dar paso a argumentos contrarios. El factor de áreas naturales protegidas como factor de aptitud de conservación se refiere a la presencia de espacios protegidos sean estos la categoría que tengan dentro del marco de categorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Así, se asignó un

valor de 1 al área correspondiente a espacios protegidos mediante una normalización de tipo booleana

- Fijación de CO_2

La fijación de dióxido de carbono es un servicio ambiental que proporcionan los espacios naturales, este servicio trae como beneficio la disminución de gases de efecto invernadero en la atmósfera como lo es el CO_2 además éste proceso tiene como resultado un aire más limpio para el uso de las especies animales y el ser humano. Es entonces muy importante conservar aquellos espacios que tienen altos niveles de fijación de CO_2 y muy particularmente en la región Ixmiquilpan éste factor es muy importante debido a la cantidad de industrias que emiten dióxido de carbono a la atmósfera; si se conservan los espacios naturales que toman CO_2 de la atmósfera y devuelve oxígeno limpio para respirar sin lugar a dudad se garantiza elevar la calidad de salud de la población en la región y por consecuencia su calidad de vida.

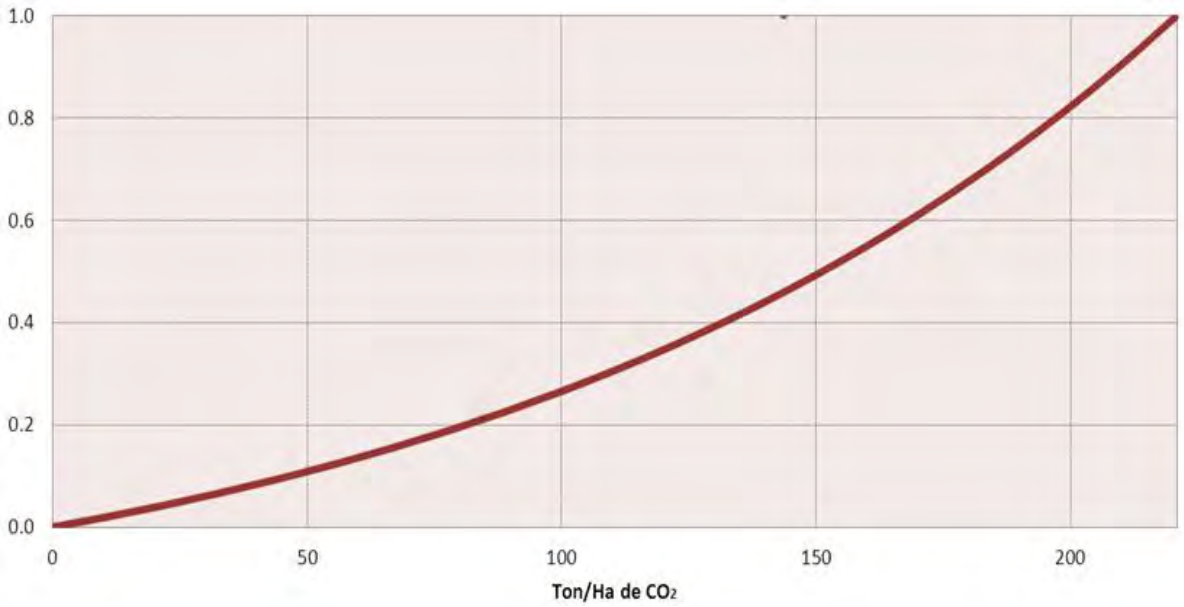
El mapa de fijación de CO_2 presentado en éste trabajo fue elaborado en base a equivalencias de valores estimados de captura de CO_2 por tipos de vegetación, los valores asignados fueron normalizados con una función linear con incremento monotónico (**Gráfica 51**).

- Vegetación primaria

Los espacios con vegetación nativa son de gran importancia para su conservación ya que constituyen un banco de germoplasma vivo para la reproducción de especies nativas de la región. La vegetación primaria tiene numerosas especies que brindan algún producto o servicio a la población aledaña. Derivadas de esas dos razones principales, la vegetación primaria deben ser espacios destinados a la conservación. En la modelación espacial de este factor se determinaron valores de aptitud de forma booleana, en donde los sitios con vegetación primaria se presentan valores de 1 y donde existe ausencia de estas se presentan valores de 0.

- Zonas de protección decretadas por ordenamientos locales

Cada ordenamiento local designa espacios o zonas de protección, el hecho de estar contempladas dentro de un plan de ordenamiento implica un carácter legal y de importancia ecológica también por lo cual se les tiene que considerar como zonas de cierta prioridad para tener un carácter de conservación en futuros planes de ordenamiento a dimensiones mayores que las locales. En la modelación de las zonas de protección como factor de aptitud, se asignaron valores de 1 a los polígonos correspondientes a dichos espacios dándole así el valor más alto de aptitud



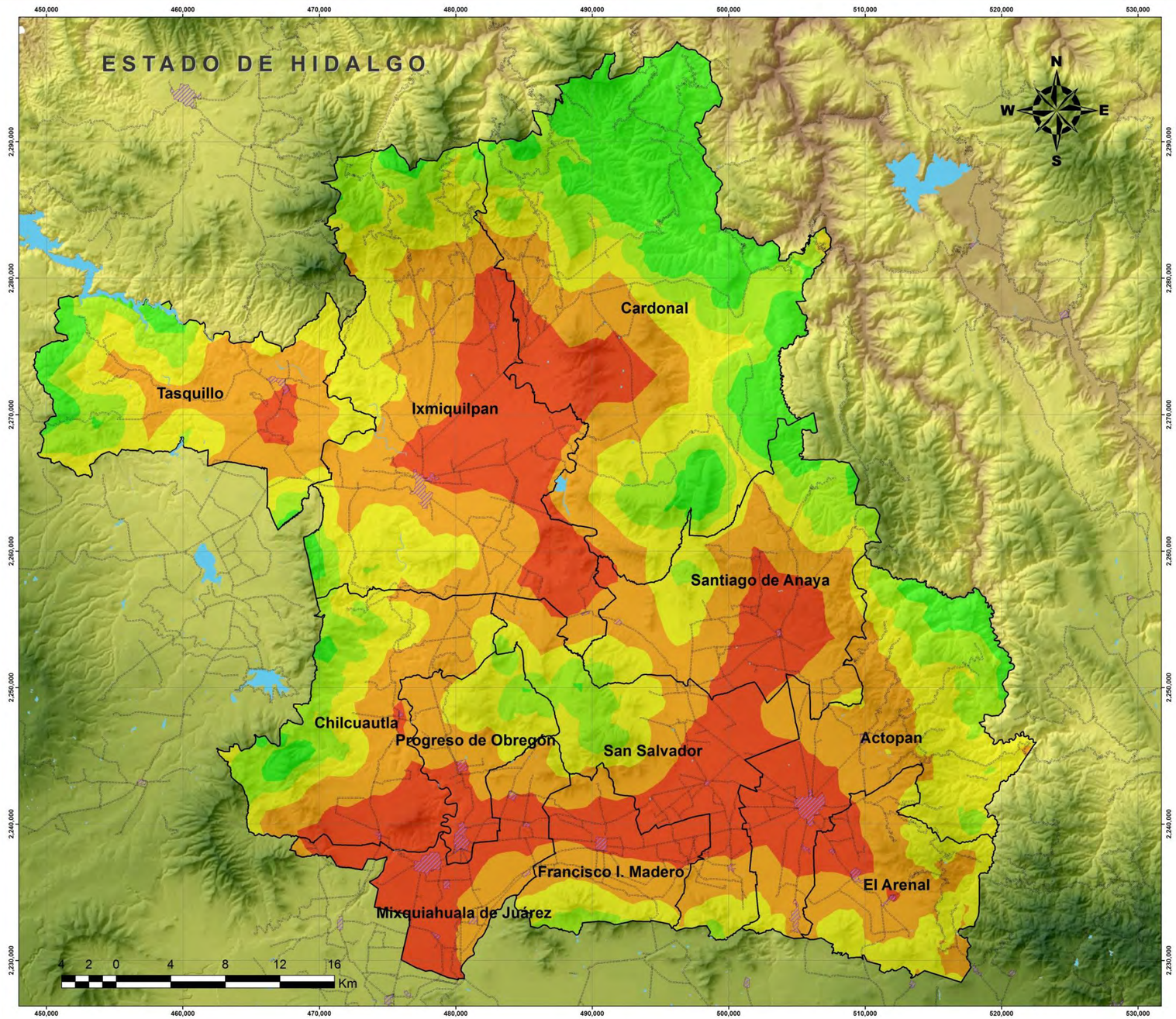
Gráfica 51. Comportamiento de idoneidad del atributo fijación de CO_2. Gráfica de la función de valor utilizada para fijación de CO_2 en el sector conservación. En el eje de las "x" se representa la distancia a la refinería y en el eje de las "y" su correspondiente valor en la escala de "ideales" o escala de proporción.

- Región Hidrológica Prioritaria

La existencia de Regiones Hidrológicas Prioritarias es un factor que le da al territorio ocupado por ésta un carácter de conservación debido a toda la diversidad biológica existente dentro de ella. La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad delimitó regiones hidrológicas prioritarias a escala 1:1000000, siendo la región 75 la que se encuentra presente dentro de la región Ixmiquilpan. Para efectos de este estudio, se estimó un área a escala 1:250,000 correspondiente a la región hidrológica prioritaria determinada por CONABIO. Esto último se logró modelando el parteaguas de los afluentes considerados dentro del polígono de la región hidrológica prioritaria tomando como base los patrones de dirección de flujo y acumulación de flujo calculados a partir de un Modelo de Elevación Digital (MDE) proveido por el U.S Geological Survey con resolución de 90 m, la cual es adecuada para obtener información a escala 1:250,000. Dentro del MDE se ubicaron los puntos de inicio de los afluentes considerados en la región delimitada y a partir de ellos se modelaron los parteaguas de los afluentes considerados, la unión de dichos parteaguas constituyeron la Región Hidrológica Prioritaria a escala 1:250,000.

Ésta área delimitada fue valorada mediante una normalización booleana, otorgándole el valor más alto de aptitud.

A continuación en el **Mapa 20** se presenta la aptitud del territorio para la conservación.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIÓN IXMIQUILPAN



APTITUD CONSERVACIÓN

LEYENDA

Grado de aptitud

- Nula
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta
- Carreteras
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 20. Aptitud para la conservación en la Región Ixmiquilpan.

IV. IDENTIFICACIÓN DE CONFLICTOS AMBIENTALES

De acuerdo con la SEMARNAT[23] la identificación de conflictos ambientales consta de dos principales pasas, la definición de la interacción sectorial y la definición de conflictos ambientales. La primera etapa consiste en identificar la compatibilidad e incompatibilidad entre los sectores que interactúan en la región, esto a través de la elaboración de talleres sectoriales. La definición de conflictos consiste en la identificación de sectores con concurrencia espacial similar o igual y cuya interacción de actividades los hace incompatibles.

IV.1 INTERACCIÓN ENTRE SECTORES

De acuerdo con los resultados obtenidos en los talleres de atributos ambientales, así como la consulta a expertos realizada posterior a estos, la interacción entre sectores se da de dos formas; cuando la presencia de un sector no altera, ni modifica ni disminuye el desarrollo de otro sector existe una compatibilidad entre sectores, por el contrario, cuando la presencia de un sector disminuye el potencial o desarrollo de otro, ya sea por competencia de espacio, competencia por recursos o diminución de la calidad de producción, existe una incompatibilidad. El **Cuadro 19** señala cada una de las interacciones entre los sectores presentes en la región Ixmiquilpan, las cuales son fundamentales para la identificación de conflictos.

Cuadro 19. Matriz de interacciones entre los sectores presentes en la región Ixmiquilpan.

SECTOR	AGRÍCOLA DE TEMPORAL	AGRÍCOLA DE RIEGO	GANADERO	ACUICULTURA	FORESTAL MADERABLE	FORESTAL NO MADERABLE	INDUSTRIA EXTRACTIVA	INDUSTRIA DE LA MANUFACTURA	TURISMO	DESARROLLO URBANO	CONSERVACIÓN
AGRICULTURA DE TEMPORAL		C	C	C	Nc	Nc	Nc	C	Nc	Nc	Nc
AGRÍCOLA DE RIEGO			C	C	Nc	Nc	Nc	Nc	Nc	Nc	Nc
GANADERO				C	C	Nc	Nc	C	Nc	Nc	Nc
ACUICULTURA					Nc	Nc	Nc	Nc	C	Nc	C
FORESTAL MADERABLE						C	Nc	Nc	C	Nc	C

[23] SEMARNAT, 2006. Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico. Primera Edición, México, D.F.

SECTOR	AGRÍCOLA DE TEMPORAL	AGRÍCOLA DE RIEGO	GANADERO	ACUICULTURA	FORESTAL MADERABLE	FORESTAL NO MADERABLE	INDUSTRIA EXTRACTIVA	INDUSTRIA DE LA MANUFACTURA	TURISMO	DESARROLLO URBANO	CONSERVACIÓN
FORESTAL NO MADERABLE							Nc	Nc	C	Nc	C
INDUSTRIA EXTRACTIVA								Nc	Nc	Nc	Nc
INDUSTRIA DE LA MANUFACTURA									Nc	Nc	Nc
TURISMO										Nc	C
DESARROLLO URBANO											C
CONSERVACIÓN											

IV.2 DETERMINACIÓN DE CONFLICTOS

Como se mencionó con anterioridad, un conflicto ambiental se presenta cuando dos o más sectores incompatibles convergen o compiten en el mismo espacio. Para la identificación de dichos conflictos se dividió el territorio regional en grupos compuestos de acuerdo con su similitud en los valores de aptitud, esto a través de un análisis de componentes principales (ACP). Posteriormente se comparó la aptitud relativa de cada uno de los sectores dentro de cada uno de los grupos resultantes del ACP, a través de la técnica de "residuales de Gower", con lo cual se obtuvo una comparación de valores residuales que ayudan en la visualización de la aptitud media relativa de cada sector, con relación a cada grupo de aptitud previamente definido.

El ACP establecido dio como resultado la definición de 9 grupos de aptitud dentro de los cuales fueron definidos los valores medios relativos de aptitud de cada sector, los cuales facilitan la discriminación de las actividades preponderantes y la identificación de la concurrencia espacial de actividades incompatibles (conflictos ambientales). Cabe mencionar que el primer análisis de componentes principales generó dos grupos que reflejan una clara diferencia de aptitud entre las zonas montañosas y el valle, esto debido a que las zonas planas del valle tienen mayor influencia de valores altos de aptitud para la mayoría de los sectores industriales y agropecuarios. En la **Figura 8**, a través de un esquema jerárquico, se muestran los 9 grupos generados, ilustrando su proceso de generación. En cada nivel de dicho esquema se llevó a cabo un ACP por cada par de grupos resultantes. Todos aquellos grupos que mostraron homogeneidad en el análisis de varianza son los mismos que se consideraron indivisibles y por lo tanto fueron tomados en cuenta como grupos finales.

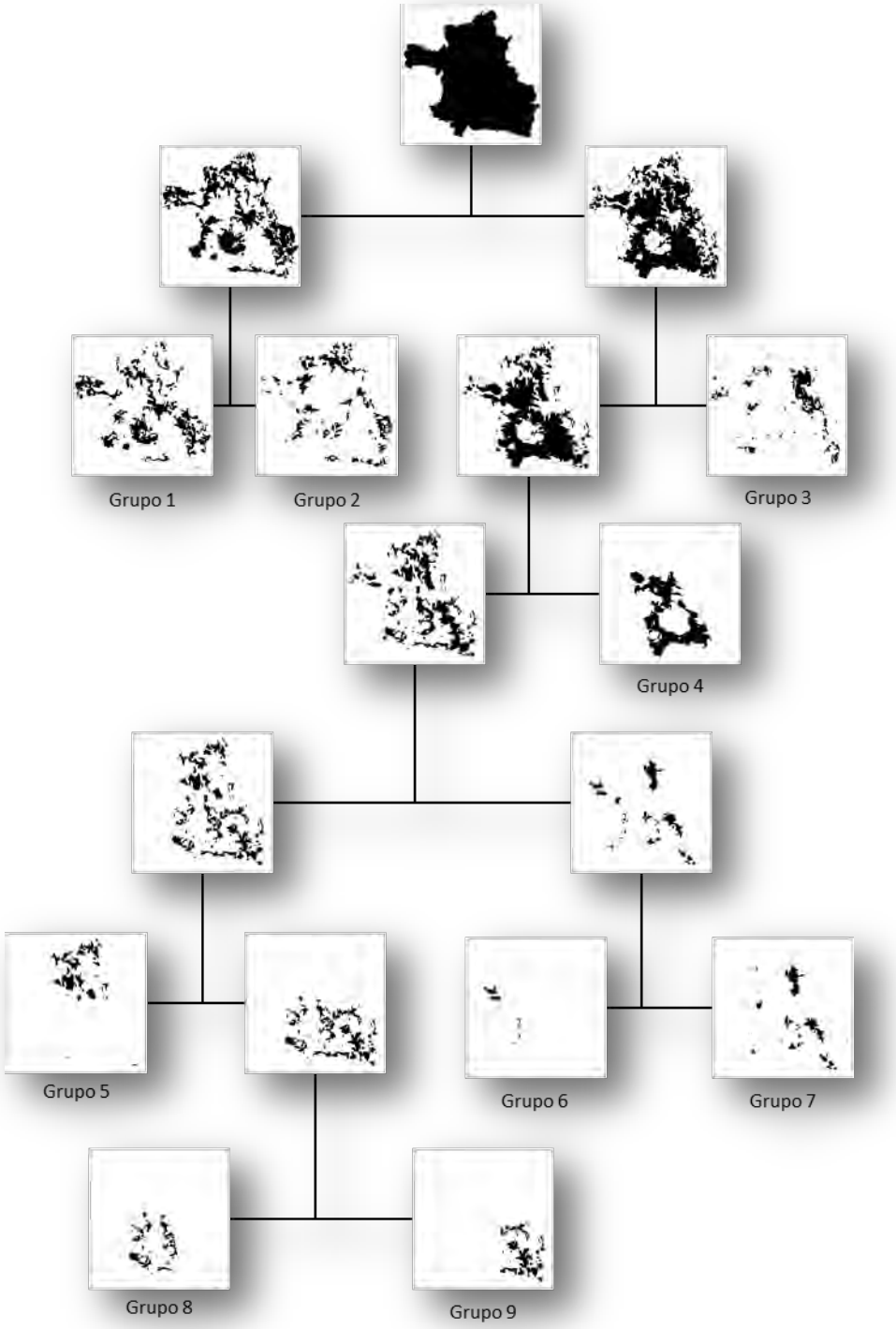
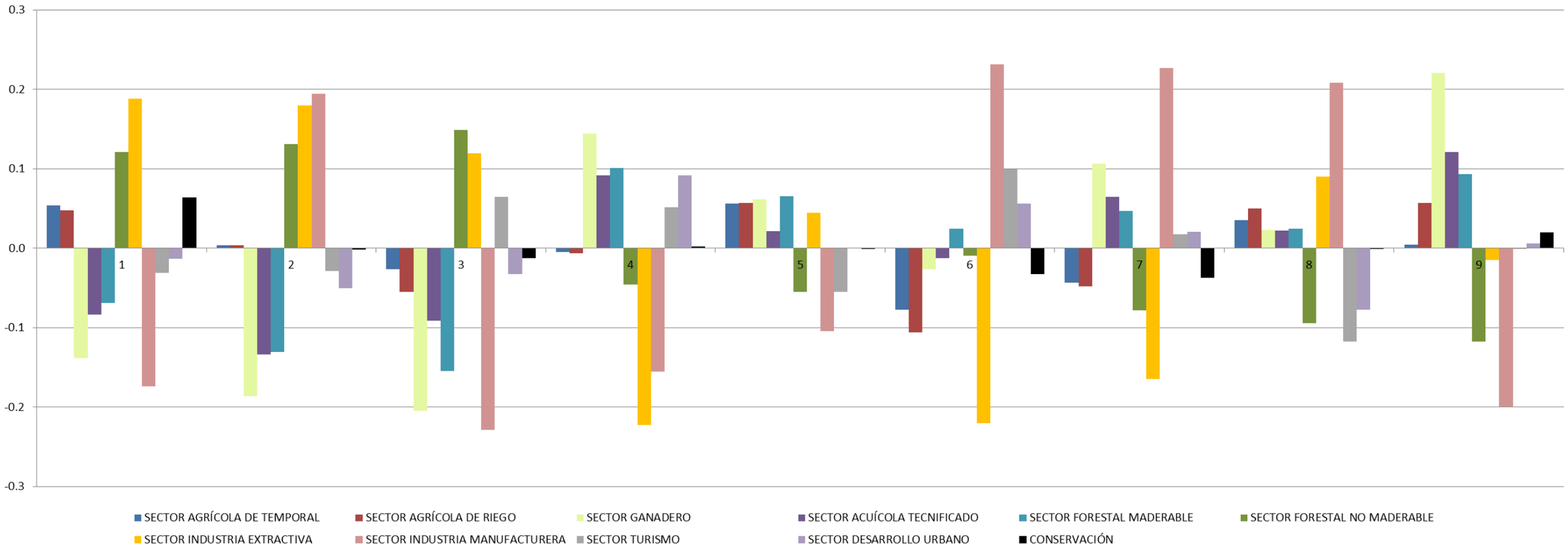
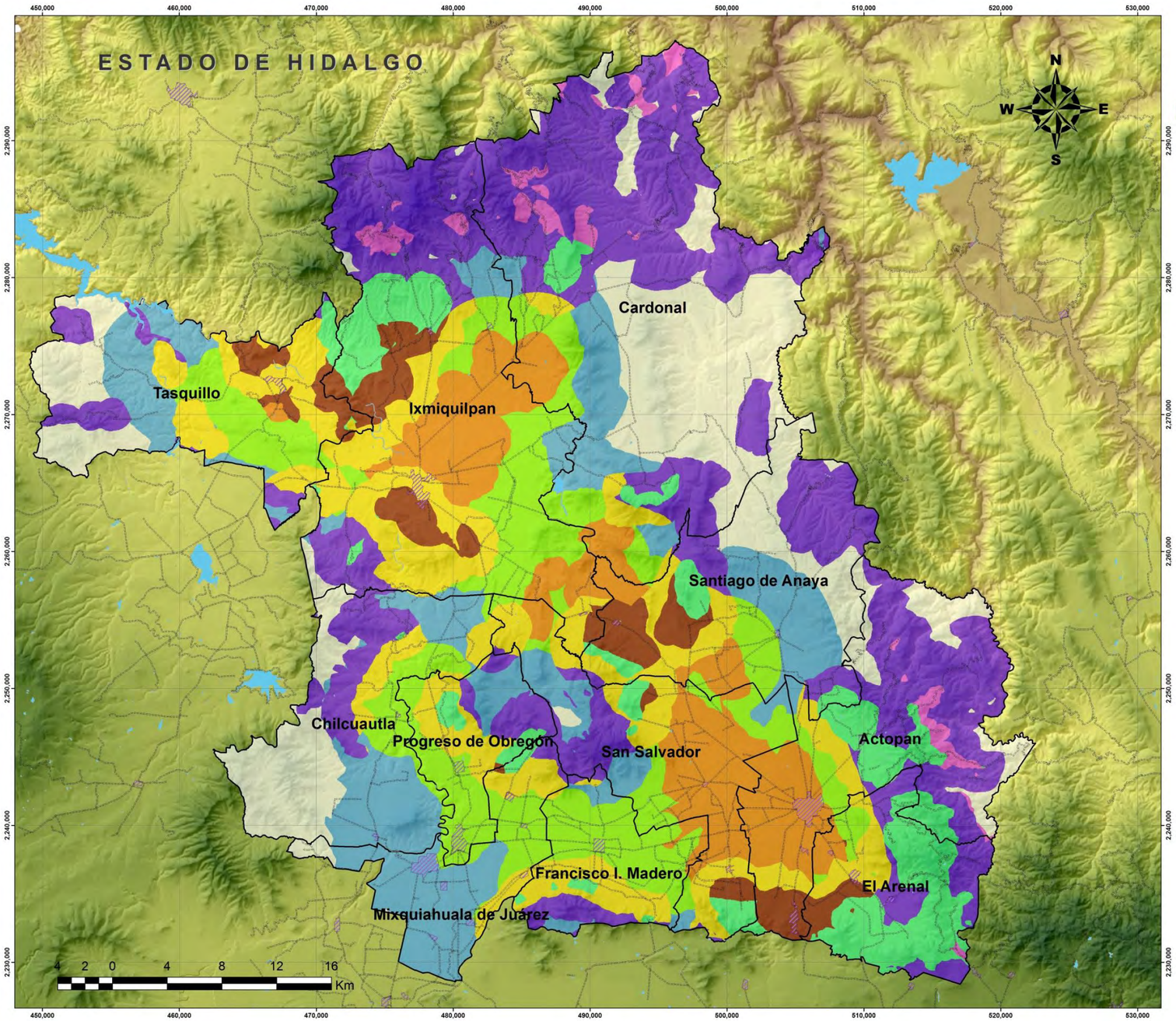


Figura 24. Esquema del proceso de obtención de grupos por medio de ACP. Se muestran los grupos generados a través del ACP y análisis de aumento de homogeneidad o cambio de varianza

En la **Gráfica 52** se muestran los valores residuales de cada sector en cada uno de los grupos definidos mediante el ACP. Así mismo en el **Mapa 21** se presentan los 9 grupos de aptitud derivados del ACP y los sectores preponderantes en cada grupo. En el anexo metodológico se encuentra una explicación a detalle de los procesos realizados y los métodos ocupados.



Gráfica 52. Residuales de Gower. La gráfica muestra los valores medios relativos de cada sector dentro de cada grupo definido por el Análisis de Componentes Principales, los valores positivos más altos indican una mayor aptitud relativa, mientras que los negativos sugieren que el sector posee una menor aptitud relativa dentro del grupo. Fuente: Elaboración propia a partir del ACP realizado con los mapas de aptitud sectorial.





GRUPOS DE APTITUD

LEYENDA

Grupos

- GRUPO 1
- GRUPO 2
- GRUPO 3
- GRUPO 4
- GRUPO 5
- GRUPO 6
- GRUPO 7
- GRUPO 8
- GRUPO 9
- Carreteras
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 21. Grupos de aptitud obtenidos y actividades preponderantes por grupo. Fuente: Elaboración propia a partir del ACP realizado con los mapas de aptitud sectorial.

La determinación de la existencia de conflictos ambientales en la región se basa en la identificación de la concurrencia de dos o más sectores incompatibles, de tal modo que en base a los grupos de aptitud generados se tiene que en 6 de ellos los sectores preponderantes son incompatibles.

Dicha incompatibilidad se presenta por diversas razones, en el Grupo 1 se presenta una incompatibilidad entre el sector turismo (segundo sector en nivel de importancia para este grupo) y la industria de extracción de materiales e industria manufacturera, debido a que la naturaleza de las actividades industriales disminuyen el potencial y la calidad de los servicios y atractivos turísticos que la región puede ofrecer.

En el Grupo 2 la incompatibilidad se manifiesta entre el sector ganadero y forestal, ya que a pesar de existir sistemas agrosilvopastoriles exitosos, estos no se practican en ningún municipio de la región, por lo cual ambos sectores compiten por espacio y la presencia de uno limita el desarrollo adecuado del otro.

En el Grupo 3 se manifiestan como preponderantes tres sectores incompatibles ya que todos ellos compiten por espacios y recursos, puesto que la presencia de alguno impide estrictamente el pleno desarrollo de los otros.

En el Grupo 4 existe incompatibilidad entre los sectores agrícolas y el sector industrial, ya que la presencia de este último limita y en ocasiones impide tajantemente el desarrollo de los primeros, en este caso en particular no existe impedimento para que se desarrollen en vecindad, sin embargo la presencia de dicha industria está sujeta a riesgos ambientales derivados de la naturaleza de las actividades que desempeña.

En el Grupo 7 existe conflicto debido a la incompatibilidad entre el sector industria de la extracción de materiales y minería y los sectores agrícolas (de temporal y de riego), puesto que el primero al hacer un aprovechamiento directo de los recursos minerales y pétreos impide que las actividades agrícolas puedan aprovechar los suelos.

Por último en el Grupo 8 existe un conflicto ambiental derivado de la interacción de cuatro sectores, tres de los cuales son incompatibles con la industria de la extracción de materiales, manifestando un tipo de incompatibilidad semejante a la del Grupo 7.

La **Tabla 31** muestra los sectores preponderantes por grupo y señala la manifestación o ausencia de conflicto de acuerdo con lo descrito en párrafos anteriores.

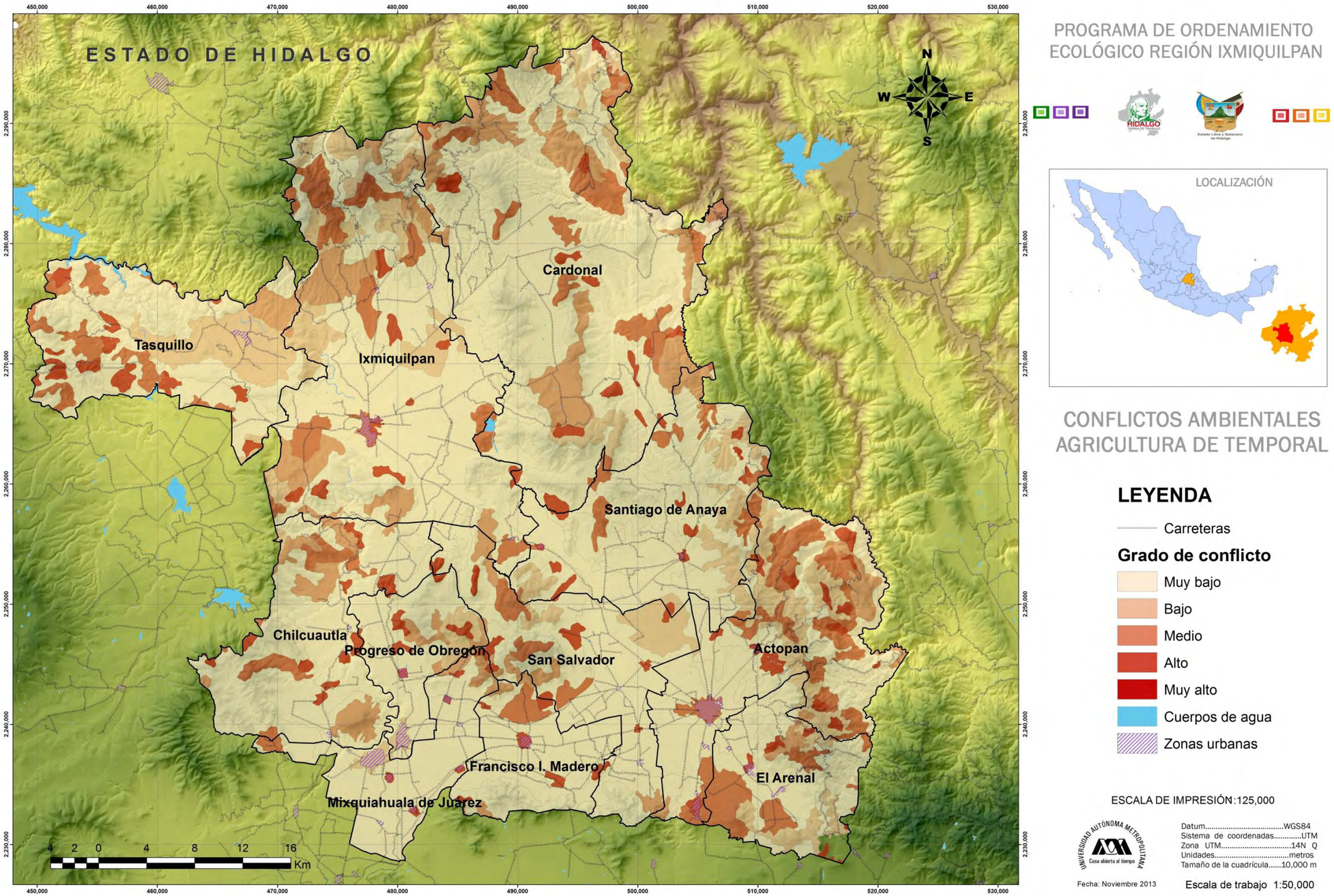
Tabla 31. Presencia de conflicto por grupo de aptitud.

GRUPO	ACTIVIDADES PREPONDERANTES	CONFLICTO
1	Ganadero / Forestal	Conflicto
2	Industria extractiva / Ganadero/ Forestal	Conflicto

GRUPO	ACTIVIDADES PREPONDERANTES	CONFLICTO
3	Conservación / Forestal	Sin conflicto
4	Agricultura de riego /Energético /Agricultura de temporal/	Conflicto
5	Agricultura de riego /Acuícola tecnificado	Conflicto
6	Industria extractiva /Industria manufacturera/Turismo	Conflicto
7	Industria extractiva /Agricultura de riego /Agrícola de temporal	Conflicto
8	Industria extractiva /Ganadería	Conflicto
9	Agricultura de riego /Agricultura de temporal	Conflicto

Fuente: Elaboración propia a partir de los grupos de aptitud resultantes del ACP y la interacción entre sectores

A continuación se presentan los mapas de grado de conflicto para cada uno de los sectores presentes en la región Ixmiquilpan



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIÓN IXMIQUILPAN

CONFLICTOS AMBIENTALES AGRICULTURA DE TEMPORAL

LEYENDA

Carreteras

Grado de conflicto

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

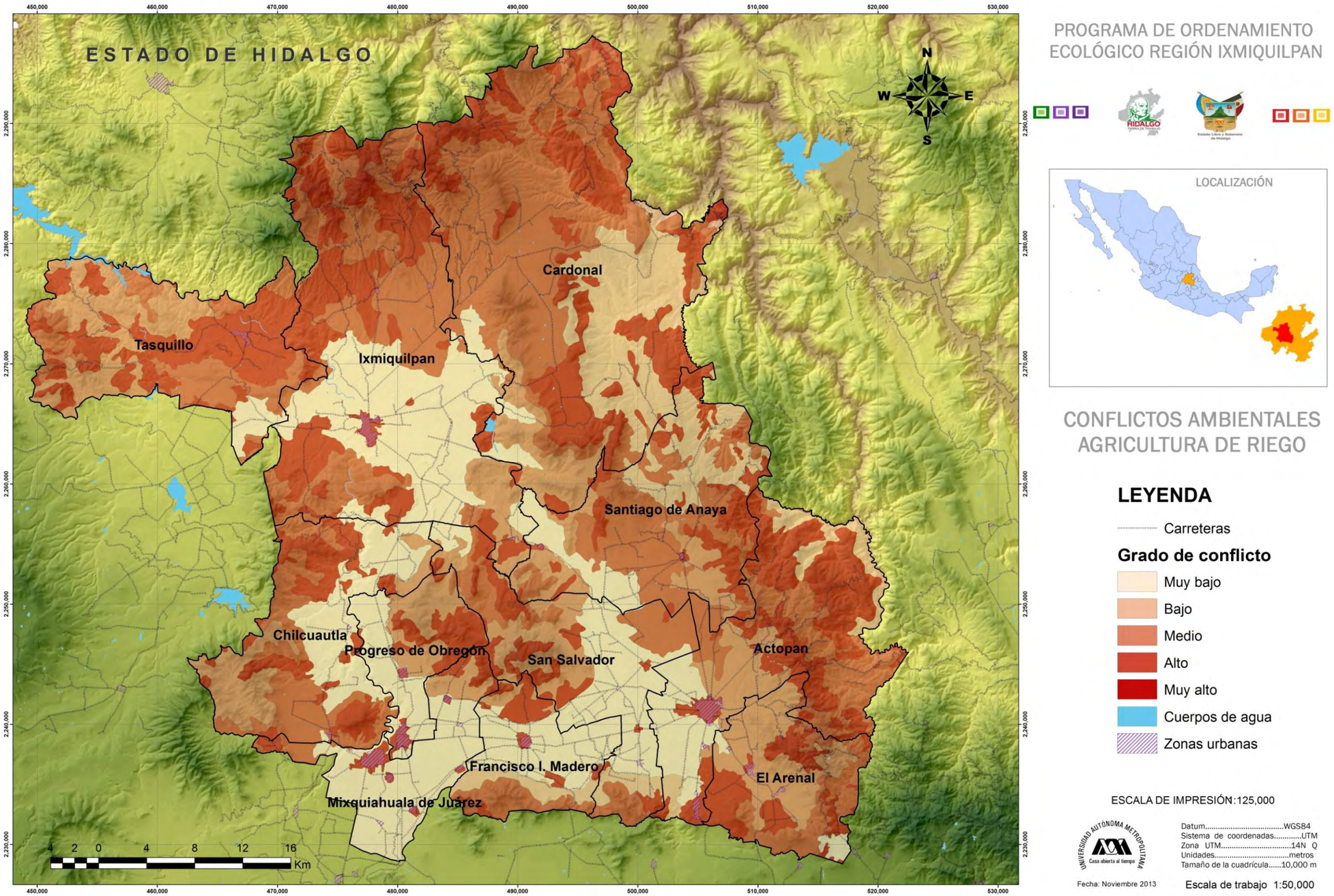
ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 22. Conflictos ambientales del sector agricultura de temporal. Fuente: Elaboración propia a partir dela sobreposición de los mapas de uso actual y uso potencial.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIÓN IXMIQUILPAN

CONFLICTOS AMBIENTALES AGRICULTURA DE RIEGO

LEYENDA

Carreteras

Grado de conflicto

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

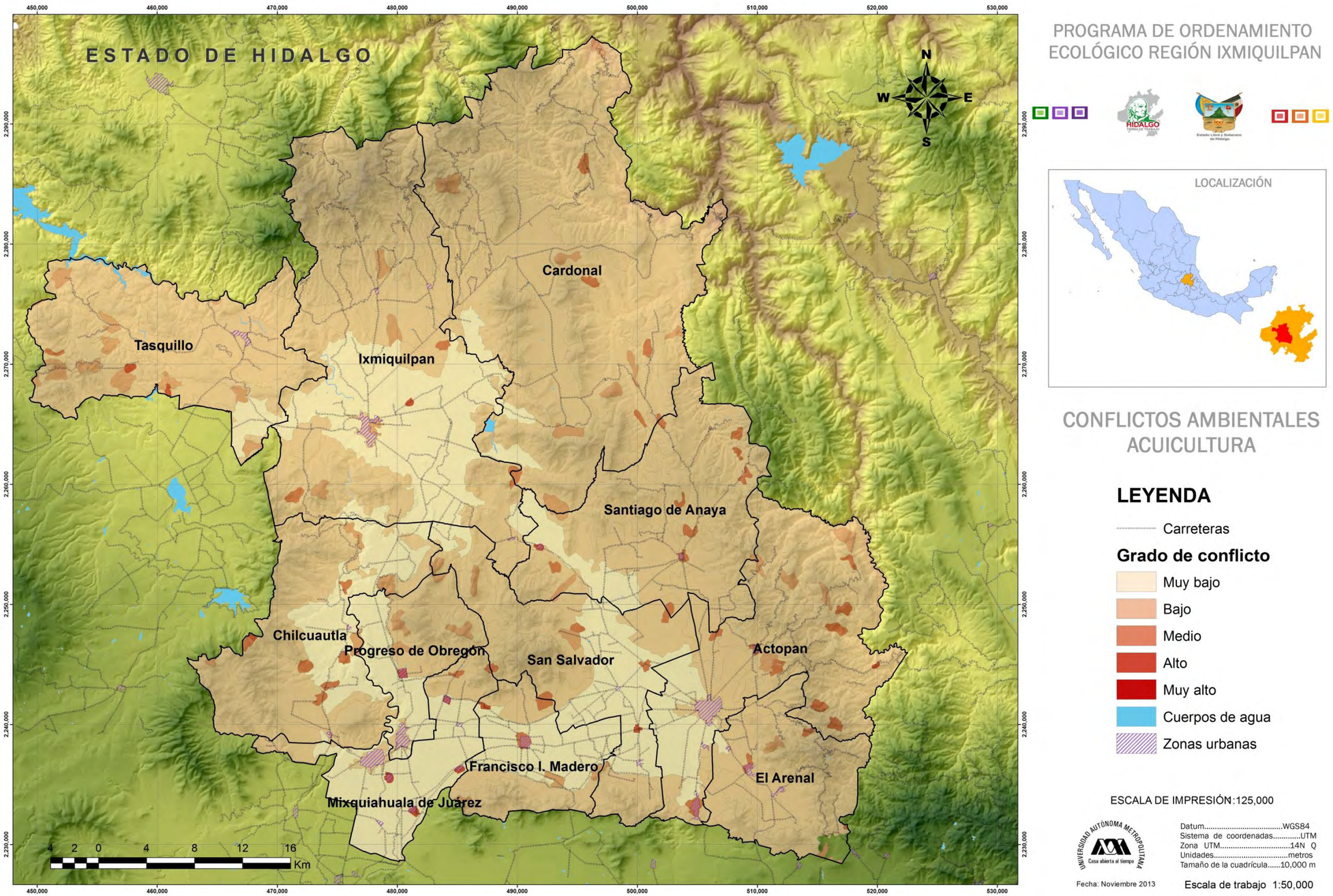
ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 23. Conflictos ambientales del sector agricultura de riego. Fuente: Elaboración propia a partir dela sobreposición de los mapas de uso actual y uso potencial.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIÓN IXMIQUILPAN

CONFLICTOS AMBIENTALES ACUICULTURA

LEYENDA

Carreteras

Grado de conflicto

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

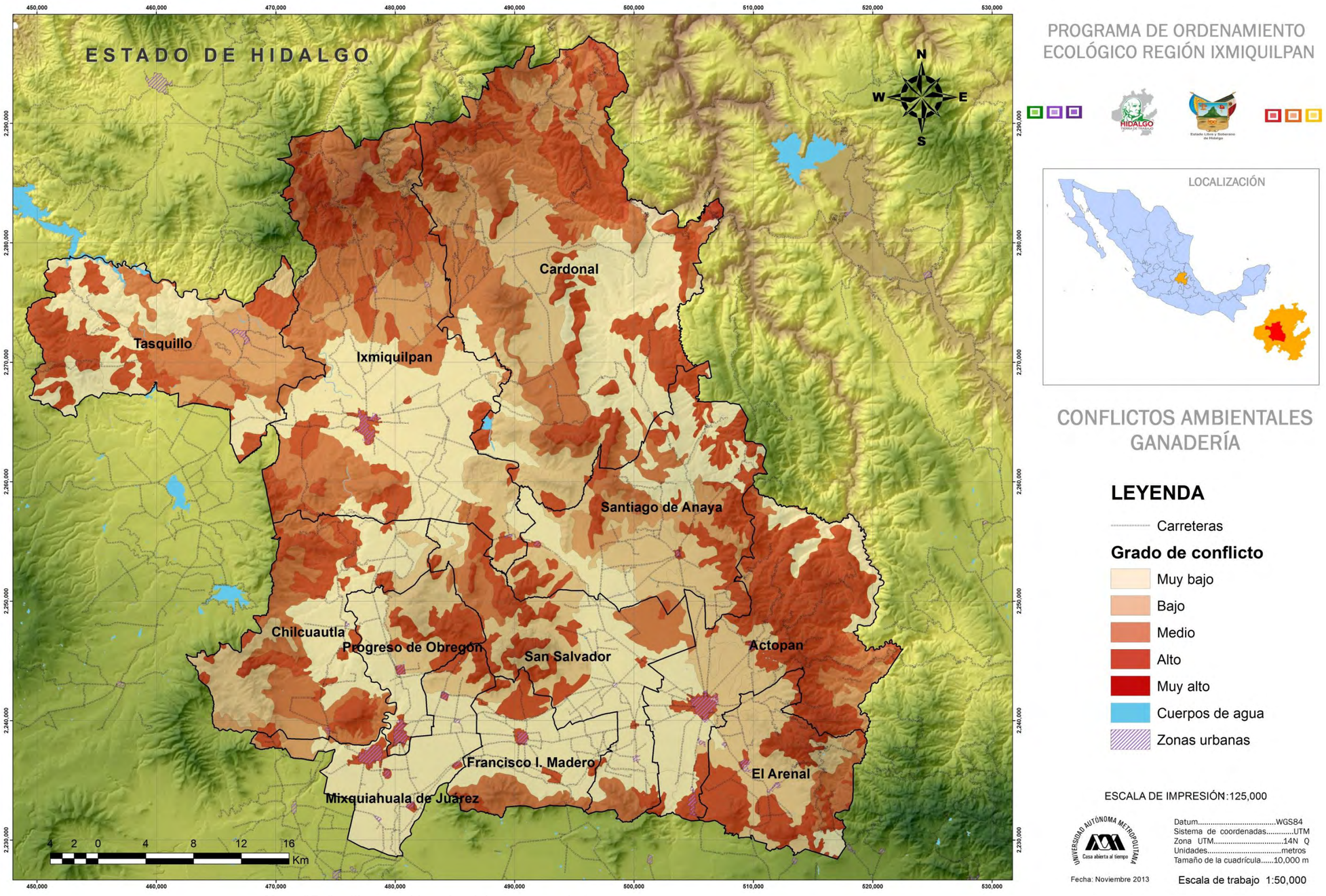
ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 24. Conflictos ambientales del sector acuícola. Fuente: Elaboración propia a partir dela sobreposición de los mapas de uso actual y uso potencial.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIÓN IXMIQUILPAN

LOCALIZACIÓN

CONFLICTOS AMBIENTALES GANADERÍA

LEYENDA

Carreteras

Grado de conflicto

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

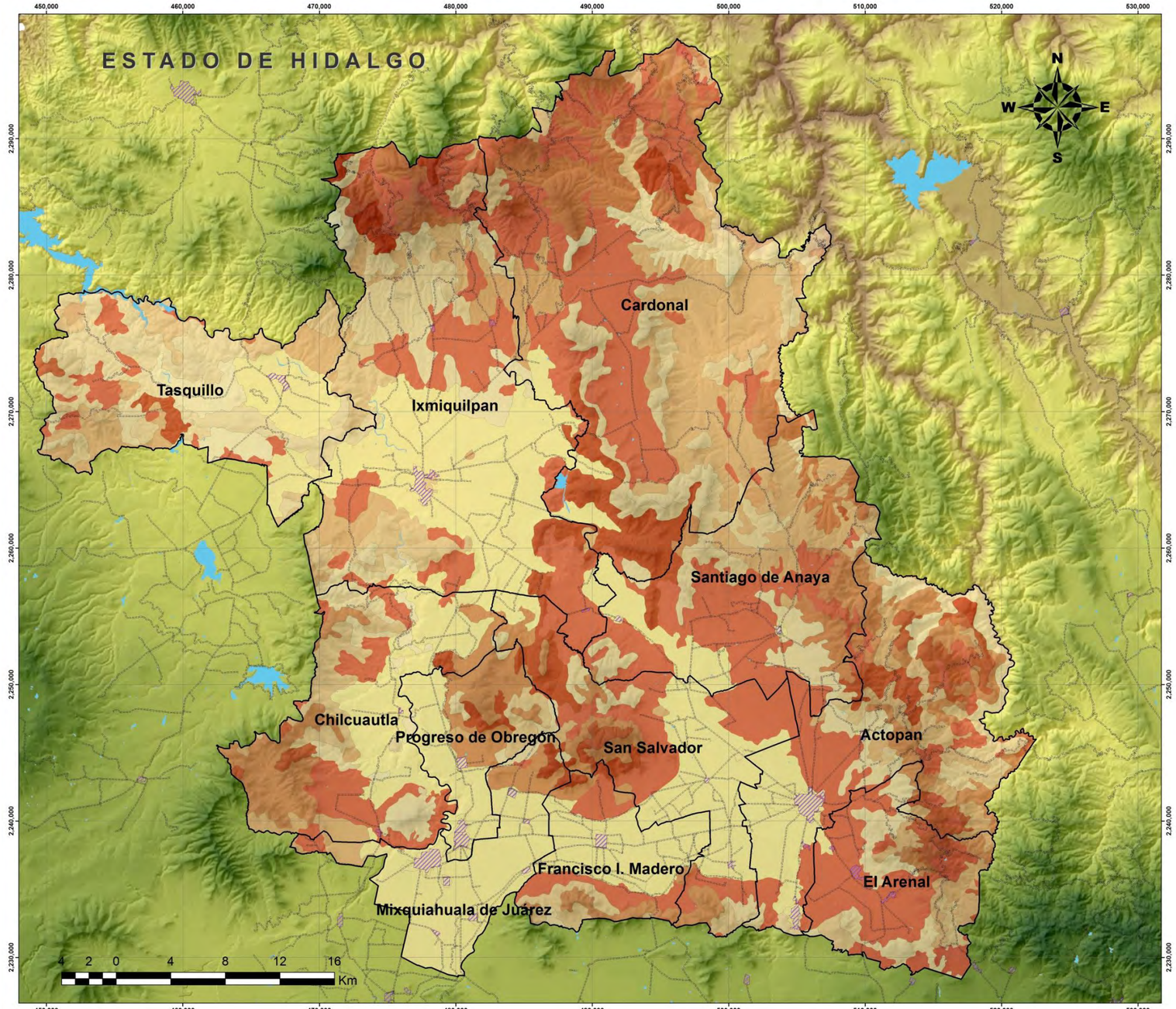
ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 25. Conflictos ambientales del sector ganadería. Fuente: Elaboración propia a partir dela sobreposición de los mapas de uso actual y uso potencial.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIÓN IXMIQUILPAN



CONFLICTOS AMBIENTALES FORESTAL MADERABLE

LEYENDA

- Carreteras

Grado de conflicto

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

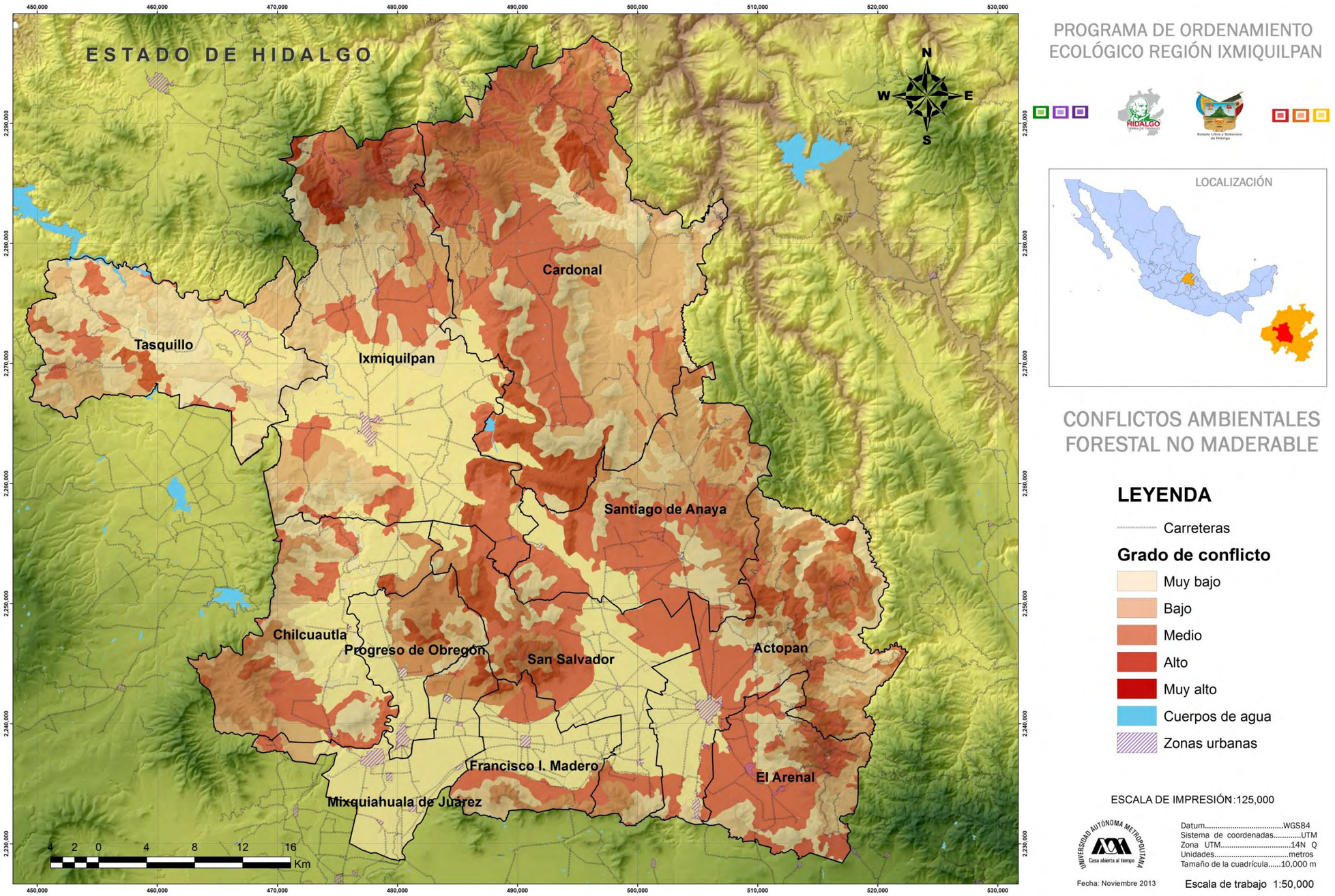
ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 26. Conflictos ambientales del sector forestal maderable. Fuente: Elaboración propia a partir dela sobreposición de los mapas de uso actual y uso potencial.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIÓN IXMIQUILPAN

CONFLICTOS AMBIENTALES FORESTAL NO MADERABLE

LEYENDA

- Carreteras

Grado de conflicto

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

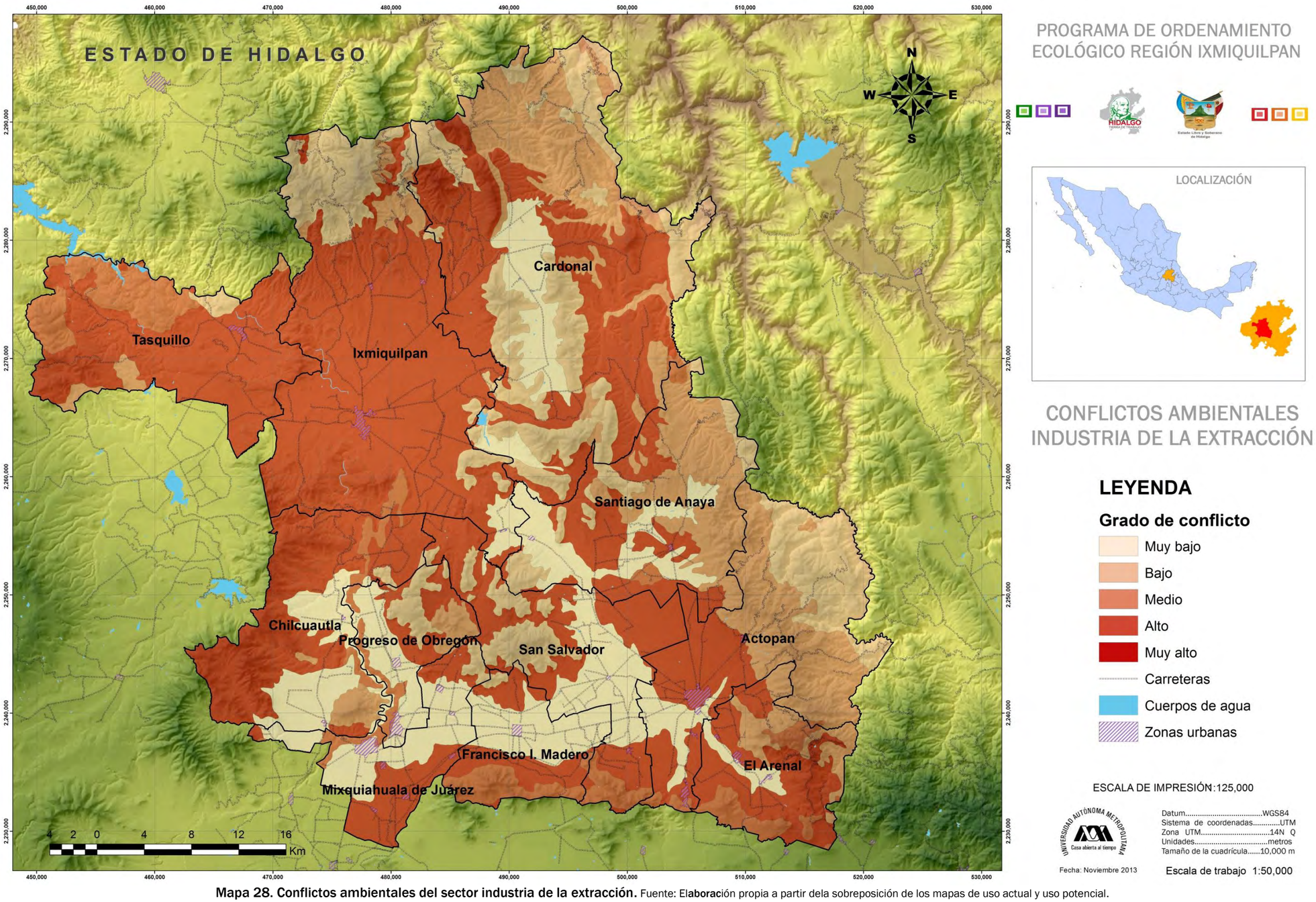
ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 27. Conflictos ambientales del sector forestal no maderable. Fuente: Elaboración propia a partir dela sobreposición de los mapas de uso actual y uso potencial.



CONFLICTOS AMBIENTALES
INDUSTRIA DE LA EXTRACCIÓN

LEYENDA

Grado de conflicto

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto
- Carreteras
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

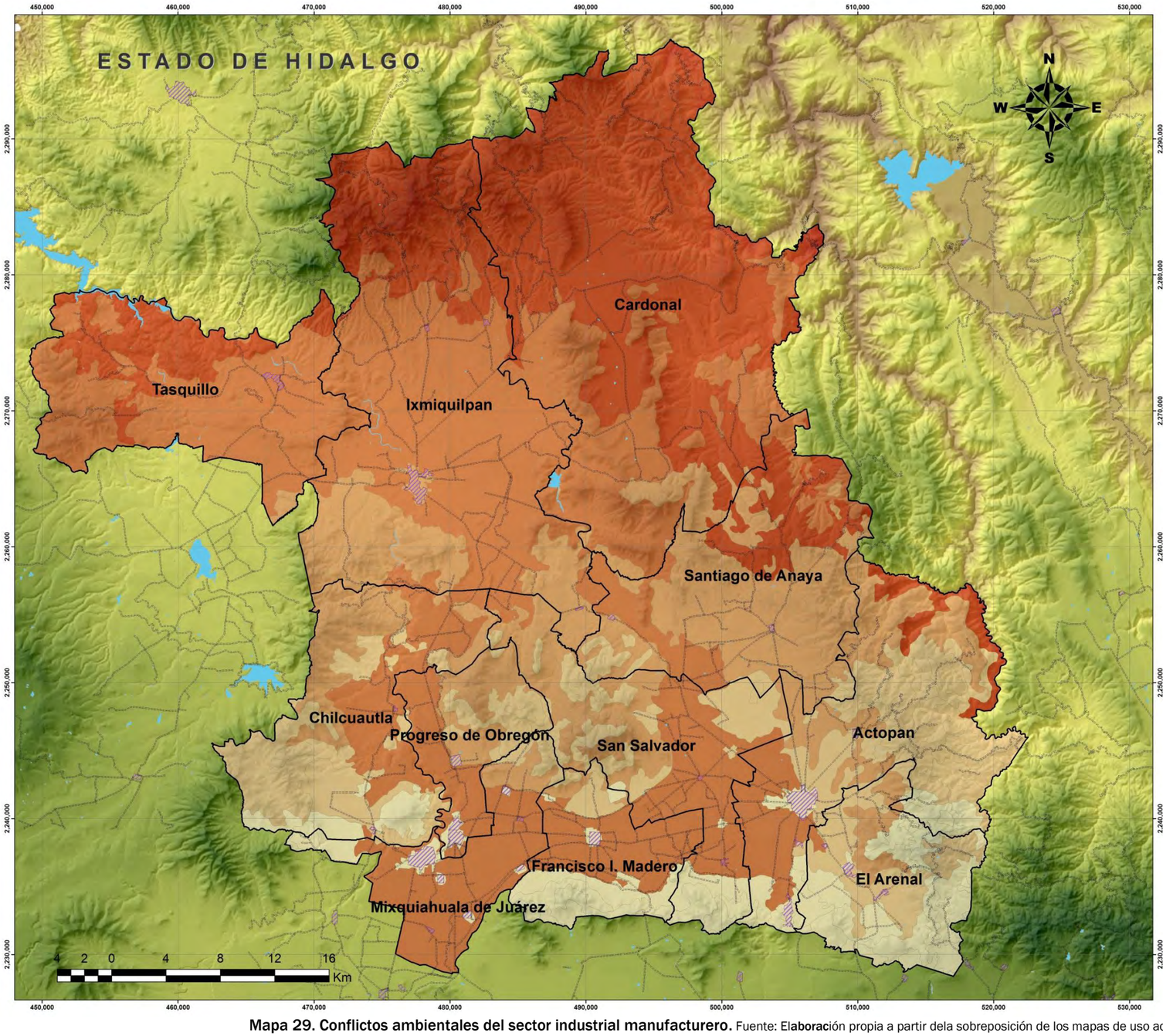
ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 28. Conflictos ambientales del sector industria de la extracción. Fuente: Elaboración propia a partir dela sobreposición de los mapas de uso actual y uso potencial.





CONFLICTOS AMBIENTALES
INDUSTRIA DE MANUFACTURERA

LEYENDA

Grado de conflicto

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto
- Carreteras
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

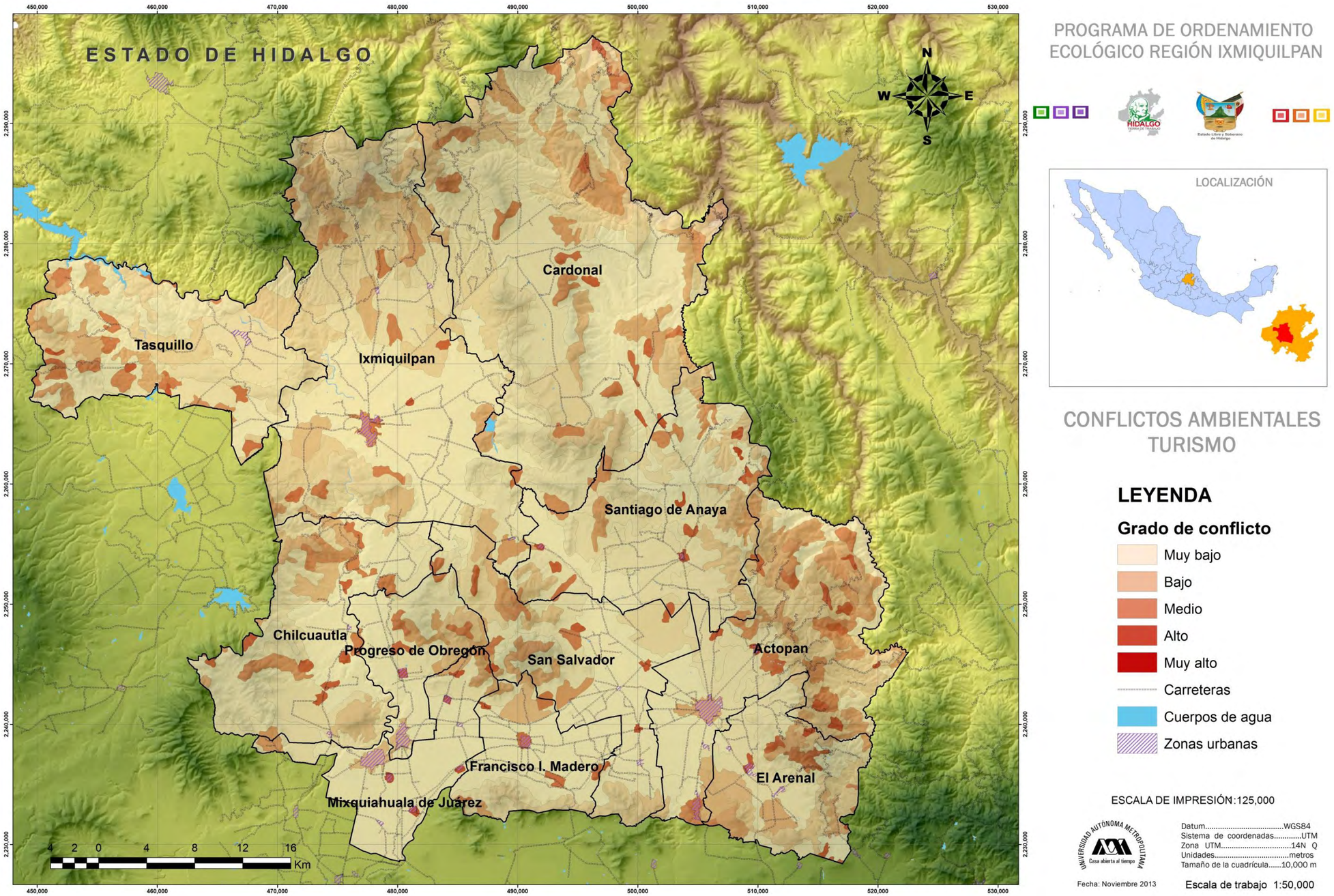
ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 29. Conflictos ambientales del sector industrial manufacturero. Fuente: Elaboración propia a partir dela sobreposición de los mapas de uso actual y uso potencial.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIÓN IXMIQUILPAN

LOCALIZACIÓN

CONFLICTOS AMBIENTALES TURISMO

LEYENDA

Grado de conflicto

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto
- Carreteras
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

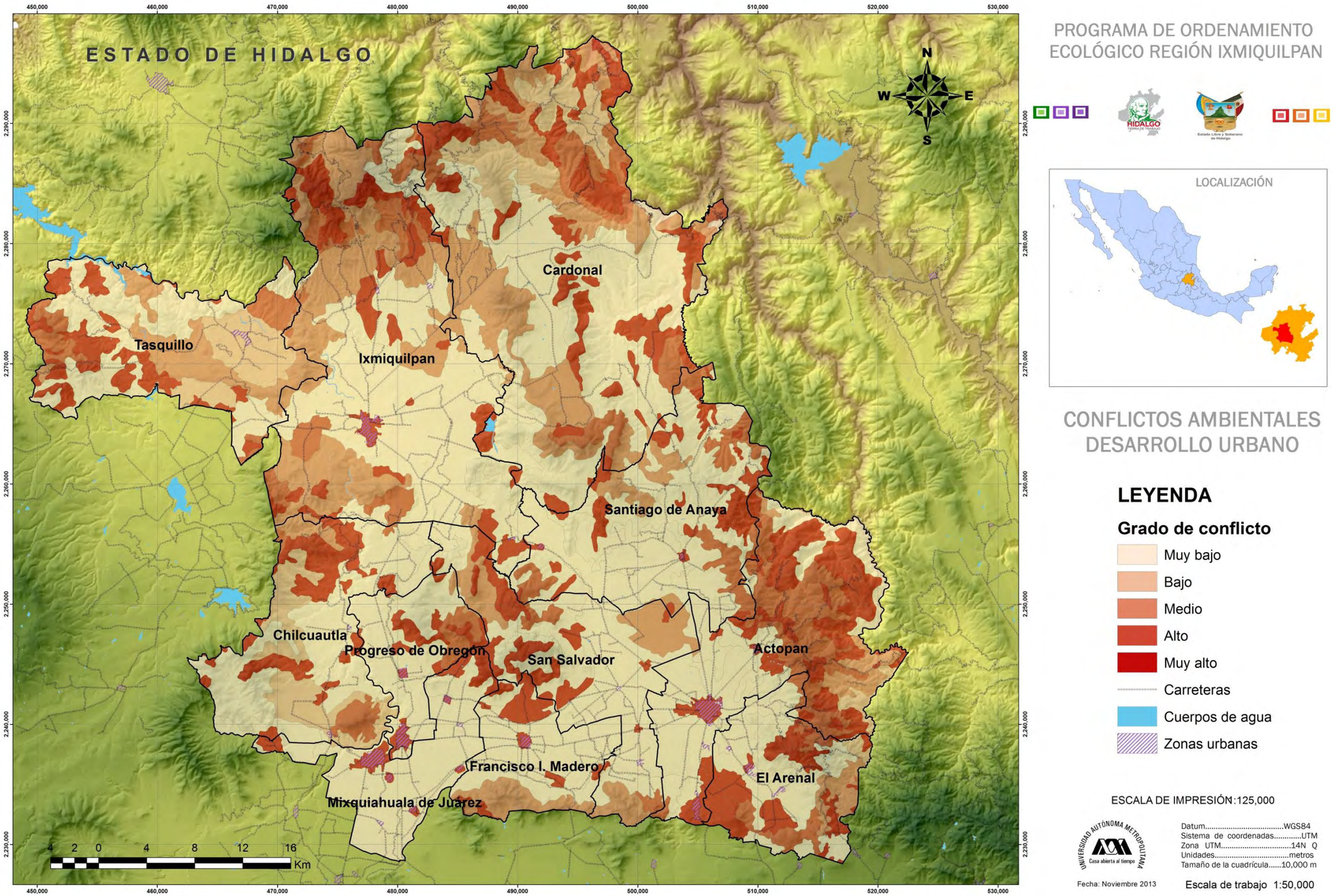
ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 30. Conflictos ambientales del sector turismo. Fuente: Elaboración propia a partir dela sobreposición de los mapas de uso actual y uso potencial.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIÓN IXMIQUILPAN

CONFLICTOS AMBIENTALES DESARROLLO URBANO

LEYENDA

Grado de conflicto

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto
- Carreteras
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

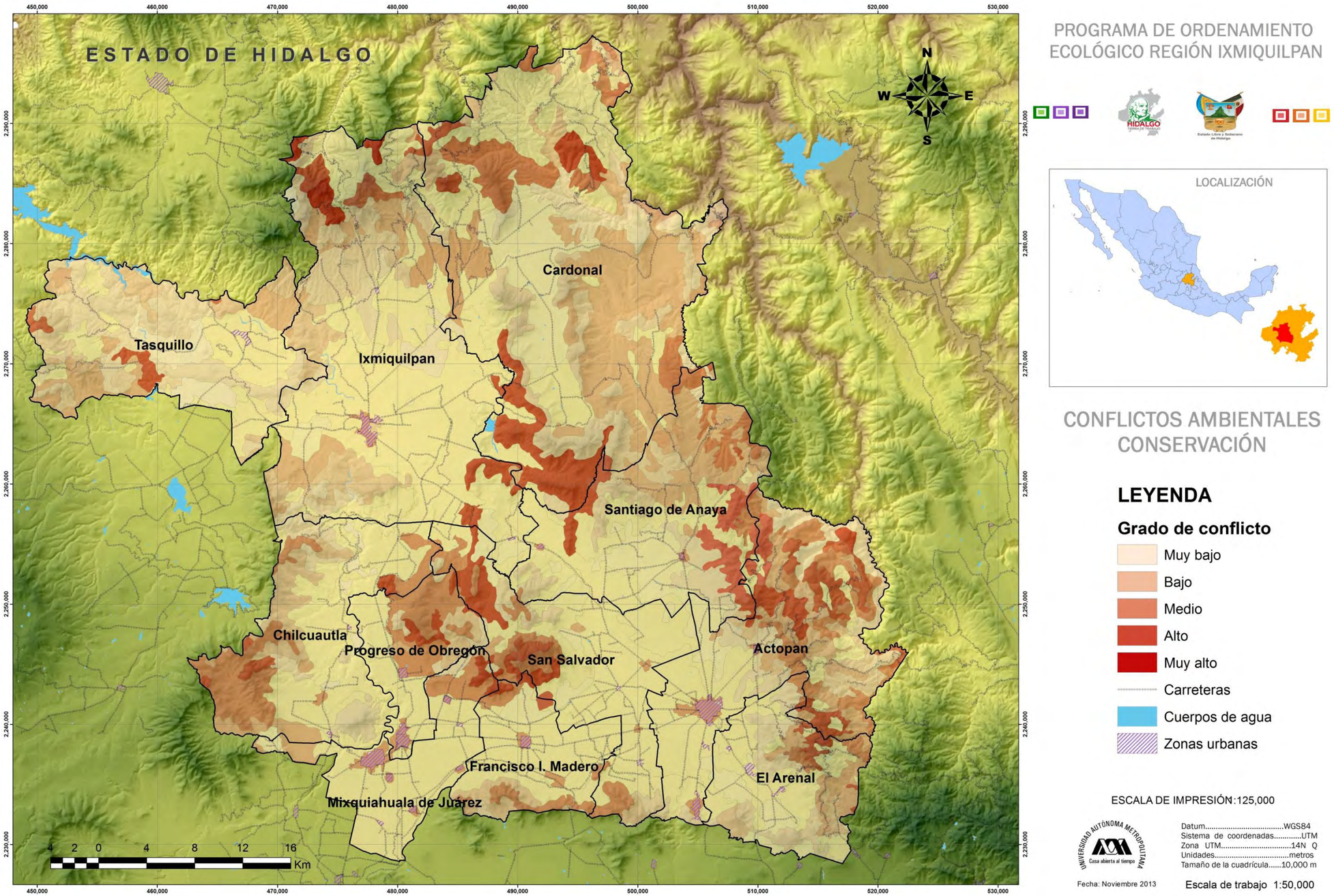
ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 31. Conflictos ambientales del sector desarrollo urbano. Fuente: Elaboración propia a partir dela sobreposición de los mapas de uso actual y uso potencial.



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIÓN IXMIQUILPAN

CONFLICTOS AMBIENTALES CONSERVACIÓN

LEYENDA

Grado de conflicto

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto
- Carreteras
- Cuerpos de agua
- Zonas urbanas

ESCALA DE IMPRESIÓN:125,000

Datum.....WGS84
Sistema de coordenadas.....UTM
Zona UTM.....14N Q
Unidades.....metros
Tamaño de la cuadrícula.....10,000 m

Fecha: Noviembre 2013

Escala de trabajo 1:50,000

Mapa 32. Conflictos ambientales del sector conservación. Fuente: Elaboración propia a partir dela sobreposición de los mapas de uso actual y uso potencial.

V. ANÁLISIS DE COMPATIBILIDAD E INCOMPATIBILIDAD DE LOS PLANES, PROGRAMAS, PROYECTOS Y ACCIONES DE GOBIERNO FEDERAL, ESTATAL Y MUNICIPAL

A la hora de realizar planeación territorial es de suma importancia realizar un análisis en los diversos órdenes de gobierno, desde las políticas públicas en los diferentes ámbitos así como los planes y programas que se derivan de éstas. El desarrollo de un país va a depender sólo y sólo si, tiene la capacidad estratégica y administrativa para implementar políticas y planes que ayuden al desarrollo de la plena convivencia social, política, económica y ambiental de los diversos actores que participan en la formación de un territorio, estamos hablando de los ciudadanos, instituciones, organizaciones y autoridades; sólo esta plena convivencia dará la estabilidad igualmente en el sistema político, social, económico y ambiental que por consecuencia incidirá en un impulso a un desarrollo suficiente para situar a los países, regiones y/o municipios en buena posición con respecto a sus competidores en el ámbito mundial. Es una realidad el hecho de que la desarticulación que se da entre instituciones, planes y programas se ve reflejada en incompatibilidades y complicaciones a la hora de ejecutarlos, así como tener resultados favorables y esperados para incidir en el desarrollo sustentable y ordenado de un lugar o región determinada. El presente análisis de planes, programas y proyectos en la región Ixmiquilpan se enmarco inicialmente a partir de la agrupación de factores y aspectos que integran a su vez las características presentes en éstos, teniendo campos comunes. Para realizar la matriz de identificación de características presentes en los planes y programas se procedió a tomar en cuenta aquellas que eran compatibles en el contexto de planeación territorial. Una vez definidos e identificados en su conjunto se procedió a señalar la presencia de éstos en una matriz para determinar con cuales contaba cada uno de los planes, programas y proyectos analizados. A continuación se describe de manera enunciativa la conceptualización en la que se basó para considerar la presencia de cada uno de los factores en los objetivos de los planes, programas y proyectos. Los sectores se agruparon de la siguiente manera:

V.1 MARCO AMBIENTAL

Aprovechamiento de recursos naturales. Los recursos naturales renovables están vinculados con la agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y, prácticamente, con toda la producción industrial, ya que ésta consume, por ejemplo, grandes cantidades de agua como materia prima o como elemento importante para el enfriamiento de motores u otros usos mecánicos e hidráulicos. Lo mismo sucede con el aire, pues la industria consume fuertes cantidades de combustible fósil su operación y con ello lo expulsa considerables cantidades de substancias tóxicas.

Para el caso de aprovechamiento de los recursos naturales el dominio de la nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el ejecutivo federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes.

Cuidado ambiental. El cuidado del ambiente es uno de los factores considerados dentro del marco ambiental donde se integran las medidas a incluir dentro de los objetivos de los planes, programas y proyectos para asegurar la sustentabilidad, es decir, el contemplaría la trascendencia de los recursos a través del tiempo, garantizando su disponibilidad para las generaciones futuras, además éste considera la protección ambiental dentro de sus ejes.

Conservación ambiental. El termino conservación es un poco menos amplio al de cuidado ambiental pues en este caso se hace referencia básicamente a la preservación y mantenimiento de las mismas condiciones de un bien o servicio con cierta restricción a su uso y disfrute.

V.2 MARCO ECONÓMICO

Desarrollo económico. El factor de desarrollo económico es uno de los principales objetivos dentro de los planes y programas, restricto a algunos en forma directa como es el caso del de saneamiento de aguas residuales. El crecimiento económico es uno de los objetivos de toda sociedad y el mismo implica un incremento notable de los ingresos, y de la forma de vida de todos los individuos de que la conforman.

Generación de empleos. La generación de empleos es una de las variables a considerar dentro del factor económico, pues se manifiesta como parte de los objetivos específicos de diversos planes y programas que consideran este aspecto. La generación de empleos depende del crecimiento económico sostenido. Éste, por su parte, sólo puede ocurrir en el contexto de estabilidad económica. La mejor política de empleo es, por consiguiente, el desarrollo económico en un ambiente institucionalmente favorable a la expansión de las inversiones públicas y privadas.

Crecimiento del sector. Este aspecto se refiere al incremento de la actividad económica o sector (entendido como sector económico) a considerar y bien dicho crecimiento puede ser desde el punto de vista monetario, en superficie, rendimientos, número de empresas, entre otros factores.

Desarrollar y consolidar eficientes esquemas de comercialización. Este punto abarca todos los aspectos referentes a comercialización citados en los objetivos, desde los estudios de mercado hasta los esquemas de venta. Pues la producción y la comercialización son partes importantes de todo un sistema comercial destinado a suministrar a los consumidores los bienes y servicios que satisfacen sus necesidades por lo que se integra dentro de diversos planes programas y proyectos con este enfoque.

Red de valor. El punto de red de valor se consideró en aspectos de fomento e integración de las cadenas productivas y del valor agregado, pues ya que este concepto es utilizado como una poderosa herramienta para la planeación estratégica y por lo tanto incluida en los planes con enfoque de desarrollo económico. Esta tiene por objetivo último el maximizar la creación de valor mientras se minimizan los costos.

Generación de empresas. La constitución legal de figuras jurídicas es otro de los objetivos imperantes en los objetivos de los planes, programas y proyectos, pues es una de las formas de articular los aspectos: económico, social, productivo, tecnológico y jurídico.

Incremento y mejora en infraestructura. El fortalecimiento en incremento y mejora de infraestructura también es considerado dentro de los aspectos económicos que buscan el desarrollo de la cadena de valor considerando como punto importante el aumento de los activos fijos.

V.3 MARCO JURÍDICO

Establecimiento de bases jurídicas. El establecimiento de bases jurídicas comprende todas las disposiciones, modificaciones y actualización en el marco legal con implicación en los planes, programas y proyectos, considerando todos los niveles de participación, desde nivel federal hasta local.

Convenios con el sector privado. La inclusión del sector privado es uno de los puntos más importantes pues de las características sobresalientes es que el sector privado le está permitido constituir y desarrollar cualquier tipo de actividad excepto algún sector público. Del sector privado se espera que diversifique la producción industrial y que haga grandes inversiones, su papel también es atraer la inversión y la tecnología procedente del exterior, además de contribuir al desarrollo y a la creación de empleo. Lo pueden conformar también empresas pequeñas como un puesto ambulante o una microempresa, considerando que pueden tratarse de autoempleos y todos los ingresos son personales y para su ganancia.

Registros y certificaciones oficiales. Este punto abarca desde las consideraciones oficiales que hay que requisitar para el desarrollo de alguna actividad como las acreditaciones y registros necesarios, previstos en la normatividad vigente.

Respeto de marco jurídico y normas oficiales. En este punto se hace hincapié en las normas oficiales referentes al medio ambiente en el marco legal vigente en los Estados Unidos Mexicanos partiendo de la Constitución Política, donde se manifiesta que toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar. Para dar cumplimiento a este precepto, México cuenta con diversos instrumentos jurídicos, entre los más importantes están la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), sus Reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas. Esto sin dejar a un lado el marco jurídico en otros ámbitos.

V.4 MARCO PLANEACIÓN

Ordenación y organización. En el aspecto de ordenación y organización se hace referencia a disposición, arreglo y disposición adecuada de los componentes en cuestión como territorio o bien del factor social que muchas de las veces es el que más trabajo demanda.

Distribución de competencias a nivel federal estatal y municipal. La distribución de competencias a todos los niveles considera desde la articulación, compatibilidad y asignación de atributos de acuerdo a su nivel y atribuciones. Esto implica además el considerar la corresponsabilidad y coinversión de los gobiernos y la transparencia y rendición de cuentas en las acciones para el desarrollo social en las que participan.

Medidas de prevención diagnóstico y control. Estas medidas comprenden diversos ámbitos tanto a nivel técnico, como administrativo y productivo, entre otros.

V.5 OTROS

Fomento y promoción del sector. Este aspecto involucra todas las actividades y medidas a efectuar para la difusión de algún sector económico, lo cual puede ir desde campañas publicitarias hasta ferias, torneos y otras.

Modernización e innovación. Este aspecto es el más representativo del factor tecnológico e incluye todo lo relacionado a generación, modificación y mejoramiento científico y tecnológico lo cual va muy de la mano de la modernización en las actividades desarrolladas.

Asesoría y capacitación. La asesoría y capacitación se encuentra presente como parte de los objetivos de los planes, programas y proyectos encaminados a cuestiones de desarrollo económico y social, donde la población objetivo es el sector rural y urbano de alta marginación.

Diversificación. La diversificación se considera tanto a actividades, proyectos productivos y a variantes más simples entre de éstos, dentro de las cuales se están considerando prestación de servicios con enfoque sustentable, cambio de cultivos, aprovechamientos no maderables, entre otros.

Integración social. La integración social corresponde a la vinculación con el actor social como parte importante del desarrollo del objetivo en mención.

Sistema estadístico. Es sistema estadístico se considera en varios rubros, desde sistema de inteligencia, sistema de información de mercados, padrón de beneficiarios, entre otros.

V.6 ANÁLISIS DE COMPATIBILIDAD ENTRE OBJETIVOS

Enseguida se procederá a efectuar análisis de compatibilidades e incompatibilidades de los programas en las tres órdenes de gobierno. Cabe señalar que se discriminaron los programas y rubros ajenos a la temática de planeación territorial. De esta manera se puede establecer en qué actividades centrar la atención para diseñar políticas ambientales que refuercen sinergias y debiliten antagonismos entre actividades de gobierno. Las compatibilidades e incompatibilidades se establecieron con las descripciones de las acciones y proyectos de las diferentes dependencias entre programas de gobierno. El análisis se abordó mediante los siguientes puntos:

1. Recopilación de información sobre programas e indicadores de actividad económica regional.
2. Determinación compatibilidades e incompatibilidades entre Programas.
3. Comparación en la matriz nominal pareada.
4. Análisis de matriz considerando información teórico-práctica tomada de la caracterización.

- Comparaciones pareadas

Para el desarrollo de la matriz nominal pareada se tomó en cuenta como información de referencia todos los planes y programas analizados en la matriz de caracterización de este mismo punto, así como la presente en los objetivos de las reglas de operación de programas de dependencias federales como: SEMARNAT-CONAFOR, SAGARPA, SEDESOL Y CONAGUA.

A continuación se describen los grandes grupos en los que se subdividió la clasificación para analizar la matriz nominal pareada donde se enfrentan uno a uno los factores para determinar de manera cualitativa si son, compatibles, incompatibles o indiferentes entre sí.

1. Desarrollo rural. Incluye aspectos socio-económicos y productivos dentro del sector rural.
2. Agropecuario. Aspectos agrícolas (incluye agricultura protegida y maquinaria agrícola), pecuarios, acuícolas y apícolas.
3. Forestal. Manejo y aprovechamiento maderable en áreas forestales.
4. Carretero. Vías de comunicación
5. Turismo. Turismo convencional y alternativo (ecoturismo, turismo de aventura, agroturismo, etc.)
6. Ambiental. Incluye programas de saneamiento de contaminación, etc.
7. Desarrollo urbano. Crecimiento urbano.
8. Manejo integral de agua. Se refiere al manejo del agua para los distintos usos antropogénicos, como lo son agricultura, ganadería y consumo humano, así como medidas de conservación como obras de captación

Matriz de compatibilidades entre planes y programas en las tres órdenes de gobierno en la región Ixmiquilpan.

	Desarrollo social	Agropecuario	Forestal	Carretero	Turismo	Ambiental	Desarrollo urbano	Manejo integral de aguas	Industria
Desarrollo social		C	C	C	C	I	C	I	C
Agropecuario			I	I	I	I	I	C	I
Forestal				I	C	C	I	C	I
Carretero					C	I	C	I	C
Turismo						I	C	I	I
Ambiental							I	C	I
Desarrollo urbano								C	C
Manejo integral de aguas									C
Industria									

A continuación se describe un análisis general de las interacciones presentes en la matriz de nominal pareada, donde fueron analizadas las compatibilidades e incompatibilidades entre los objetivos de los planes, programas y proyectos presentes en la región Ixmiquilpan en el estado de Hidalgo.

V.6.1. **Desarrollo social**

- Agropecuario / Compatible

El aspecto agropecuario con el de desarrollo social van muy de la mano en sus objetivos pues los dos consideran como parte de sus prioridades la generación de empleos, para la base de la cadena productiva, mediante el desarrollo de actividades, primarias como las agrícolas y pecuarias, considerando que además se tiene más desarrollo de planes en la región para esta actividad que para todas las demás, así como mayor concurrencia de gasto público en relación a otras actividades. Por citar un ejemplo la SAGARPA menciona en sus objetivos el incrementar los niveles de capitalización de las unidades económicas de producción agrícola, teniendo como población objetivo a personas físicas y morales en el sector agropecuario, en el cual, la Región en cuestiones agrícolas la superficie sembrada representó 11.56% y en el aspecto pecuario presenta una alta producción de ganado bovino, porcino y aves, alcanzando una producción total de 1 millón 199 mil 594 cabezas.

- Forestal / Compatible

Podemos considerar como compatibilidad en estos dos aspectos, ya que existen coordinación dentro de este eje transversal interinstitucional de la Secretaria de la Reforma Agraria en sus programas (FAPPA y PROMUSAG), con el apoyo a municipios de la Estrategia 100x100, a los 300 municipios marginados que se ubican en zonas forestales (PROARBOL), a municipios establecidos en Zonas de Atención Prioritaria (ZAP) y municipios indígenas.

- Carretero / Indiferente

La ampliación y desarrollo de las vías de comunicación benefician el desarrollo social en varios aspectos, como la generación de empleos directos e indirectos, el impulso al potencial de desarrollo nacional y regional, aumentar la competitividad de la economía, contribuir a eliminar desequilibrios regionales, extender la comunicación y eliminar el aislamiento de las comunidades rurales.

- Turismo / Compatible

El turismo y el desarrollo social van de la mano, pues dentro de sus objetivos tiene la inclusión, vinculación e integración social. La región ofrece una gran potencialidad para la integración y diversificación de productos turísticos, para la atención de diferentes públicos objetivo cuya demanda de satisfactores es cada vez más especializada; situación que ofrece grandes oportunidades a empresarios y prestadores de servicios turísticos, en todos sus niveles, para hacer sus negocios más competitivos o bien para realizar nuevas inversiones y al mismo tiempo, para sus comunidades receptoras que, de manera directa o indirecta, podrán incorporarse a la producción de satisfactores turísticos.

- Ambiental / Indiferente

Los planes y programas de desarrollo social y los referentes al cuidado ambiental se consideran indiferentes, pues mientras los primeros se canalizan directamente a la incorporación de satisfactores enfocados y dirigidos al aspecto humano, con carácter de desarrollo social, como los presentes en SEDESOL, los ambientales por su parte se dirigen hacia el cuidado y rehabilitación de recursos naturales, específicamente en la región para el recurso agua con el programa de saneamiento. Deslindando de articulación, compatibilidad o antagonismo entre objetivos.

- Desarrollo urbano / Compatible

El desarrollo urbano y social no sólo son compatibles si no van muy de la mano en sus objetivos, pues gran parte de los planes y programas de desarrollo social van enfocados al crecimiento en la infraestructura urbana, como es el caso del programa de SEDESOL "Tu casa" el cual trabaja a nivel nacional en localidades semiurbanas, urbanas y rurales, ayudando a aumentar y mejorar viviendas aplicando los principios de equidad e inclusión social de manera que toda persona en situación de pobreza patrimonial, pueda acceder a los apoyos del Programa, sin ningún tipo de discriminación.

- Manejo integral de aguas / Indiferente

El manejo integral de aguas y el desarrollo social se presentan indiferentes en las bases teóricas presentes en los objetivos de ambos aspectos, pues simplemente sugieren enfoques diferentes más no contrapuestos o antagónicos.

- Industria / Compatible

La industria y el desarrollo social son altamente compatibles pues esta favorece la generación de empleos, inclusión social y mejoramiento económico en el lugar donde se establece, como lo menciona el Programa Sectorial de Economía 2007 – 2012 que establece como uno de sus ejes "Detonar el Desarrollo de las Micro Pequeñas y Medianas Empresas". Alineado a estos ejes nacional y sectorial, la acción del Fondo Nacional de Apoyo para las Empresas en Solidaridad (FONAES) se orienta a impulsar la generación de ocupaciones, entre la población emprendedora de bajos ingresos, a través del apoyo a la creación, el desarrollo y la consolidación de proyectos productivos, comerciales o de servicios de personas, empresas sociales o grupos sociales; el desarrollo de capacidades empresariales y el fomento a la banca social.

V.6.2. **Agropecuario**

- Forestal / Incompatible

El uso agropecuario y forestal se contraponen en el marco de sus objetivos dentro de la región, habiendo cierto conflicto de uso al enmarcar ambos el crecimiento de la actividad en cuanto a superficie se refiere, pues al buscar ambos ampliar su frontera se estaría

imponiendo el crecimiento de uno con el de otro. Cabe señalar que lo anterior se cita dentro de los objetivos específicos de los programas estatales de desarrollo agropecuario sustentable y silvicultura.

- Carretero / Indiferente

Para el caso del uso de suelo agropecuario con el carretero, simplemente no se intercalan directamente en objetivos, aunque en términos prácticos son sumamente compatibles y complementarios, en la etapa de comercialización de productos agropecuarios.

- Turismo / Incompatible

El turismo con el sector agropecuario se consideran incompatibles pues por la naturaleza misma de las actividades implícitas, la práctica de una implica el detrimento en el aspecto visual de la otra específicamente de las agropecuarias sobre el turismo.

- Ambiental / Incompatible

Si bien por un lado a nivel de objetivos de planes y programas se pudiera considerar que con el enfoque de programas de desarrollo agropecuario y rural sustentable se estaría cubriendo la parte de protección y cuidado ambiental es muy cierto que en la práctica se observan contrariedades como el uso indiscriminado de aguas negras para la agricultura, lo cual contraviene en gran medida los enfoques de cuidado ambiental.

- Desarrollo urbano / Incompatible

Al haber un incremento en el crecimiento de la mancha urbana y del desarrollo urbano en general también se crea un conflicto a nivel de espacio en el uso del suelo, ya que el crecimiento de uno repercute sobre el otro.

- Manejo integral de aguas / compatible

El manejo integral de aguas es totalmente complementario y compatible con las actividades agropecuarias, pues en gran medida sus esfuerzos, medidas, estrategias y líneas de acción están encaminados a proveer de las condiciones necesarias para cubrir la demanda de agua por el sector agrícola. Lo anterior es considerado en programas de dependencias federales como la CONAGUA, entre los cuales se pueden enlistar los siguientes: 1) Programa de Rehabilitación, Modernización y 2) Equipamiento de Distritos de Riego y Programa de Modernización y Tecnificación de Unidades de Riego, con sus respectivos componentes.

- Industria / Indiferente

La industria y la actividad agropecuaria no tienen cruce de compatibilidades e incompatibilidades en sus objetivos, por lo menos el tipo de industria presente en la región de estudio por lo que se catalogó como indiferente.

V.6.3. **Forestal**

- Carretero / Indiferente

El desarrollo de la actividad forestal con la creación de vías de comunicación no tiene vinculación como tal en el planteamiento de objetivos, sin embargo, como se mencionó anteriormente, las vías de comunicación tienen un papel importante en las actividades primarias, primordialmente en la etapa de comercialización.

- Turismo / Compatible

El turismo y la actividad forestal se llegan a compaginar específicamente en el desarrollo de actividades ecoturísticas, las cuales son desarrolladas en un contexto de recursos naturales conservados como es el caso de los recursos forestales y actividad que es promovida por la CONAFOR en el marco de sus reglas de operación.

- Ambiental / Compatible

El desarrollo adecuado de la actividad forestal la gran mayoría de los objetivos a excepción de la industria forestal, tienen como parte fundamental intrínseca y extrínseca la conservación y cuidado de medio ambiente, así como el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en aéreas forestales maderables y no maderables, por lo cual se les considera compatibles.

- Desarrollo urbano / Incompatible

El crecimiento y desarrollo urbano entran en conflicto de uso o incompatibilidad al integrarse a terrenos con potencial forestal, reduciendo su extensión.

- Manejo integral de aguas/ Compatible

El manejo integral de aguas es compatible con el sector forestal, pues parte de la planeación sobre fuentes de abastecimiento de agua se realiza a través de indicadores que se tienen en función de presencia o ausencia de vegetación forestal, la cual es directamente proporcional y provee de este recurso natural.

- Industria / Indiferente

La industria presente en la región no plantea dentro de sus objetivos referencia a la actividad forestal, ni esta tampoco hacia la industria, por lo cual se consideran indiferentes.

V.6.4. **Carretero**

- Turismo / Compatible

Las vías de comunicación son compatibles con la actividad turística, pues favorecen la afluencia de turistas incrementando el desarrollo de la actividad. Incluso dentro de los componentes del proyecto carretero se tiene la creación de Libramientos y accesos para mejorar la conectividad de/hacia las principales ciudades, puertos, fronteras y centros turísticos.

- Ambiental / Indiferente

El desarrollo de las vías de comunicación con el aspecto ambiental es indiferente a reserva de la fase de puesta en marcha de la obra civil (de las vías de comunicación), donde si se ve involucrado el medio ambiente, ya que se corren riesgos de afectación a éste si no se tomas las medidas pertinentes para disminuir los posibles efectos nocivos.

- Desarrollo urbano / Compatible

El desarrollo urbano y el de vías de comunicación van de la mano pues entre otras cosas en ambos se contempla el crecimiento en infraestructura urbana. Por ejemplo dentro de los componentes del programa carretero se busca la conservación de la red federal de carreteras, para la preservación del patrimonio vial, modernización estratégica de la red, para ampliar y construir tramos de altas especificaciones, sobre todo en corredores, libramientos y accesos para mejorar la conectividad de/hacia las principales ciudades y caminos rurales y alimentadores para dar acceso a comunidades aisladas, lo cual ve altamente favorecido el desarrollo urbano del lugar en cuestión

- Manejo integral de aguas / Indiferente

El manejo integral de aguas y las vías de comunicación no cuentan con ninguna corresponsabilidad por lo que se consideran indiferentes. Pues el primero se focaliza exclusivamente a lo referente al recurso agua y el carretero a las vías de comunicación excluyendo a nivel de objetivos, ejes y componentes alguna relación directa o indirecta entre sí.

- Industria / Compatible

Las vías de comunicación también son compatibles con la industria pues permiten la logística de los productos hacia los distintos destinos en los que se mueve. Sin embargo, no viene contemplado directamente como parte de los objetivos en los planes y programas, sino más bien forma parte de los componentes complementadores de las redes de valor, cadenas productivas y clústers de las industrias presentes.

V.6.5. **Turismo**

- Ambiental / Incompatible

La actividad turística es una de las más contaminantes, lo cual repercute en afectación al ambiente a reserva de que se trate de actividades de turismo alternativo. Sin embargo, dado que en la región de estudio se tiene más presencia de turismo convencional se considera incompatible.

- Desarrollo urbano / Compatible

El desarrollo urbano y la actividad turística son compatibles pues es necesaria cierta infraestructura urbana como hoteles y restaurantes para poder recibir turistas, dado que sin esta se ve sumamente limitada la prestación del servicio aun contando con el potencial en cuanto a atractivos turísticos se refiere, pues la cantidad de infraestructura urbana debe ser proporcional al número de turistas esperados, siendo esta parte fundamental de la operatividad de este sector. Cabe señalar que este punto no viene señalado como tal en los objetivos de los programas, más bien es considerado por la naturaleza de la actividad.

- Manejo integral de aguas / Indiferente

No aplica directamente relación entre turismo y manejo integral de aguas. Pues dentro de los alcances para el manejo integral de aguas se tiene dar sustentabilidad al recurso agua, sanear los cuerpos de agua contaminados, coadyuvar al incremento de infraestructura de saneamiento, mediante la construcción y adecuación de las plantas de tratamiento, así como los cambios en los procesos productivos o para el control o tratamiento de las descargas de aguas residuales, para cumplir con la normatividad en la materia y mejorar los procesos productivos de las aguas residuales municipales. Lo cual no tiene relación con los programas turísticos que más bien buscan el desarrollo de capacidades de gestión y operación de las empresas turísticas enfocadas primordialmente al manejo de turistas como tal. Sin embargo, en la práctica pudiera beneficiar de alguna manera el hecho de contar con agua disponible y de calidad para la prestación del servicio.

- Industria / Indiferente

No aplica directamente relación entre turismo e industria. Pues dentro de los objetivos de los programas enfocados al turismo como el moderniza en la SECTUR, son canalizados a incentivar capacitación, que facilite a las Mipymes el incorporar a su forma de operar herramientas efectivas y prácticas administrativas modernas, que les permitan mejorar la satisfacción de sus clientes, mejorar el desempeño de su personal, mejorar el control del negocio; disminuir los desperdicios; incrementar su rentabilidad, a fin de hacer más competitiva a la empresa para que pueda ofrecer servicios de calidad a los turistas y propiciar el desarrollo de una cultura de mejora continua. Y la industria por su parte busca incrementar la canalización de recursos financieros para desarrollar proyectos viables y rentables, comprometer la participación de los sectores social y privado en la implementación

de procesos más eficientes, fortalecer los procesos de modernización de la planta productiva del sector, destinar recursos para reforzar los procesos de capacitación y asesorías encaminadas a actualizar la planta productiva. Es decir, cada uno de estos dirige sus metas y objetivos con un enfoque muy específico de su sector, dejando de lado cualquier articulación al menos a nivel teórico y de planeación.

V.6.6. **Ambiental**

- Desarrollo urbano / Incompatible

El desarrollo urbano y el aspecto ambiental se consideran incompatibles puesto que al haber crecimiento de la mancha urbana e incremento en infraestructura se tiene un aumento en la presión sobre los recursos naturales y por ende un mayor impacto ambiental negativo.

- Manejo integral de aguas / Compatible

El manejo integral de aguas es compatible con el ambiente, ya que, contribuye al manejo adecuado de este recurso natural y por lo cual favorece ambientalmente de alguna manera, además de que enunciativamente expone en sus objetivos el uso sustentable. Este componente es considerado en una instancia por el Programa de Saneamiento de Aguas Residuales desarrollado a nivel local y los programas propuestos en las reglas de operación de la CONAGUA como lo son los siguientes: 1) Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU), 2) Programa para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales, 3) Programa de Agua Limpia y 4) Programa de Tratamiento de Aguas Residuales.- Anteriormente Programa Fondo Concursable para Tratamiento de Aguas Residuales.

- Industria/ Incompatible

Por naturaleza cualquier tipo de industria suele perjudicar el ambiente, sea en mayor o menor grado, aun cuando se consideren aspectos de sustentabilidad en los objetivos de sus planes.

V.6.7. **Desarrollo urbano**

- Manejo integral de aguas / Compatible

El manejo integral de aguas es concurrente con el desarrollo urbano pues dentro de sus objetivos se incluye abasto adecuado para el consumo humano. Este componente es considerado en los programas propuestos en las reglas de operación de la CONAGUA como lo son los siguientes: 1) Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU), 2) Programa para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua

Potable y Saneamiento en Zonas Rurales, 3) Programa de Agua Limpia y 4) Programa de Tratamiento de Aguas Residuales.- Anteriormente Programa Fondo Concursable para Tratamiento de Aguas Residuales igual que los mencionados en la comparación ambiental y de manejo integral de aguas.

- Industria/ Compatible

El desarrollo urbano y la industria son compatibles pues concuerdan en sus objetivos, ya que el crecimiento de una se ve directamente favorecido con el crecimiento de otra, como lo menciona el Programa Estatal de Minería el cual es uno de los más importantes en la región y donde se considera; incrementar la canalización de recursos financieros para desarrollar proyectos viables y rentables, comprometer la participación de los sectores social y privado en la implementación de procesos de extracción de minerales metálicos y fortalecer los procesos de modernización de la planta productiva del sector, o bien el PROGRAMA PARCIAL DE DESARROLLO URBANO DE LA ZONA DE LA REFINERÍA MIGUEL HIDALGO.

V.6.8. **Manejo Integral de aguas**

- Industria/ Compatible

El manejo integral de aguas también tiene afinidad con la industria pues contribuye con el abastecimiento de agua, asegurando su disposición, calidad y aprovechamiento.

V.6.9. **Conclusiones**

El análisis realizado permite generar las siguientes aseveraciones:

- Se revela la necesidad de una estrategia coordinación transversal intersectorial común
- Permite enfocarse en las características con baja compatibilidad o plena incompatibilidad
- Debe considerar diagnóstico de condiciones y problemas ambientales en la región
- Se debe enfatizar relación con las diversas instituciones con mayor énfasis en las locales

Recomendaciones

1. Participación de otras dependencias
   - Compilación de bancos de datos

- Construcción de indicadores de desempeño
- Ubicación y delimitación de acciones
- Unificación de estructuras de bancos de datos

2. Participación de la Secretaria de medio ambiente
   - Sistema de Información para el OET
   - Bitácora ambiental

En el **Cuadro 20** se presenta la matriz de caracterización de conceptos presentes en objetivos de planes, programas y proyectos en las tres órdenes de gobierno de la región Ixmiquilpan, donde es posible diferenciar la naturaleza de los objetivos y planes considerados para el análisis de compatibilidad e incompatibilidad.

Cuadro 20. Matriz de caracterización de conceptos presentes en objetivos de planes, programas y proyectos en las tres órdenes de gobierno de la región Ixmiquilpan.

FACTORES Y ASPECTOS	AMBIENTAL			ECONÓMICO							JURÍDICO				PLANEACIÓN			OTROS					
CARCATERISTICA PLAN O PROGRAMA	Aprovechamiento de recursos naturales	Cuidado ambiental	Conservación ambiental	Desarrollo económico	Generación de empleos	Crecimiento del sector (es)	Desarrollar y consolidar eficientes esquemas de comercialización	Integración productiva (red de valor, cadena de valor, clúster, etc.)	Generación de empresas	Incremento y mejora en infraestructura	Establecimiento de bases jurídicas	Convenios con el sector privado	Registros y certificaciones oficiales	Respeto de marco jurídico y normas oficiales	Planeación ,ordenación y organización	Distribución de competencias a nivel federal estatal y municipal	Medidas de prevención diagnóstico y control	Fomento y promoción del sector (es)	Modernización e innovación	Asesoría y capacitación	Diversificación	Integración social	Sistema estadístico
PROGRAMAS FEDERALES																							
CONAGUA																							
Agua potable alcantarillado saneamiento	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO
Financiamiento externo	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO
Infraestructura hidroagrícola	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO
Programa federalizado cultura agua	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO
Programa de Mejoramiento de Eficiencias de Organismos Operadores PROME	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO
Programa de Mejoramiento de Eficiencias de Organismos Operadores	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO
CONEVAL																							
Programa anual de evaluación	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
SAGARPA																							
Programa de apoyo a la inversión en equipamiento e infraestructura Agrícola	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO
Apoyo al ingreso agropecuario	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO
ASERCA	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
CONAZA	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO
Desarrollo de capacidades e	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO

FACTORES Y ASPECTOS	AMBIENTAL			ECONÓMICO							JURÍDICO				PLANEACIÓN			OTROS					
CARCATERISTICA PLAN O PROGRAMA	Aprovechamiento de recursos naturales	Cuidado ambiental	Conservación ambiental	Desarrollo económico	Generación de empleos	Crecimiento del sector (es)	Desarrollar y consolidar eficientes esquemas de comercialización	Integración productiva (red de valor, cadena de valor, clúster, etc.)	Generación de empresas	Incremento y mejora en infraestructura	Establecimiento de bases jurídicas	Convenios con el sector privado	Registros y certificaciones oficiales	Respeto de marco jurídico y normas oficiales	Planeación ,ordenación y organización	Distribución de competencias a nivel federal estatal y municipal	Medidas de prevención diagnóstico y control	Fomento y promoción del sector (es)	Modernización e innovación	Asesoría y capacitación	Diversificación	Integración social	Sistema estadístico
innovación tecnológica																							
FIRCO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	N	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
INCA	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO
Prevención manejo de riesgos	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Proyectos estratégicos	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO
Sustentabilidad de recursos naturales	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO
SCT																							
PROGRAMA CARRETERO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
SECRETARÍA DE ECONÓMIA																							
PROMÉXICO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	NO
MINERIA	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI
SECTUR																							
Programa sectorial de Turismo	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI
Programa moderniza SECTUR	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI
Programa en el corazón de México	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO
SEDESOL																							
DICONSA	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO	SI	NO
FONART	NO	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO
INDESOL	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO
LICONSA	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO
OPORTUNIDADES	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI

FACTORES Y ASPECTOS	AMBIENTAL			ECONÓMICO						JURÍDICO				PLANEACIÓN			OTROS					
CARCATERISTICA PLAN O PROGRAMA	Aprovechamiento de recursos naturales	Cuidado ambiental	Conservación ambiental	Desarrollo económico	Generación de empleos	Crecimiento del sector (es)	Desarrollar y consolidar eficientes esquemas de comercialización	Integración productiva (red de valor, cadena de valor, clúster, etc.)	Generación de empresas	Incremento y mejora en infraestructura	Establecimiento de bases jurídicas	Convenios con el sector privado	Registros y certificaciones oficiales	Respeto de marco jurídico y normas oficiales	Planeación ,ordenación y organización	Distribución de competencias a nivel federal estatal y municipal	Medidas de prevención diagnóstico y control	Fomento y promoción del sector (es)	Modernización e innovación	Asesoría y capacitación	Diversificación	Integración social	Sistema estadístico
Programa 3x1 para migrantes	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
Programas incentivos estatales	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO
Programa hábitat	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	SI		SI		SI	NO	NO	SI	NO
Programa empleo temporal (PET)	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
Programa desarrollo local (microrregiones)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
Programa opciones productivas	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
Programa de Ahorro y Subsidio para la Vivienda, Tu Casa	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO
Programa para el desarrollo de zonas prioritarias (PDZP)	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
Atención a jornaleros agrícolas	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO
Programa de Coinversión Social	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO
Apoyo para regularizar asentamientos humanos (PASPRAH)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
SEGOB																							
Programa nacional de población	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI

FACTORES Y ASPECTOS	AMBIENTAL			ECONÓMICO							JURÍDICO				PLANEACIÓN			OTROS					
CARCATERISTICA PLAN O PROGRAMA	Aprovechamiento de recursos naturales	Cuidado ambiental	Conservación ambiental	Desarrollo económico	Generación de empleos	Crecimiento del sector (es)	Desarrollar y consolidar eficientes esquemas de comercialización	Integración productiva (red de valor, cadena de valor, clúster, etc.)	Generación de empresas	Incremento y mejora en infraestructura	Establecimiento de bases jurídicas	Convenios con el sector privado	Registros y certificaciones oficiales	Respeto de marco jurídico y normas oficiales	Planeación ,ordenación y organización	Distribución de competencias a nivel federal estatal y municipal	Medidas de prevención diagnóstico y control	Fomento y promoción del sector (es)	Modernización e innovación	Asesoría y capacitación	Diversificación	Integración social	Sistema estadístico
Programa Nacional de Rendición de Cuentas, Transparencia y Combate a la Corrupción	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO
SEMARNAT																							
CONABIO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI
INE	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
CONAFOR	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI
PROFEPA	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI
IMTA	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI		SI	SI
CONANP	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO
SENER																							
CFE	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO
CONUEE	NO	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	NO
SEP (INAH)																							
Programa nacional de prevención de desastres en materia de patrimonio cultural (PREVINAH)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO
Programa de prevención de robo, saqueo y tráfico ilícito	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO
SHCP																							
AGROASEMEX	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
SRA																							
FIFONAFE	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO

FACTORES Y ASPECTOS	AMBIENTAL			ECONÓMICO							JURÍDICO				PLANEACIÓN			OTROS					
CARCATERISTICA PLAN O PROGRAMA	Aprovechamiento de recursos naturales	Cuidado ambiental	Conservación ambiental	Desarrollo económico	Generación de empleos	Crecimiento del sector (es)	Desarrollar y consolidar eficientes esquemas de comercialización	Integración productiva (red de valor, cadena de valor, clúster, etc.)	Generación de empresas	Incremento y mejora en infraestructura	Establecimiento de bases jurídicas	Convenios con el sector privado	Registros y certificaciones oficiales	Respeto de marco jurídico y normas oficiales	Planeación ,ordenación y organización	Distribución de competencias a nivel federal estatal y municipal	Medidas de prevención diagnóstico y control	Fomento y promoción del sector (es)	Modernización e innovación	Asesoría y capacitación	Diversificación	Integración social	Sistema estadístico
Procuraduría Agraria	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO
Proyectos Productivos (FAPPA, PROMUSAG y Joven emprendedor)	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO
PLANES Y PROGRAMAS ESTATALES																							
Programas Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Programas Secretaría de Cultura y Turismo	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI
Programas Secretaría de Desarrollo Económico	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
Programas Secretaría de Desarrollo Social	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI
Programas Secretaría de Obras Públicas y Ordenamiento Territorial	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO
Programas Secretaría de Planeación y Desarrollo Regional	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO
Programas Secretaría de Salud	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI
Eje 2/ Competitividad para el desarrollo Económico sustentable	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Eje 3/Desarrollo ordenado y	NO	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO

FACTORES Y ASPECTOS	AMBIENTAL			ECONÓMICO							JURÍDICO				PLANEACIÓN			OTROS					
CARCATERISTICA PLAN O PROGRAMA	Aprovechamiento de recursos naturales	Cuidado ambiental	Conservación ambiental	Desarrollo económico	Generación de empleos	Crecimiento del sector (es)	Desarrollar y consolidar eficientes esquemas de comercialización	Integración productiva (red de valor, cadena de valor, clúster, etc.)	Generación de empresas	Incremento y mejora en infraestructura	Establecimiento de bases jurídicas	Convenios con el sector privado	Registros y certificaciones oficiales	Respeto de marco jurídico y normas oficiales	Planeación ,ordenación y organización	Distribución de competencias a nivel federal estatal y municipal	Medidas de prevención diagnóstico y control	Fomento y promoción del sector (es)	Modernización e innovación	Asesoría y capacitación	Diversificación	Integración social	Sistema estadístico
sustentable																							
Eje 4/ Paz y tranquilidad social, convivencia con armonía	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO
Eje 5/ Gobierno moderno, eficiente y municipalista	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO
Programa estatal de acuacultura sustentable	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
Programa estatal de minería	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO
Programa carretero 2007-2012	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Programa estatal de comercialización de produc. Agrop.	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI
Programa estatal de desarrollo rural sustentable	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO
Programa estatal de desarrollo agrop. Sustentable	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO
Programa estatal de la leche	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI		SI	NO
Programa estatal de silvicultura sustentable	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO
Plan de desarrollo estatal	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	NO
Programa parcial de desarrollo urbano de la zona de la refinería miguel hidalgo	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO
PLANES Y PROGRAMAS MUNICIPALES																							

FACTORES Y ASPECTOS	AMBIENTAL			ECONÓMICO							JURÍDICO				PLANEACIÓN			OTROS					
CARCATERISTICA PLAN O PROGRAMA	Aprovechamiento de recursos naturales	Cuidado ambiental	Conservación ambiental	Desarrollo económico	Generación de empleos	Crecimiento del sector (es)	Desarrollar y consolidar eficientes esquemas de comercialización	Integración productiva (red de valor, cadena de valor, clúster, etc.)	Generación de empresas	Incremento y mejora en infraestructura	Establecimiento de bases jurídicas	Convenios con el sector privado	Registros y certificaciones oficiales	Respeto de marco jurídico y normas oficiales	Planeación ,ordenación y organización	Distribución de competencias a nivel federal estatal y municipal	Medidas de prevención diagnóstico y control	Fomento y promoción del sector (es)	Modernización e innovación	Asesoría y capacitación	Diversificación	Integración social	Sistema estadístico
Plan de desarrollo municipal de Actopan	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI
Plan de desarrollo municipal de Mixquiahuala	NO	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI
Plan de desarrollo municipal de Ixmiquilpan	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI
Plan de desarrollo municipal de Tasquillo	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI
Plan de desarrollo municipal de San Salvador	NO	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI
Plan de desarrollo municipal de Santiago de Anaya	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI

VI. IDENTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS LIMITANTES PARA EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD SECTORIAL

En términos de ordenamiento territorial se entiende por recurso limitante a todo recurso natural o elemento del territorio imprescindible para el desarrollo de las actividades sectoriales. Estos varían dependiendo del sector y las condiciones en que este se desarrolla dentro de la región. En la **Tabla 32** se presentan los recursos limitantes identificados para cada actividad sectorial.

Tabla 32. Recursos limitantes para el desarrollo de las actividades sectoriales presentes en la región Ixmiquilpan.

SECTOR	RECURSO LIMITANTE	JUSTIFICACIÓN
Agricultura de temporal	Disponibilidad de agua	Es crucial en el desarrollo del sector ya que al escasear se manifiestan grandes pérdidas en los niveles de producción debido a la pérdida de cosechas enteras por efectos de sequía.
Agricultura de riego	Disponibilidad de agua	Al igual que el sector anterior es imprescindible debido a que los altos niveles de producción registrados en los distritos de riego se deben en gran medida a la distribución de agua a través de los canales de riego.
Acuícola	Disponibilidad de agua y energía eléctrica	La disponibilidad de agua representa un insumo vital, sin embargo de la disponibilidad de energía eléctrica depende el funcionamiento de estos tipos de sistemas productivos.
Ganadería	Disponibilidad de biomasa forrajera	Representa un recurso limitante para este sector debido a que de la disponibilidad de biomasa forrajera dependerá la capacidad de carga animal que pueda sostener un terreno, a su vez la cantidad de biomasa forrajera se encuentra en función del tipo de vegetación.
Forestal	Disponibilidad de especies nativas (germoplasma) y especies aprovechables	Tanto los aprovechamientos maderables y no maderables, así como las prácticas de reforestación con especies nativas dependen de la presencia de bosque templados y semiáridos según sea el caso.
Industria de la extracción de materiales y minería	Disponibilidad de material y minerales	Es el recurso por el cual lleva a cabo sus actividades este sector, de la disponibilidad de este recurso depende la presencia del sector en la región.

SECTOR	RECURSO LIMITANTE	JUSTIFICACIÓN
Industria manufacturera	Disponibilidad de servicios y mano de obra	Este sector no depende directamente dela disponibilidad de recursos naturales que pudieran ser limitantes, no obstante encuentra sujeto a las condiciones de las zonas urbanas y disponibilidad de infraestructura.
Turismo	Presencia de atractivos turísticos naturales	Entre mayor sea el número de atractivos naturales y culturas, así como su calidad, mayor será el potencial de desarrollo de dicho sector.
Desarrollo urbano	Disponibilidad de agua e infraestructura de saneamiento	El abasto de agua a los centros de población es un factor que determina la factibilidad de los asentamientos humanos así como la presencia de infraestructura sanitaria.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Acosta A., 2007. Determinación de metales pesados en suelos agrícolas del Valle del Mezquital, Hidalgo. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma del estado de Hidalgo.

Alcántara, O. E., e I. Luna-Vega. 2001. Análisis florístico de dos áreas con bosque mesófilo de montaña en el estado de Hidalgo, México: Eloxochitlán y Tlahuelompa. Acta Botánica Mexicana 54: 51-87.

Ángeles-Castillo Y., 2001. Manejo de residuos sólidos en el estado de Hidalgo. En: Memorias del taller evaluación y gestión ambiental. (F. Rodríguez-Gómez y L. R. Galván-Parra, Coordinadores). Consejo Estatal de Ecología- Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca, Hgo., pp. 43-54.

Anta F. S., A. V. Arreola, M. A. González, J. Acosta. 2006. Ordenamiento territorial comunitario. SEMARNAT, INE, Instituto para el Desarrollo Sustentable en Mesoamérica, A.C. Grupo Autónomo para la Investigación Ambiental, A.C. Grupo de Estudios Ambientales A. C., Methodus Consultora S.C., Servicios Alternativos para la Educación y el Desarrollo A.C. México D.F.

Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). (1998). "Regiones hidrológicas prioritarias". Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México.

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. "Regiones terrestres prioritarias de México". Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer. (2002). Aguas Continentales y diversidad biológica de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Escala 1: 4000000. México

Bañuelos G.S; Alawa H.A, Mackey, M. , Wu, L. , Cook, C., Akohoue, S., Zambruzuki, S., 1997. "Evaluation of different plant species used for phytoremediation of high soil selenium. J. Eviron. Qual. 26: 239-46

Beinat, E. 1997. Value functions of enviromental management. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. The Netherlands.

Bocco G., A. Priego y H. Cotler. 2005. La geografía física y el ordenamiento ecológico del territorio. Experiencias en México. Gaceta ecológica. 76: 23-34. INE. México D.F.

Bojórquez L.T., S. Díaz y E. Ezcurra. 2001. GIS-based aproach for participatory decision making and land suitability assessment. International Journal of Geographical Information Science, Vol. 15, No 2, 129-151.

Cabrera, R., Gordillo, A., Cerón, A., 2003. Inventario de contaminación emitida a suelo, agua y aire en 14 municipios del Estado de Hidalgo, México. Rev. Int. Contam. Ambient. 19 (4) 171-181, 2003

Cabrera, R., Gordillo, A.,Cerón, A., 2004. Inventario de residuos peligrosos industriales en 17 municipios del Estado de Hidalgo, México. Rev. Int. Contam. Ambient. 20 (1) 13-22, 2004

CEA 1999. Comisión Estatal del Agua. Oficio N° CEA-001/99. Pachuca.Hgo.

Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y Agrupación Sierra Madre, México, D.F.

Cifuentes E., U. Blumenthal, G. Ruiz, S. Bennett, M. Quigley, A. Peasey y H. Romero. 1993. Problemas de la salud asociados al riego agrícola con agua residual en México. Salud Pública de México, Nov-Dic 1993, Vol. 35, N°6. Disponible en: http://www.insp.mx/salud/35/356-11s.html

CNA. 2003. El uso de las aguas residuales en la agricultura de riego. Comisión Nacional del Agua, Subgerencia de Ingeniería, Riego y Drenaje. México pp 3-17.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas "Regionalización CONANP 2007-2012" Mapa escala 1:10,750,000

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO, (1998). Regiones Marinas Prioritarias de México. Escala 1:4,000,000. México. Financiado por -USAID-Packard Foundation-CONABIO-WWF-FMCN.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 1999. "Áreas de importancia para la conservación de las aves ".Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves CIPAMEX Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. D.F.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (2004). Regiones Terrestres Prioritarias. Escala 1:1,000,000. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), The Nature Conservancy – Programa México (TNC), Pronatura. 2007. Sitios prioritarios marinos para la conservación de la biodiversidad. Escala 1: 1000000. D.F., México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), The Nature Conservancy – Programa México (TNC), Pronatura. 2007. Sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad. Escala 1:1,000,000. D.F., México.

Constantino, C; Domínguez, J; Martínez, H; Beltrán, R; Poggi, H; Prieto, F. 2002. Correlación de metales selectos y variables físico-químicas en suelos y cultivos de la zona I, en el Distrito de riego 03, Estado de Hidalgo-México. XXVII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental .Cancún, México.

Constanza R., R. d'Arge, R. Groot, S. Farber, M Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. V. O'neil, J. Paruelo, R. G. Raskin, P. Sutton and M. Van Den Belt. 1997. The value of the world's ecosystem services ans natural capital. Nature, Vol. 387, 253-260 pp.

Cuevas-Guzmán. 2003. Calidad y potencial forrajero de especies del bosque tropical caducifolio de la Sierra de Manantlán, México. Agrociencia 37: 203-210.

Farrow, A. y Nelson, A. 2001: "Modelación de la Accesibilidad en ArcView 3. Una extensión para calcular el tiempo de viaje y obtener información sobre captación de mercados". Centro Internacional de Agricultura Tropical. http://www.ciat.cgiar.org/access/accesso/index.htm

Foster, S. 1987. "Fundamental concepts in aquifer vulnerability pollution, risk and protection strategy". TNO Comm on Hydrog Research Proceed and Information # 38: 69-86. The Hague.

Foster, S y Hirata, R. 1991. "Determinación del riesgo de contaminación de aguas subterráneas" Documento del CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente), con la OMS y la OPS, Lima, 1991.

Gallardo, A. 2006. Geoestadística. Ecosistemas (España) Núm. 6:1-11.

García, J. A. 2002. Tesis de Doctorado en Ciencias de la Tierra "Evaluación de escenarios utilizando el Modelo Regional de Calidad del aire Multiscale Climate Chemistry Model". Centro de Ciencias de la Atmósfera. UNAM. México.

García R. A., Mendoza R. K. y Galicia S. L. 2005. Valoración del paisaje de la selva baja caducifolia en la cuenca baja del río Papagayo (Guerrero), México. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, Núm. 56, pp 77-100.

García, S. 2008. Tesis de licenciatura "Impacto del sector energético de Tula, Hidalgo, en la calidad del aire de la zona metropolitana del Valle de México". Centro de Ciencias de la Atmósfera. UNAM. México.

Geertman, S.C.M.; van Eck, J.R.R. 1995. "GIS and models of accessibility potential: An application in planning". International Journal of Geographical Information Systems. 9: 67-80.

Goodall, B.1987. "The Penguin Dictionary of Human Geography". Penguin Books, California, USA. 512 pp.

Gómez O. 2007. Ordenación Territorial. Edit. Mundi-Prensa. 2ª edición. Madrid, España.

González-García, F. y H. Gómez de Silva. 2003. Especies endémicas: patrones de distribución y retos para su conservación. In Conservación de aves, experiencias en México, H. Gómez de Silva y A. Olivares de Ita (eds.).NFWF, CIPAMEX y CONABIO, México, D.F., México. p.150-194.

Gower J. C. 1966. Some distance properties of latent roots and vector methods used in multivariate analysis. Biometrika 53:350

Hofstee, P; Brussel, M. 1999."Análisis de aptitud para la expansión urbana" Department of Land Resource and Urban Sciences. International Institute for Geoinformation Sciences and Earth Observation (ITC).

Ibarra, N.A; Larios, A.L; Leal, M.L; Reyes, V. 2004. "Concentración de metales pesados (Pb2+ y Cd2+)en la presa Requena, de Tepeji del Rio de Ocampo en el estado de Hidalgo, México. Centro Educativo Cruz Azul, A. C. México.

INE, UAM-I, 2008. Informe parcial del estudio "Diagnostico de compuestos orgánicos volátiles y H_2S en el ambiente en la zona de Tula-Vito-Apaxco". Convenio espedifico de colaboración entre el Instituto Nacional de Ecología y la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa.

INEGI. Conjunto de datos vectoriales. Cartas de Edafología escala 1:50,000

INEGI 1994. Sistemas de Cuencas Nacionales de México. Instituto Nacional de Estadística e Informática. México

INEGI. 1992. Síntesis geográfica del Estado de Hidalgo. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Aguascalientes, México.

INEGI 1999. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Anuario del estado de Hidalgo. Ags. Ags. México, 676 p.

INEGI 2009. Anuario estadístico del Estado de Hidalgo.

INEGI. 2005. Aspectos geográficos del estado de Hidalgo. Sistemas nacionales estadísticos y de información geográfica, México. (Consultado en: http://inegi.gob.mx/geo/ defaulta.asp?e=13).

INEGI 2010."Censo de Población y vivienda. Principales resultados del censo de población y vivienda 2010. Hidalgo".

Instituto Mexicano de Transportes, 2005. Desde su sitio de internet www.imt.mx

Iñiguez, L. I., y E. Santana C. 1993. Patrones de distribución y riqueza de especies de los mamíferos del occidente de México. Pp. 66-86 in Avances en el estudio de los mamíferos de México (R. A. Medellín y G. Ceballos, eds.). Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. Publicación Especial número 1, México, Distrito Federal.

Kabata Pendias, A. 1995. "Agricultural problems relat to extensive trace metal contents of soil". In: Salomons, W.V. Forstener C.P: Mader (eds) Heavy metals, problems and solution. 3-18 Springer- Verlag Berlin, Germany: 412.

Karlen, D., C. Ditzler y S. Andrews. Soil quality: why and how? Geoderma 114 (3-4): 145-156. Citado por Mendoza *et al* (2009).

Kertész A. 2009. The global problem of land degradation and desertification. Hungarian Geographical Bulletin Vol. 58 N° 1 pp 19-31, Geographical Research Institute, Budapest.

Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Deutsche Gesellschaft fuer Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH. Eschborn, Alemania.335 p.

Lesser L. E., J. M. Lesser, S. Arellano y D. González, 2011. Balance hídrico y calidad del agua subterránea en el Valle del Mezquital, México. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas. Vol. 28. Núm. 3, 2011. p. 323-336.

Masera O. R., A. D. Cerón and A. Ordóñez. 2001. Forestry mitigation options for Mexico: finding synergies between national sustainable development priorities and global concerns. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change 6: 291–312, 2001. © 2001 Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.Malczewski J., R. Moreno, L. A. Bojórquez, E. Ongay. 1997. Multicriteria Group Decision-making Model for Environmental Conclict Analysis in the Cape Region, México. Journal of Enviromental Planning and Management. 40 (3), 349-374.

Mendoza M., H. Plascencia., C. Alcántara, F. Rosete y G. Bocco., 2009. Análisis de la Aptitud Territorial, una Perspectiva Biofísica. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental.

Moral G. F. 2004. Aplicación de la geoestadística en las ciencias ambientales. Ecosistemas, 13 (1): 78-86. España.

Moreno C. E., 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, España, 84 pp.

Moreno J. A., 2006. Sistemas y análisis de la información geográfica. Departamento de Geografía, Universidad Autónoma de Madrid, Editorial Alfaomega, 1° Edición, 896pp.

Mostacedo B. y T. S. Fredericksen. 2000. Manual de Métodos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible BOLFOR. Santa Cruz, Bolivia. 87 pp.

Muñoz P., A. 2004. La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. Revista Chilena de Historia Natural 77: 139-156.

Naveh y Lieberman, 1993. Landscape ecology, theory and application. Spring Verlag, EUA. 360 pp.

Montelongo R., A. J. Gordillo, E. M. Otazo, J. R. Villagómez, O. A. Acevedo y F. Prieto. 2008. Modelación de la calidad del agua del Río Tula, Estado de Hidalgo, México. Dyna. Vol. 5, N° 154, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia. Pp 5-18.

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1997. México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca.

Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2001. Que establece las especificaciones de fertilidad salinidad y clasificación de suelos. Estudio de muestreo y análisis. Pp 75.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de Riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, Segunda sección de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 30 de Diciembre de 2010. México.

Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994. Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de enero de 1996. Última modificación el 22 de noviembre del 2000. México, Secretaría de Salud.

Ordóñez, J. A., 2004. Índices de contenido y captura de carbono en áreas forestales, UNAM, México.

Ordoñez J. A. B. de Jong b. h. j., Garcia-Oliva F., Aviña, F. L., Pérez J. V., Guerrero G., Martínez R. y Masera O., 2008. Carbon content in vegetation, litter, and soil under 10 diferent land-use and land-cover clases in the central highlands of Michoacán, México, Forest Ecology and Management.

Page, D., Dillon, P., Toze, S., Bixio, D., Genthe, B., Jiménez-Cisneros, B.E., Wintgens, T., 2010, Valuing the subsurface pathogen treatment barrier in water recycling via aquifers for drinking supplies: Water Research, 44(6), 1841-1852.

Palacio P. J., M.T. Sánchez, J. M. Casado, E. Propin, J. Delgado, A Velázquez, L. Chias, M. I. Ortiz, J Gonzáles, G Negrete, J. Gabriel, R Márquez. 2004. Indicadores para la caracterización y ordenamiento del territorio. SEDESOL, SEMARNAT, INE, UNAM. México D.F.

Pando M. M., M. Gutiérrez, A. Maldonado y E. Jurado, 2002. Evaluación de los procesos de desertificación en una cuenca hidrológica del noreste de México. Revista Ciencia, Universidad Autónoma de Nuevo León. Vol V N°004, Monterrey, México.

PEMEX 2010. "Proyecto nueva refinería". Consideraciones socio-ambientales de los grandes proyectos. www.pemex.com.

Pérez R, R. Jiménez, B. Jiménez y A. Chávez. 2000. ¿El agua del Valle del Mezquital, fuente de abastecimiento para el Valle de México? Federación Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales; AIDIS. Ciencia y conciencia, compromiso nacional con el medio ambiente: memorias técnicas. México, D.F., 2000. FEMISCA, p.1-9. Disponible en http://www.bvsde.paho.org

Periódico Oficial del Gobierno del Estado libre y soberano del Estado de México, Mayo 12 de 2006, Tomo CLXXXI, número 89. Declaratoria del ejecutivo del estado por el que se establece el área natural protegida con la categoría de Parque Estatal denominada "Santuario del agua y forestal Presa Taxhimay".

Priego A., G. Bocco, M. Mendoza y A. Garrido. 2010. Propuesta para la generación semiautimatizada de unidades de paisaje, fundamentos y métodos. SEMARNAT, INE, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM. México, D.F.

Kapetsky, J. M.; Nath, S. S. 1997. A strategic assessment of the potential for freshwater fish farming in Latin America. COPESCAL Technical Paper. N°10. Rome, FAO. 128p.

Rzedowski, J. 1986. Vegetación de México. Ed Limusa. México, DF. 436p.

Sánchez M., C. M. Estrada, M. Juárez, J. Martínez, P. Miranda, L. Esquivel y M. Juárez. 2000. Análisis de metales pesados en las aguas residuales del Río San Javier. Federación

Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales; AIDIS. Ciencia y conciencia, compromiso nacional con el medio ambiente: memorias técnicas. México, D.F., 2000. FEMISCA, p.1-9. Disponible en http://www.bvsde.paho.org.

Sánchez O. y R. Salazar. 2007. Infraestructura hidráulica para acuicultura, un aporte en la compilación y adaptación del conocimiento ingenieril a la acuicultura. Revista Electrónica de Ingeniería en Producción Acuícola. Año II, Vol. 2, 2007. ISSN 1909-8138.

Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves CIPAMEX – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO, (1999). Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. Escala 1:250000. México. Financiado por CONABIO–FMCN–CCA.

S.G.M. 2010. Localización de sitios para la disposición de residuos sólidos municipales del Estado de Hidalgo. Secretaría de Economía, Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología

SEMARNAT, 2003. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Ordenamiento Ecológico, Diario Oficial de la Federación, 8 de Agosto del 2003.

SEMARNAT, 2006. Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico. Primera Edición, México, D.F.

SEMARNAT, 2008. Informe Final- Inventario Nacional de Liberaciones de Mercurio, México 2004. Dirección de Investigación de Residuos y Sitios Contaminados, Dirección General del Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental, Instituto Nacional de Ecología y Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

SEMARNAT, 2009. Informe de la situación del medio ambiente en México. 2008.

SEMARNAT, 2010. "Compendio de Estadísticas ambientales 2010". Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales.

SEMARNAT, 2011. "Bitácora de la Cuenca del Valle de México". Gobierno del estado de Hidalgo.2012 "Sistema Estatal de ANP's" Consejo estatal de ecología.

SEMARNAT -Colegio de Posgraduados. 2003. Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana, escala 1:250,000. Memoria Nacional 2001-2002, SEMARNAT-Colegio de Posgraduados, 58 pp.

SEMARNAT, Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, Colegio de Postgraduados 2004 Degradación del suelo Causada por el Hombre en la República Mexicana - Escala 1: 250,000. México, Distrito Federal

SEMARNAT-INE, 2011. Cuarto almanaque de datos y tendencias de la calidad del aire en 20 ciudades mexicanas (2000-2009). México.

SEMARNAT-Universidad Autónoma Chapingo. 2002. Evaluación de la pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica en la República Mexicana, escala 1:1'000,000. México.

SEMARNAT: 2011. "Bitácora de la Cuenca del Valle de México". Gobierno del estado de Hidalgo.2012 "Sistema Estatal de ANP's" Consejo estatal de ecología.

SENER, 2005. "Prospectiva del sector eléctrico 2005-2014" Dirección General de Planeación Energética.

Timoney, k. P., Peterson. Y R. Wein. 1997. Vegetation development of boreal riparian plant communities after flooding, fire and logging, Peace River, Canada. Forest Ecology and Management Elsevier Science Amsterdam Vol 93: 101-120

Toral-Ferrero, Y. 1996. Estudio comparativo de esquemas de especiación en muestras sólidas de interés medioambiental. Trabajo de Licenciatura. Universidad de Valladolid, España.

UNAM, 2011. "Criterios normativos para el ordenamiento ecológico". Revista Jurídica. Boletín Mexicano de Derecho comparado. N° 78. UNAM .México.

Weitzenfeld H. Ed. 1989. Evaluación Rápida de Fuentes de Contaminación Ambiental (Aire, Agua y Suelo). ECOSEDUE. Traducción de WHO Offset Publication No. 62/ 1982. Metepec, Estado de México.

Yarto M., A. Gavilán y J. Castro. 2004. La contaminación por mercurio en México. Gaseta Ecológica N°72. Pág. 21-34.

Zárate Z. R. y M. E. Ramírez. 2004. Metodología estadística para la interpretación de datos sobre, degradación de la tierra. Universidad Autónoma Chapingo.

Zuk, M; Garibay, V; Iniestra, R; López, M; Rojas, L; Laguna, I. 2006. ""Introducción a la evaluación de los impactos de las termoeléctricas de México" Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Instituto Nacional de Ecología. México.

VIII. ANEXO METODOLÓGICO

En la región Ixmiquilpan se identificaron11 grupos sectoriales: acuícola, agrícola de riego, agrícola de temporal, desarrollo urbano, forestal maderable, forestal no maderable, ganadero, industria de la extracción de material pétreo, industria manufacturera, turismo y conservación; cada uno de los cuales se definió en función de las actividades que realiza, determinando con ello el uso actual del territorio y la identificación de los atributos ambientales que sirven como base para generar el análisis de aptitud. De tal manera que el proceso para la determinación de la aptitud sectorial tomó como base los resultados de las mesas de trabajo establecidas en los talleres sectoriales, puesto que en ellos fue posible conocer los atributos ambientales que determinan la presencia y distribución de las actividades productivas y demás usos dentro del área en estudio. Dicho proceso partió del enfoque multicriterio que comprende métodos y técnicas que se utilizan en casos donde es necesario encontrar soluciones a problemas de múltiples alternativas (problemas de decisión) de selección que pueden ser evaluadas a través de características de desempeño, llamadas criterios.

Las diferentes técnicas de comparación incluyen el ranking, el rating y la comparación por pares. En el caso de ordenamiento territorial la meta planteada en cada una de las mesas de trabajo de los talleres participativos representa un “problema de decisión”, ya que en la mayor parte de las mesas establecidas la meta consistía en identificar las zonas con mayor potencial para el desarrollo de las actividades sectoriales, utilizando para ello los diferentes atributos ambientales que se pueden identificar y definir, tanto conceptual como espacialmente.

De acuerdo con Malczewski (1999) el análisis multicriterio tiene seis componentes

- El o los objetivos que se intentan lograr
- El tomador de decisiones o el grupo de tomadores de decisiones
- Un grupo de criterios de evaluación (divididos en objetivos secundarios o atributos) sobre los cuales se evalúan los cursos de acción
- Las alternativas de decisión o variables de acción
- Las variables incontrolables o variables de estado de la naturaleza
- El estado deseado o futuro asociado a cada alternativa o conjunto de atributos

Las etapas en que fueron integrados cada uno de los componentes anteriores se mencionan a continuación, así mismo la **Figura 9** muestra el esquema de dichas etapas y los métodos generales para su obtención.

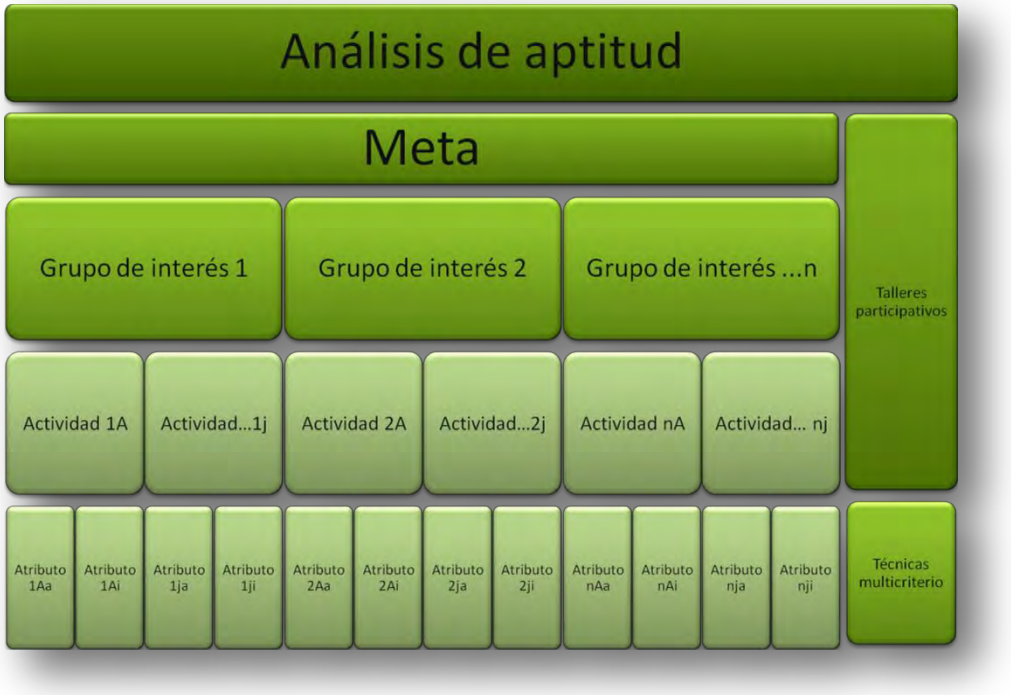


Figura 9. Proceso metodológico del análisis de aptitud. Se muestra un esquema general del proceso de análisis jerárquico establecido para determinar la aptitud del territorio.

- Identificación de sectores

A partir de las reuniones (talleres) realizados en donde se contó con la participación de representantes de autoridades y miembros de la comunidad, se procedió a la identificación de los sectores de acuerdo a los intereses de los mismos; para ello fue necesaria una presentación introductoria y la posterior integración de los participantes en las mesas afines a la actividad que realizan.

- Identificación de actividades

Debido a la considerable variedad de actividades que se realizan en cada uno de los gremios sectoriales integrados, fue necesario hacer una distinción de dichas actividades y en base a ellas llevar a cabo los análisis posteriores.

- Definición de meta

Una vez identificadas las actividades de cada sector, se definió la meta u objetivo a alcanzar para cada uno, con la finalidad de tener en clara la posterior selección de los atributos, ya que estos deben guardar estrecha relación con la meta definida para cada sector.

- Definición de atributos

Los atributos son el conjunto de variables cualitativas o cuantitativas que intervienen en el desarrollo de alguna actividad, motivo por el que fue necesario definir a cada atributo identificado con precisión, para evitar redundancias y exclusiones entre los mismos.

- Ponderación y valoración de atributos

Una vez establecida la meta y definidos los atributos, se procedió a determinar el valor y ponderación de estos de acuerdo a los criterios dispuestos por cada mesa de trabajo. La obtención de los pesos (ponderación) necesarios para la valoración de atributos se llevó a cabo por medio de un Proceso de Análisis Jerárquico, en particular un proceso de comparación por pares y cálculo de ranking. Como resultado de la aplicación de esta técnica se utiliza una combinación lineal ponderada en donde la suma de valores o pesos de cada criterio es igual a uno. La técnica de Saaty (1980) obtiene estos pesos calculando el eigenvector principal de una matriz cuadrada recíproca que contiene las comparaciones uno a uno entre los criterios. Las comparaciones vertidas en cada celda de la matriz, contienen la importancia relativa entre dos criterios con relación al éxito o contribución que hace cada criterio respecto al objetivo establecido. Los juicios de valor se realizan con números (del 0 al 9) en una escala que se puede transformar en palabras (extremadamente importante, muy importante, importante, poco importante, igual; y el caso inverso), o bien en gráficas de barras, entre otras mediante el software Super Decisions.

- Análisis de aptitud

Como se mencionó, el método utilizado consistió en una evaluación multicriterio que utiliza la suma ponderada. Dicha técnica multicriterio permite combinar factores continuos aplicando un peso a cada factor seguido de una suma de los pesos, lo cual resulta en un índice o valor de aptitud, la ecuación general que describe este procedimiento es:

$$S = \sum (Wi * Xi)$$

Donde:
S= Índice de Aptitud
Wi=Peso para el factor i
X=Valor para el factor i

Dicha ecuación queda representada en la **Figura 10** donde el esquema muestra la aplicación espacial de la combinación lineal ponderada, proceso que se lleva a cabo en el Sistema de Información Geográfica.

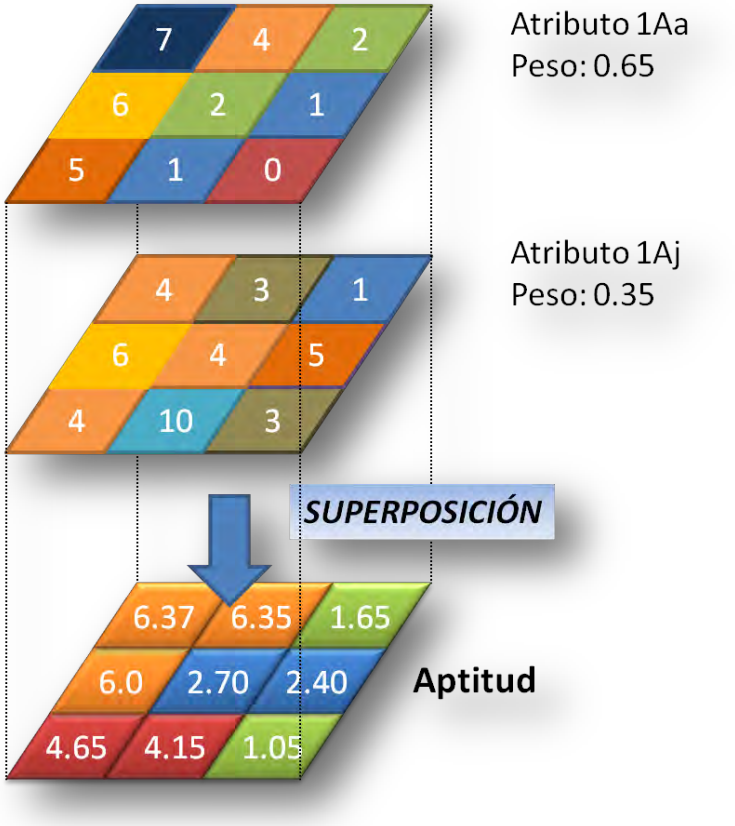


Figura 10. Combinación lineal ponderada. La figura muestra el proceso de combinación lineal ponderada que se lleva a cabo a través del Sistema de Información Geográfico (SIG) y que da como resultado la aptitud sectorial en el área de estudio.

Cabe señalar que los valores continuos representados por Xi en la ecuación anterior, se obtienen de los atributos ambientales definidos y su correspondiente normalización o cambio de escala y unidades, es decir, que pasan de ser números reales a números expresados en unidades de proporción con valores que van de 0 hasta 1, mediante la aplicación de una función de utilidad o función de valor (**Tabla 33**) que es una expresión matemática que se utiliza para normalizar los valores de una variable a una escala de medición común[24], esto con el fin de poder elaborar una comparación entre todos los atributos sin importar el sistema de unidades con que cada uno se encuentre representado. En el análisis de aptitud las funciones de valor transforman la condición o estado de un atributo a un valor numérico que denota su capacidad para satisfacer una necesidad sectorial en particular. Estas funciones involucran la transformación de la escala natural de una variable que mide un atributo del territorio (por ejemplo, km, en el caso de distancias, o bosque, en caso de tipos de vegetación) a una escala (0,1), es decir, del valor anti-ideal al ideal.

[24] Beinat, E. 1997. Value functions of enviromental management. Kluwer Academic Publishers Dordrecht, The Netherlands.

Tabla 33. Valores ponderados y funciones de valor para cada sector. La tabla muestra los valores de ponderación para cada uno de los atributos definidos durante los talleres participativos llevados a cabo con cada sector, así mismo se muestra la función de valor aplicada o en su defecto el tipo de escala de valoración utilizada para su normalización.

SECTOR	ATRIBUTO	PONDERACIÓN	FUNCIÓN DE UTILIDAD
Agricultura de riego	Textura del suelo	0.06983	Los valores se definieron en base a una evaluación multicriterio
	Tipo de suelo	0.14719	$e^{-((x-10)/(5))^2}$
	Pendiente	0.23857	$e^{-(0.4374*x)}$
	Distancia a canales de riego	0.27149	$e^{-(0.0000947*x)}$
	Distancia a carreteras	0.20758	$e^{-(0.0001*x)}$
	Distancia a centros de consumo	0.06534	$1-e^{(\frac{x-30}{5900.856})}$
Agricultura de temporal	Textura del suelo	0.062460	Los valores se definieron en base a una evaluación multicriterio
	Tipo de suelo	0.185221	Los valores se definieron en base a una evaluación multicriterio
	Pendiente	0.157236	$e^{-(0.4374*x)}$
	Disponibilidad de agua (precipitación)	0.293942	$1-e^{(-0.0029*x)}$
	Distancia a carreteras	0.218639	$e^{-(0.0001*x)}$
	Distancia a centros de consumo	0.082501	$1-e^{(\frac{x-30}{5900.856})}$
Acuícola	Pendiente (Terrenos planos)	0.073229	$e^{-(0.0008*x)}$
	Distancia a asentamientos humanos	0.065332	$1-e^{(-0.0012*x)}$
	Servicios eléctricos	0.063879	Presencia-ausencia (escala booleana)
	Cuerpos de agua	0.221667	Presencia-ausencia (escala booleana)

SECTOR	ATRIBUTO	PONDERACIÓN	FUNCIÓN DE UTILIDAD
	Distancia a carreteras	0.123051	$e^{-(0.001*x)}$
	Distancia a industrias	0.256021	$1 - e^{(-0.0008*x)}$
	Accesibilidad a cuerpos de agua	0.19675	Se utilizó una función lineal con incremento monotónico a través del módulo FUZZY de IDRISI Taiga.
Desarrollo Urbano	Distancia a industria manufacturera	0.052505	$1 - e^{(-0.0002*x)}$
	Distancia a cuerpos de agua contaminados	0.242583	$1 - e^{(-0.0003*x)}$
	Distancia a cuerpos de agua limpios	0.017928	$1 - e^{(-0.0028*x)}$
	Pendiente	0.03559	$e^{-((x-60)/(40))^2}$
	Distancia a fallas y fracturas	0.169226	$1 - e^{(-0.0007*x)}$
	Distancia a ductos de PEMEX	0.089896	$1 - e^{(-0.0024*x)}$
	Accesibilidad	0.076486	Se utilizó una función lineal con incremento monotónico a través del módulo FUZZY de IDRISI Taiga.
	Distancia a cementeras y caleras	0.129201	$1 - e^{(-0.0009*x)}$
	Zonas uso agrícola de riego	0.015865	Presencia-ausencia (escala booleana)
	Distancia a refinería y termoeléctrica	0.17072	$1 - e^{(-0.0007*x)}$
Forestal	Altitud	0.029353	$e^{-((x-10)/(5))^2}$
	Pendiente	0.034798	$e^{-((x-60)/(40))^2}$
	Precipitación	0.114036	$e^{-((x-1600)/(1900))^2}$
	Temperatura	0.038441	$e^{-((x-12.5)/(2))^2}$
	Tipo de suelo	0.289959	$e^{-((x-8)/(5))^2}$

SECTOR	ATRIBUTO	PONDERACIÓN	FUNCIÓN DE UTILIDAD
	Zonas erosionadas	0.149999	Presencia-ausencia (escala booleana)
	Accesibilidad a zonas forestales	0.122771	Se utilizó una función lineal con incremento monotónico a través del módulo FUZZY de IDRISI Taiga.
	Zonas con especies nativas	0.220702	Presencia-ausencia (escala booleana)
Ganadero	Distancia a zonas industriales	0.070676	$1 - e^{(-0.0005*x)}$
	Coeficiente de agostadero	0.454381	$e^{-(0.0067*x)}$
	Distancia a centros urbanos	0.080017	$1 - e^{-(0.0012*x)}$
	Distancia a cuerpos de agua derivados de escurrimientos	0.394926	$e^{-(0.0006*x)}$
Industria de la extracción de materiales pétreos	Distancia a Presa Requena	0.030354	$1 - e^{(-0.0011*x)}$
	Distancia a centros de población	0.077931	$1 - e^{(-0.001*x)}$
	Distancia a caleras y cementeras	0.122455	$e^{-(0.0003*x)}$
	Distancia a vías férreas	0.037653	$e^{-((x-15000)/(12000))^2}$
	Accesibilidad a bancos de material potenciales	0.317655	$e^{-(0.0004*x)}$
	Bancos de material (geología)	0.413952	Presencia-ausencia (escala booleana)
Industria de la manufactura	Distancia a vías de comunicación	0.079105	$e^{-((x-6000)/(4500))^2}$
	Distancia a centros de población	0.039525	$e^{-((x-1500)/(2400))^2}$
	Distancia a pozos de uso potable	0.291411	$1 - e^{(-0.002*x)}$
	Distancia a industrias	0.334774	$e^{-(0.0002*x)}$
	Distancia a Presa Requena y cuerpos de agua limpios	0.255185	$1 - e^{(-0.0006*x)}$

SECTOR	ATRIBUTO	PONDERACIÓN	FUNCIÓN DE UTILIDAD
Turismo	Distancia a vías de comunicación	0.024957	$1 - e^{(\frac{x-30}{25827.9})}$
	Distancia a zonas industriales	0.175184	$1 - e^{(-0.0007*x)}$
	Accesibilidad a zonas arqueológicas	0.208128	Se utilizó una función lineal con incremento monotónico a través del módulo FUZZY de IDRISI Taiga.
	Distancia a Presa Requena	0.021537	$e^{-(0.0003*x)}$
	Distancia a minas y caleras	0.240496	$1 - e^{(-0.0004*x)}$
	Accesibilidad a balnearios	0.180166	Se utilizó una función lineal con incremento monotónico a través del módulo FUZZY de IDRISI Taiga.
	Accesibilidad a sitios de interés histórico	0.027903	Se utilizó una función lineal con incremento monotónico a través del módulo FUZZY de IDRISI Taiga.
	Distancia a refinería	0.121629	$1 - e^{(-0.0003*x)}$
	Distancia a servicios turísticos	0.024957	$e^{-(x-15500/9000)}$
Conservación	Áreas Naturales Protegidas	0.320004	Presencia-ausencia (escala booleana)
	Fijación de CO_2	0.242455	$e^{-(0.0003*x)}$
	Vegetación primaria	0.178331	Presencia-ausencia (escala booleana)
	Zonas de protección decretadas por ordenamientos locales	0.182822	Presencia-ausencia (escala booleana)
	Región hidrológica prioritaria	0.076387	Presencia-ausencia (escala booleana)

Cabe mencionar que una vez obtenidos los valores arrojados por las funciones de valor, estos fueron procesados para la obtención de una escala de ideales que se encontrara entre 0 y 1 con la aplicación de la siguiente fórmula:

$$Valor\ en\ escala\ de\ ideales = (x - xmin)/(xmax - xmin)$$

Donde:

x = Valor del atributo obtenido a partir de la función de valor
xmin = Valor mínimo obtenido con la aplicación de la función de valor.
xmax = Valor máximo obtenido con la aplicación de la función de valor.

Los atributos ponderados que resultan del análisis de aptitud se sometieron a un procedimiento de clasificación basado en los principios de la psicofísica. La psicofísica es la rama de la psicología experimental que se encarga de estudiar la respuesta de las personas a variaciones de un estímulo. Así, los valores que resultan del análisis de aptitud se conceptualizan como estímulos que pueden interpretarse a través de la Ley de Weber-Fechner. Esta ley establece que el cambio discernible en la magnitud de un estímulo es proporcional a su magnitud o "diferencia notable exacta" (o "just noticeable difference") Δs. De aquí que el cociente *r*, entre esta diferencia y un estímulo *i* de intensidad *v* sea una constante expresada por la siguiente ecuación (Lootsma 1999):

$$r = \frac{\Delta s_v}{s_v}$$

La relación entre un estímulo (s_v) al umbral en el que este estímulo no se percibe (s_0) se expresa por:

$$s_v = (1 + r)^v s_0 \qquad v = 1, 2, \ldots, V$$

Por su parte, s_0 se obtiene con base en estímulo más alto, v^*, mediante la siguiente relación:

$$s_0 = s_{v^*}/(1 + r)^{v^*}$$

Como resultado de la valoración de atributos ambientales se obtuvieron los mapas de aptitud, los cuales muestran las zonas más aptas para el desarrollo de las actividades sectoriales de acuerdo a la distribución de los atributos y la valoración establecida en los talleres participativos.

El análisis de aptitud realizado muestra que la mayoría de los sectores poseen un potencial de desarrollo cuando existen vías de comunicación adecuadas y eficientes que permiten, ya sea, el traslado de insumos y productos, así como su comercialización, el arribo de visitas turísticas o la ubicación de zonas aptas para el desarrollo urbano, De cualquier forma es posible observar en primera instancia que los atributos ambientales comunes en la mayoría de los sectores son la presencia o cercanía a caminos y la distancia a centros de consumo y cuerpos de agua. Así mismo se encontró que existen sectores que comparten gran número de atributos, sin embargo las diferencias en el desempeño de sus actividades generan valores de aptitud totalmente distintos. Por otra parte la mayoría de los atributos seleccionados por los sectores involucrados representan variables continuas donde existe un límite difuso, es decir, un rango de valores dado en función de la distancia y la

accesibilidad, por lo cual en la mayoría de los casos los valores más altos de aptitud estarán reflejados en aquellas zonas donde exista mayor o menor cercanía al atributo ambiental en cuestión en función de las actividades del sector. Como no todos los valores de los atributos ambientales pueden representarse por una función de valor, ya que se encuentran asociados a la presencia o ausencia del atributo como tal, en estos casos los atributos son representados espacialmente por mapas booleanos donde el valor 1 representa la presencia del atributo y el valor 0 representa la ausencia del mismo. Un ejemplo de ello es la presencia del atributo de zonas con especies nativas para el sector forestal (**Figura 11**).

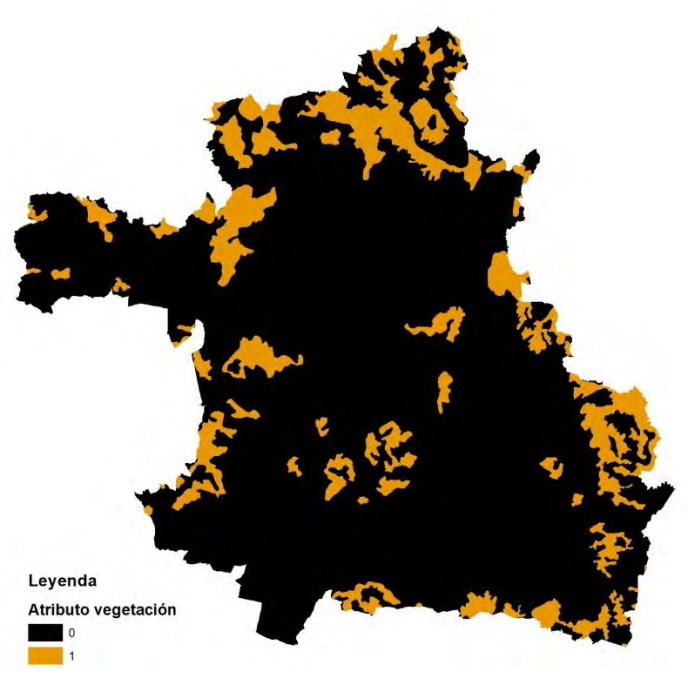


Figura 12 Mapa de atributos booleano. La figura muestra un ejemplo de mapa de atributos en unidades booleanas (0 y 1). En particular el mapa que fue utilizado para representar a las zonas con especies nativas en el sector forestal.

IX. ANEXO DATOS (CALIDAD DEL AGUA)

No CNA	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO_4	STD	HCO3	C.E.	TEMP.	pH	Al	As	B	Cd	Cu	Fe	F	PO_4	Mn	Hg	Pb	SiO_2	Zn	COL_FEC	COL_TOT
MZ-2	61.60	43.80	209.07	31.23	193.60	131.90	1148.00	471.00	1051.00	25.00	7.20			0.9260		0.0000	0.0190	1.5680	0.3531				24.19	ND		
MZ-3	61.60	40.00	241.70	45.19	225.10	134.07	1224.00	501.40	1683.00	25.90	7.20			0.9600		0.0000	0.0190	1.1630	0.3049				23.69	ND		
MZ-9	122.60	43.10	209.95	31.05	226.90	211.42		481.10	1579.00	33.00	7.50															
MZ-10	67.70	72.60	145.48	18.39	103.50	395.17	1080.00	306.50	1568.00	34.20	6.50			0.5900		0.0000	0.0600	4.8150	-0.2910				12.33	ND		
MZ-12	84.50	38.10	205.12	42.99	230.50	133.43		445.50	1723.00	24.20	7.30															
MZ-13	77.00	39.20	203.63	35.22	171.10	169.81	1192.00	477.10						0.7220		0.0000	0.0200	2.4610	-0.2910				22.72	ND		
MZ-22	26.90	14.70	366.22	16.72	306.10	107.48	1132.00	440.50	1709.00	39.50	7.40			0.5900		0.0000	0.0260	0.5200	4.6461				22.66	0.0255		
MZ-27	64.60	37.10	87.60	13.78	85.50	87.03	768.00	353.20	1043.00	25.70	7.50						0.0230	0.2340	-0.2910				21.29			
MZ-28	16.90	11.20	293.23	43.29	196.50	99.50	1060.00	446.60	1435.00	20.70	7.80			0.2100		0.0000	0.0170	1.3740	1.8317				18.78	ND		
MZ-31	33.90	42.50	46.09	2.61	36.00	81.73	496.00	270.00	606.00	25.30	7.30			0.0180		0.0000	0.0180	0.8220	-0.2910				18.87	ND		
MZ-36	248.00	81.30	284.03	45.97	263.20	862.82	2284.00	346.50						2.0670		0.0096	0.0420	2.0930	-0.2910			0.0263	7.62	0.0221		
MZ-39	95.40	26.50	340.39	51.94	285.90	280.72		499.00																	0.00	0.00
MZ-44	103.90	32.40	310.18	33.97	207.10	381.74	1540.00	452.70	2135.00	24.20	7.30			0.9520		0.0000	0.0230	0.7880	-0.2910				22.14	0.0824	0.00	4.60
MZ-46	89.90	29.90	230.89	34.03	230.50	92.10	1120.00	528.60						1.1710		0.0100	0.0490	1.3340	-0.2910			0.0204	6.45	0.0151		
MZ-52	123.10	44.80	229.78	30.48	166.60	467.03	1292.00	379.60	1808.00	15.50	7.50			0.8020		0.0000	0.0280	1.0420	-0.2910	0.0348			20.58	ND		
MZ-56	63.10	37.10	193.71	49.30	135.10	306.91	1000.00	320.70	1460.00	25.30	7.20			0.5650		0.0000	0.0210	1.9860	-0.2910				21.92	ND	8.00	8.00
MZ-58	96.20	27.50	221.62	26.99	175.60	180.87	1120.00	487.20	1693.00	16.90	7.50			0.8090		0.0000	0.0210	0.6580	-0.2910				20.48	0.0285		
MZ-60	84.60	32.10	252.08	46.51	157.60	279.07	1208.00	483.10	1691.00	21.00	7.50			0.8060		0.0000	0.0170	1.3020	1.3042				21.14	ND		
MZ-65	133.50	48.10	226.06	40.00	259.60	209.67	1428.00	538.50						1.0860		0.0099	0.0410	1.5230	-0.2910	0.0035		0.0229	6.64	0.0389		
MZ-66	117.20	58.00	208.34	42.99	294.90	163.98	1304.00	497.00																		
MZ-73																									0.00	2.60
MZ-76	70.00	21.30	211.47	26.55	167.90	99.36	1004.00	463.70	1336.00	17.70	7.30		0.0464	0.8800		0.0000	0.0180	2.6500	0.1850			0.0245	27.47	0.0000	0.00	0.00
MZ-79	76.70	29.40	80.55	28.80	93.00	159.30	744.00	252.70	958.00	22.90	7.38			0.3500		0.0000	0.0140	2.7730	0.1860			0.0287	29.82	ND		
MZ-80	175.10	40.60	194.74	38.10	247.30	321.72	1540.00	431.80	1825.00	19.50	7.43			0.8010		0.0108	0.3050	1.7680	0.0810			0.0248	27.47	0.0000	0.00	0.00
MZ-82	113.40	24.30	131.67	36.45	186.00	101.32	1012.00	384.00	1162.00	18.10	7.50		0.2148	0.8810		0.0148	0.0250	3.2600	0.2210			0.0268	28.77	0.0000	0.00	0.00
MZ-86																									0.00	1.10
MZ-87																									8.00	8.00
MZ-88																									0.00	2.60
MZ-89																									0.00	1.10
MZ-92																									8.00	8.00
MZ-95																									8.00	8.00
MZ-98																									0.00	0.00
MZ-100	115.00	28.40	128.01	20.84	96.00	319.61	1040.00	260.70	1402.00	24.50	7.35		0.0798	0.5560		0.0000	0.0270	2.8360	0.1790			0.0258	29.20	0.0000	8.00	8.00
MZ-103	475.20	126.80	496.74	43.65	405.40	1621.73	4052.00	559.20	3850.00	25.10	7.16			2.0390		0.0132	0.0330	1.7410	0.1160	0.0680		0.0256	28.48	0.0860		

No CNA	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO_4	STD	HCO3	C.E.	TEMP.	pH	Al	As	B	Cd	Cu	Fe	F	PO_4	Mn	Hg	Pb	SiO_2	Zn	COL_FEC	COL_TOT
MZ-104	36.70	16.20	183.15	31.50	97.60	177.26	860.00	302.50					0.1085	0.8160	0.0032	0.0000	0.0300	3.9190	0.1620			0.0270	28.31	0.0000		
MZ-106																									1.10	8.00
MZ-109																									0.00	4.60
MZ-111	148.40	57.90	194.74	44.70	206.50	499.56	1520.00	282.60	1702.00	23.20	7.31		0.0454	0.7180		0.0000	0.0170	2.4960	0.1500			0.0284	29.82	0.0000	0.00	0.00
MZ-117																									1.10	8.00
MZ-118	541.90	86.20	116.23	28.20	335.80	1103.92	2812.00	352.20				1.4430	0.1032	1.3110		0.0000	0.2460	4.3790	0.1520	0.0193			13.88	0.0000	0.00	0.00
MZ-130	40.00	11.20	35.35	5.47	29.50	20.38	344.00	193.00	393.00	22.10	7.10			0.0460		0.0000	0.0180	0.1170	0.1860			0.0259	23.55	0.0000	0.00	0.00
MZ-134	31.70	10.10	48.86	13.64	36.30	19.89	384.00	197.00	402.00	23.90	7.55			0.0670		0.0252	0.0190	1.4230	0.0730			0.0315	29.22	0.0000	0.00	1.10
MZ-161																									0.00	1.10
MZ-167																									0.00	1.10
MZ-215	40.90	16.60	61.80	4.60	50.80	32.61	444.00	231.70	588.00	12.60	7.28															
MZ-218	80.10	26.90	81.13	4.30	65.30	177.49		237.60																		
MZ-223	158.10	41.50	155.20	28.06	179.70	330.63		366.30																	0.00	0.00
MZ-225	94.80	69.70	123.00	34.03	177.90	171.52	1152.00	451.40																	0.00	0.00
MZ-241	13.30	7.10	29.56	3.49	25.00	11.33	252.00	95.50	216.00	27.50	8.20			0.0290		0.0000	0.0120	0.1020	0.0930			0.0277	26.04	0.0000		
MZ-242	16.40	6.60	29.60	5.19	23.60	4.90		118.80		26.20	7.54			0.0740		0.0000	0.0180	0.3570	0.1380			0.0231	26.06	0.0234		
MZ-243	20.00	11.20	15.50	5.22	11.30	17.45	276.00	117.40	224.00	18.90	7.56			0.0470		0.0000	0.0130	0.2870	0.1570			0.0267	14.57	0.0000		
MZ-246	13.30	10.10	18.01	4.73	9.10	20.15	232.00	99.50	173.00	24.10	7.64			0.0430		0.0000	0.0100	0.2890	0.1410			0.0264	28.99	0.0000		
MZ-251	23.30	11.20	14.54	4.48	20.40	30.59	252.00	91.50	260.00	17.80	6.41			0.0360		0.0000	0.0180	0.3090	0.1120		0.0003		17.18	0.0000		
MZ-255	18.40	6.10	18.98	4.23	11.30	11.51	232.00	105.50	211.00	17.90	6.81			0.0390		0.0000	0.0140	0.3360	0.2350			0.0535	25.78	0.0000		
MZ-266	15.00	8.10	9.91	2.50	6.80	25.18	196.00	69.70	185.00	21.50	7.54			0.0340		0.0000	0.0150	0.2460	0.2570			0.0193	22.11	0.0000		
MZ-270	38.40	6.10	10.68	2.25	11.30	44.38	244.00	97.50	344.00	14.10	7.64			0.0354		0.0000	0.0100	1.3270	0.2810			0.0208	22.87	0.0000		
MZ-274	21.70	5.10	20.33	3.24	6.80	20.13	236.00	111.40	208.00	17.30	7.46			0.0320		0.0000	0.0240	0.2500	0.1950			0.0210	23.95	0.0291		
MZ-275	13.30	2.00	45.57	4.94	18.20	15.20	244.00	123.40	195.00	25.40	7.43			0.0490		0.0000	0.0200	0.4170	0.2020			0.0215	24.26	0.0000		
MZ-281														0.0330		0.0000	0.0740	0.4280	0.1070			0.0179	19.93	0.0000		
MZ-286	13.90	2.70	29.62	4.38	6.80	13.74	184.00	109.40	193.00	19.50	7.33			0.0350		0.0320	0.0150	0.1270	0.1210			0.0338	3.00			
MZ-287														0.0250			0.0140	0.2380	0.1840				31.64	0.0000		
MZ-292	10.90	3.30	14.07	4.00	16.30	6.95		53.50	87.00	9.80	8.03															
MZ-295	5.50	5.00	10.85	2.51	12.70	5.10		47.50	69.00	16.70																
MZ-301	75.00	33.50	253.49	18.09	213.30	132.23	1308.00	517.40	1740.00	20.60	7.23			0.4380			0.0190	0.7580	0.1890			0.0239	23.89	0.0000	0.00	0.00
MZ-304																									0.00	1.10
MZ-310	73.30	22.30	267.01	21.53	195.10	161.56	1232.00	489.50	1618.00	21.00	7.26			1.0930			0.0370	1.5330	0.2260			0.0259	26.28	0.0000		
MZ-312	103.40	48.70	214.88	34.74	292.70	71.57	1368.00	543.30	1649.00	18.90	7.27			0.2500			0.0320	0.6010	0.1380			0.0248	24.91	0.0000	0.00	0.00
MZ-314																									1.10	8.00
MZ-322																									0.00	4.60

No CNA	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO_4	STD	HCO3	C.E.	TEMP.	pH	Al	As	B	Cd	Cu	Fe	F	PO_4	Mn	Hg	Pb	SiO_2	Zn	COL_FEC	COL_TOT
MZ-323	123.40	54.80	245.77	17.60	287.40	142.62	1448.00	597.00	1710.00		7.30			0.7240			0.0150	2.0270	0.2560			0.0241	26.69	0.0000		
MZ-326	233.40	48.20	251.36	51.30	197.40	561.87	2044.00	459.70	2300.00	26.50	7.25		0.1147	1.0190		0.0422	0.0210	2.3410	0.1550			0.0272	29.63	0.2209	4.60	8.00
MZ-327	375.20	50.70	327.30	48.00	403.80	799.37	2704.00	537.30	3700.00	44.10	7.10		0.4160	2.2060			0.0180	4.4390	0.3010	0.0065		0.0189	22.13	0.0000		
MZ-332																									8.00	8.00
MZ-338	215.30	46.40	359.71	45.97	390.20	455.79	2108.00	586.10	1465.00	22.00	7.20															
MZ-347	40.90	13.30	50.53	10.87	16.30	37.05	388.00	255.40						0.2210			0.0790	1.3250	-0.2910			0.0221	6.07	0.0000	0.00	0.00
MZ-357	41.70	24.40	97.12	11.90	25.00	247.23	604.00	191.00	757.00	24.80				0.2140			0.0190	1.1480	0.1250			0.0266	29.14	0.0000		
MZ-360	70.90	48.10	179.36	19.52	36.30	379.52	884.00	384.20						1.3320		0.0140	0.1490	1.4190	-0.2910	0.0164		0.0238	6.79	0.0330	0.00	8.00
MZ-362																									8.00	8.00
MZ-367	30.00	11.10	116.43	14.63	65.80	23.68	680.00	318.40	747.00	23.10	7.39			0.3740			0.0200	1.1040	0.1040			0.0259	28.96	0.0000	0.00	1.10
MZ-369																									8.00	8.00
MZ-371																									8.00	8.00
MZ-375																									0.00	8.00
MZ-389																									0.00	4.60
MZ-399																									8.00	8.00
MZ-425	256.20	76.30	171.30	31.05	205.10	666.13	1852.00	392.00	2205.00	21.90	7.50															
MZ-439																									0.00	8.00
MZ-441	49.10	16.60	76.30	28.06	47.20	56.61	556.00	304.90	812.00	28.60	7.43			0.2770		0.0115	0.1900	2.9090	-0.2910	0.0094		0.0238	6.21	0.0278		
H-007	270.40	51.30	392.60	50.30		734.00	488.00	1066.28			6.84	0.0000	0.3940	2.9290	0.0000	0.0040	0.0000	2.8600		0.0040	0.0000	0.0000	29.50	0.0020		
H-008	262.80	47.40	356.50	46.40		669.00	471.00	1061.40			6.65	0.0000	0.5400	2.7420	0.0000	0.0030	0.0000	2.5200		0.0000	0.0000	0.0000	33.70	0.0020		
H-009	382.60	63.50	337.90	57.40		1346.00	537.00	561.20			6.62	0.0000	0.4050	2.3560	0.0000	0.0030	0.0000	3.6000		0.0050	0.0000	0.0000	50.20	0.0110		
H-040	571.20	124.40	175.20	74.60		1972.00	1934.00	549.00			6.23	0.0000	0.4220	2.3080	0.0000	0.0000	0.0000	3.4600		0.0070	0.0000	0.0010	28.00	0.0220		
H-041	479.20	94.20	157.10	31.30		1558.00	1623.00	488.00			6.50	0.0000	0.3680	1.5770	0.0000	0.0020	0.0000	2.7800		0.1800	0.0000	0.0010	47.00	0.0180		
H-042	138.00	26.60	322.90	47.10		358.00	1125.00	629.52			6.82	0.0000	0.0180	1.6010	0.0000	0.0210	0.0000	0.6400		0.0000	0.0000	0.0030	71.70	0.0040		
H-043	119.30	27.10	134.80	76.30		126.00	682.00	519.72			7.30	0.0000	0.2140	0.7880	0.0000	0.0020	0.0000	1.4400		0.0020	0.0000	0.0030	72.80	0.0090		
H-044	113.70	45.90	282.60	47.80		140.80	1122.00	622.20			7.30	0.0060	0.1070	0.7910	0.0000	0.1430	0.0000	1.2400		0.0000	0.0000	0.0240	72.10	0.0500		
H-046	241.30	57.50	355.90	43.20		623.00	1359.00	424.56			6.93	0.0060	0.0970	1.4290	0.0000	0.0050	0.0000	1.8100		0.0010	0.0000	0.0000	84.00	0.0270		
H-050	83.60	55.50	239.20	34.60		117.00	813.00	583.16			7.10	0.0060	0.0170	1.0840	0.0000	0.0060	0.0000	1.0900		0.0050	0.0000	0.0000	76.00	0.0080		
H-051	126.40	66.20	162.80	37.20		152.00	800.00	546.56			7.19	0.0050	0.0090	0.8020	0.0000	0.0050	0.0000	0.9100		0.0000	0.0000	0.0000	80.50	0.0110		
H-052	97.60	68.40	227.40	36.60		142.00	859.00	553.88			7.17	0.0050	0.0210	0.9860	0.0000	0.0030	0.0000	1.2700		0.0000	0.0000	0.0000	87.20	0.0040		
H-064	95.00	36.20	250.90	37.20		201.00	900.00	629.52			7.11	0.0000	0.0200	1.0480	0.0000	0.0030	0.0000	0.9700		0.0000	0.0000	0.0000	72.50	0.0060		
H-071	58.90	42.70	43.80	15.70		30.10	330.00	427.00			7.50	0.0000	0.0060	0.1870	0.0000	0.0050	0.0000	0.7800		0.0000	0.0000	0.0000	91.00	0.0120		
H-072	51.30	40.10	129.00	24.00		71.30	484.00	480.68			6.98	0.0000	0.0100	0.7400	0.0000	0.0010	0.0000	0.5200		0.0000	0.0000	0.0000	104.90	0.0050		
H-073	61.80	54.60	135.00	27.40		74.60	579.00	378.20			6.93	0.0000	0.0080	0.8200	0.0000	0.0020	0.0000	0.4300		0.0000	0.0000	0.0000	107.00	0.0050		
H-115	100.10	21.01	46.30	7.40		58.10	320.00	451.40			7.04	0.0000	0.0070	0.0000	0.0000	0.0020	0.0000	0.6600		0.0010	0.0000	0.0010	63.10	0.0090		

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN DE IXMIQUILPAN, QUE COMPRENDE LOS MUNICIPIOS DE ACTOPAN, EL ARENAL, CARDONAL, CHILCUAUTLA, FRANCISCO I. MADERO, IXMIQUILPAN, MIXQUIAHUALA DE JUÁREZ, PROGRESO DE OBREGÓN, SAN SALVADOR, SANTIAGO DE ANAYA Y TASQUILLO EN EL ESTADO DE HIDALGO.

ETAPA DE PRONÓSTICO



Octubre de 2014

TABLA DE CONTENIDO

Introducción **11**

Modelo conceptual del sistema socio-ambiental **12**

Sistema socioambiental **12**

Taller de participación pública para la definición del sistema socio-ambiental 12

Acuacultura 19

Agricultura de riego 19

Agricultura de temporal 20

ARtesanal/Gastronómico 22

Asentamientos humanos 23

Conservación 23

Forestal 24

Ganadería extensiva 24

Ganadería intensiva 26

Industria 27

Infraestructura 28

Minería no metálica 28

Turismo 29

Turismo Alternativo 30

Conclusiones 31

Escenario tendencial **32**

Tendencias de crecimiento 32

Tendencias de crecimiento poblacional 33

Índice de masculinidad 43

Demanda de infraestructura, equipamiento y servicios 56

Tendencia de crecimiento de los sectores productivos 79

Principales impactos ambientales 95

Evolución tendencial de los sectores productivos de acuerdo a la percepción social 99

Descripción de los sectores y su importancia jerarquica 99

Construcción gráfica del modelo 101

Descripción de las interrelaciones sectoriales 103

Aplicación del algoritmo de KSIM al ordenamiento ecológico territorial 113

Escenario contextual 117

Identificación de proyectos y programas con incidencia en los patrones de uso del territorio y el desarrollo sectorial 117

Industria 117

Agua 120

Evaluación de proyectos y programas con incidencia en los patrones de uso del territorio y el desarrollo sectorial.....123

Escenario estratégico 126

Imagen objetivo derivada de la participación social 126

Descripción de sectores y su importancia jerárquica 126

Puntos de coincidencia y discordancia entre escenarios.....131

Acuacultura 131

Agricultura de riego 133

Agricultura de Temporal 133

Sector Artesanal y gastronómico 135

Asentamientos humanos 136

Conservación 137

Forestal 138

Ganadería extensiva 139

Ganadería intensiva 140

Industria 141

Infraestructura 142

Minería no metálica 143

Turismo 145

Turismo alternativo 146

Medidas estratégicas 147

Agricultura de riego 147

Agricultura de temporal 149

Artesanal y gastronómico 150

Asentamientos humanos 151

Conservación 152
Forestal 154
Ganadería extensiva 155
Ganadería intensiva 156
Industria 157
Infraestructura 158
Minería no metálica 159
Acuacultura 160
Turismo 161
Turismo alternativo 162

Anexos 163

Relatoría del taller de participación pública, etapa pronóstico: construcción del modelo conceptual actual del territorio, escenario tendencial, escenario ideal y modelo contextual 163

Mesas de trabajo del modelo conceptual actual 182

Escenario actual_ mesa de trabajo 3 182
Escenario actual_ mesa de trabajo 4 188

Bibliografía 194

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Porcentaje de los representantes por municipio que asistieron al taller de participación sectorial correspondiente a la etapa de pronóstico 14

Figura 2. Diagrama del modelo conceptual actual del territorio generado en la mesa de trabajo 1. 15

Figura 3. Diagrama del modelo conceptual actual del territorio generado en la mesa de trabajo 2. 15

Figura 4. Diagrama del modelo conceptual actual del territorio generado en la mesa de trabajo 3. 16

Figura 5. Diagrama del modelo conceptual actual del territorio generado en la mesa de trabajo 4. 16

Figura 6. Crecimiento poblacional con escenario tendencial CONAPO 34

Figura 7. Crecimiento Poblacional Escenario Tendencial INEGI 37

Figura 8. Crecimiento Poblacional Región Ixmiquilpan. Comparativo escenarios tendenciales CONAPO e INEGI 38

Figura 9. Evolucion de la población por gupos de edad. Región Ixmiquilpan 42

Figura 10. Migración en la Región Ixmiquilpan 45

Figura 11. Área de crecimiento de Actopan 48

Figura 12. Área de crecimiento de El Arenal 49

Figura 13. Área de crecimiento de Cardonal 50

Figura 14. Área de crecimiento de Chilcuautla 51

Figura 15. Área de crecimiento de Francisco I Madero 52

Figura 16. Área de crecimiento de Ixmiquilpan 52

Figura 17. Área de crecimiento de Mixquiahuala 53

Figura 18. Área de crecimiento de progreso de Obregón 54

Figura 19. Área de crecimiento de San Salvador 54

Figura 20. Área de crecimiento de Santiago Anaya 55

Figura 21. Área de crecimiento de Tasquillo 56

Figura 22. Requerimientos de Vivienda. Comparativo escenarios tendenciales CONAPO e INEGI 58

Figura 23. Requerimientos totales de vivienda. 59

Figura 24. Escenario Tendencial de requerimientos de agua potable para uso doméstico (hm^3) 62

Figura 25. Distribución de la PEA Estado de Hidalgo 79

Figura 26. Proyección de distribución de la PEA por sector de actividad 82

Figura 27. Superficie sembrada total de la región en los últimos diez años.*Excepto Maguey pulquero 83

Figura 28. Yacimientos de minería no metálica 92

Figura 29. Valle del Mezquital regado con aguas negras 98

Figura 30. Modelo conceptual tendencial generado en la mesa 4. 102

Figura 31. Diagrama del modelo tendencial de la región de Ixmiquilpan. 103

Figura 32. Predicción del crecimiento sectorial obtenida con el programa KSIM 116

Figura 32. Proyecto consolidación de parque industrial Actopan 120

Figura 33. Acueducto Actopan Pachuca 121

Figura 34. Macrocircuito Valle de México 122

Figura 35. Campos de extracción Sistema Mezquital 122

Figura 36. Implicaciones por el desarrollo del proyecto zona industrial de Actopan 124

Figura 37. Implicaciones por el desarrollo del proyecto acueducto Actopan-Pachuca 125

Figura 38. Escenario ideal o imagen objetivo de los municipios de Tasquillo, Ixmiquilpan, El Cardonal, Santiago de Anaya, Chilcuautla, Progreso de Obregón, San Salvador, Actopan, Mixquiahuala de Juárez, Francisco I. Madero y El Arenal (Mesa de trabajo) 127

Figura 39. . Escenario ideal o imagen objetivo de los sectores productivos en la región..... 127

Figura 40. Tendencia comparativa del desarrollo del sector acuacultura bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo)..... 132

Figura 41. Tendencia comparativa del desarrollo del sector agricultura de riego bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo)..... 133

Figura 42. Tendencia comparativa del desarrollo del sector agricultura de temporal bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo)..... 134

Figura 43. Tendencia comparativa del desarrollo del sector Artesanal y gastronómico bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo)..... 135

Figura 44. Tendencia comparativa del desarrollo del sector Asentamientos humanos bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo)..... 136

Figura 45. Tendencia comparativa del desarrollo del sector conservación bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo)..... 137

Figura 46. Tendencia comparativa del desarrollo del sector forestal bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo)..... 138

Figura 47. Tendencia comparativa del desarrollo del sector ganadería extensiva bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo)..... 139

Figura 48. Tendencia comparativa del desarrollo del sector ganadería intensiva bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo)..... 140

Figura 49. Tendencia comparativa del desarrollo del sector Industrial bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo)..... 141

Figura 50. Tendencia comparativa del desarrollo del sector infraestructura bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo)..... 143

Figura 51. Tendencia comparativa del desarrollo del sector minería no metálica bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo)..... 144

Figura 52 Tendencia comparativa del desarrollo del sector turismo bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo). Fuente: Elaboración propia en base a la participación sectorial en la región de Ixmiquilpan. 145

Figura 53. Tendencia comparativa del desarrollo del sector turismo alternativo bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo). Fuente: elaboración propia en base a la participación sectorial en la región de Ixmiquilpan. 146

Figura 54. Mesa de presídium 166

Figura 55. Biol. Gustavo Rodríguez Iniciando la presentación del proyecto 166

Figura 56. Representantes sectoriales en la presentación del programa. 167

Figura 57. Representantes sectoriales realizando una encuesta 167

Figura 58. Panorama general de las mesas de trabajo. 168

Figura 59. Participación sectorial en la identificación y ponderación de los atributos ambientales, mesa 1 168

Figura 60. Modelo actual conceptual mesa 1. 169

Figura 61. Modelo tendencial, mesa 1 169

Figura 62. Participación sectorial en la identificación y ponderación de los atributos ambientales, mesa 2 170

Figura 63. . Modelo actual conceptual. 170

Figura 64. Modelo contextual. 171

Figura 65. Participación sectorial en la identificación y ponderación de los atributos ambientales, mesa 3 171

Figura 66. . Modelo actual conceptual. 172

Figura 67. Modelo contextual. 172

Figura 68 Participación sectorial en la identificación y ponderación de los atributos ambientales, mesa 4 173

Figura 69-. Modelo actual conceptual. 173

Figura 70.Modelo tendencial o imagen objetivo 174

Figura 71. Registro de la participación de los diferentes sectores. 174

Figura 72. Modelo Conceptual actual y sus interacciones. 188

Figura 73 Modelo conceptual actual del territorio 189

Figura 74. Modelo. Conceptual actual, interrelaciones sectoriales. 193

Tabla 1 Matriz consenso del sistema socio-ambiental de la región de Ixmiquilpan 17

Tabla 2. Crecimiento Poblacional Escenario Tendencial CONAPO 33

Tabla 3. Crecimiento Poblacional. Escenario Tendencial INEGI 35

Tabla 4. Crecimiento poblacional porcentual 2010- 2020. 36

Tabla 5. Distribución de la población en localidades 39

Tabla 6. Evolución de la población por grupos de edad. Municipios de la 41

Tabla 7. Evolución de la población por grupos de edad Región Ixmiquilpan 41

Tabla 8. Porcentaje de viviendas que recibieron remesas en 2010 46

Tabla 9. Densidad de Población por Municipio de la Región Ixmiquilpan 47

Tabla 10. Requerimientos y déficit de vivienda. Escenario Tendencial CONAPO 56

Tabla 11. Requerimientos y déficit de vivienda. Escenario Tendencial INEGI 57

Tabla 12. Requerimientos totales de vivienda. 59

Tabla 13. Requerimientos de agua uso doméstico escenario tendencial 60

Tabla 14. Porcentaje de consumo de agua dulce por sector 62

Tabla 15. Demanda de agua para todos los sectores 63

Tabla 16. Requerimientos de energía eléctrica 64

Tabla 17. Proyección del Déficit de Equipamiento Educativo 66

Tabla 18. Infraestructura actual y requerimientos al 2030 67

Tabla 19. Requerimientos de suelo para uso urbano 68

Tabla 20. Requerimientos de equipamiento urbano al 2050 69

Tabla 21. Evolución de la PEA Región Ixmiquilpan. Escenario Tendencial CONAPO 79

Tabla 22. Distribución de la PEA por Sector de Actividad 80

Tabla 23. Predicción de la distribución de la PEA al año 2030 81

Tabla 24. Porcentaje de superficie sembrada total de la región 84

Tabla 25. Unidades económicas industriales y personal remunerado 92

Tabla 25. Generación de residuos domésticos..... 95

Tabla 27. Sectores productivos presentes en la región de estudio para el año 2039. 99

Tabla 28. Relaciones intersectoriales en el escenario tendencial..... 105

Tabla 29. Sectores productivos y de conservación presentes en los municipios, de acuerdo con el modelo conceptual actual del territorio y al escenario ideal propuesto en la mesa de trabajo. 128

Tabla 30. Importancia jerárquica de los diferentes sectores. 183

Tabla 31Matriz del modelo conceptual actual y sus interacciones 184

Tabla 32. Sectores productivos y de conservación presentes en los municipios, de acuerdo con el Modelo conceptual actual del territorio y al escenario ideal propuesto en la mesa de trabajo. 189

INTRODUCCIÓN

El objetivo de la etapa de pronóstico es prever la evolución de los conflictos ambientales en la región de Ixmiquilpan, en función de los comportamientos futuros de las variables naturales, sociales y económicas que determinan el patrón de distribución de los usos del suelo y las actividades productivas en el área de ordenamiento, considerando los escenarios tendencial, contextual y estratégico (SEMARNAT 2010).

Las metodologías empleadas en esta etapa unen los estudios económicos y sociales en un intenso trabajo de predicción cartográfica que aterriza las hipótesis emitidas en los escenarios, logrando representarlos en mapas georreferenciados. A partir de esta evaluación y de los objetivos a futuro de la población se estableció la imagen objetivo, base sobre la cual se desarrolló el programa de ordenamiento ecológico.

Este ordenamiento, mediante la definición de lineamientos ecológicos, la aplicación de estrategias ambientales y criterios de regulación, propone las soluciones para que el desarrollo regional se acerque en la medida de lo posible a dicha imagen objetivo.

De esta forma los resultados de las etapas prospectivas se transfieren directamente a las unidades de gestión ambiental definidas en la propuesta del modelo de ordenamiento, lo que facilita la toma de decisiones de políticas generales así como lineamientos y estrategias ambientales que rigen la gestión de estas unidades.

MODELO CONCEPTUAL DEL SISTEMA SOCIO-AMBIENTAL

El sistema socio-ambiental representa el modelo de desarrollo actual de la región. En él se encuentran representados los sectores productivos, los recursos naturales, los ecosistemas y la población, así como las relaciones que existen, su influencia en la modificación del territorio y las necesidades e intereses de estos (SEMARNAT 2010). Constituye la base para proyectar el comportamiento futuro de los atributos ambientales que determinan la aptitud del territorio para cada sector y la posible generación de conflictos ambientales, a través de los escenarios tendencial, contextual y estratégico (SEMARNAT 2010).

SISTEMA SOCIOAMBIENTAL

TALLER DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA PARA LA DEFINICIÓN DEL SISTEMA SOCIO-AMBIENTAL

El pasado 3 de septiembre del año 2014 se realizó el taller de participación sectorial correspondiente a la etapa de pronóstico, el cual permitió determinar el modelo conceptual del sistema socio-ambiental. El evento tuvo como sede las instalaciones de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital, localizada en el municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo. Se contó con la presencia de 42 asistentes (para más detalle consultar el anexo de listas de asistencia) correspondiente a 10 municipios de los 11 que conforman la región de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Ixmiquilpan. El municipio con mayor representación fue Ixmiquilpan (27%) de la cual formaron parte los ejidatarios de Tetzhu. Luego se tuvo la presencia de representantes de los municipios de Tasquillo (15%), Mixquiahuala de Juárez (7%), Progreso de Obregón (7%), Santiago de Anaya (5%), Chilcuautla (5%) entre otros municipios (Figura 1). Cabe destacar que para el único municipio del cuál no se contó con representación fue Actopan[1]. Además se contó con la participación de autoridades estatales y federales y de la sociedad civil con una participación del 22 %

[1] Por la escasa asistencia por parte de algunos municipios se están realizando talleres municipales (20 al 27 del mes de octubre del 2014, con apoyo de las presidencias municipales, con el fin de incentivar la participación y evitar sesgos en la información de la región e incorporar así diferentes opiniones, perspectivas y conocimientos de todos los municipios que conforman la región.

representaron la Secretaría de Turismo y Cultura de Hidalgo (STyCH), el Consejo Consultivo Ciudadano de Hidalgo (CCCH), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Hidalgo, la Secretaría de Salud de Hidalgo (SSH), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), la Secretaría de Desarrollo Económico , la Secretaría de Obras Públicas y Ordenamiento Territorial (SOPOT), la Corporación de Fomento de Infraestructura Industrial y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

El trabajo en las mesas de discusión se dividió en tres etapas.

Se definió el modelo conceptual del sistema socio-ambiental para el cual se identificaron los sectores productivos que existen en la región. Posteriormente se les atribuyó un valor con una escala de 1 a 4 (en donde 1 es poco importante, 2 es medianamente importante, 3 es importante y 4 muy importante), de acuerdo a su presencia territorial, económica y social.

Posteriormente se identificaron y describieron las relaciones intersectoriales que existentes que se dividieron en dos categorías y tres intensidades: conflictos cuando se trataba de relaciones negativas con valores de intensidad de -1,-2,-3 o sinergias cuando se trataba de relaciones positivas con valores de intensidad de +1,+2 y +3.

Una relación positiva es la que existe cuando un sector fomenta el crecimiento de otro. La intensidad de este apoyo puede ser importante (valor +3), intermedia pero sí determinante (valor +2), y débil donde la aportación al otro sector es un simple "plus" para su desarrollo (+1), mientras que una relación negativa es la que frena el desarrollo del sector. Puede ser muy negativa, cuando provoca la pérdida de valor del otro sector de forma irremediable (valor -3), medianamente negativa cuando la acción pone en peligro la existencia del otro sector (-2), poco negativa cuando afecta parcialmente al otro sector pero su efecto es remediable (-1). Una vez terminadas, se elaboró con la misma metodología el escenario tendencial con una proyección a 25 años. También se determinó consensada en cada mesa la imagen objetivo.

A continuación se presentan los flujogramas de cada mesa (Figura 2, Figura 3, Figura 4 y Figura 5) que se emplearon para la elaboración de la matriz-consenso del modelo conceptual que se describirá más adelante. Los detalles sobre la determinación de la importancia de cada sector y sus interrelaciones, correspondientes a cada flujograma, se encuentran en el Anexo 2.

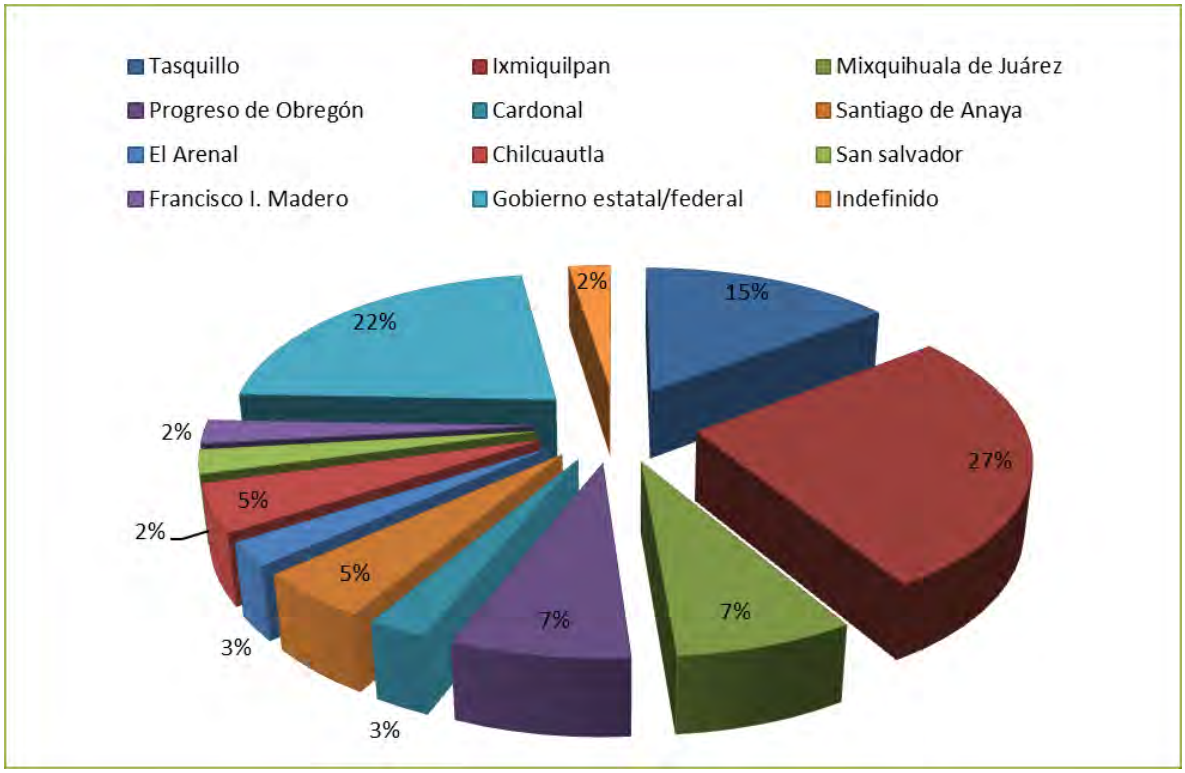


Figura 1. Porcentaje de los representantes por municipio que asistieron al taller de participación sectorial correspondiente a la etapa de pronóstico

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados obtenidos del taller de participación sectorial, etapa de pronóstico.

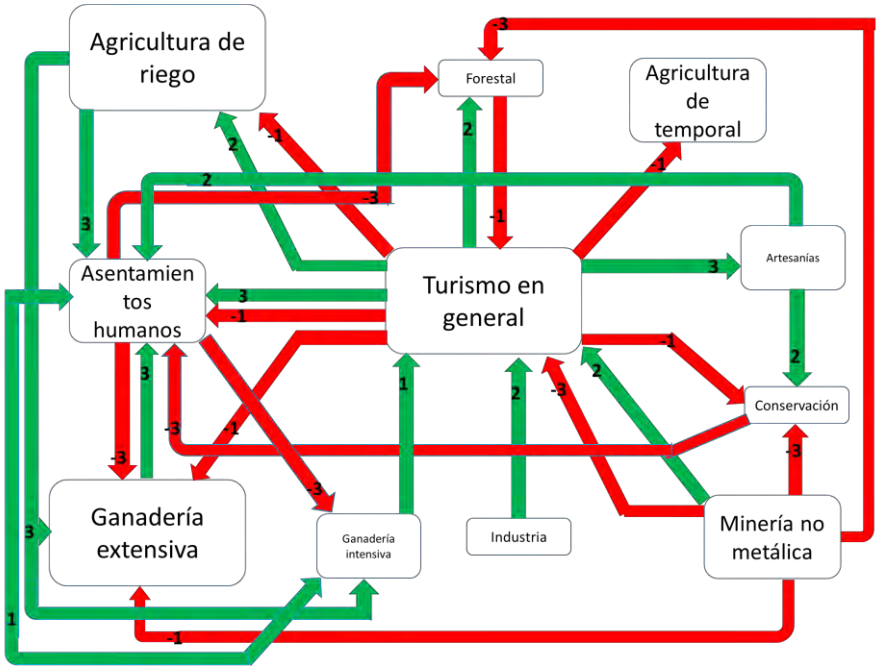


Figura 2. Diagrama del modelo conceptual actual del territorio generado en la mesa de trabajo 1.

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados obtenidos del taller de participación sectorial, etapa de pronóstico.

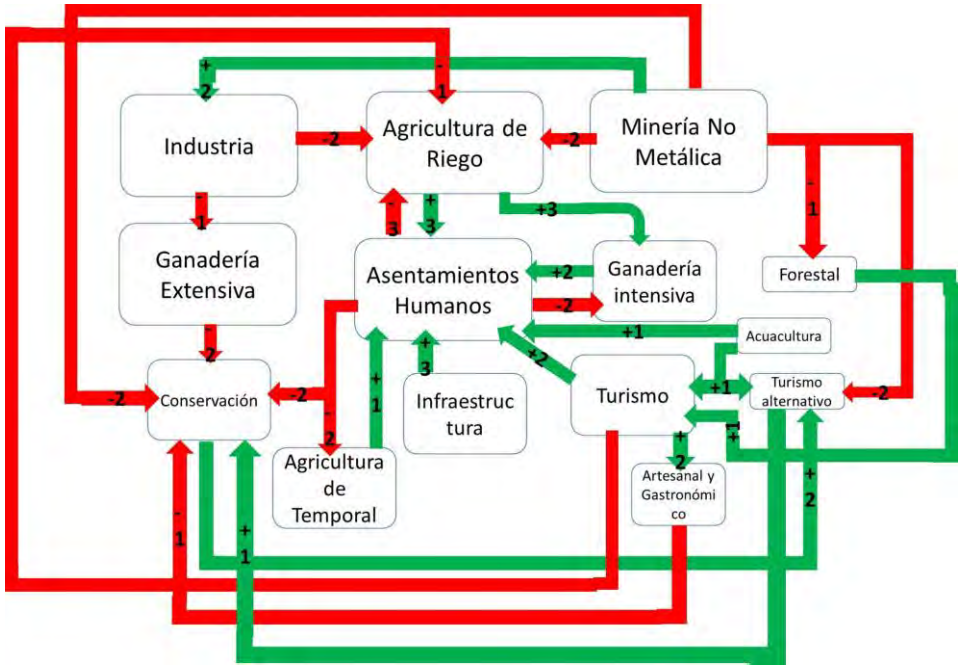


Figura 3. Diagrama del modelo conceptual actual del territorio generado en la mesa de trabajo 2.

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados obtenidos del taller de participación sectorial, etapa de pronóstico.

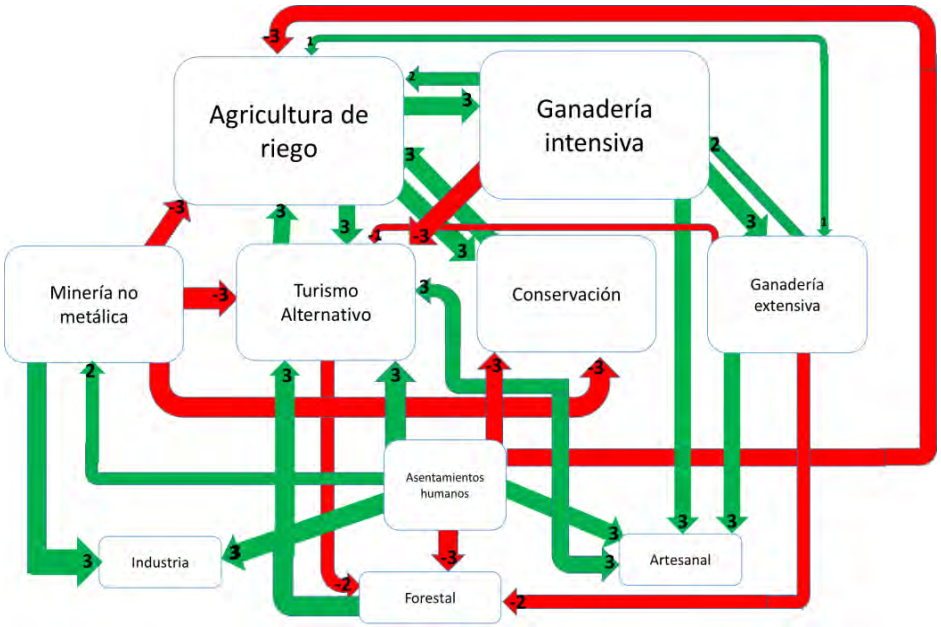


Figura 4. Diagrama del modelo conceptual actual del territorio generado en la mesa de trabajo 3.

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados obtenidos del taller de participación sectorial, etapa de pronóstico.

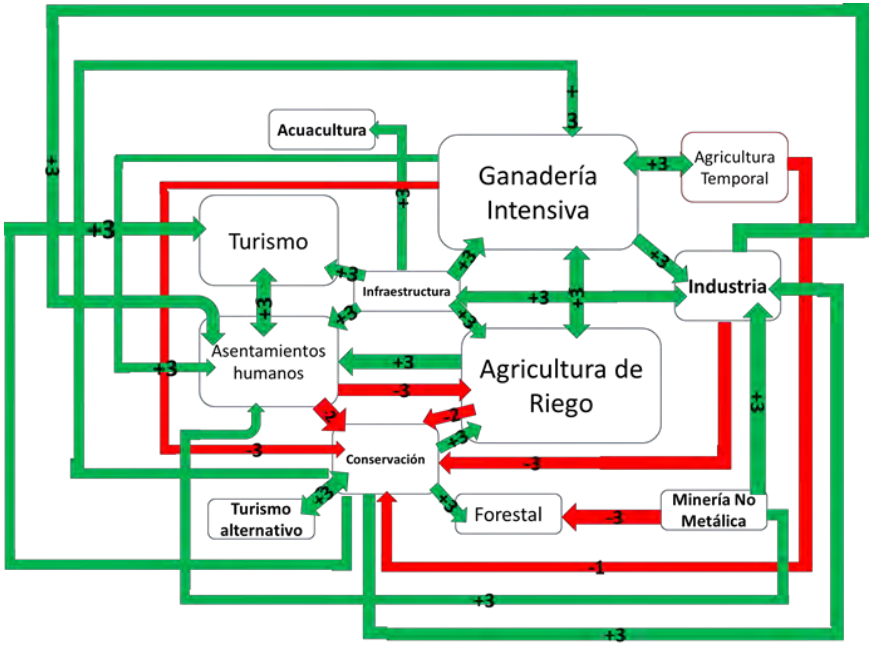


Figura 5. Diagrama del modelo conceptual actual del territorio generado en la mesa de trabajo 4.

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados obtenidos del taller de participación sectorial, etapa de pronóstico.

A continuación se presenta la matriz consenso del sistema socio-ambiental, la cual se interpreta identificando en las columnas el sector que impacta positivamente o negativamente y en las líneas el sector impactado. Para facilitar la interpretación general de la tabla se asignaron colores en tres grados de intensidad; verde a las relaciones positivas, y rojo para las relaciones negativas (Tabla 1).

Tabla 1 Matriz consenso del sistema socio-ambiental de la región de Ixmiquilpan

SECTORES	Importancia	Agricultura de riego	Agricultura de temporal	Artesanal/Gastronómico	Asentamientos humanos	Conservación	Forestal	Ganadería extensiva	Ganadería intensiva	Industrial	Infraestructura	Minería no metálica	Acuacultura	Turismo	Turismo alternativo	*Promedio*
Agricultura de riego	1.00	0.00	0.00	0.00	-3.00	3.00	0.00	0.00	2.5	-2.00	2.00	-1.00	0.00	1.50	0.50	0.57
Agricultura de temporal	0.67	0.00	0.00	0.00	-2.00	2.00	0.00	0.00	3.00	-1.00	1.00	0.00	0.00	-0.50	0.00	0.44
Artesanal/Gastronómico	0.50	0.00	1.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	1.00	0.00	2.00	3.00	1.03
Asentamientos humanos	0.75	3.00	1.00	0.50	0.00	3.00	1.00	3.00	2.00	1.50	3.00	3.00	1.00	1.80	1.00	1.90
Conservación	0.56	-1.00	-1.00	-1.00	-2.00	0.00	-2.00	-2.00	-1.00	-3.00	-2.00	-2.50	-1.00	-1.00	2.00	-0.98
Forestal	0.25	0.00	-1.00	0.00	-3.00	3.00	0.00	-2.00	0.00	0.00	1.00	-1.70	0.00	0.00	0.00	-0.16
Ganadería extensiva	0.92	1.00	1.00	0.00	-3.00	2.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.57
Ganadería intensiva	0.81	2.60	1.00	0.00	-1.8	3.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.06
Industrial	0.50	0.00	0.00	0.50	3.00	3.00	0.00	0.00	3.00	0.00	3.00	2.50	0.00	0.00	0.00	1.17
Infraestructura	0.50	1.00	0.00	0.00	2.00	1.00	0.00	0.00	1.00	3.00	0.00	2.50	0.00	0.00	0.00	0.87
Minería no metálica	0.69	0.00	0.00	0.50	2.00	3.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.86
Acuacultura	0.25	-2.00	0.00	0.00	1.00	3.00	0.00	0.00	0.00	-1.00	3.00	0.00	0.00	1.00	0.50	0.45
Turismo	0.75	0.50	0.50	3.00	3.00	2.00	0.00	1.00	2.00	1.00	3.00	-0.50	1.00	0.00	2.00	1.48
Turismo alternativo	0.42	0.50	0.50	3.00	3.00	3.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	-2.00	1.00	3.00	0.00	1.21
Promedio	*0.61*	*0.43*	*0.23*	*0.50*	*0.17*	*2.38*	*0.00*	*0.08*	*1.35*	*0.19*	*1.62*	*0.10*	*0.15*	*0.75*	*0.83*	

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados obtenidos del taller de participación pública, etapa de pronóstico.}

Utilizando esta matriz es posible poder deducir análisis generales sobre las relaciones intersectoriales. El sector asentamientos humanos es el que menos interacciones positivas ejerce sobre los demás sectores, ya que tiene impactos negativos sobre seis de los 14 sectores del área de estudio (agricultura de riego y temporal, ganadería intensiva y extensiva, conservación y forestal. Promediando el conjunto de los valores de intensidad de las relaciones alcanza 0.17. Con base en el número de impactos negativos siguen con cinco sectores impactados el sector minería no metálica que afecta los sectores agricultura de riego, conservación, forestal, turismo y turismo convencional y el sector industrial que impacta la agricultura de riego y temporal, ganadería extensiva, conservación y forestal y acuacultura.

Por lo que concierne las relaciones intersectoriales positivas, la conservación beneficia a todos los sectores. El promedio de la intensidad de estas relaciones es de 2.38, lo que lo sitúa muy por encima de los otros sectores. Esto demuestra la necesidad en la zona de intensos programas de conservación y restauración de los recursos naturales, lo que procurará un beneficio global para todos los sectores. La infraestructura resulta ventajosa para 11 sectores con una intensidad promedio de 1.62, lo que demuestra que una buena inversión en el transporte y en energía eléctrica daría un impulso importante a todos los sectores. La ganadería intensiva también tiene un fuerte impacto positivo, ya que beneficia a nueve sectores con una intensidad de 1.35, lo que otorga a esta actividad un papel importante en el desarrollo regional.

Viendo los sectores impactados, resaltan los efectos negativos de todos les sectores sobre la conservación (intensidad promedio de -0.98) con la única excepción del turismo alternativo. Menos afectado resulta el sector forestal (intensidad promedio -0.16), impactado negativamente por agricultura de temporal, asentamientos humanos, ganadería extensiva y minería no metálica, principalmente por los cambios de uso del suelo que reducen la superficie forestal. Los demás sectores se ven menos afectados, y ninguno tiene una intensidad promedio negativa, mostrando intensidades promedio que varían entre 0.44 y 1.90.

Los asentamientos humanos son beneficiados por todos los demás sectores, lo que deja entrever un crecimiento urbano acelerado por la creación de empleos y de nichos de mercado por un lado y la disponibilidad de alimentos y de un entorno ecológico favorable por el otro.

También es apoyado por casi todos los sectores el turismo (importancia promedio 1.48), con la única excepción de la minería no metálica. Por lo tanto es importante realizar estudios de factibilidad de programas de fomento para esta actividad, aparentemente muy ligada a los atractivos gastronómicos de la zona. Una simbiosis con el turismo alternativo también emerge

de este análisis, ya que esta actividad también resulta favorecida por casi todos los sectores (importancia promedio de 1.21).

De acuerdo a la información proporcionada en las mesas de trabajo, así como a la información consultada sobre la región, se detallan a continuación la importancia de los sectores y las interrelaciones sectoriales de cada uno de ellos.

A partir de esta matriz-consenso y de acuerdo a la información proporcionada en las mesas de trabajo, así como a la información consultada sobre la región, se describen a continuación la importancia de los sectores y las interrelaciones sectoriales de cada uno de ellos.

ACUACULTURA

La acuacultura en la región se encuentra poco desarrollada, sobre todo para subsistencia junto a la ganadería y agricultura. Este sector se basa prácticamente en el cultivo de peces en estanques rústicos, semi-rústicos o de concreto siendo las principales especies tilapias, truchas, carpas y peces de ornato. El sector se considera de baja importancia (0.25 considerando una escala de 0 a 1).

Presenta sinergias con los asentamientos humanos, turismo y turismo alternativo. Esto se debe principalmente a que la acuacultura es principalmente de autoconsumo, y proporciona productos que pueden ser atractivos para el turismo y turismo convencional, ya sea por la venta de peces de ornato, de consumo o pesca deportiva de trucha arcoíris, como es el caso del centro de producción Piscícola San Miguel.

AGRICULTURA DE RIEGO

La agricultura de riego en la región de Ixmiquilpan es la actividad más importante debido a la amplia cobertura territorial con la que cuenta y al aporte en la economía tanto a nivel regional como estatal. Se abastece de aguas provenientes en su mayoría del Distrito Federal y distribuidas mediante la infraestructura de dos distritos de riego, que en su extensión en la región cuentan con una superficie aproximada de 89,217 ha. El distrito de riego 003 de Tula comprende porciones de los municipios de Mixquiahuala, Progreso de Obregón, Francisco I Madero, San Salvador, Santiago de Anaya y Actopan, mientras que el distrito de riego 100 de Alfajayucan comprende porciones de los municipios de Tasquillo, Ixmiquilpan y Chilcuautla (SINA 2013). Los

cultivos que se producen son maíz, frijol, alfalfa, cebada, trigo y diversas hortalizas entre estas el jitomate. Tan solo considerando la producción de alfalfa, los municipios de Ixmiquilpan, Mixquiahuala y San Salvador han contribuido a posicionar al estado de Hidalgo como primer productor de este cultivo a nivel nacional en los últimos años (INEGI 2007, SIAP 2011).

La agricultura de riego presenta sinergias con los asentamientos humanos, la ganadería intensiva, la ganadería extensiva, turismo y turismo alternativo. La primera se debe a la variedad de cultivos destinados para el consumo humano, principalmente maíz para grano y diversas hortalizas, aunada a la generación de empleos ligados a la producción y comercialización de los productos agrícolas. El aporte a la ganadería intensiva se debe a la producción de cultivos forrajeros para la alimentación del ganado estabulado principalmente bovinos para producción de leche. Entre estos destaca la alfalfa y recientemente ha tenido un importante incremento la producción de maíz como forraje. En el caso de la ganadería extensiva, se aplica el mismo razonamiento, ya que en época de sequía y a escases de pastizales productivos, esta actividad hace uso de la disponibilidad de productos forrajeros provenientes del cultivo de riego. El turismo y el turismo alternativo se ven beneficiados por la oferta de productos agrícolas provenientes de esta actividad, a través de la gastronomía que cuenta con varios platillos convencionales y típicos de la región.

En cuanto a los conflictos generados, la agricultura de riego afecta a la acuacultura y a la conservación. La primera se debe principalmente a la contaminación de cuerpos de agua, mientras que la segunda obedece a la contaminación de suelos y de los mantos acuíferos, resultado del uso de aguas crudas y empleo de productos agroquímicos en el proceso de producción, aunado a la pérdida de material edáfico, consecuencia en muchos casos del riego por gravedad, y compactación por uso de maquinaría agrícola.

AGRICULTURA DE TEMPORAL

La agricultura de temporal se lleva a cabo en los once municipios de la región de Ixmiquilpan. Ha perdido importancia territorial en los últimos años debido a presiones de cambio de uso de suelo generadas principalmente por factores sociales y económicos. Actualmente esta actividad se encuentra desplazada y restringida hacia las zonas con mayor pendiente no aptas para desarrollar la actividad. Es una agricultura de subsistencia. Debido a factores económicos (alza de precios de los insumos), sociales (abandono de la actividad en busca de mejores opciones de trabajo), y físico-biológicos (escaso régimen de lluvias, baja fertilidad de los suelos, perdida de suelos) la producción obtenida apenas alcanza para satisfacer las

necesidades primarias de las familias de campesinos que quedan en la imposibilidad de satisfacer necesidades secundarias como la educación, salud, vestimenta, etc. Los cultivos que mayormente se producen bajo esta modalidad agrícola son el maíz para grano y el frijol.

La agricultura de temporal beneficia al sector artesanal y gastronómico, a los asentamientos humanos, a la ganadería extensiva e intensiva, al turismo y al turismo alternativo. La primera sinergia se debe a que la agricultura de temporal aún produce maguey, recurso natural muy importante para la elaboración de artesanías a base de ixtle (ayates, morrales, lazos, canastos, etc.). También la penca del maguey es muy apreciada en la elaboración de la barbacoa típica de la región. Los asentamientos humanos se benefician considerando que la totalidad de la producción agrícola de temporal se distribuye en la totalidad del territorio, principalmente en las localidades menos urbanizadas y rurales, por lo que esta actividad representa una fuente alimentaria importante por lo menos en la época de lluvias. La ganadería extensiva se ve beneficiada mediante una relación de reciprocidad, es decir, durante la época de lluvia el ganado se encuentra apartado de la zona agrícola y una vez empezada la época de seca el ganado es incluido en las zonas agrícolas temporales para aprovechar los residuos de la cosecha. La ganadería intensiva se ve beneficiada debido a que una pequeña parte de la producción se destina para forrajes aprovechables por ambos tipos de ganadería en la región. El turismo y el turismo alternativo se benefician de algunos productos derivados del procesamiento de materia prima obtenida de la agricultura de temporal y de alimentos típicos a base de granos y semillas locales.

En contraparte genera conflictos con los sectores conservación y forestal. La conservación se ve afectada por la presión de la agricultura de temporal sobre los ecosistemas, principalmente sobre el matorral xerófilo. Actualmente la agricultura de temporal se encuentra ubicada en una zona de pendientes intermedias entre la agricultura de riego que ocupa las porciones del territorio con pendientes menores a 5 grados, y las zonas cerriles en donde se encuentran los tipos de vegetación nativa en pendientes pronunciadas superiores a 15 grados y por lo tanto la producción de temporal representa una constante presión sobre la periferia de los ecosistemas. Por estas mismas razones, se ve afectado el sector forestal. Uno de los productos forestales importantes en la región es el agave por sus diversos usos artesanales y gastronómicos.

ARTESANAL/GASTRONÓMICO

La región de Ixmiquilpan se elabora una gran variedad de artesanías, como lo son; bordados en tela (utilizando el cuadrille, yute y la manta), tejidos (en ayates de ixtle), cinchos, mecapales, morrales, lazos, reatas, tapetes, escobetas, mecates (fibra de maguey), trajes (lana), vestidos, rebozos, camisas (Anuario del Estado de Hidalgo, 2011), además de la elaboración de cestos, sombreros, petates, costureros, charola, fruteros, cestos papeleros y morrales (palma). También aún con baja producción se fabrican productos de alfarería, principalmente en el municipio de Ixmiquilpan donde se elaboran cántaros, ollas y macetas. De igual forma sucede con el curtido de pieles, para la fabricación de chamarras, cinturones, bolsas, huaraches, sillas de montar y fuertes en el municipio de Actopan. Sin embargo, lo productos de artesanía que han alcanzado renombre nacional e internacional son los objetos e instrumentos con incrustaciones de concha de abulón sobre madera: objetos en miniatura, instrumentos musicales, espejos, cruces, portarretratos, cobijas, juegos de domino y ceniceros etc. En lo que respecta a la gastronomía, destaca el platillo de barbacoa de ternera o de pollo, fritanga, quesadillas de sangre de carnero frita, de flor de calabaza, huitlacoche, pastes, moronga en caldillo y chile, tamales verdes, rojos y de jitomate, nopales con quelites, alverjones; dulces de leche y azúcar, de frutas cubiertas de piloncillo,(tunas, nuez, duraznos), membrillos, así como pulque blanco, aguamiel y pulque curado de varias frutas, gusanos de maguey, dulces de jalea, palanquetas, chinicuiles (parásitos de maguey) además de una salsa borracha elaborada con pulque.

Loa participantes en las mesas de trabajo evaluaron este sector basado en el aspecto económico, asignando una mediana importancia (valor de 0.5 en una escala de 0 a 1).

El sector artesanal/gastronómico mantiene sinergias con los asentamientos humanos, turismo y turismo alternativo, siendo fuente de ingresos económicos a través de su venta en tianguis, mercados públicos y centrales de abasto, que en su conjuntos representan el 8.64% de los establecimientos a nivel estatal (Anuario 2011). Además el sector representa una fuente de atracción para los turistas, sobre todo en las muestras gastronómicas de las ferias locales, con la exposición de platillos tradicionales de la región o de la ruta gastronómica del maguey que comprende Actopan, Santiago de Anaya, entre otros municipios.

Sin embargo la elaboración de las artesanías y gastronomía típica de la región afecta a la conservación debido a la extracción de recursos en forma incontrolada como por ejemplo especies de maguey (ixtle, pencas, fibra, etc) y de palma entre otras.

ASENTAMIENTOS HUMANOS

Treinta y tres localidades de la región tienen una población superior a los mil habitantes. Además existen localidades, rancherías y caseríos muy dispersos en todo el territorio de los 11 municipios (CONAPO 2010). Sin embargo los participantes en las mesas de trabajo evaluaron este sector basada en el tejido social y asignando menor importancia al aspecto físico del lugar y su urbanización. Desde esta perspectiva y el sector de asentamientos humanos es considerado de mediana importancia (valor de 0.75 en una escala de 0 a 1).

Los asentamientos humanos generan sinergias con siete sectores: industrial, artesanal/gastronómico, turismo, turismo alternativo, minería no metálica, infraestructura y acuacultura. Esto se debe a la oferta de fuerza de trabajo. En el caso de la acuacultura se consideró la demanda de alimentos para subsistencia o autoconsumo. En la región existen más de 1,500 unidades económicas del sector secundario y servicios turísticos, así como siete sitios donde se practica la acuacultura (INEGI 2010-2013) y un parque industrial en Actopan (SIIEH 2011).

A pesar de este efecto positivo, los asentamientos humanos afectan al medio ambiente y por lo tanto impactan negativamente sobre la agricultura de riego, el sector forestal, la ganadería extensiva, la conservación y la ganadería intensiva. Además el cambio de uso de suelo derivado del crecimiento urbano compite con algunos sectores, como la agricultura de riego, con la cual es claro el conflicto territorial debido a los atributos comunes para la aptitud territorial como pendientes muy bajas, proximidad con vías terrestres, acceso al agua etc.

CONSERVACIÓN

Las zonas más conservadas de la región de Ixmiquilpan se localizan en la parte norte (zonas montañosas), además de contar con una Zona Protectora Forestal Vedada en la porción de terrenos montuosos denominada "Fray Francisco", en el municipio de Actopan. De acuerdo a la información recabada en las mesas se identificó la existencia de un territorio en el Municipio de Mixquiahuala para la preservación por la flora y fauna endémica. Por otro lado el documento titulado Panorama Minero del Estado de Hidalgo (SGM 2011) menciona que se trabajaba en once proyectos (durante el 2004) para la creación de áreas naturales protegidas, entre las cuales se encontraba "La Biznaga" con una superficie de 50 hectáreas en el Municipio de Chilcuautla. Sin

embargo el Plan Municipal de Desarrollo de este municipio no se hace alusión alguna a esta área natural protegida.

De acuerdo al análisis generado a partir de las mesas de trabajo del taller de pronóstico, el sector conservación es considerado actualmente de mediana importancia (0.56 en una escala de 0 a 1) debido a que el sector se encuentra perturbado

El sector de conservación mantiene sinergias con doce sectores; la agricultura de riego, de temporal, asentamientos humanos, forestal, ganadería extensiva e intensiva, industria, infraestructura, minería no metálica, acuacultura, turismo y turismo alternativo. Esto se debe principalmente a los servicios ambientales que brinda el sector y los cuales son la base para el desarrollo de los diferentes sectores productivos. Algunos de estos beneficios son la captación y recarga de los acuíferos, producción de oxígeno, disminución de los contaminantes del aire, etc. Además mediante la conservación de los ecosistemas se utilizan las diferentes zonas de vegetación como áreas de recreación y esparcimiento, brinda la materia prima para las industrias

FORESTAL

El sector forestal como actividad productiva se encuentra poco desarrollado en la región, ya que solo se tiene conocimiento de aserraderos en Actopan (2), Ixmiquilpan (3) y Mixquiahuala de Juárez (1), con una capacidad de transformación total de 56 m^3. Además que en el municipio de el Arenal se han concedido dos permisos de aprovechamiento forestal. Bajo este esquema y debido al reducido aporte económico que genera en la región, el sector es considerado de importancia baja (0.25).

Este sector mantiene sinergias los asentamientos humanos ya que representa una fuente de ingresos económicos y generación de empleos a nivel local y con el turismo alternativo ya que contribuye a la conformación de paisajes del alto valor escénico, atractivos para el turismo. Por otra parte, mantiene una relación negativa con la conservación debido a la extracción de recursos maderables en forma ilícita o al aprovechamiento excesivo, como ha sucedido con el ixtle y para lo cual no se toman medidas que ayuden a remediar esta problemática.

GANADERÍA EXTENSIVA

Los municipios de Santiago Anaya, Cardonal, Ixmiquilpan presentan índices de marginación social altos, suelos susceptibles a la erosión eólica e hídrica, y en general las condiciones topográficas, edáficas y climáticas que limitan el uso agrícola, por lo entre las actividades más difusas se encuentra el pastoreo de caprinos y ovinos, la

recolección de leña y frutos, y la extracción de fibras y extractos vegetales de importancia comercial e industrial (Landa and Neri 2007). El desarrollo de la ganadería extensiva se caracteriza por los sistemas de pastoreo, considerados viables económicamente por el ahorro en costos de producción y por la calidad de los productos lácteos y cárnicos. Sin embargo enfrenta diversos problemas, sobre todo por la falta de controles sanitarios y su vulnerabilidad a las variaciones climáticas.

Este sector fue el segundo en nivel de importancia a partir de lo expuesto en las mesas de trabajo del taller, lo que evidencia la ruralidad de la región, la baja inversión en el sector agropecuario y sus características culturales eminentemente tradicionales. A la inicial desarticulación del sector se ha respondido fortaleciendo la organización de los productores a través del impulso y en coordinación con instituciones oficiales estatales y federales. A lo largo de varios años los programas oficiales han dirigido sus esfuerzos a la generación de cadenas productivas y de mejoras a las razas que cultivan, mediante la selección de sementales provenientes de la ganadería estabulada para obtener mejores rendimientos productivos, desafortunadamente con escasos resultados.

La ganadería extensiva, principalmente de bovinos, caprinos y ovinos, enfrenta múltiples desafíos por la situación geográfica y características socioeconómicas de la región que conllevan a formas de producción de autosubsistencia, con poco valor agregado a la producción y baja utilización de fuerza de trabajo. La insuficiente precipitación pluvial y las condiciones de pobreza de la población condicionan esta práctica. Frecuentemente esta forma de producción pecuaria se considera complementaria a la agricultura de subsistencia. Resulta afectada por la ausencia de canales formales de comercialización, en parte por la falta de controles sanitarios y de de observancia de la normatividad existente (SAGARPA 2011).

Respecto a su influencia sobre los demás sectores, se consideró que solamente tenía un impacto positivo para los asentamientos humanos, el turismo y el turismo alternativo en virtud de que éstos permiten la comercialización y consumo de productos provenientes de la ganadería extensiva. Para el turismo se ofrecen productos de gastronomía y artículos de tipo artesanal. En los casos de los sectores de conservación y forestal, la ganadería extensiva genera impactos negativos de carácter ambiental a causa del despale, la pérdida de biodiversidad, la compactación de suelos y las emisiones de gases de efecto invernadero.

GANADERÍA INTENSIVA

El propósito primordial de la práctica de la ganadería intensiva es la generación de altos ingresos económicos y utilidades, pero su viabilidad se basa en los costos de los insumos, particularmente de los cereales y alimentos balanceados que normalmente representan más del 60% de los costos de producción.

Las mesas de trabajo del taller otorgaron a este sector una alta importancia (0.86), ya que en los últimos años ha venido creciendo en importancia la producción ganadera intensiva, a pesar de que la producción y comercialización aún es poco competitiva así como los volúmenes y costos de producción, por lo que no se ha logrado una adecuada articulación a las grandes cadenas productivas. La venta de productos se mantiene en mercados locales y los contratos de producción son casi inexistentes, así como el acceso al crédito y la pertenencia a organizaciones que impulsen la actividad del campo.

Una incipiente integración de industria lechera, así como esquemas de comercialización impulsados con políticas públicas estatales y federales han favorecido el desarrollo de este sector en los últimos años, considerando que producción intensiva puede ser realizada en pastoreo tecnificado, en completa estabulación o en esquemas mixtos con la combinación de estos dos procesos (Valera 2013), pero aún faltan esquemas financieros, créditos competitivos, instrumentos de mercado y programas de compras gubernamentales que incrementen la oferta y la rentabilidad de los pequeños productores.

En relación a su impacto sobre otros sectores se reconocieron nueve sinergias, principalmente hacia la agricultura de temporal, industria, artesanía/gastronomía y agricultura de riego. Esta forma de ganadería genera materias primas y productos que requieren esos sectores y facilita la articulación de sistemas de comercialización y abasto. En la percepción popular se genera una integración horizontal entre los sectores de la economía local que impulsa el desarrollo regional.

Se consideró indiferente el impacto que genera sobre el sector forestal, de minería no metálica y de acuacultura toda vez que no se percibe en la actualidad una relación con ellos. En todo caso, se aprecia que existe una convivencia de los sectores en el territorio si interacciones en aspectos de producción y mercado.

La ganadería intensiva solamente genera impactos negativos sobre la conservación por el cambio de uso de suelo que conlleva la apertura de nuevas tierras agrícolas para esta actividad y por el elevado consumo de agua.

INDUSTRIA

En la región de Ixmiquilpan las industrias se caracterizan por ser micro o pequeñas industrias. En 2010 se estimó que 31,637 personas conformaban la PEA del sector secundario (INEGI 2010). Como se ha señalado, la Región de Ixmiquilpan alberga más de 1500 empresas que corresponden al sector industrial. Entre ellas se encuentran maquiladoras de ropa, textiles, curtido y acabado de pieles, láctea, de alimentos y bebidas, productos químicos diversos, materiales para la construcción y metalmecánica entre otra. Recientemente han surgido algunas agroindustrias para la elaboración de derivados lácteos y para el envasado de nopal y tuna, así como para la producción de jabones y cosméticos a partir de cactáceas y xerófitas (SIIEH 2011). Salvo algunos casos como Cementos Fortaleza en el Municipio de Santiago Anaya o Maquiladora HEXA en Actopan, el sector industrial representa un peso económico poco importante, y la valoración que recibió en las mesas del taller fue de solo 0.5. Con ello se expresa que no se prevé un crecimiento significativo, a pesar de que existe la infraestructura para la operación de un parque industrial en Actopan Muchas empresas son foráneas, y por lo tanto las utilidades salen de la región sin generar derrama económica local. La industria de la construcción es poco representada y se ha caracterizado por emplear a empresas, maquinaria y mano de obra de otros estados, desplazando a las empresas locales de este ramo.

La industria mantiene sinergias con los sectores asentamientos humanos, ganadería intensiva, minería no metálica, infraestructura y turismo. La acción benéfica sobre los asentamientos deriva de la generación de mano de obra. Su influencia sobre la ganadería intensiva se da por la producción de insumos o bien por el procesamiento de productos ganaderos para la agroindustria. Respecto a la minería no metálica la industria genera demanda de productos mineros. Además incentiva el mejoramiento de la infraestructura, como lo son vías terrestres.

En contra parte, el sector industrial genera impactos ambientales negativos, afectando a la agricultura de riego debido principalmente a la contaminación del agua, a la agricultura de temporal por los desechos de diversos tipos y a la conservación debido a que causa impacto por las emisiones tóxicas y residuos, así como por la extracción de recursos naturales para la producción, como es el caso de la industria cementera, a pesar de que se autoproclama ser 100% sustentable. Sobre la ganadería extensiva y sobre la acuacultura se estimó un impacto negativo no sólo por la contaminación sino que también se consideró que hay una competencia por el suelo y su cambio de uso ya

que actualmente es más rentable la venta de terrenos que la producción agropecuaria o acuícola.

INFRAESTRUCTURA

La infraestructura es indispensable para impulsar el desarrollo productivo de los sectores económicos de un territorio. En la región, de acuerdo a la percepción de los actores sociales, la infraestructura vial cubre al territorio y se cuenta con vialidades primarias en un estado aceptable, aún requiera de mantenimiento. Sin embargo la infraestructura eléctrica, de comunicación, hídrica, de transporte público etc. es escasa o abandonada. Se asignó a este sector un valor de importancia de 0.5.

La infraestructura favorece a los asentamientos humanos, ganadería intensiva, industria, acuacultura, turismo, la agricultura de riego, minería no metálica, la agricultura de temporal, sector forestal, ganadería extensiva y turismo alternativo. El razonamiento central como se ha mencionado es el hecho de que la infraestructura adecuada favorece la producción de los sectores productivos, no obstante se puede afirmar que cada sector antes mencionado presenta algún déficit en cuestión de infraestructura.

En cuanto a los conflictos generados la infraestructura puede representar un factor de disturbio a la conservación cuando no resulte adecuadamente planeada, es decir no se haya basado en estudios previos para mitigar posibles impactos ambientales, así como haber integrado técnicas y materiales de bajo impacto ambiental en el proceso productivo.

MINERÍA NO METÁLICA

En la zona de estudio existe la presencia total o parcialmente de dos regiones mineras: el Cardona y la Pachuca-Atotonilco-Actopan. La primera corresponde al municipio que lleva el mismo nombre y las sustancias presentes son; diatomita, caliza y cantera. Mientras que en la de Pachuca-Atotonilco-Actopan son las arcillas, arena sílica, cantera y agregados pétreos. Esta última región comprende cinco municipios, entre los cuales se encuentra Actopan y el Arenal. Sin embargo son solo tres las principales minas que se encuentran en explotación (SGM 2011). Desde esta perspectiva social y derivado del análisis generado en las mesas de trabajo del taller de pronóstico, el sector de minería no metálica es considerado de mediana importancia (valor de 0.69 en una escala de 0 a 1).

La minería no metálica presenta una sinergia positiva con los sectores de asentamientos humanos, artesanal, industria e infraestructura. Estas sinergias se debe a que en la región se extraen 400 toneladas al día de minerales no metálicas de los cuales son; 300 toneladas de caliza, 85 toneladas de CO3 y de mármol 15 toneladas. Esto trae como consecuencia la generación de empleos, tanto directamente (trabajadores en las minas) así como indirectamente (procesamiento), ya que la extracción de los minerales antes mencionados son utilizados en las diferentes industrias de la región como lo son: Industria Dayli, S.A. de C.V. en Progreso de Obregón, Química Atsa, S. A. de C.V. en Mixquihuala de Juárez, Mármoles del Valles del Mezquital, S.A. de C.V. en Ixmiquilpan (SGM 2011), la cementera de la cual se localiza una planta conocida como "El palmar" en el municipio de Santiago de Anaya, entre otras. Además de que en menor medida la extracción de este tipo de minerales se emplea para para la elaboración de productos artesanales como lo son figuras de barro, artesanías de cantera, entre otras (INAFED-SEGOB 2010). Además la presencia del sector minero promueve el desarrollo de infraestructura principalmente de vías terrestres las cuales les permitan el transporte de los productos mineros, de electricidad, agua, etc., la cual es requerida para desarrollar las diferentes etapas de la extracción y procesamiento de minerales.

Existen relaciones negativas con los sectores de agricultura de riego, conservación, forestal, turismo y turismo alternativo por el cambio de uso de suelo, la destrucción de la capa de suelo y de flora y fauna, el alto consumo y contaminación de agua, la generación de ruido y emisiones -polvos, gases y humos- (Gutiérrez and Moreno 1997) generando una degradación en general de los ecosistemas y afectando de esta manera a los sectores forestal y conservación. El sector impacta negativamente a la agricultura de riego por la contaminación del agua así como por el cambio de uso de suelo que se ha dado en zonas agrícolas debido a la extracción de grava. A su vez estas problemáticas antes mencionadas provocan efectos negativos para el turismo y turismo alternativo por la destrucción de paisajes, contaminación, generación de ruido, etc.

TURISMO

La región de Ixmiquilpan cuenta con una gran cantidad de atractivos turísticos, y entre ellos sobresale el corredor de balnearios de aguas termales que ocupa el primer lugar nacional en balnearios de agua termal debido a calidad y cantidad de manantiales que los alimentan (STyCH 2011). Sin embargo no se aprovecha toda la potencialidad de los balnearios por la falta de difusión e infraestructura de apoyo, por lo que esta actividad particular no genera el impacto esperado.

El sector turismo sin embargo, considerado en su conjunto y sobre todo gracias a la explotación de otros atractivos, como la gastronomía, resulta de alta importancia (valor de 0.75), debido a que pese a su poca difusión, promueve ingresos económicos importantes para la región.

Mantiene sinergias con siete sectores; agricultura de riego, artesanal/gastronómico, asentamientos humanos, ganadería extensiva e intensiva, acuacultura y turismo alternativo. Las razones son la derrama económica que se genera de la venta de diversos productos agrícolas, artesanales, gastronómicos, pecuarios, etc. y al hospedaje en el caso de los asentamientos humanos, ya que para la región se calcula un total de 146 alojamientos, con 1,263 cuartos (Anuario del Estado de Hidalgo, 2011).

La relación con el turismo alternativo es positiva debido a que ambos sectores se benefician incrementando los sitios de interés y por lo tanto la atracción hacia esta región.

Con la agricultura de temporal y conservación las relaciones son negativas por contaminación, incendios y extracción de vegetación y fauna. Por otra parte en los balnearios la presión que ejercen los visitantes sobre el ecosistema es mayor que la regeneración del propio ecosistema.

TURISMO ALTERNATIVO

Actualmente el turismo alternativo se encuentra en un proceso de desarrollo a través de proyectos sustentables e innovadores. En este sentido, se tiene que en algunos municipios se están comenzando a realizar proyectos ecoturísticos, tales como EcoAlbert, Dhenhi, Banxhu, Puerta del Valle del Mezquital, entre otros. Al respecto, en la propuesta 2011 del Convenio de Coordinación en Materia de Reasignación de Recursos efectuado entre la Secretaría de Turismo Federal y la Secretaría de Turismo y Cultura del Estado se buscó la generación de proyectos turísticos y culturales de alto impacto social incluyendo ocho proyectos de construcción para las regiones de Pachuca y Mineral del Chico, Real del Monte y Huasca de Ocampo, Tulancingo, Actopan e Ixmiquilpan, Corredor de Balnearios Huichapan-Tecozautla, Corredor Tolteca-Tepeji del Río, Zempoala y Omitlán de Juárez y Zona Arqueológica de Tula y 2 proyectos complementarios de capacitación y promoción de cultura turística y señalización.

Desde esta perspectiva social y derivado del análisis generado en las mesas de trabajo del taller de pronóstico, el sector de turismo alternativo es considerado de mediana importancia (valor de 0.69) y mantiene sinergias con siete sectores: agricultura de

riego, artesanal/gastronómico, asentamientos humanos, conservación, ganadería extensiva, acuacultura y turismo. Esto se debe principalmente a la derrama económica que genera el turismo alternativo en diferentes sectores, debido a la venta de productos artesanales, gastronómicos, agrícolas, etc. además de favorecer el turismo convencional y la conservación de paisajes y recursos naturales, ya que representan la base para el desarrollo de esta actividad.

CONCLUSIONES

La interpretación del sistema socio-ambiental se basa en la matriz presentada al inicio de este capítulo (Tabla 1) en donde resultan de gran utilidad los valores de interacción entre sectores. Para su correcto análisis en las columnas se presentan las aportaciones de cada sector sobre el conjunto de sectores y en las filas se presenta como recibe el sector la aportación del pool de sectores. Una resultante interesante de la configuración del sistema socio-ambiental se percibe a simple vista, y es que hay sectores medulares en la estructura general del sistema. Se puede observar como la conservación, que no es propiamente un sector económico pero si productivo en términos de recursos naturales y servicios ambientales, afecta de manera positiva a todos los sectores por lo que es necesario orientar a todos los sectores a administrar los recursos y servicios que la conservación ofrece en pro de mantener al sistema con vida a futuro. También resalta la importancia de la infraestructura que es necesaria para cada actividad productiva y cuya carencia impacta directamente sobre la producción.

La visión optimista de la región que resalta de la matriz, donde se registran 83 interacciones positivas y solamente 29 situaciones de conflicto debe ser mitigada ya que, como se puede ver más adelante de las predicciones derivadas del método KSIM la afectación del sector conservación por un lado y la falta de inversiones importantes llevarán al empeoramiento de la situación general del sistema regional por un lado por la falta del recurso agua, y por el otro por factores erógenos como la competencia de otras regiones que lograrán atraer las inversiones de capitales en rubros importantes como la construcción y la industria dejando a la región de Ixmiquilpan rezagada con el conjunto turismo-gastronomía como única alternativa económica.

ESCENARIO TENDENCIAL

El escenario tendencial corresponde a la estrategia general de dejar libre juego a la dinámica actual de la región de estudio sin introducir programas o proyectos que modifiquen la evolución del sistema actual, dejando su devenir a la inercia del propio sistema territorial y proyectando las tendencias identificadas en el diagnóstico del área de estudio.

TENDENCIAS DE CRECIMIENTO

Para poder realizar un escenario tendencial es importante conocer la dinámica poblacional, ya que en el área de ordenamiento el crecimiento de los centros urbano es la causa principal de los cambios de uso del suelo. Se dispone de dos posibles escenarios para el crecimiento de población: el primero deriva de las proyecciones realizadas por parte del Consejo Nacional de Población, escenario que se denominará **escenario tendencial CONAPO**, y el segundo deriva de la proyección de las tendencia de crecimiento obtenido de los datos de los Censos de Población y Vivienda, que se denominará **escenario tendencial INEGI**.

TENDENCIAS DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

A continuación se presentan escenarios tendenciales de la dinámica poblacional en la región de Ixmiquilpan, centrándonos en los asentamientos humanos por su impacto en los cambios de uso del suelo.

La región de Ixmiquilpan continuará teniendo un crecimiento poblacional importante en los próximos años aun cuando el crecimiento natural tenga una tendencia a decrecer. Es notorio que las proyecciones del CONAPO indican una disminución absoluta de población en las cabeceras municipales de El Arenal, Ixmiquilpan y Tasquillo aun cuando la población total de sus municipios crezca en términos absolutos y relativos.

Para el **escenario tendencial CONAPO**, utilizando la proyección que publica dicho Consejo hasta el año 2030, a partir de esa fecha se proyecta con una tasa de 1% hasta 2040 y de 0.8% hasta 2050. Encontramos que la región de Ixmiquilpan tendrá para esta fecha una población de 587,287 habitantes, lo que representa un incremento de 190,877 habitantes lo que corresponde con respecto al 2010 un crecimiento del 48.5% (Tabla 2 y Figura 6).

Tabla 2. Crecimiento Poblacional Escenario Tendencial CONAPO

MUNICIPIO	2010	2020	2030	2040	2050
Actopan	54,876	61,427	66,847	73,841	80,762
Arenal	17,564	19,925	22,036	24,342	26,624
Cardonal	20,624	23,053	24,896	27,501	30,079
Chilcuautla	19,613	21,925	23,780	26,268	28,731
F I Madero	36,243	40,926	44,358	48,999	53,592
Ixmiquilpan	89,239	103,065	113,577	125,460	137,219
Mixquiahuala	45,264	50,754	55,282	61,066	66,790
Progreso de Obregón	24,445	27,366	29,527	32,616	35,674
San Salvador	35,133	39,117	42,262	46,684	51,059
Santiago de Anaya	18,189	20,112	21,664	23,930	26,173

MUNICIPIO	2010	2020	2030	2040	2050
Tasquillo	35,219	38,800	41,869	46,249	50,584
TOTAL	*396,410*	*446,471*	*486,099*	*536,956*	*587,287*

Fuente: Elaboración Propia con base en proyecciones de (CONAPO 2010)

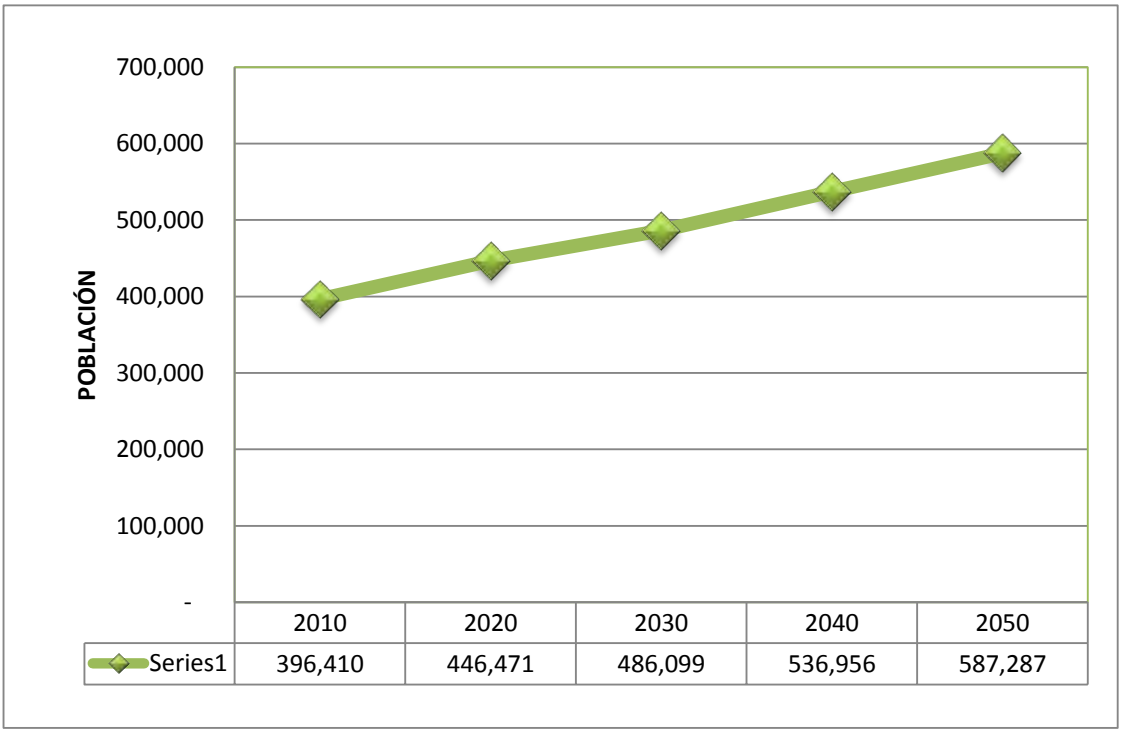


Figura 6. Crecimiento poblacional con escenario tendencial CONAPO

Fuente: Elaboración Propia con base en proyecciones de CONAPO.

Para el escenario tendencial INEGI se realizó una predicción que se basa en el comportamiento poblacional de los últimos diez años y lo proyecta de manera constante hasta el 2030. Se utiliza la siguiente fórmula:

$$t = \left(1 - \frac{P_1 - P_2}{P_1}\right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

Dónde:
t = tasa de crecimiento
P_1 = población al 2010
P_2 = población al 2030
n = 20 (años)

El escenario tendencial INEGI se construye con base en censos y conteos de población. El documento Perspectiva Estadística Hidalgo del INEI reportó tasas de crecimiento elevadas por municipio pero en la proyección se homogeneizó para la región y se incluyó una tendencia al descenso en la tasa de crecimiento. Se proyectó con las siguientes tasas: 2% en el período 2011 a 2015, de 2% entre 2016 y 2020, una tasa de 1.3% entre 2021 y 2030, el 1% entre 2031 y 2040 y una tasa de 8% de 2041 al 2050. De esta forma, la población total continúa creciendo al horizonte 2050. El aporte poblacional de los municipios en términos porcentuales se mantiene constante (

Tabla 3 y Tabla 4).

Tabla 3. Crecimiento Poblacional. Escenario Tendencial INEGI

MUNICIPIO	2010	2020	2030	2040	2050
Actopan	54,299	65,223	74,215	81,980	88,779
El Arenal	17,374	20,869	23,747	26,231	28,407
Cardonal	18,427	22,134	25,186	27,821	30,128
Chilcuautla	17,436	20,944	23,831	26,325	28,508
Francisco I Madero	33,901	40,721	46,335	51,183	55,428
Ixmiquilpan	86,363	103,737	118,040	130,389	141,204
Mixquiahuala	42,834	51,451	58,545	64,670	70,034
Progreso de Obregón	22,217	26,686	30,366	33,543	36,325

MUNICIPIO	2010	2020	2030	2040	2050
San Salvador	32,773	39,366	44,794	49,480	53,584
Santiago de Anaya	16,014	19,236	21,888	24,178	26,183
Tasquillo	16,865	20,258	23,051	25,462	27,574
REGIÓN	*358,503*	*430,624*	*489,996*	*541,261*	*586,154*

Fuente: Elaboración Propia con información de Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI 2010) y Anuarios Estadísticos (Anuario 2011)

Tabla 4. Crecimiento poblacional porcentual 2010- 2020.

Municipio	2010		2020
	Población	%	Población
Actopan	52,299	14.67	59,510
El Arenal	17,374	4.87	19,769
Cardonal	18,427	5.17	20,968
Chilcuautla	17,436	4.89	19,840
Francisco I Madero	33,901	9.51	38,575
Ixmiquilpan	86,363	24.23	98,270
Mixquiahuala	42,834	12.02	48,740
Progreso de Obregón	22,217	6.23	25,280
San Salvador	32,773	9.19	37,292
Santiago de Anaya	16,014	4.49	18,222
Tasquillo	16,865	4.73	19,190

Fuente: Elaboración propia en base a cálculos propios.

El Escenario Tendencial INEGI al 2050 representa un incremento de 227,651 habitantes para la región respecto al 2010 equivalente a un incremento del 64% (Figura 7):

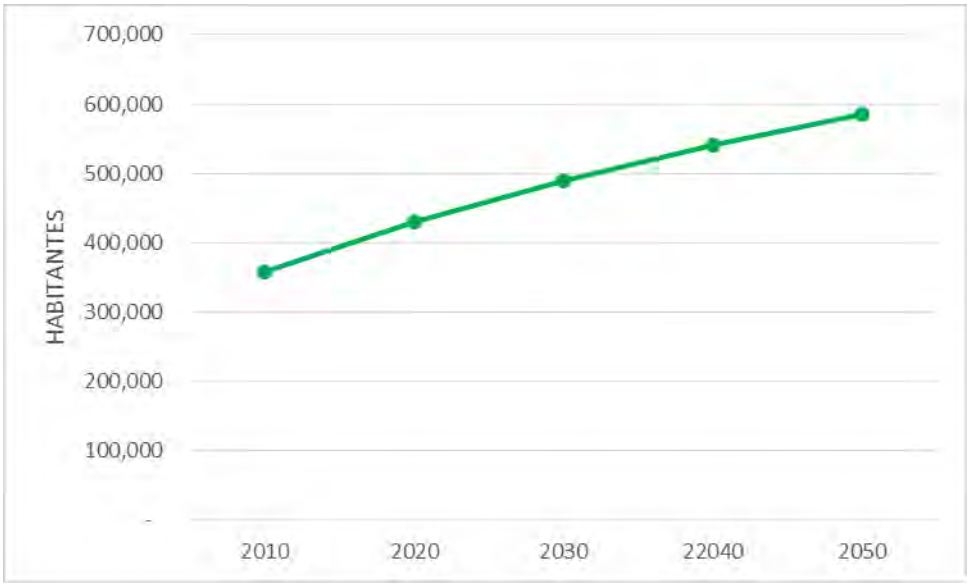


Figura 7. Crecimiento Poblacional Escenario Tendencial INEGI

Fuente: Elaboración Propia con base en XI Censo de Población y Vivienda (INEGI 2010)

Al comparar ambos escenarios, encontramos una diferencia mayor en apenas 1,133 personas en la estimación de CONAPO. En ambos escenarios hay similitud en la distribución porcentual del aporte poblacional de los municipios a la región y se representan de la siguiente manera (Tabla 3).

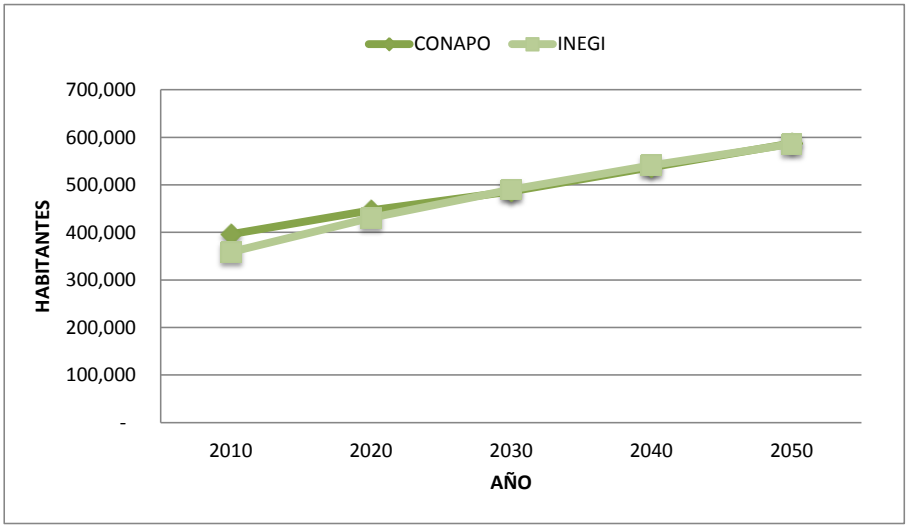


Figura 8. Crecimiento Poblacional Región Ixmiquilpan. Comparativo escenarios tendenciales CONAPO e INEGI

Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI 2010) y al Consejo Nacional de Población (CONAPO 2010)

Respecto a la distribución de la población en el territorio, es de notar que en esta región existen 21 localidades consideradas urbanas, con una población superior a los 2,500 habitantes, en tanto que 142 localidades son rurales, como se observa en el la Tabla 5)

Tabla 5. Distribución de la población en localidades

Municipio	Localidades	
	≥ 2,500 hab.	≤ 2,499 hab.
Actopan	3	10
El Arenal	2	9
Cardonal	0	20
Chilcuautla	1	15
Francisco I Madero	3	10
Ixmiquilpan	3	21
Mixquiahuala	2	10
Progreso de Obregón	1	5
San Salvador	2	13
Santiago de Anaya	2	13
Tasquillo	2	16
T o t a l	*21*	*142*

Fuente: (INEGI 2010)

Hidalgo: Proyecciones de población de localidades seleccionadas, 2010-2030

Clave entida	Clave munic	Clave localic	Nombre de l	2010	2020	2030
13	003	0001	Actopan	29,533	31,347	32,142
13	003	0005	El Boxtha	2,737	3,524	4,383
13	003	0010	Chicavasco	3,224	3,707	4,118
13	003	0011	Dajiedhi	2,061	2,571	3,098
13	003	0012	El Daxtha	2,338	2,577	2,744
13	003	0014	El Huaxtho	2,828	2,936	2,945
13	003	9999	Resto	12,156	14,765	17,416
				54,876	61,427	66,847
13	009	0001	El Arenal	2,965	2,157	1,440
13	009	0005	El Jiadi	2,354	2,626	2,688
13	009	9999	Resto	12,245	15,142	17,909
				17,564	19,925	22,036
13	015	0004	El Bingú	1,072	1,791	2,839
13	015	9999	Resto	17,542	19,242	20,027
				18,614	21,033	22,866
13	019	0000	Total del mu	17,603	19,905	21,750
13	023	0001	Tepatepec	11,193	12,300	12,868
13	023	0012	El Rosario	4,413	5,678	6,955
13	023	0014	San Juan Tep	5,990	7,339	8,561
13	023	9999	Resto	12,638	13,589	13,945
				34,233	38,906	42,328
13	030	0001	Ixmiquilpan	35,163	34,382	31,141
13	030	0016	Dios Padre	2,070	2,615	3,060
13	030	0026	Julián Villag	1,327	2,098	3,071
13	030	0035	Panales	3,047	4,817	7,052
13	030	0038	Pueblo Nuev	1,263	1,996	2,922
13	030	0048	El Tephe	2,717	3,972	5,379
13	030	0067	Cantinela	1,147	1,814	2,655
13	030	0103	La Loma Juli	1,357	2,146	3,141
13	030	9999	Resto	39,138	47,207	53,125
				87,229	101,045	111,547
13	041	0001	Mixquiahual	25,760	27,747	28,675
13	041	0006	Jagüey Blanc	1,163	1,865	2,870
13	041	0009	Colonia Paln	1,929	2,483	3,068
13	041	0010	Colonia Teñh	2,795	3,123	3,347
13	041	0011	Tepeitic	1,575	2,180	2,895
13	041	9999	Resto	10,031	11,335	12,397
				43,254	48,734	53,252
13	050	0001	Progreso	17,657	18,803	18,716
13	050	0012	El Moreno (S	1,034	1,668	2,515
13	050	9999	Resto	3,743	4,874	6,266
				22,435	25,346	27,497
13	054	0019	San Antonio	3,055	3,476	3,819
13	054	0032	Caxuxi	2,744	3,280	3,785
13	054	9999	Resto	27,324	30,341	32,628
				33,123	37,097	40,232
13	055	0001	Santiago de A	2,237	2,508	2,721
13	055	0017	Yolotepec	2,513	3,065	3,620
13	055	9999	Resto	11,429	12,519	13,293
				16,179	18,092	19,634
13	058	0001	Tasquillo	3,781	3,437	3,047
13	058	0004	Caltimacán	1,666	2,175	2,767
13	058	9999	Resto	11,583	13,076	14,391
				17,030	18,688	20,205

A continuación se presentan las cifras de población regional, según evolución de grupos de edad de los años 2010, 2020 y 2030 con base en las proyecciones de CONAPO (Tabla 6 y Tabla 7).

Tabla 6. Evolución de la población por grupos de edad. Municipios de la Región Ixmiquilpan

2010												
Grupo Edad	Actopan	El Arenal	Cardonal	Chilcuautla	F I Madero	Ixmiquilpan	Mixquiahual	Progreso de	San Salvador	Santiago A	Tasquillo	**Total**
0-14	16,083	5,602	5,580	5,426	9,870	26,681	12,744	6,256	9,830	4,851	5,056	107,979
15-29	14,748	4,744	4,730	4,688	9,274	23,884	11,519	5,972	8,588	4,117	4,212	96,478
30-44	11,281	3,528	3,660	3,454	7,028	17,839	9,429	4,827	6,707	3,384	3,352	74,489
45-64	9,078	2,601	3,102	2,841	5,745	13,811	6,986	3,918	5,495	2,523	2,969	59,070
65+	3,686	1,088	1,541	1,195	2,316	5,014	2,576	1,462	2,502	1,303	1,441	24,125
POBLACIÓN REGIONAL												362,141

2020												
Grupo Edad	Actopan	El Arenal	Cardonal	Chilcuautla	F I Madero	Ixmiquilpan	Mixquiahual	Progreso de	San Salvador	Santiago A	Tasquillo	**Total**
0-14	16,598	5,520	5,541	5,389	10,292	27,709	12,906	6,645	9,952	4,796	4,965	110,314
15-29	14,931	5,082	5,233	5,032	9,484	25,682	11,904	5,963	8,973	4,464	4,492	101,241
30-44	12,731	4,204	4,153	4,094	8,100	21,000	10,330	5,386	7,467	3,656	3,681	84,802
45-64	12,176	3,667	4,142	3,751	7,866	19,567	9,971	5,256	7,455	3,639	3,743	81,235
65+	4,990	1,452	1,963	1,639	3,164	7,086	3,623	2,096	3,249	1,536	1,806	32,606
POBLACIÓN REGIONAL												410,199

2030												
Grupo Edad	Actopan	El Arenal	Cardonal	Chilcuautla	F I Madero	Ixmiquilpan	Mixquiahual	Progreso de	San Salvador	Santiago A	Tasquillo	**Total**
0-14	15,805	5,423	5,437	5,240	9,957	27,343	12,557	6,420	9,421	4,584	4,793	106,982
15-29	15,254	5,155	5,169	4,973	9,471	25,470	11,951	6,044	9,254	4,464	4,591	101,797
30-44	13,945	4,652	4,778	4,654	8,897	23,935	11,046	5,646	8,262	4,070	4,060	93,945
45-64	14,659	4,726	4,923	4,625	9,357	23,882	12,254	6,333	8,769	4,432	4,366	98,327
65+	7,183	2,080	2,559	2,259	4,646	10,917	5,445	3,055	4,525	2,083	2,394	47,145
POBLACIÓN REGIONAL												448,195

Fuente: Elaboración propia con proyecciones de CONAPO

Tabla 7. Evolución de la población por grupos de edad Región Ixmiquilpan

Grupo Edad	2010		2020		2030	
	Población	%	Población	%	Población	%
0-14	107,979	30	110,314	27	106,982	24
15-29	96,478	27	101,241	25	101,797	23
30-44	74,489	21	84,802	21	93,945	21
45-64	59,070	16	81,235	20	98,327	22
65+	24,125	7	32,606	8	47,145	11
Total	**362,141**	**100**	**410,199**	**100**	**448,195**	**100**

Fuente: Elaboración propia con proyecciones de CONAPO

Se producirán cambios notables en la composición por edades de la población como resultado del descenso tanto de la fecundidad como de la mortalidad y un incremento en la esperanza de vida. Como se puede observar, el grupo de edad de 0-14 años desciende 6 puntos porcentuales, el siguiente grupo de 15-29 años tambien desciende en 4 puntos porcentuales, el grupo 30-44 permanece estable, el rango de 45 a 64 años crece notablemente en 6 puntos porcentuales y el grupo de 65 años y más aumenta en 4%. Estas tendencias evidencian el denominado bono demográfico que genera una modificación sustancial en relación a la dependencia económica, a los requerimientos de empleo para la PEA, atención en educación y salud y otros aspectos de la vida social. Todo esto refleja la importancia de diseñar las políticas públicas y su instrumentación a esta cambiante realidad para satisfacer las demandas de la población (Figura 9):

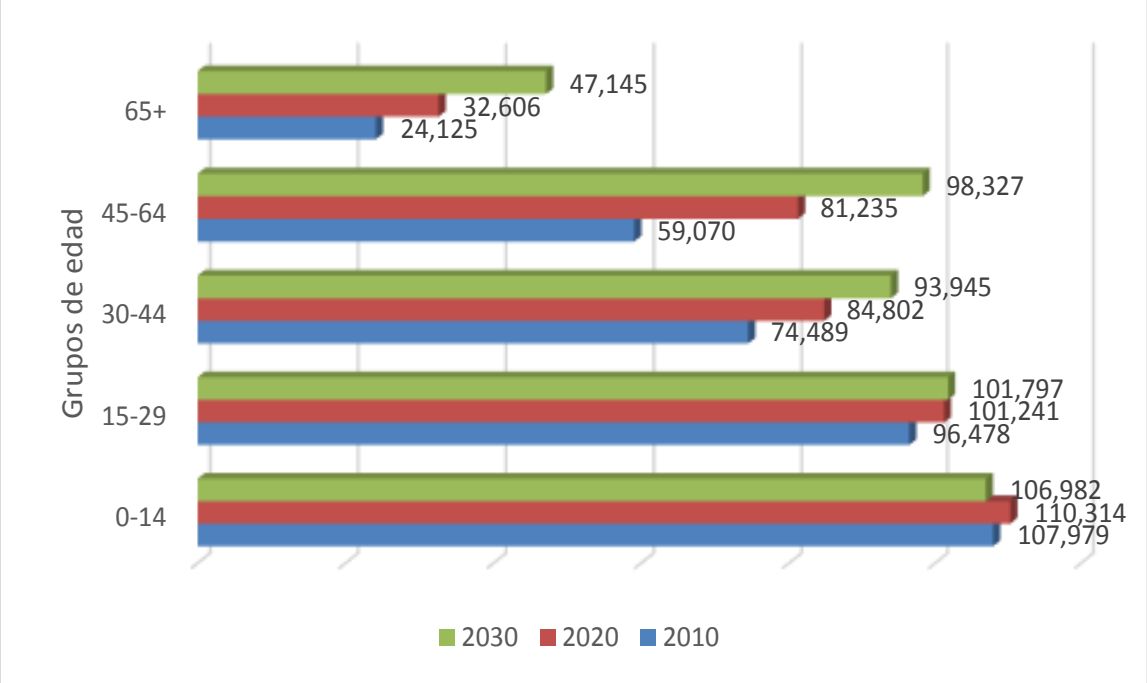


Figura 9. Evolucion de la población por gupos de edad. Región Ixmiquilpan

Fuente: Elaboración propia con proyecciones de CONAPO

ÍNDICE DE MASCULINIDAD

El índice de masculinidad en la región se sitúa en 1.8% debajo del nivel estatal, con 91 hombres por cada 100 mujeres, lo que indica que muestra una emigración de hombres, normalmente en busca de mejores ingresos.

En áreas urbanas donde hay una gama más amplia de opciones de empleo, el índice de masculinidad tenderá a equilibrarse.

PUEBLOS INDÍGENAS

La presencia de grupos indígenas en la región continuará disminuyendo hasta su virtual extinción al año 2050 a pesar de que el Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016 del Estado de Hidalgo, textualmente establece lo siguiente: "mejorar la calidad de vida de los pueblos y comunidades indígenas del Estado de Hidalgo, mediante políticas públicas que, con respeto a sus derechos, contribuyan a su desarrollo humano; fomenten la preservación de su cultura, lengua y tradiciones; garanticen el acceso a los servicios básicos, a la salud y educación; generen oportunidades productivas; propicien el manejo, conservación y aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales mediante tecnología apropiada; y generen una cultura del cuidado del medio ambiente, por medio de programas y acciones, eficientes e incluyentes (Plan Estatal)

Si bien las políticas públicas efectivamente incluirán elementos específicos de manera transversal a fin de ser incluyentes con respeto a la diversidad cultural y étnica, las tendencias generales y predominantes de cultura social, patrones de consumo, medios de comunicación, etc. continuarán influyendo en la eliminación de esta diversidad. Tal es el caso de la discriminación social que se ejerce hacia los grupos parlantes de lenguas indígenas o al uso de vestimenta tradicional de manera habitual.

Un sinnúmero de publicaciones hemerográficas señalan la tendencia a la desaparición de las lenguas y grupos indígenas considerando que en un horizonte temporal de 35 años serán marginales o casi insignificantes en términos numéricos. No significa que desaparezcan totalmente los elementos indígenas, sino que las personas estarán dispersas y fuera de sus territorios tradicionales. Por ejemplo, casi el 40 % de la población Otomí ya se encuentra fuera de sus territorios tradicionales. El otro 60% aun cuando habita en su región de origen, se encuentra disperso y mezclado con otros grupos sociales. La dispersión diluye las redes sociales, lingüísticas y de interrelación entre la concepción del mundo y el medio ambiente, imponiendo los hábitos de cultura

y consumo dominantes. La pérdida de la cultura indígena incide en el descuido del entorno natural.

MIGRACIÓN

Tendencialmente la migración dentro de la región de Ixmiquilpan tendrá un dinamismo importante por los desplazamientos de la población dentro del Estado de Hidalgo grandemente influidos por las vías de comunicación y transporte, obras de infraestructura productiva, el comercio y los servicios. Los municipios de la Región Ixmiquilpan se caracterizan por ser zonas de atracción elevada y media así como de expulsión elevada, de acuerdo a los análisis de CONAPO para el período 2005 a 2010 (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

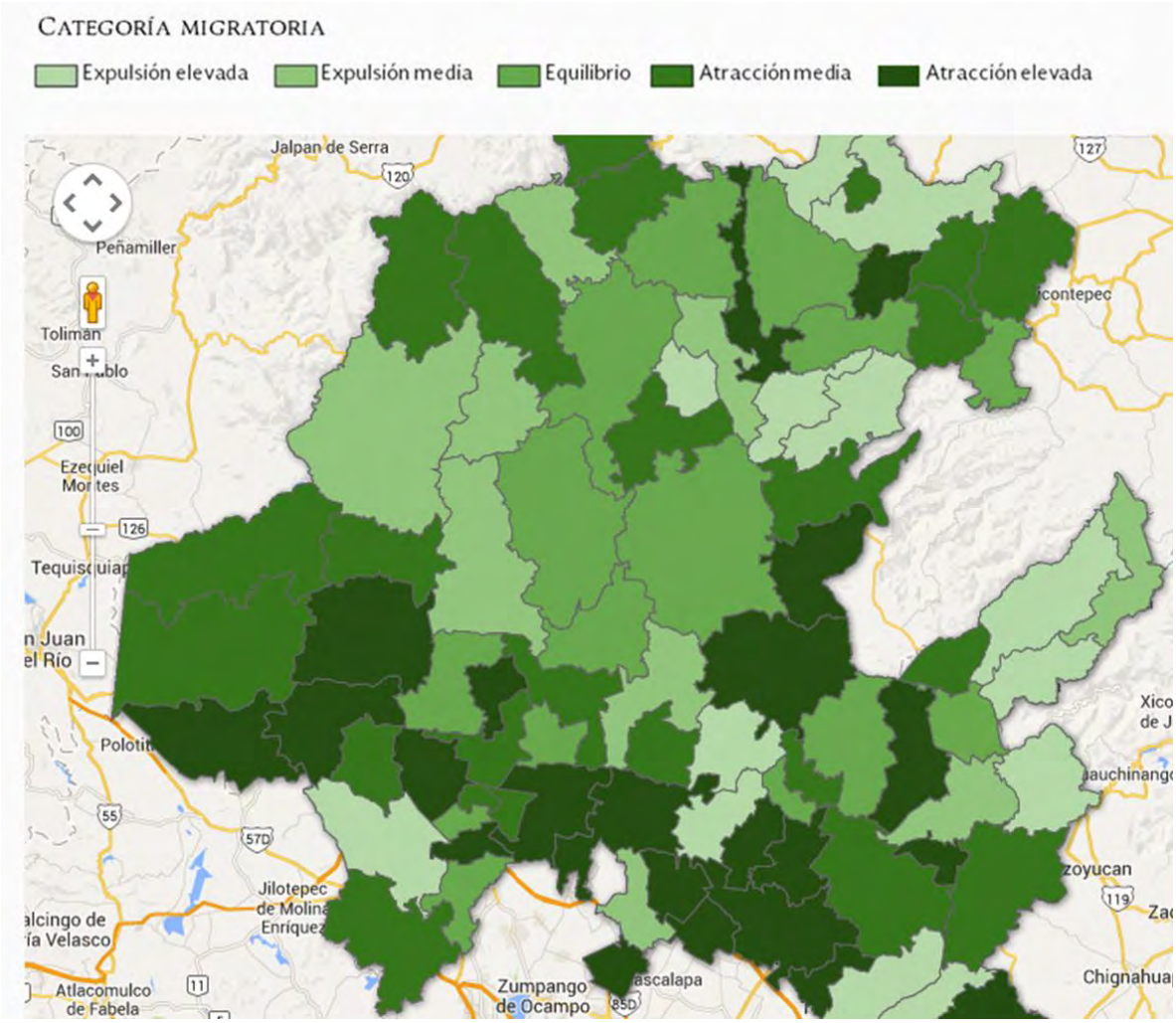


Figura 10. Migración en la Región Ixmiquilpan

Fuente. Categoría migratoria (CONAPO-SEGOB 2014)

Asimismo se presenta el fenómeno de emigración principalmente a los estados circunvecinos, al Distrito Federal e una emigración internacional fundamentalmente hacia los Estados Unidos.

Un dato que evidencia la emigración internacional es el referente al porcentaje de viviendas receptoras de remesas. Para la región se encuentra lo siguiente (Tabla 8):

Tabla 8. Porcentaje de viviendas que recibieron remesas en 2010

Municipio	% de viviendas
Actopan	6.6
El Arenal	1.9
Cardonal	17.5
Chilcuautla	14.1
Francisco I Madero	6
Ixmiquilpan	10.7
Mixquiahuala	4.5
Progreso de Obregón	5.2
San Salvador	5.4
Santiago de Anaya	6.6
Tasquillo	28.2

Fuente: Elaboración propia con información de cuadernos regionales estadísticos y geográficos de las regiones V, VI y VII (SIIEH 2011)

Una proporción de las remesas se ha empleado en equipamiento e infraestructura urbana mediante la organización propia de las localidades y también bajo la coordinación de programas federales como el denominado 3X1 que venía siendo operado por la SEDESOL. Otra parte de ellas generalmente se destina a la construcción o mejoramiento de vivienda y a bienes de consumo. La continuidad de este programa coadyuvará en la generación de obras y servicios básicos y de acuerdo a las necesidades sentidas de la población local.

Es importante destacar también que Hidalgo es uno de los estados que recibe mayor cantidad de migrantes internacionales de retorno a su territorio. Las recientes políticas de Estados Unidos tendrán incidencia en un mayor retorno de migrantes, especialmente de niños. Los patrones de emigración de la población de la región se modificarán levemente hacia una migración interestatal. Los polos de atracción se

encuentran en las zonas con mayor desarrollo económico de los vecinos estados de Querétaro, México, Tlaxcala y Puebla.

ESTRUCTURA DE LAS CIUDADES

Esta región ingresó al Sistema Urbano Nacional por reclasificación de Ixmiquilpan ingresando a una de las 14 conurbaciones identificadas (Ixmiquilpan-Tasquillo-San Salvador). La zona metropolitana de Pachuca ocupa el rango 30 de las 59 zonas metropolitanas a nivel nacional, con una población de 512,196 habitantes al 2010 mostrando una tasa de crecimiento media anual de 3.1% en la década 2000-2010 y una densidad media urbana (DMU) de 76.3 habitantes/ha.

La Región Ixmiquilpan, objeto del presente estudio, está formada por 11 municipios de los 84 que conforman el Estado de Hidalgo. En el año 2010 habitaba en esta región aproximadamente el 14% de la población estatal con 356,503 habitantes, en una superficie de 2687.9 $km^{2.}$ La densidad poblacional era de 1.35 hab./ha, siendo ligeramente superior al promedio estatal de 1.28 hab./ha. Con el crecimiento poblacional esperado hasta el 2030, la densidad se incrementará ligeramente tanto en los municipios como en la región. En este último caso se espera que pase de 1.35 hab./ha a 1.67 (Tabla 9):

Tabla 9. Densidad de Población por Municipio de la Región Ixmiquilpan

Columna1	Columna2	Columna3	Columna4	Columna5	Columna6	Columna7	Columna8
ENSIDAD POBLACIONAL							
EGIÓN IXMIQUILPAN							
		2010		2020		2030	
MUNICIPIO	SUPERFICIE ha	Población	Densidad hab/ha	Población	Densidad hab/ha	Población	Densidad hab/ha
ACTOPAN	28,010	54,876	1.96	61,427	2.19	66,847	2.39
EL ARENAL	12,590	17,564	1.40	19,925	1.58	22,036	1.75
CARDONAL	46,260	18,614	0.40	21,033	0.45	22,866	0.49
CHILCUAUTLA	23,130	17,603	0.76	19,905	0.86	21,750	0.94
F I MADERO	9,510	34,233	3.60	38,906	4.09	42,328	4.45
IXMIQUILPAN	56,530	87,229	1.54	101,045	1.79	111,547	1.97
MIXQUIAHUALA	13,810	43,254	1.00	48,734	1.13	53,252	1.23
PROGRESO DE O	10,600	22,435	2.12	25,346	2.39	27,497	2.59
SAN SALVADOR	20,040	33,123	1.65	37,097	1.85	40,232	2.01
SANTIAGO ANAYA	31,610	16,179	0.51	18,092	0.57	19,634	0.62
TASQUILLO	16,700	17,030	1.02	18,688	1.12	20,205	1.21

Fuente: Elaboración propia en base a proyección de población del Consejo Nacional de Población ((CONAPO 2010)

Los asentamientos humanos de la región crecen bajo un modelo distante, disperso y desconectado, caracterizado por la expansión desproporcionada, fragmentada y no planificada; de acuerdo a tendencias observadas y de no modificarse, se estima que el área de los asentamientos humanos se incrementará en 6 veces al año 2050, generando un impacto considerable en el cambio de uso del suelo. Lo anterior acarrea consecuencias para la economía, el desarrollo humano y social, así como el medio ambiente toda vez que se requiere un fuerte crecimiento de infraestructura urbana y transporte. Asimismo, suelen generarse espacios intraurbanos que difícilmente pueden aprovecharse sea para actividades urbanas, productivas o de equipamiento pero que sin embargo suelen generar un proceso especulativo del suelo.

Actopan

Esta cabecera municipal continuará creciendo de manera concéntrica por la confluencia de vías de comunicación y se incorporarán a uso urbano las parcelas agrícolas que actualmente la circundan. Quedarán espacios que se ocuparán a mediano o largo plazo generando especulación del suelo urbano y encareciendo la introducción de infraestructura y servicios. Por la actual falta de normatividad urbana y proyectos de diseño urbano o desarrolladores, el patrón seguirá siendo desordenado, de autoconstrucción y dependiente del actual centro de ciudad. Huaxtó conformará un sub-centro de servicios para la población del sur y oeste del actual asentamiento. La infraestructura vial será deficiente. (Figura 11):

Figura 11. Área de crecimiento de Actopan



El Arenal

El centro de población de El Arenal continuará su tendencia anárquica de crecimiento urbano a falta de una delimitación de la zona del centro de población, traza de súper-

manzanas, vialidades y proyectos de introducción de infraestructura y redes para la dotación de servicios. Desbordará ambas márgenes de la carretera Pachuca-Actopan con invasión a áreas federales. Generará cambio de uso de suelo a parcelas



Figura 12. Área de crecimiento de El Arenal

Fuente: Elaboración propia

Cardonal

Esta cabecera municipal tiene apenas una población de 659 habitantes y su crecimiento urbano al 2030 no será importante, sin embargo continuará siendo espontáneo y sin normatividad. Tenderá a expandirse hacia la carretera Hidalgo-Ixmiquilpan-Metzitlán, a lo largo de un camino alterno al existente ya que la desviación actual que conduce a este poblado no es apta para los asentamientos humanos (Figura 13):



Figura 13. Área de crecimiento de Cardonal

Fuente: Elaboración propia

Las localidades de El Bingú y Pozuelos, en este municipio, cuentan con más población, pero no alcanzarán un número de habitantes superior a los 2,500 para el año 2030 por lo que no se considerarán urbanas.

Chilcuautla

Este poblado contaba en 2010 con 1174 habitantes por lo que tampoco ingresará al sistema urbano nacional en el horizonte temporal de 2030. Su crecimiento espontáneo seguirá siendo de orden rural y con falta de infraestructura, equipamiento y servicios (Figura 14):

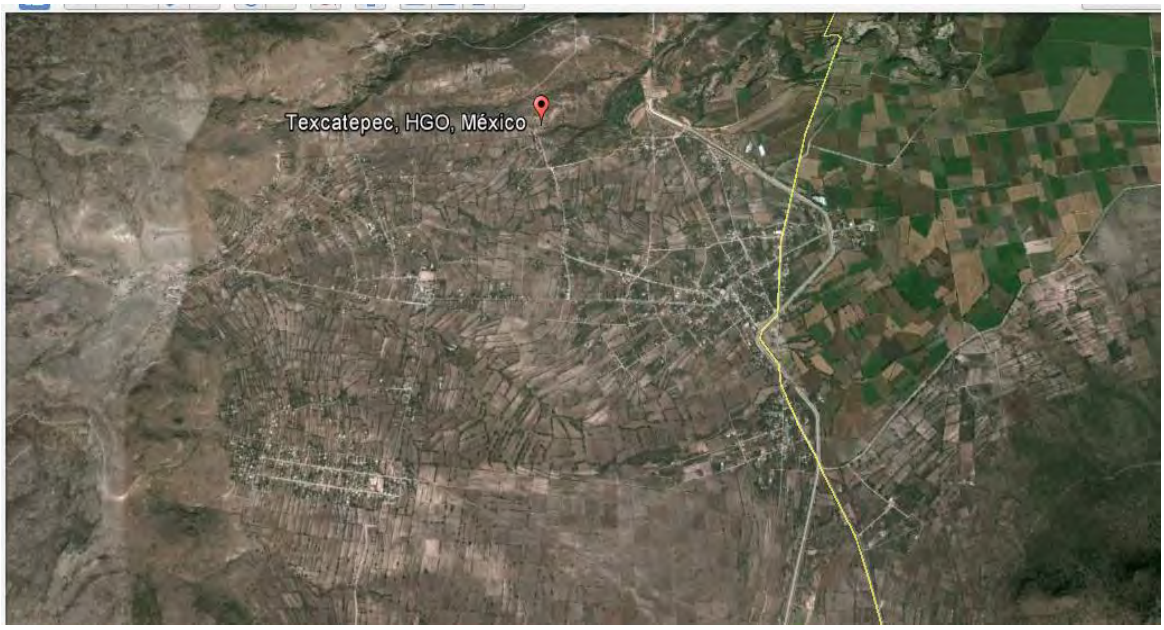


Figura 14. Área de crecimiento de Chilcuautla

Fuente: Elaboración propia

El poblado de Tunititlán que ingresará al Sistema Urbano Nacional con 3,904 habitantes al 2030 será conurbado con Mixquiahuala. En las localidades de Texcatepec y Santa Ana Botha podrá establecerse equipamiento faltante para atender a la población municipal. En un plazo más largo Texcatepec y Chilcuatula se unirán formando un solo asentamiento.

Tepatepec, Francisco I. Madero

Esta población se encuentra dividida por el camino entre Actopan y Progreso de Obregón que la cruza por el centro. Su crecimiento será moderado ya que compiten las otras dos localidades mencionadas. La incorporación de suelo urbano se llevará a cabo en detrimento de suelos agropecuarios. La traza urbana de tipo ortogonal ha sido rebasada y las zonas de expansión continuarán de manera desordenada a lo largo de caminos vecinales. La porción sur alcanzará al libramiento existente (Figura 15):



Figura 15. Área de crecimiento de Francisco I Madero

Fuente: Elaboración propia

Ixmiquilpan

Por su origen, ubicación, tamaño poblacional y concentración de servicios puede considerarse como la cabecera regional. La falta de delimitación de zonas federales y derechos de vía ocasionará la ocupación de zonas no aptas y de riesgo. Continuarán impactándose los cauces que la atraviesan. Su crecimiento continuará sobre las zonas bajas ejerciendo fuerte presión sobre las parcelas agropecuarias y prolongándose sobre el eje carretero hacia Huichapan por el poniente y hacia Actopan por el oriente. El programa de Desarrollo Urbano existente ha quedado obsoleto, faltando lineamientos y normatividad para conducir el desarrollo propio de la ciudad (Figura 16).

Figura 16. Área de crecimiento de Ixmiquilpan



Mixquiahuala

Dado que esta ciudad está limitada al norte por el río, su crecimiento continuará hacia el sur a ambos lados de la carretera Sergio Buitrón casas y principalmente hacia Tezontepec. Hacia el noreste, ya está conurbada con Progreso de Obregón por lo que podrá considerarse una ciudad multicéntrica. Su crecimiento ocupará parcelas agropecuarias. La traza será relativamente ortogonal siguiendo el parcelamiento actual de terrenos. Incorporará también a la localidad de La Monera (Figura 17):

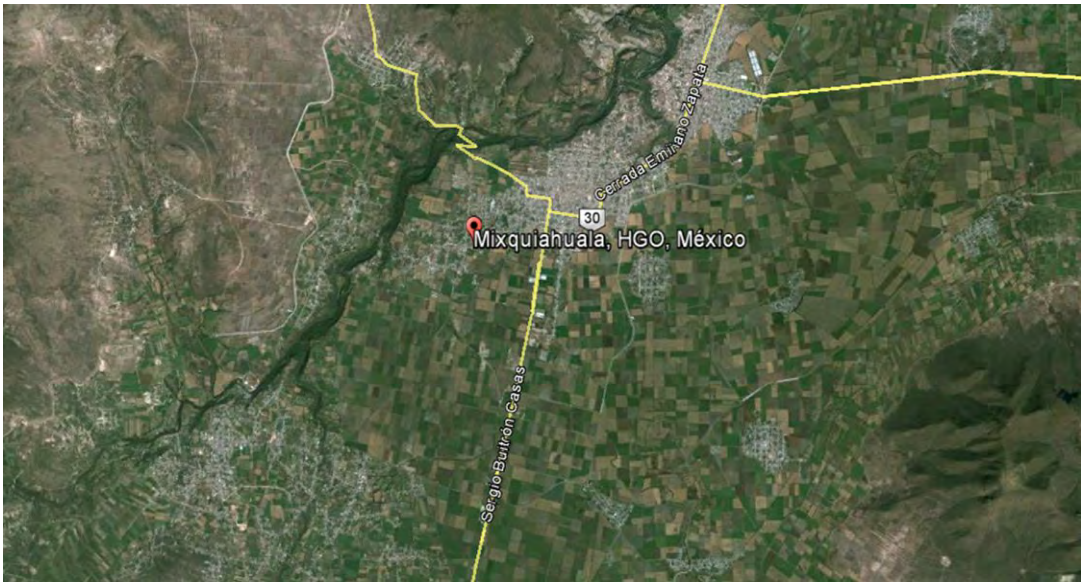


Figura 17. Área de crecimiento de Mixquiahuala

Fuente: Elaboración propia

Progreso de Obregón

Por el suroeste ya se encuentra conurbado con Mixquiahuala. Su crecimiento se dará hacia el norte a lo largo de la carretera No. 30 hacia Xochitlán y a lo largo de la carretera a Tecatepec sobre suelos planos agropecuarios. La extensión hacia el norte pierde la configuración ortogonal inicial del poblado. Se incorporarán algunos caseríos como la Colonia Manantiales (Figura 18):

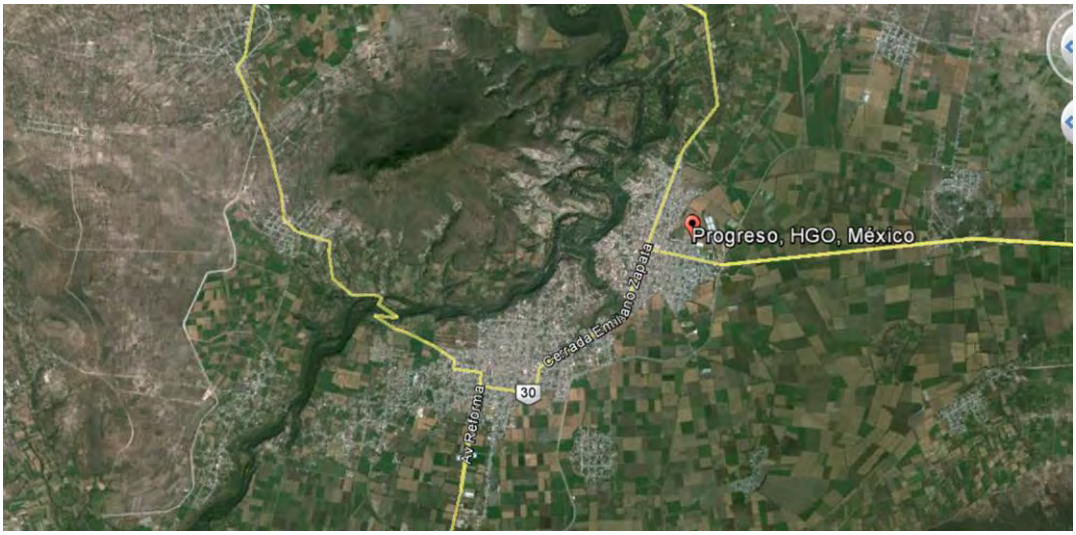


Figura 18. Área de crecimiento de progreso de Obregón

San Salvador

Cabecera municipal con escasa población, tendrá un crecimiento inicialmente hacia el este conurbándose con San Miguel El Moreno y luego con Caxuxí que constituye la población con mayor número de habitantes del municipio de San Salvador Anaya y con la mejor comunicación a Pachuca por la carretera 85. Su inercia de crecimiento no alcanza a conurbar a los caseríos circunvecinos pero sí prestará servicios, particularmente los de carácter administrativo (Figura 19):



Figura 19. Área de crecimiento de San Salvador

Santiago Anaya

Esta localidad y cabecera municipal aún no es considerada urbana. Alcanzará más de 2,500 habitantes para el 2030. Su crecimiento es con lotes y manzanas de mayores dimensiones que los otros poblados de la región. La traza ortogonal del centro urbano se va perdiendo con vialidades radiales hacia la periferia. Existen casas muy dispersas del centro urbano que dependen de él para su funcionamiento y que la hacen crecer como ciudad pero con muy baja densidad y con altos costos para la introducción y mantenimiento de infraestructura y redes de servicios. En su área de influencia existen pocos poblados (Figura 20):



Figura 20. Área de crecimiento de Santiago Anaya

Fuente: Elaboración propia

Tasquillo

Este poblado tiene un patrón de baja densidad, con una traza compacta en el centro y muy extendido hacia la periferia en donde han quedado inmersas parcelas agropecuarias. En su expansión física competirán los altos costos de urbanización en la periferia y los altos precios del suelo de los terrenos ya urbanizados pero baldíos. Continuará siendo baja la presión por urbanización dada la falta de servicios y por ubicarse en una zona con pocas localidades estando cercana al límite de la frontera agrícola (Figura 21):

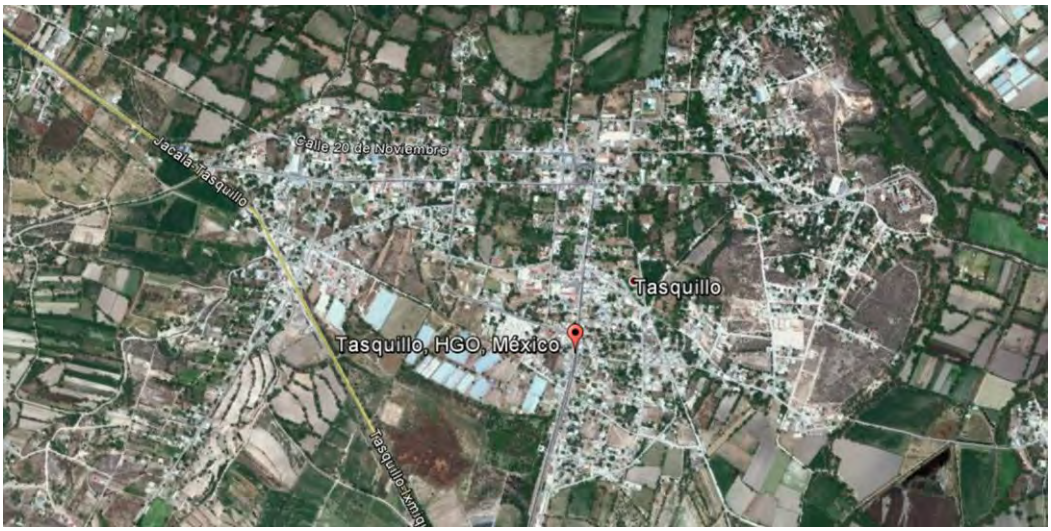


Figura 21. Área de crecimiento de Tasquillo

Fuente: Elaboración propia

DEMANDA DE INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS

VIVIENDA

En el **Escenario Tendencial CONAPO** y previendo un promedio de 3.8 habitantes por vivienda al año 2050, se estima un requerimiento de viviendas del siguiente orden (Tabla 10).

Tabla 10. Requerimientos y déficit de vivienda. Escenario Tendencial CONAPO

ESCENARIO TENDENCIAL CONAPO	2010	2020	2030	2040	2050
Población	396,410	446,471	486,099	536956.0481	587287.0181
Hab/vivienda	4	3.9	3.8	3.8	3.8
Viviendas requeridas	99,102	114,480	127,921	141,304	154,549
Déficit	10,883	26,261	39,702	53,085	66,330
m2 por vivienda	300	300	300	300	300
Sup. Habitacional ha	326.50	787.82	1,191.06	1,592.56	1,989.91

Fuente: elaboración propia

Para el año 2010, el INEGI reportó la existencia de 88,219 viviendas en la Región de Ixmiquilpan, por lo que restándolas del requerimiento total, tenemos un déficit de partida de 10,883 unidades.

El parque existente en 2010 se mantiene constante, asumiendo que se mantendrá hasta el año 2050 y con esa base se estima el déficit por décadas, pero considerando que disminuye el índice de hacinamiento y de 2030 a 2050 permanece constante en 3.8 habitantes/vivienda.

Tomando como parámetro una superficie de 300 m^2 por vivienda, se calcula un requerimiento de suelo de 1989.91 hectáreas adicionales sólo para uso habitacional (no se incluye infraestructura y equipamiento urbano).

En el caso del Escenario Tendencial INEGI, con los mismos supuestos e índice de hacinamiento, se determinan los siguientes requerimientos de unidades de vivienda (Tabla 11).

Tabla 11. Requerimientos y déficit de vivienda. Escenario Tendencial INEGI

	2010	2020	2030	2040	2050
Población	358,503	430,624	489,996	541260.842	586154.266
Hab/vivienda	4	3.9	3.8	3.8	3.8
Viviendas requeridas	89,626	110,416	128,946	142,437	154,251
Déficit	1,407	22,197	40,727	54,218	66,032
m2 por vivienda	300	300	300	300	300
Sup. Habitacional	42.20	665.92	1,221.82	1,626.54	1,980.96

Fuente: elaboración propia

En esta proyección, tomando la misma superficie por vivienda, el requerimiento de superficie para uso habitacional es ligeramente inferior ya que la estimación es de 1,980.96 hectáreas.

En la Figura 22 se observa el crecimiento de requerimientos de vivienda en relación al parque existente al año 2010.

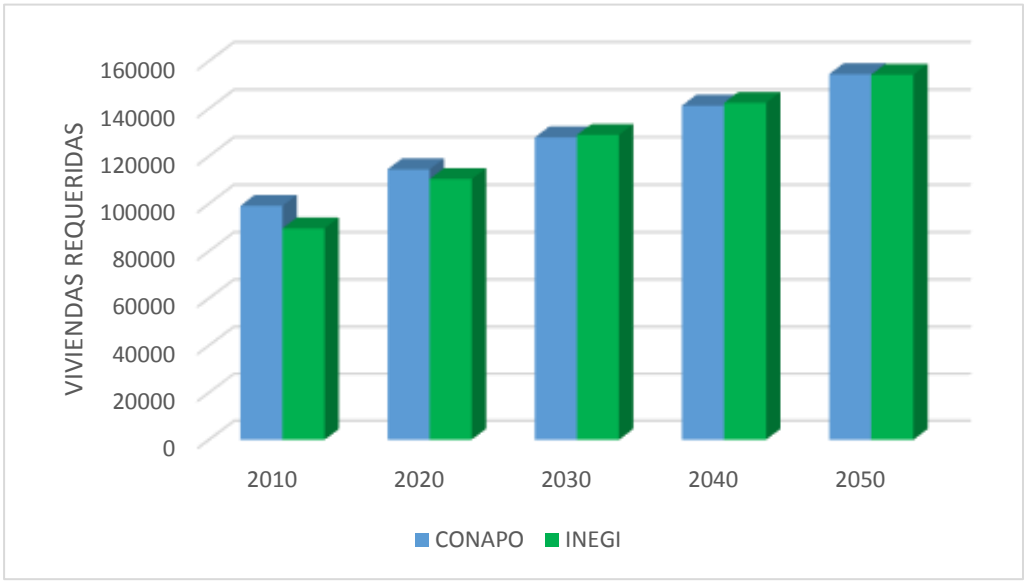


Figura 22. Requerimientos de Vivienda. Comparativo escenarios tendenciales CONAPO e INEGI

Fuente: elaboración propia

En ambos escenarios sería necesario incorporar más suelo al uso de asentamientos humanos al tomar en cuenta vialidades, infraestructura y equipamiento.

No sólo el crecimiento poblacional y la modificación en la composición de las familias plantean el requerimiento de nuevas unidades de vivienda que hemos visto más arriba, sino que adicionalmente debe tenerse en cuenta el volumen de nuevas viviendas por el deterioro y obsolescencia del parque existente de viviendas y aquellas que tienen condiciones inadecuadas de habitabilidad. Asimismo se incluye en las estimaciones una cantidad para atención a posibles eventualidades por desastres naturales o antropogénicos. Como las cifras son prácticamente coincidentes al año 2050, se presenta un solo cálculo (Tabla 12 y Figura 23).

Tabla 12. Requerimientos totales de vivienda.

Vivienda	Columna1	Columna2	Columna3	Columna4	Columna5
Viviendas	**2010**	**2020**	**2030**	**2040**	**2050**
Total requerido	99,102	114,480	127,921	141,304	154,549

Fuente: Elaboración Propia con base en proyecciones CONAPO

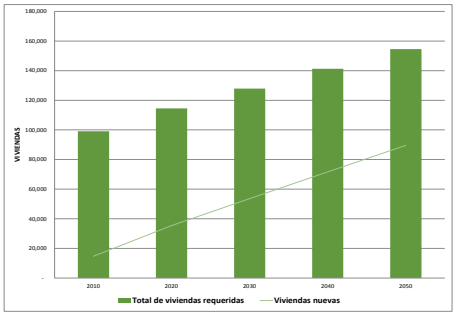


Figura 23. Requerimientos totales de vivienda.

Fuente: Elaboración Propia con base en proyecciones INEGI

Las 89,546 unidades de vivienda nueva necesarias en 2050 equivalen al 102% de las viviendas existentes en la Región de Ixmiquilpan en 2010. También puede apreciarse que los requerimientos de vivienda nueva al año 2050, en relación al parque de vivienda total requerido serán del 58%, lo que implicará un gran esfuerzo constructivo y de financiamiento, pero sobre todo un replanteamiento del esquema de desarrollo urbano.

Uno de los indicadores más importantes y empleados en la planeación es el que se refiere a la disponibilidad natural media per cápita en referencia al agua dulce renovable (lluvia que se transforma en escurrimiento superficial y en recarga de acuíferos). Los 11 municipios de la región de Ixmiquilpan en estudio quedan inmersos en la Región XIII de la Comisión Nacional del Agua, en la Subregión Tula. (CONAGUA 2009). Para esta región se indica que en la región de Tula el 90.7% de la población urbana tenía servicio de agua potable en la vivienda y sólo el 70.2% de la población rural, en tanto que las descargas de áreas urbanas se realizaban en 91.5% en la red pública, 5.9% en fosa séptica y 1.2% en río, barranca y otros sitios mientras. En áreas rurales las descargas fueron sólo del 37.3% a la red y 36.4% a fosa séptica lo que implica que el 25% se vierte al medio natural. En toda la región XIII la disponibilidad natural media per cápita se estima en 136 m^3 por habitante al año. Existe una fuerte presión del 110% en esta zona.

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, en la región de Ixmiquilpan el 89% de las viviendas disponen de agua entubada en su vivienda, aunque este porcentaje parece referirse a que disponen de la infraestructura, sin embargo el suministro del líquido no es continuo lo que contribuye a reducir el consumo.

A continuación se presenta la proyección de demanda de agua potable. Toda vez que habrá más conciencia de la carencia del recurso y los costos de extracción, purificación y distribución, se considera que se mantendrá estable el volumen consumido *per cápita* de 150 litros diarios, como lo indica SEMARNAT. Dado que la proyección de población en los escenarios tendenciales son prácticamente coincidentes, utilizamos los datos de CONAPO. Así, para el año 2050 se requerirán 321,540 hm^3 de agua (Tabla 13, y Figura 24):

Tabla 13. Requerimientos de agua uso doméstico escenario tendencial

	2010	2020	2030	2040	2050
Población	**396,410**	**446,471**	**486,099**	**536,956**	**587,287**
l/persona/día	**150**	**150**	**150**	**150**	**150**
diario m^3	**59,461**	**66,971**	**72,915**	**80,543**	**88,093**
anual hm^3		**217,034**	**244,443**		**266,139**

Fuente: Elaboración propia. CONAPO y SEMARNAT

REQUERIMIENTOS DE AGUA			
REGIÓN IXMIQUILPAN_ ESCENARIO TENDENCIAL CONAPO			
	2010	**2020**	**2030**
Población	396,410	446,471	486,099
l/persona/dia	150	150	150
diario m3	59,461	66,971	72,915
anual hm3	217,034	244,443	266,139

REQUERIMIENTOS DE AGUA	
REGIÓN IXMIQUILPAN ESCENARIO TENDENCIAL INEGI	
2050	
587,287	Población
150	l/persona/dia
88,093	diario m3
321,540	anual m3

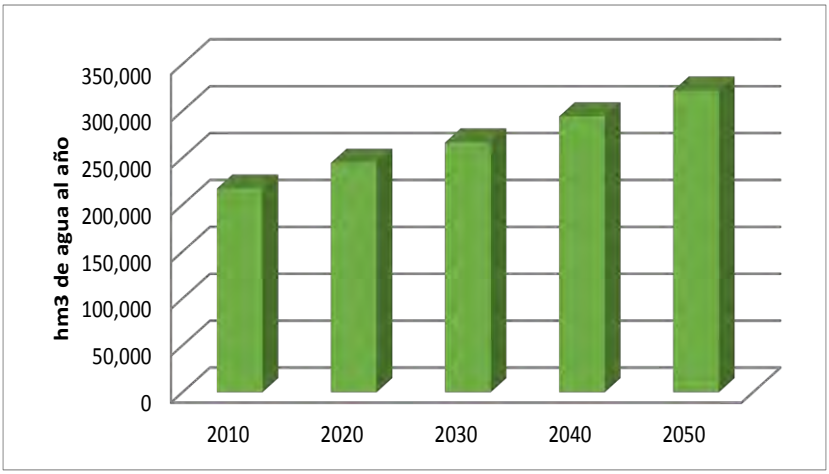


Figura 24. Escenario Tendencial de requerimientos de agua potable para uso doméstico (hm^3)

Fuente: elaboración propia

En el escenario de una demanda de agua de 32.15 hm^3 al año 2050 significaría que la presión sobre el líquido se incrementaría del 111% que señala la CNA a un 148%, y en este caso nos estamos refiriendo exclusivamente a la demanda doméstica sin incluir todos los demás usos en los diversos sectores económicos.

Actualmente, el uso doméstico corresponde al 4% del consumo total del líquido. En la siguiente tabla se aprecia la distribución porcentual de requerimiento por sector (Tabla 14).

Tabla 14. Porcentaje de consumo de agua dulce por sector

Uso	%
Agrícola	70
Doméstico	4
Industrial	7

Uso	%
Servicios	1
Pecuario	11
Público urbano	5
Múltiple	2
Total	100

Fuente: elaboración propia con información de CONAGUA

Sobre eta base el consumo total de agua en la Región de Ixmiquilpan es de 542.5 hm^3 en el año 2010. En las siguientes décadas la demanda de líquido irá en aumento pero se carece de información que permita cuantificar su demanda. Por ejemplo el sector agrícola no ha definido sus proyectos de ampliación de superficies de riego, el industrial promueve la inversión mas no existen compromisos concretos e incluso se ha frenado el desarrollo del parque industrial de Actopan por la carencia del servicio. No obstante puede asumirse que la presión al año 2050 será más del triple en relación a 2010; se presentan las siguientes cifras tentativas (Tabla 15):

Tabla 15. Demanda de agua para todos los sectores

Uso	%	2010	2020	2030	2040	2050
		hm^3/año	hm^3/año	hm^3/año	hm3/año	hm3/año
Agrícola	70	151.92	171.11	186.30	205.79	225.08
Doméstico	4	217.03	244.44	266.14	293.98	321.54
Industrial	7	15.19	17.11	18.63	20.58	22.51
Servicios	1	2.17	2.44	2.66	2.94	3.22
Pecuario	11	23.87	26.89	29.28	32.34	35.37
Público urbano	5	10.85	12.22	13.31	14.70	16.08

Uso	%	2010	2020	2030	2040	2050
		hm³/año	hm³/año	hm³/año	hm3/año	hm3/año
Múltiple	2	4.34	4.89	5.32	5.88	6.43
Total	100	425.39	479.11	521.63	576.21	630.22

Fuente: elaboración propia

ENERGÍA ELÉCTRICA

Si bien esta región continúa siendo predominantemente rural, el modelo de desarrollo y los patrones de consumo que se imponen por los modos de vida actuales demandarán mayor cantidad de energía eléctrica. No se puede esperar un crecimiento lineal de la demanda ya que todos los sectores estarán aumentando sus necesidades; solamente algunos usos como el alumbrado público iniciarán su recambio a captación de energía solar.

La demanda de energía eléctrica se proyecta con el escenario tendencial CONAPO y los referentes de la Secretaría de Energía presentados en el documento "Prospectiva del Sector Eléctrico 2003-2012, que indican un consumo de 1.93 kW/h por persona en 2010 y una tasa media de crecimiento anual de 1.5% (Tabla 16)

Tabla 16. Requerimientos de energía eléctrica

	2010	2020	2030	2040	2050
Población	396,410	446,471	486,099	536,956	587,287
kWh/persona	1.93	2.24	2.54	3.06	3.50
kWh	765,071	1,000,095	1,234,692	1,643,086	2,055,505

Fuente: Elaboración propia

En México, actualmente sólo el 6% de la energía proviene de fuentes renovables y el 2% de fuentes "limpias". El Programa Sectorial de energía 2013-2018, si bien señala

una serie de objetivos y lineamientos orientados a mejorar la eficiencia de la generación y distribución de energía, no señala proyectos ni los ubica territorialmente, por lo que no se tiene información de inversiones previstas para este sector en los municipios que nos ocupan.

Para el Estado de Hidalgo desde el año 2000 la comisión Estatal de Fomento y Ahorro de Energía es la encargada de promover la ampliación y modernización de la oferta disponible de energía eléctrica, fomentar la generación de energía y asegurar la ampliación de programas de ahorro. La Región de Ixmiquilpan pudiera ser productora de energía con sus recursos eólicos y tener un mayor aporte e impulso para las actividades económicas.

EDUCACIÓN

Con base en estadísticas oficiales, la infraestructura educativa en la región tiene cobertura suficiente para su población. Sin embargo se observa un déficit para centros de desarrollo infantil, centros de capacitación para el trabajo (CECATI), secundarias técnicas, tecnológicos agropecuarios y centros de atención especial para personas con alguna discapacidad. Tomando como referencia las normas de equipamiento de SEDESOL, a pesar de que son obsoletas y se refieren a los ámbitos urbanos, y extrapolándolas a la población total municipal, se tendrá el siguiente déficit de unidades de servicios (Tabla 17).

Tabla 17. Proyección del Déficit de Equipamiento Educativo

Déficit de equipamiento educativo 2030						
Municipio	***Población***	***CAPEP 6 aulas*** >50,000 hab	***CECATI >10,000 hab***	***SEC TÉC >10,000 hab***	***PREPA >10,000 hab***	***TECNOL AGROP*** >50,000 hab
Actopan	67,381	1	7	7		1
El Arenal	22,384		2	2	1	
Cardonal	23,741		2	2		
Chilcuautla	22,475		2	2		
Francisco I Madero	43,699		4	4		
Ixmiquilpan	111,324	2	11	11		2
Mixquiahuala	55,214	1	6	6	1	1
Progreso de Obregón	28,638		3	3		
San Salvador	42,245		4	4		
Santiago de Anaya	20,642		2	2		
Tasquillo	21,739		2	2		
Región	459,482.95	10	46	46	2	10

Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda 201 (INEGI 2010)0, indicadores SIIEH (SIIEH 2011)y Sistema Normativo de Equipamiento Urbano SEDESOL.

La proyección se refiere a los requerimientos de infraestructura sin ninguna evaluación en términos cualitativos del equipamiento existente.

La infraestructura habrá de adaptarse a los requerimientos que se deriven de la composición por edad de la población en los siguientes años (como se verá más adelante) así como de los requerimientos de formación técnica y profesional para el desarrollo de la región. En este sentido, deberá reforzarse la educación agropecuaria y tecnológica.

SALUD

El equipamiento en salud al 2010 comprendía 3 hospitales y 97 unidades de salud (unidades de diversas características no especificadas).

La cobertura en el servicio de salud se ha incrementado de manera formal con la oferta del programa Seguro Popular pero no se ha creado equipamiento para ello. La meta debe ser la cobertura universal a la población a través de los servicios oficiales que incluyen la Secretaría de Salud Federal, la correspondiente Secretaría Estatal, el Instituto Mexicano del Seguro Social, el Instituto Mexicano de Seguridad Social para

los Trabajadores del Estado, los servicios de salud de PEMEX y servicios que otorga la Secretaría de la Defensa Nacional.

La atención médica para toda la región es insuficiente particularmente por inaccesibilidad para la población dispersa. Por otro lado, atendiendo a nuevos parámetros de movilidad, atención preventiva, esquemas de atención diferentes a los considerados en el Sistema Normativo de Equipamiento y la variación en las afectaciones a la salud se prevén los requerimientos indicados (Tabla 18):

Tabla 18. Infraestructura actual y requerimientos al 2030

Municipio	Pobl 2030	Eixistentes al 2010		Requeridos al 2030	
		Hospital	U. Salud	Hospital	U. Salud c/hospitalización
Actopan	67,381	1	11	1	2
El Arenal	22,384		5		1
Cardonal	23,741		16		1
Chilcuautla	22,475		6		
Francisco I Madero	43,699		5		2
Ixmiquilpan	111,324	1	22	2	4
Mixquiahuala	55,214	1	7	1	2
Progreso de Obregón	28,638		2		1
San Salvador	42,245		11		2
Santiago de Anaya	20,642		8		1
Tasquillo	21,739		4		1
Región	459,483	3	97	9.00	

Fuente: elaboración propia con información de la Secretaría de Salud del Estado de Hidalgo.

Se requieren mayores esfuerzos de medicina epidemiológica en la prevención de enfermedades para disminuir la carga de atención curativa que es mucho más costosa y por la falta de infraestructura y equipamiento así como de la movilidad necesaria para satisfacer todos los requerimientos de la población regional.

En este particular, se habrán de proponer esquemas de atención más eficientes a través de educación para la salud, activación física, medios de comunicación y las propias acciones preventivas tales como vacunación y saneamiento.

Es de particular importancia diseñar programas de atención en salud para las personas de la tercera edad, considerando el bono demográfico generado por la elevación de la esperanza de vida al nacer. El aumento en el volumen de la población con 60 años y

más plantea requerimientos especiales de equipamiento en salud por lo que las unidades existentes también deberán remodelarse y adaptarse para los padecimientos propios del sector.

ASENTAMIENTOS HUMANOS

Los asentamientos humanos, con el patrón de crecimiento horizontal de la vivienda serán grandes consumidores de suelo tal como se vio en las proyecciones de requerimientos de vivienda. Si a ello agregamos los requerimientos mínimos para equipamiento urbano y vialidades también urbanas se calcula que se deberán incorporar aproximadamente 2,752 hectáreas (

Tabla 19):

Tabla 19. Requerimientos de suelo para uso urbano

Estructura urbana	Hectáreas
Equipamiento	**264.3**
Vivienda	**1989.9**
Vialidades urbanas	**497.5**
T o t a l	***2751.7***

Fuente: elaboración propia

Esta superficie aumenta dependiendo de las condiciones del terreno tales como pendientes, accidentes geográficos y estabilidad de suelo que en muchos casos no son aptos para el desarrollo urbano y se convierten en áreas inmersas en la mancha urbana.

La proyección de requerimientos de equipamiento urbano se estimó con el total de población de cada municipio y los indicadores mínimos provistos por la normatividad de SEDESOL calculándolos por unidades modulares y tomando en cuenta las superficies propuestas por módulo. Los resultados se presentan a continuación (Tabla 20).

Tabla 20. Requerimientos de equipamiento urbano al 2050

Tipo de equipamiento	m^2	Actopan		Arenal		Cardonal		Chilcuautla		F.I. Madero		Ixmiquilpan	
		Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total
Total	**2,643,040**		**870,938**		**385,574**		**430,404**		**427,204**		**528,920**		**1,186,137**
Educación	**724,880**		**237,940**		**102,180**		**120,540**		**120,540**		**143,680**		**369,300**
Jardín de niños	750	4	3,000	2	1,500	2	1,500	2	1,500	3	1,500	6	4,500
Escuela atípicas	5,800	3	17,400	2	11,600	2	11,600	2	11,600	2	40,600	3	17,400
Escuela primaria	3,900	11	42,900	4	15,600	4	15,600	4	15,600	7	27,300	16	62,400
Escuela secundaria	9,180	7	64,260	4	36,720	6	55,080	6	55,080	7	36,720	9	82,620
Secundaria técnica	9,180	6	55,080	2	18,360	2	18,360	2	18,360	4	18,360	11	100,980
Preparatoria	9,200	4	36,800	2	18,400	2	18,400	2	18,400	2	9,200	7	64,400
Tecnológico agropecuario	10,000	1	10,000	0	-	0	-	0	-	1	10,000	2	20,000

Tipo de equipamiento	m^2	Actopan		Arenal		Cardonal		Chilcuautla		F.I. Madero		Ixmiquilpan	
		Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total
Cecati	8,500	1	8,500	0	-	0	-	0	-	1	-	2	17,000
Cultura	**117,700**		**33,810**		**19,400**		**19,400**		**19,400**		**25,690**		**51,500**
Biblioteca pública mpal.	270	18	4,860	10	2,700	10	2,700	10	2,700	12	3,240	25	6,750
Casa de la cultura	750	3	2,250	2	1,500	2	1,500	2	1,500	3	2,250	5	3,750
Museo (arte y cultura)	2,200	3	6,600	2	4,400	2	4,400	2	4,400	3	6,600	3	6,600
Centro cultural social popular	1,300	12	15,600	6	7,800	6	7,800	6	7,800	7	9,100	23	29,900
Auditorio municipal	1,500	3	4,500	2	3,000	2	3,000	2	3,000	3	4,500	3	4,500
Salud	**37,500**		**11,900**		**4,200**		**8,800**		**5,600**		**7,000**		**18,900**
Hospital	1600	3	4,800	2	3,200	2	3,200	2	3,200	3	4,800	5	8,000

Tipo de equipamiento	m^2	Actopan		Arenal		Cardonal		Chilcuautla		F.I. Madero		Ixmiquilpan	
		Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total
Centro de salud	700	17	11900	6	4200	8	5,600	8	5,600	10	7000	27	18,900
Asistencia social	**1,044,270**		**323,038**		**153,554**		**174,424**		**174,424**		**218,830**		**444,037**
Centro de asistencia des. infantil*	835	10	8,350	6	5,010	8	6,680	8	6,680	10	8,350	23	19,205
Centro de desarrollo comunitario	2,400	8	19,200	4	9,600	4	9,600	4	9,600	6	14,400	12	28,800
Casa de día para menores	1,600	13	20,800	4	6,400	10	16,000	10	16,000	12	19,200	18	28,800
Casa de día para ancianos	1,600	14	22,400	4	6,400	10	16,000	10	16,000	12	19,200	18	28,800
Residuos sólidos domésticos	10,000	20	200,000	10	100,000	10	100,000	10	100,000	12	120,000	25	250,000
Cementerio	10,000	4	40,000	2	20,000	2	20,000	2	20,000	3	30,000	7	70,000
Velatorio	1,536	8	12,288	4	6,144	4	6,144	4	6,144	5	7,680	12	18,432

Tipo de equipamiento	m^2	Actopan		Arenal		Cardonal		Chilcuautla		F.I. Madero		Ixmiquilpan	
		Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total
Comercio	**292,500**		**93,600**		**46,800**		**46,800**		**46,800**		**58,500**		**117,000**
Plaza de usos múltiples(tianguis)	11,700	8	93,600	4	46,800	4	46,800	4	46,800	5	58,500	10	117,000
Comunicaciones	**11,040**		**3450**		**1840**		1,840		**1840**		**2070**		**4600**
Centro integral de servicios (correo y comunicaciones)	230	15	3,450	8	1,840	8	1,840	8	1,840	9	2,070	20	4,600
Transporte	**25,000**		**8,000**		**2,000**		**4,000**		**4,000**		**7,000**		**10,000**
Base de transporte público	500	16	8,000	4	2,000	8	4,000	8	4,000	9	4,500	20	10,000
Central camionera	2500	1	2,500	0	-	0	-	0	-	1	2,500	3	7,500
Recreación	**284,750**		**124,000**		**42,000**		**37,000**		**37,000**		**44,750**		**120,000**
Plaza cívica-explanada	1,500	16	24,000	8	12,000	8	12,000	8	12,000	9	13,500	20	30,000

Tipo de equipamiento	m^2	Actopan		Arenal		Cardonal		Chilcuautla		F.I. Madero		Ixmiquilpan	
		Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total
Juegos infantiles	1,250	16	20,000	8	10,000	8	10,000	8	10,000	9	11,250	20	25,000
Parque de barrio	5,000	16	80,000	4	20,000	3	15,000	3	15,000	4	20,000	13	65,000
Deporte	**46,000**		**16,000**		**4,000**		**8,000**		**8,000**		**10,000**		**22,000**
Cancha de usos múltiples	2000	8	16,000	2	4,000	4	8,000	4	8,000	5	10,000	11	22,000
Administración pública	**29,400**		**9,600**		**4,800**		**4,800**		**4,800**		**5,400**		**14,400**
Módulo ayudantía municipal	200	16	3,200	8	1,600	8	1,600	8	1,600	9	1,800	24	4,800
Central de bomberos	400	16	6,400	8	3,200	8	3,200	8	3,200	9	3,600	24	9,600
Equipamiento religioso	30,000		**9,600**		**4,800**		**4,800**		**4,800**		**6,000**		**14,400**
Iglesia	600	8	4,800	4	2,400	4	2,400	4	2,400	5	3,000	12	7,200

Tipo de equipamiento	m^2	Actopan		Arenal		Cardonal		Chilcuautla		F.I. Madero		Ixmiquilpan	
		Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total
Templo	600	8	4,800	4	2,400	4	2,400	4	2,400	5	3,000	12	7,200

Tipo de equipamiento	m^2	Mixquiahuala		Progreso de Obregón		San salvador		Santiago Anaya		Tasquillo	
		Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total
Educación	**724,880**		**175,270**		**120,540**		**217,040**		**120,540**		**179,030**
Jardín de niños	750	5	3,750	2	1,500	4	3,000	2	1,500	3	2,250
Escuela atípicos	5,800	2	11,600	2	11,600	3	17,400	2	11,600	2	11,600
Escuela primaria	3,900	8	31,200	4	15,600	8	31,200	4	15,600	7	27,300
Escuela secundaria	9,180	3	27,540	6	55,080	8	73,440	6	55,080	7	64,260
Secundaria técnica	9,180	6	55,080	2	18,360	5	45,900	2	18,360	4	36,720
Preparatoria	9,200	3	27,600	2	18,400	3	27,600	2	18,400	2	18,400

Tipo de equipamiento	m^2	Mixquiahuala		Progreso de Obregón		San salvador		Santiago Anaya		Tasquillo	
		Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total
Tecnológico agropecuario	10,000	1	10,000	0	-	1	10,000	0	-	1	10,000
Cecati	8,500	1	8,500	0	-	1	8,500	0	-	1	8,500
Cultura	**117,700**		**24,990**		**19,400**		**26,490**		**19,400**		**25,690**
Biblioteca pública mpal	270	12	3,240	10	2,700	12	3,240	10	2,700	12	3,240
Casa de la cultura	750	3	2,250	2	1,500	3	2,250	2	1,500	3	2,250
Museo (arte y cultura)	2,200	1	2,200	2	4,400	1	2,200	2	4,400	3	6,600
Centro cultural social popular	1,300	11	14,300	6	7,800	11	14,300	6	7,800	7	9,100
Auditorio municipal	1,500	2	3,000	2	3,000	3	4,500	2	3,000	3	4,500
Salud	**37,500**		**9,100**		**5,600**		**7,000**		**5,600**		**7,000**
Hospital	1600	3	4,800	2	3,200	3	4,800	2	3,200	3	4,800
Centro de salud	700	13	9,100	8	5600	10	7000	8	5600	10	7000
Asistencia social	**1,044,270**		**220,366**		**174,424**		**218,830**		**174,424**		**218,830**

Tipo de equipamiento	m^2	Mixquiahuala		Progreso de Obregón		San salvador		Santiago Anaya		Tasquillo	
		Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total
Centro de asist. Des. Infantil *	835	10	8,350	8	6,680	10	8,350	8	6,680	10	8,350
Centro de desarrollo comunitario	2,400	6	14,400	4	9,600	6	14,400	4	9,600	6	14,400
Casa de día para menores	1,600	12	19,200	10	16,000	12	19,200	10	16,000	12	19,200
Casa de día para ancianos	1,600	12	19,200	10	16,000	12	19,200	10	16,000	12	19,200
Residuos sólidos domésticos	10,000	12	120,000	10	100,000	12	120,000	10	100,000	12	120,000
Cementerio	10,000	3	30,000	2	20,000	3	30,000	2	20,000	3	30,000
Velatorio	1,536	6	9,216	4	6,144	5	7,680	4	6,144	5	7,680
Comercio	**292,500**		**58,500**		**46,800**		**58,500**		**46,800**		**58,500**
Plaza de usos múltiples (tianguis)	11,700	5	58,500	4	46,800	5	58,500	4	46,800	5	58,500
Comunicaciones	**11,040**		**2300**		**1840**		**2070**		**1840**		**2070**
Centro integral de servicios (correo y comunicaciones)	230	10	2,300	8	1,840	9	2,070	8	1,840	9	2,070
Transporte	**25,000**		**5,000**		**4,000**		**4,500**		**4,000**		**4,500**

Tipo de equipamiento	m^2	Mixquiahuala		Progreso de Obregón		San salvador		Santiago Anaya		Tasquillo	
		Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total
Base de transporte público	500	10	5,000	8	4,000	9	4,500	8	4,000	9	4,500
Central camionera	2500	1	2,500	0	-	1	2,500	0	-	1	2,500
Recreación	**284,750**		**57,500**		**37,000**		**44,750**		**37,000**		**44,750**
Plaza cívica-explanada	1,500	10	15,000	8	12,000	9	13,500	8	12,000	9	13,500
Juegos infantiles	1,250	10	12,500	8	10,000	9	11,250	8	10,000	9	11,250
Parque de barrio	5,000	6	30,000	3	15,000	4	20,000	3	15,000	4	20,000
Deporte	**46,000**		**12,000**		**8,000**		**10,000**		**8,000**		**10,000**
Cancha de usos múltiples	2000	6	12,000	4	8,000	5	10,000	4	8,000	5	10,000
Administración pública	**29,400**		**7,200**		**4,800**		**5,400**		**4,800**		**5,400**
Módulo ayudantía municipal	200	12	2,400	8	1,600	9	1,800	8	1,600	9	1,800
Central de bomberos	400	12	4,800	8	3,200	9	3,600	8	3,200	9	3,600
Equipamiento religioso	30,000		**7,200**		**4,800**		**6,000**		**4,800**		**6,000**

Tipo de equipamiento	m^2	Mixquiahuala		Progreso de Obregón		San salvador		Santiago Anaya		Tasquillo	
		Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total	Unidades	m^2 total
Iglesia	600	6	3,600	4	2,400	5	3,000	4	2,400	5	3,000
Templo	600	6	3,600	4	2,400	5	3,000	4	2,400	5	3,000

TENDENCIA DE CRECIMIENTO DE LOS SECTORES PRODUCTIVOS

PREDICCIÓN DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

La **PEA regional** constituida por el sector poblacional en el rango de 15 a 64 años en términos relativos se incrementa ligeramente en ambos horizontes temporales por la modificación en la estructura poblacional; en términos absolutos crece continuamente para un total de 64,032 personas en el año 2030, ejerciendo una presión en términos de demanda laboral (Tabla 21):

Tabla 21. Evolución de la PEA Región Ixmiquilpan. Escenario Tendencial CONAPO

PEA	2010		2020		2030	
	Población	%	Población	%	Población	%
15-64 años	230,037	63.52	267,279	65.16	294,069	65.61

Fuente: Elaboración propia con proyecciones de CONAPO

En cuanto a la distribución de la población ocupada por sector, al 2012 se observaba la siguiente estructura para el Estado de Hidalgo, con un27% en el Sector Primario, un 18.21 en el secundario y un 54.79% en el terciario (Figura 25):

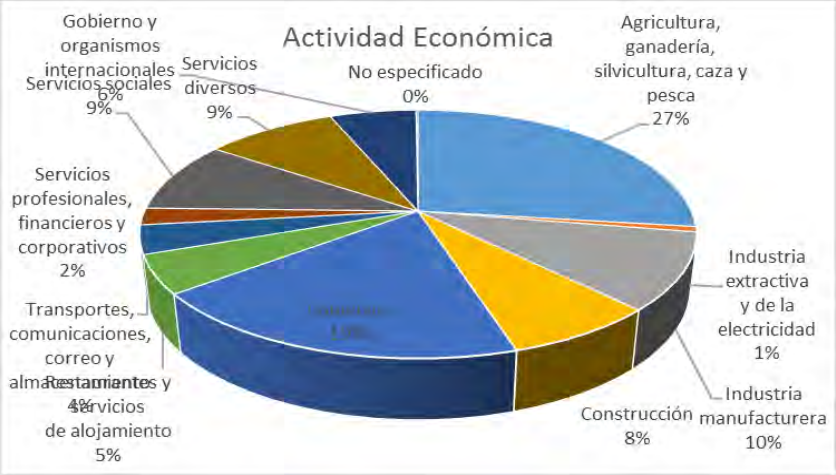


Figura 25. Distribución de la PEA Estado de Hidalgo

Fuente: Elaboración Propia con base en Anuarios Estadísticos INEGI

En la región de Ixmiquilpan, la economía regional está dominada por el sector terciario. Tiene una tendencia a crecer en ese mismo sentido, en detrimento

principalmente de las actividades agropecuarias donde prevalece la agricultura de temporal y el pastoreo a pesar de la voluntad expresa de la población por conservarla, tanto por la tradición de origen indígena como por nuevos valores culturales de aprecio a cultivos orgánicos y de pequeña escala. Con base en la información censal, se encuentra la siguiente distribución de la PEA por sexo y actividad en los municipios que conforman la Región de Ixmiquilpan (Tabla 22):

Tabla 22. Distribución de la PEA por Sector de Actividad

Municipio	PEA	HOMBRES	%	MUJERES	%	SECTOR PRIMARIO	%	SECTOR SECUNDARIO	%	SECTOR TERCIARIO	%
Actopan	23,262	14,190	61	9,072	39	2,435	10	6,650	29	14,127	61
El Arenal	6,412	4,492	70	1,920	30	762	12	2,998	47	2,594	40
Cardonal	5,728	4,454	78	1,274	22	1,792	31	1,342	23	2,575	45
Chilcuautla	6,245	4,495	72	1,750	28	2,864	46	1,446	23	1,936	31
F I Madero	12,753	8,376	66	4,377	34	3,035	24	2,423	19	7,222	57
Ixmiquilpan	33,099	21,560	65	11,539	35	8,887	27	5,554	17	18,535	56
Mixquiahuala	17,155	11,416	67	5,739	33	2,823	16	4,459	26	9,873	58
Progreso de O	9,203	5,835	63	3,368	37	1,202	13	1,864	20	6,022	65
San Salvador	11,855	8,238	69	3,617	31	3,545	30	2,570	22	5,674	48
Santiago A	5,829	4,027	69	1,802	31	1,831	31	1,596	27	2,362	41
Tasquillo	5,247	3,682	70	1,565	30	1,734	33	735	14	2,734	52
Región	136,788	90,765	66	46,023	34	30,910	23	31,637	23	73,654	54

Fuente: Elaboración propia

Cabe aclarar que las características de producción de subsistencia y la estacionalidad de la actividad agropecuaria influye grandemente en la dificultad para la contabilización de la población efectivamente ocupada pues también se constituye en parte del sector informal. Por lo anterior, las estadísticas pudieran verse afectadas.

La tendencia de distribución de la Población Económicamente Activa por Sector de Actividad será la de concentrarse en el comercio y los servicios, en detrimento de la actividad agropecuaria; esta última tendrá una tendencia a decrecer por falta de

infraestructura, equipamiento, tecnificación e incentivos tanto de producción como de distribución; por tanto se prevé el siguiente prorrateo

Se prevé una variación ligera del sector primario al disminuir cinco puntos porcentuales, en tanto que el sector secundario aumentaría sólo 1% y el terciario en 4%. La tercerización de la economía será lenta por la baja inversión y dinamismo del sector secundario que tiene competencia en los estados vecinos (Tabla 23Tabla 22 y Figura 26):

Tabla 23. Predicción de la distribución de la PEA al año 2030

Sector	2010		2020		2030	
		%		%		%
Primario	50,608	22	56,128	21	49,992	17
Secundario	52,908	23	58,801	22	70,577	24
Terciario	126,520	55	152,349	57	173,501	59
T o t al	**230,037**	**100**	**267,279**	**100**	**294,069**	**100**

Fuente: Elaboración propia

La región, como el Estado parece tener una alta tasa de informalidad, elemento que dificulta la medición y la predicción del comportamiento de los sectores en la economía.

No puede dejar de mencionarse la importancia del envío de dinero en forma de remesas que hacen los emigrantes, y que contribuye a la economía local. Como se mencionó anteriormente, parte importante de estas remesas se destina tanto a la construcción y mejoramiento de viviendas como a la infraestructura de las localidades de origen de los migrantes.

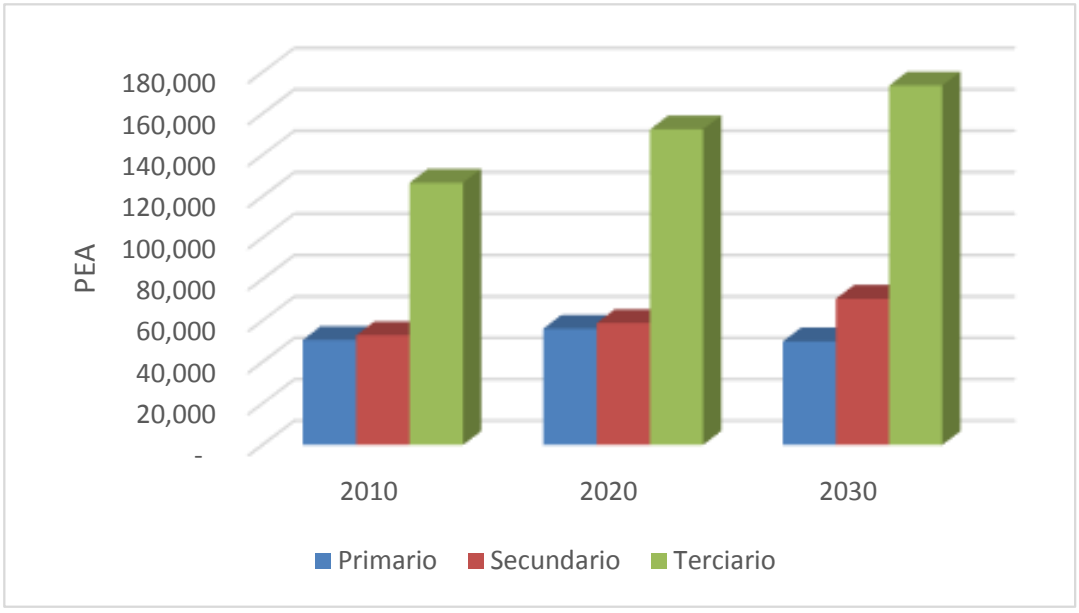


Figura 26. Proyección de distribución de la PEA por sector de actividad

Fuente: Elaboración propia

Al Estado de Hidalgo correspondió en promedio el 3.8% de las remesas que ingresaron al país entre 2004 y 2008 (Franco 2012). El Banco de México reportó un ingreso de 134.5 millones de dólares al Estado de Hidalgo en el período enero-marzo 2014 y de 164.8 millones de dólares en el lapso abril-junio del mismo año. Si bien esta fuente de ingresos está sujeta a la evolución de la economía estadounidense principalmente, se puede esperar que en el futuro continúe representando un aporte económico significativo a la población de la región (Banxico).

SECTOR PRIMARIO

Se presentan a continuación las tendencias de la producción agropecuaria de los periodos 2004-2013 para el sector agrícola y de 2006-2013 para el sector pecuario disponibles en el SIAP.

Producción agrícola

Medida en términos de superficie sembrada, la producción agropecuaria en su conjunto y para toda la región durante los últimos diez años (2004 a 2013) muestra un comportamiento errático, con un pico máximo de producción en el 2005 (86,387 ha), que disminuye al año siguiente a su mínimo del periodo de 68,263 ha. Después ha una

creciente recuperación hasta el 2001 con 84,284 ha una tendencia a disminuir hasta 2013 con 73,056 ha.



Figura 27. Superficie sembrada total de la región en los últimos diez años.*Excepto Maguey pulquero

Fuente SIAP, SAGARPA,

En la Tabla 24 se muestra los datos de superficie total del municipio, superficie sembrada, y el porcentaje que éste último dato representa para el municipio, ordenados de mayor a menor superficie total. En dicha tabla puede observarse que el municipio más grande, El Cardonal, tiene la menor proporción de superficie sembrada. Y que el promedio para todos los municipios es de alrededor de la 3ª parte (28.7%).

Tabla 24. Porcentaje de superficie sembrada total de la región

Municipio	Superficie sembrada	Superficie municipal total	% de superficie sembrada
ACTOPAN	8,135.3	26,969.5	30.2%
ARENAL EL	3,132.9	13,655.6	22.9%
CARDONAL	5,065.2	58,871.5	8.6%
CHILCUAUTLA	4,780.0	22,109.2	21.6%
FRANCISCO I. MADERO	6,821.2	9,729.0	70.1%
IXMIQUILPAN	15,333.8	48,262.5	31.8%
MIXQUIAHUALA DE JUAREZ	11,044.4	13,483.5	81.9%
PROGRESO DE OBREGON	4,005.4	9,027.2	44.4%
SAN SALVADOR	8,135.0	20,412.3	39.9%
SANTIAGO DE ANAYA	5,024.1	25,419.0	19.8%
TASQUILLO	6,615.7	23,804.9	27.8%
TOTAL	78,092.9	271,744.2	28.7%

Fuente: Elaboración propia

La gráfica que presenta la proporción de superficie cultivada por producto muestra que dos cultivos: maíz grano y alfalfa verde, comprenden tres cuartas partes del total con 41.5 y 32.7% respectivamente

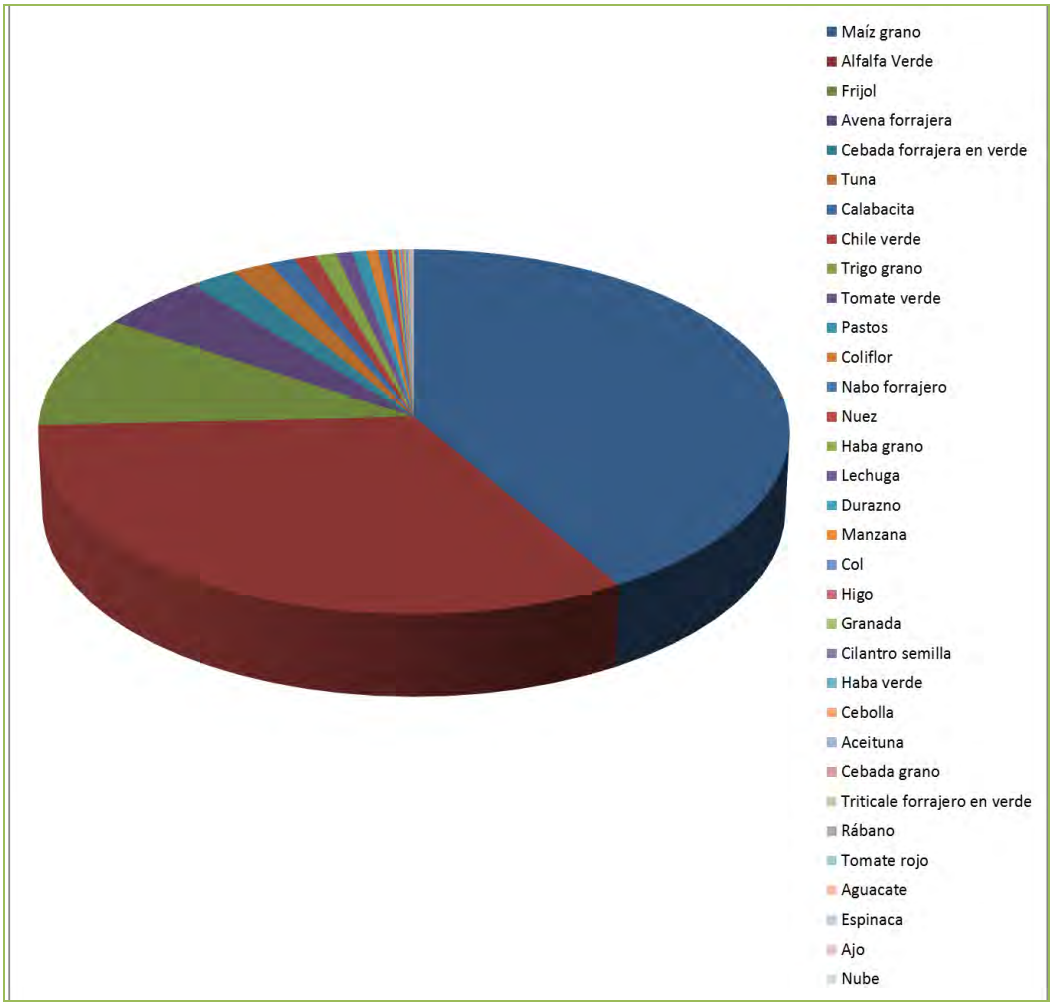


Figura 2. Comparativo de Superficie sembrada por cultivo de la región en los últimos diez años.

Fuente SIAP, SAGARPA

Se presentan a continuación las gráficas de producción reportadas de 34 productos agrícolas que muestran diversos comportamientos en el tiempo, por ejemplo algunos cultivos se han adoptado recientemente, como aceituna, ajo, cebolla, cebada grano, cilantro semilla, col, espinaca, lechuga, rábano y triticale, aunque representan superficies pequeñas, el fenómeno muestra una tendencia a la diversificación. Otros muestran crecimiento como durazno, maguey pulquero y trigo grano. Los cultivos con mayor producción se han mantenido estables en general, la mayoría de los productos reflejan las oscilaciones propias de la economía en general.

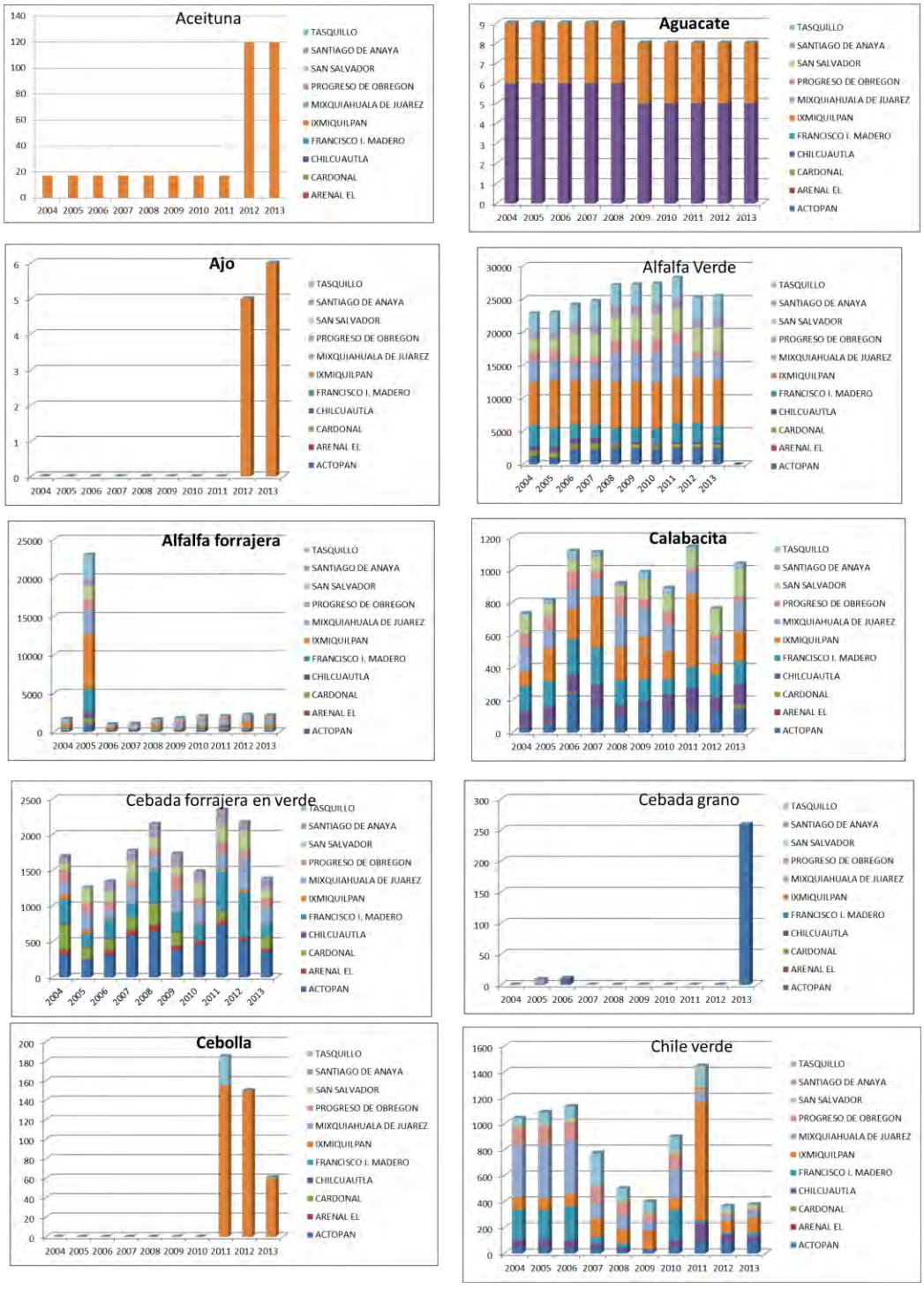


Figura 3. Evolución de la Superficie sembrada para diez cultivo de la región en los últimos diez años.

Fuente SIAP, SAGARPA

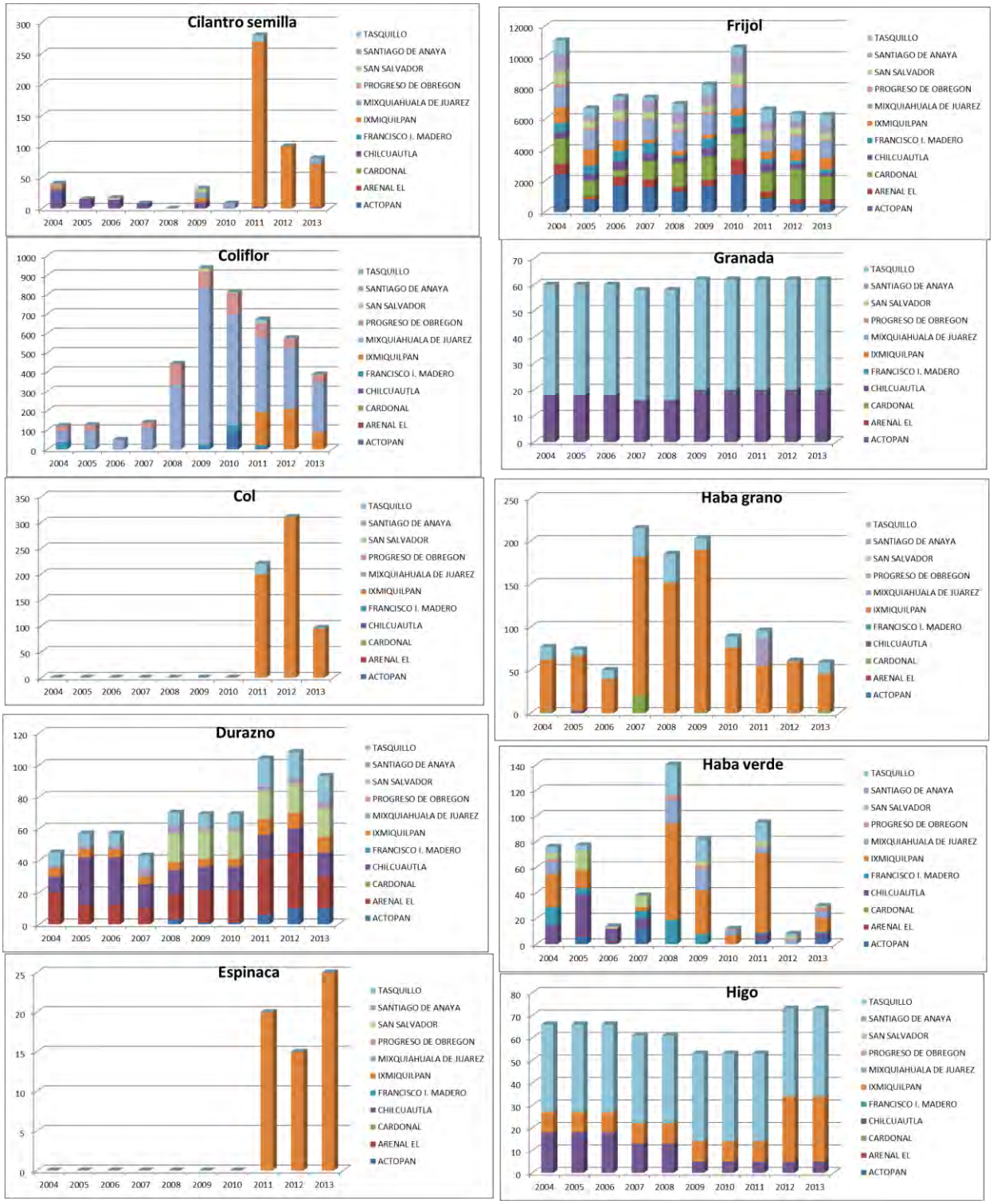


Figura 4. Evolución de la Superficie sembrada para diez cultivo de la región en los últimos diez años.

Fuente SIAP, SAGARPA,

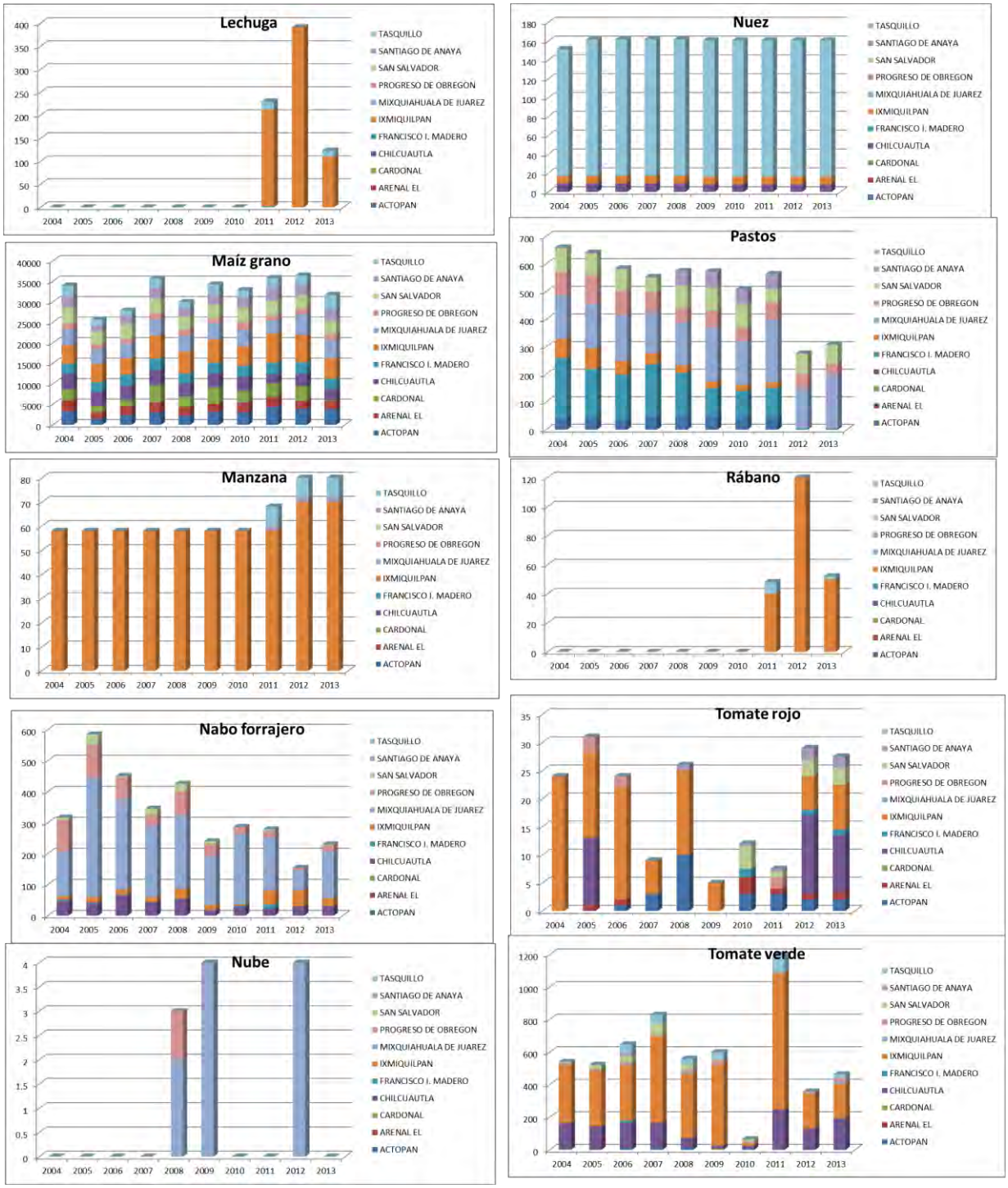
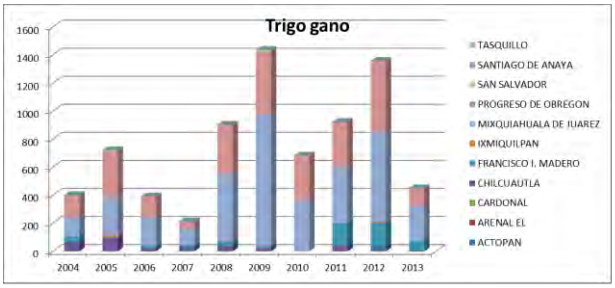


Figura 5. Evolución de la Superficie sembrada para diez cultivo de la región en los últimos diez años.

Fuente SIAP, SAGARPA,



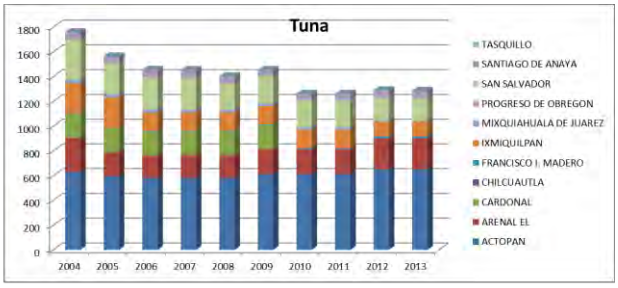




Figura 6. Evolución de la Superficie sembrada para tres cultivo de la región en los últimos diez años.

Fuente SIAP, SAGARPA

Por su parte, la producción de maguey pulque, expresada en términos de miles de litros muestra que en los últimos años ha aumentado de alrededor de 1,250 que se promediaron del 2005 al 2011, hasta 1,566 que se han producido en 2012 y 2013, es decir un aumento cercano a 15%.

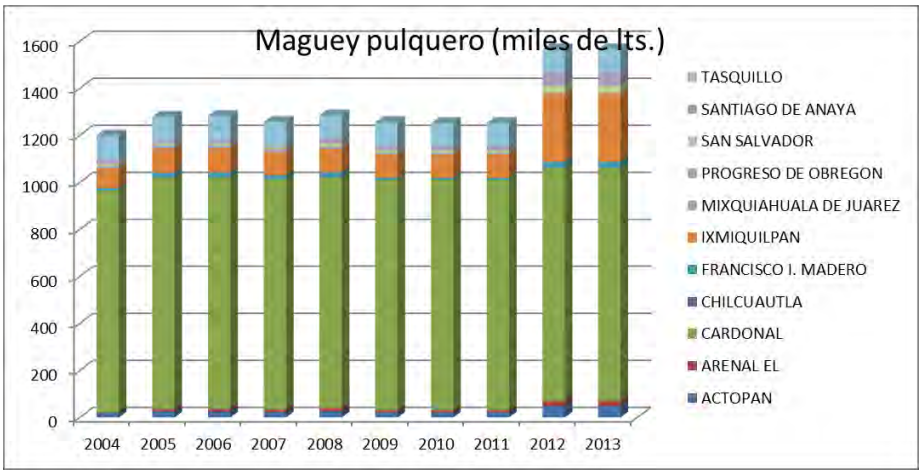


Figura 7. Evolución de la Superficie sembrada para maguey pulquero medido en miles de litros la región en los últimos diez años.

Fuente SIAP, SAGARPA

Producción pecuaria

La producción ganadera de la región tiene como productos principales la ganadería ovina en primer lugar cerca de la mitad, el 45.4% del valor de la producción, seguida por el ganado bovino con el 22.9%, le sigue la producción de aves con 15.7%, después la actividad porcícola con el 10.9%, posteriormente el ganado caprino con el 3.6% y finalmente la producción de guajolotes con el 1.5%. Esto puede observarse en la siguiente gráfica:



Figura 8. Porcentaje del valor de la producción de las ganaderías, periodo 2006-2013.

En la siguiente gráfica se observa un crecimiento con una leve caída, en 2010, y a partir de ahí a la fecha se mantiene el crecimiento.



Figura 9 . Valor de la producción de todas las ganaderías consideradas por año y municipio, periodo 2006-2013.

Algunas de las ganaderías han tenido decrecimiento, tal es el caso de ganado porcino y caprino y en los dos últimos años levemente para guajolotes, por su parte las aves, ganado bovino y ovino mantienen un crecimiento constante.

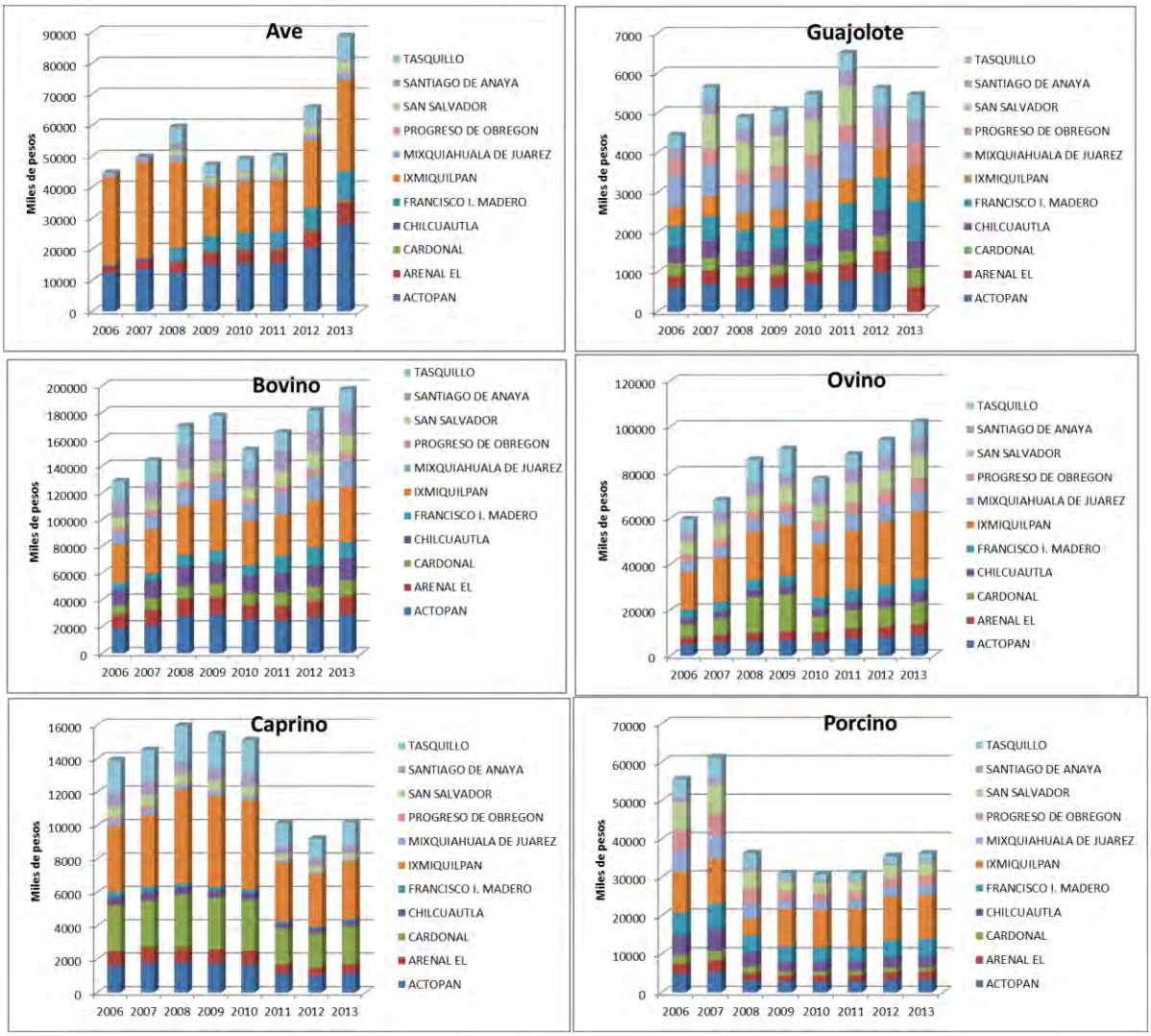


Figura 10. Valor de la producción de las diferentes ganaderías consideradas por año y municipio, periodo 2006-2013.

Minería

Existen 13 yacimientos de minerales no metálicos en seis de los once municipios que conforman esta región: uno en Cardonal, uno en Mixquiahuala, uno en Cardonal, uno en Santiago de Anaya, cuatro en Progreso de Obregón y cinco en Francisco I. Madero. No se considera aquí la empresa de Cementos Fortaleza en el municipio de Santiago de Anaya, aunque de hecho realiza la extracción de calizas para la producción de cemento. Las unidades mineras de referencia reportan hasta cinco empleados permanentes (Figura 28):

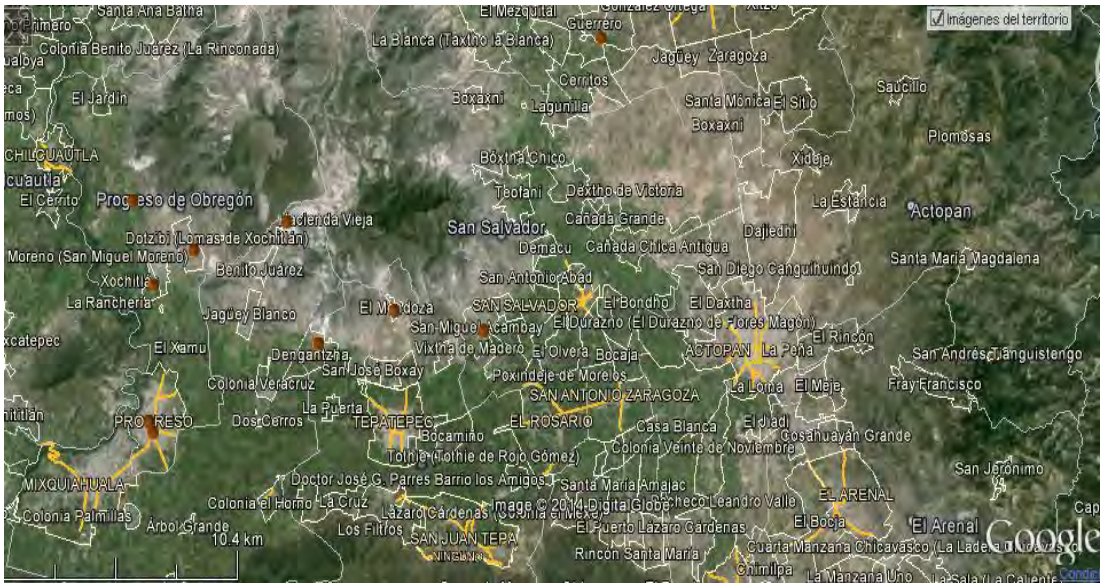


Figura 28. Yacimientos de minería no metálica

Fuente: INEGI, DENUE

Industria

El sector industrial es reducido. El INEGI reportó 1506 industrias en los 11 municipios, en las cuales laboraban y percibían ingresos 4,018 personas (Tabla 25)

Tabla 25. Unidades económicas industriales y personal remunerado

Municipio	Unidades económicas	Personas ocupadas	Personal remunerado

Municipio	Unidades económicas	Personas ocupadas	Personal remunerado
Actopan	394	2626	1759
El Arenal	28	72	17
Cardonal	15	52	32
Chilcuautla	7	15	5
Francisco I Madero	151	332	81
Ixmiquilpan	446	1714	955
Mixquiahuala	202	1049	677
Progreso de Obregón	152	656	395
San Salvador	39	93	24
Santiago de Anaya	22	77	36
Tasquillo	50	122	37
TOTAL	1506	6808	4018

Fuente: Censos económicos 2008 (SIIEH 2011)

Formalmente existe un parque industrial en Actopan. Sin embargo no se encuentra debidamente habilitado y padece de carencia de agua, encontrándose fuera de operación. Las industrias que operan se encuentran dispersas en los municipios.

La actividad industrial, con la inercia de al menos cinco años, continuará con un desarrollo lento, con rezago tecnológico e influido por el estancamiento económico estatal y nacional. La falta de infraestructura y servicios dejan a la región fuera de los parámetros de competitividad deseados por el capital y la inversión. Las importaciones manufactureras y el crecimiento industrial de otras regiones del país continuarán frenando la evolución industrial de esta región.

El comercio y abasto de la región se realiza con la siguiente infraestructura municipal: 18 tianguis, 7 mercados municipales y una central de abastos. El resto del sector es de propiedad privada, habiéndose contabilizado 12,345 unidades económicas en la región. No se tiene contabilizado el comercio informal ambulante y semifijo que es muy numeroso en vía pública y particularmente sobre los ejes carreteros y en zonas turísticas.

En tanto no sea robusta la recuperación de la actividad económica del país, este sector informal continuará creciendo en la región, incluyendo a la agricultura de subsistencia, el servicio doméstico remunerado y otros tipos de empleos que aunque estén ligados a unidades económicas registradas no obtengan protección laboral. El INEGI estima que el 25% del PIB proviene de este sector. La región de Ixmiquilpan no escapa a esta situación e incluso podrá ser superior.

La subregión del Alto Mezquital presenta serias limitantes ambientales, sociales y productivas para su desarrollo. Dentro de las más importantes están el clima, la disponibilidad irregular de agua, la degradación de suelos, la dispersión de la población y la aplicación de modelos productivos no acordes con las condiciones socio-ambientales (Landa and Neri 2007).

Turismo

El área dispone de 34 establecimientos hoteleros, con 789 cuartos para dar hospedaje, todos ellos de menos de 4 estrellas; esto indica la falta de infraestructura adecuada para el gran turismo. Aun cuando la región cuente con toda una diversidad de riquezas naturales, parques acuáticos, arquitectónicos, gastronómicos y culturales, de gran atractivo y posibilidad de aprovechamiento para la industria turística, no se han invertido los recursos necesarios ni se ha realizado la promoción requerida para potenciarlo. El turismo internacional generalmente tiene preferencia por destinos de sol y playa o las grandes zonas arqueológicas, por lo que la región parece estar en desventaja. Este sector también se ve afectado por la informalidad o por prestadores de servicios cuya razón social se asienta en otros lugares, generándose un sub-registro económico regional y una derrama económica hacia otros destinos.

La falta de mantenimiento a la infraestructura existente estará afectando al sector en su conjunto y será poco notoria la nueva inversión.

PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES

RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS

De acuerdo a las proyecciones de población se estima la generación de residuos sólidos domésticos. Se prevé que la generación diaria por persona pasará de 0.8 kg/persona registrada en la década de 2010 a 1 kg en la de 2020, 1.4 en la de 2030, 1.4 en la de 2040 y 1.5 al año 2050 (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Tabla 26. Generación de residuos domésticos

Municipio/Año	2010	2020	2030	2040	2050
	ton/año	ton/año	ton/año	ton/año	ton/año
Actopan	16,024	22,421	29,279	37,733	44,217
Arenal	5,129	7,273	9,652	12,439	14,576
Cardonal	6,022	8,414	10,905	14,053	16,468
Chilcuautla	5,727	8,003	10,416	13,423	15,730
F I Madero	10,583	14,938	19,429	25,039	29,342
Ixmiquilpan	26,058	37,619	49,747	64,110	75,128
Mixquiahuala	13,217	18,525	24,214	31,205	36,567
Progreso de Obregón	7,138	9,988	12,933	16,667	19,531
San Salvador	10,259	14,278	18,511	23,855	27,955
Santiago de Anaya	5,311	7,341	9,489	12,228	14,330
Tasquillo	10,284	14,162	18,339	23,633	27,695
Región	*115,752*	*162,962*	*212,911*	*274,385*	*321,540*

Fuente: Elaboración propia

Esto significa que se estará produciendo el 277% de residuos sólidos domésticos en el año 2050, planteando un problema mayúsculo en términos de recolección y disposición final. La infraestructura y equipamiento de la región para atender este servicio, es mínima pues oficialmente, en toda la región que nos ocupa se tienen 3 áreas "habilitadas" para tiraderos, que suman 10 ha pero no satisfacen los requerimientos técnicos fijados por la normatividad. En 2011 se recolectaron 92,800 toneladas de basuras con 41 vehículos, a pesar de que para el año 2010 ya se generaban 115,751 toneladas.

El volumen y la composición de los residuos irán variando de acuerdo a patrones de consumo, composición de los sectores de la producción y la tercerización de la economía. Ello también significará nuevos requerimientos de recolección,

almacenamiento y disposición final que a la fecha no se atienden. Si partimos de las premisas identificadas por SEDESOL, el problema será aún mayor: el 61% de los residuos sólidos generados proceden de fuentes domiciliarias y el restante 39.02% de las industrias, comercios y otras fuentes que no se han podido cuantificar para la región y finalmente, sólo se recolecta el 85% de los residuos, siendo un parámetro de tipo urbano porque en áreas rurales es aún menor.

Los problemas sociales, políticos y de salud continuarán aumentando ya que las autoridades municipales, estatales y federales no generaron reservas territoriales para rellenos sanitarios y actualmente ningún sector social está dispuesto a ceder o vender terrenos a precio razonable para poder crear esta infraestructura. Según estimaciones, se necesitarán 143 hectáreas para rellenos sanitarios y actualmente sólo se dispone de 10.4 ha. SEDESOL utiliza el referente de 140 kg/m^3 de basuras que aplicado al cálculo, arroja que que para 2050 se requerirá espacio para 2.3 millones de metros cúbicos (2.3 ha^3).

Será necesario realizar muestreos de generación de residuos sólidos por fuente emisora para poder determinar su composición, volumen, peso y posibilidades de procesamiento o re-uso así como los costos de cada parte del proceso a fin de generar políticas adecuadas para su tratamiento (SEDESOL).

RESIDUOS Y EMISIONES:

Los demás sectores sociales también son grandes generadores de residuos y emisiones. Cabe destacar las siguientes fuentes: comercio al por menor y al por mayor, industria, minería, manufactura y entre los servicios los residuos generados en áreas públicas, sector administrativo e institucional y en el sector salud, cuyo manjeo es muy delicado.

La minería no metálica se explota en 13 unidades: cinco en el municipio de Francisco I. Madero, 4 en Progreso de Obregón, una en Santiago de Anaya, una en San Salvador una en Mixquiahuala y una en Cardonal. Todas ellas, además de polvos, son emisoras de residuos tales como llantas usadas, chatarra de maquinaria y equipo, aceites quemados y otros productos químicos. La posible expansión de los yacimientos implicará destrucción vegetal, cambio de uso del suelo y otros impactos por caminos y tránsito vehicular.

La planta de Cementos Fortaleza en la comunidad de El Palmar en el municipio de Santiago de Anaya es la que causará el mayor impacto por destrucción vegetal, explotación mineral, humos y polvos que se emiten a la atmósfera, así como el impacto vial.

AGRICULTURA Y GANADERÍA:

La agricultura impactará fuertemente al ambiente en los próximos años. Además de la contaminación que genera el riego con aguas residuales, se multiplicarán los impactos negativos con el uso de plaguicidas y fertilizantes químicos que continuarán siendo fuentes difusas impactando tanto al medio ambiente como a la propia población. De manera similar la ganadería intensiva es fuente de contaminación y como en el caso anterior, sus efectos resulta complicado cuantificar los impactos y regular las actividades de estos sectores.

La agricultura de temporal o de riego, la agricultura extensiva o en corrales ocasionan contaminación del agua superficial y subterránea. Además el agua ya contaminada utilizada para el riego vuelve peligroso el consumo de los productos "comestibles". Es frecuente encontrar elementos tales como fósforo, nitrógeno, metales pesados, agentes patógenos, sedimentos, sales, plaguicidas y oligolementos (FAO, 1997). Es particularmente grave la contaminación generada a los suelos ya que los distritos de riego 03 Tula y 100 Alfajayucan usan aguas residuales no tratadas del área metropolitana de la Ciudad de México. Este sistema de riego tiene más de cien años en operación continua y la región es el único ejemplo de riego con aguas residuales (Figura 29).

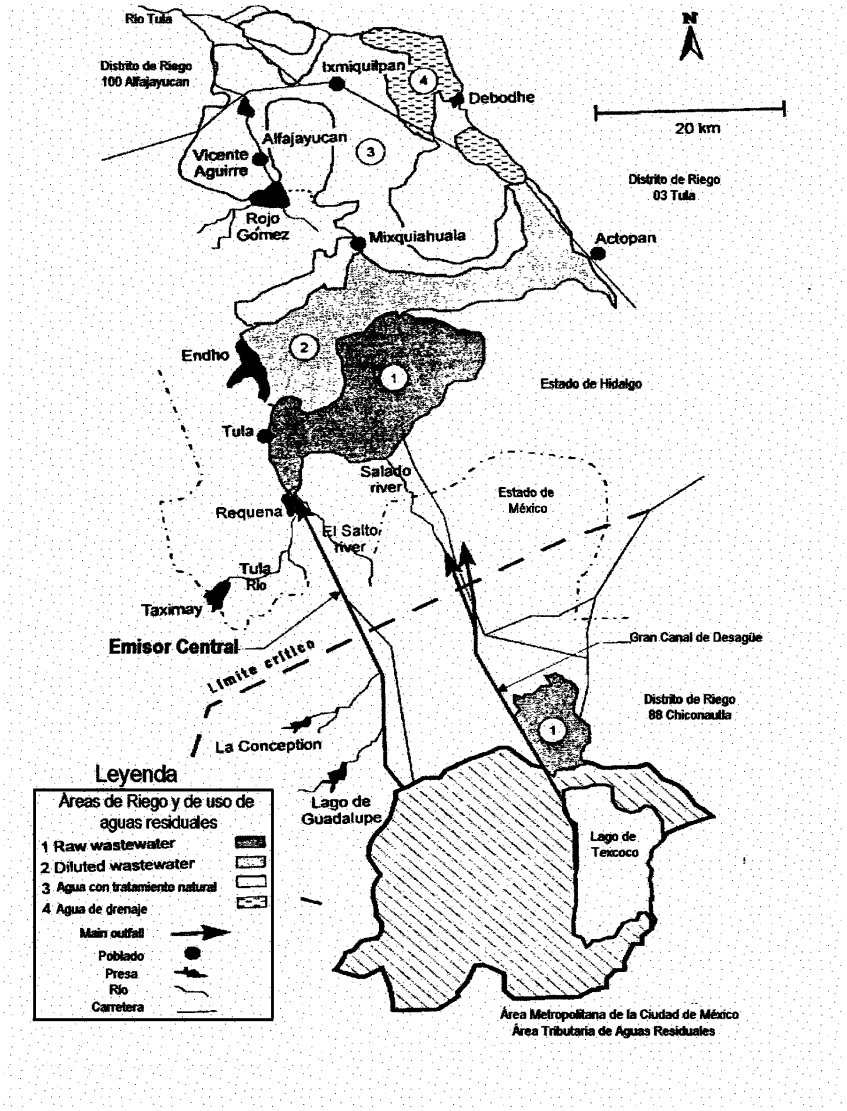


Figura 29. Valle del Mezquital regado con aguas negras

EVOLUCIÓN TENDENCIAL DE LOS SECTORES PRODUCTIVOS DE ACUERDO A LA PERCEPCIÓN SOCIAL

En el taller de planeación participativa dedicado a la etapa de pronóstico se generó un escenario tendencial a partir del sistema socio-ambiental, a la cual participaron representantes sectoriales, académicos y los diferentes niveles de gobierno, se identificaron las principales tendencias de desarrollo de la región.

DESCRIPCIÓN DE LOS SECTORES Y SU IMPORTANCIA JERARQUICA

Los participantes prevén para el año 2039 la presencia en la región de diez sectores (Tabla 27): ganadería extensiva, turismo, agricultura de riego, agricultura de temporal, asentamientos humanos, minería no metálica, artesanías (artesanal/gastronómico), conservación, industrial y forestal.

Tabla 27. Sectores productivos presentes en la región de estudio para el año 2039.

IMPORTANCIA	SECTORES
Muy importante	Asentamientos humanos
Importante	Agricultura de riego
	Artesanías (Artesanía /Gastronomía)
	Ganadería extensiva
	Industria
	Minería no metálica
	Turismo
Medianamente importante	Conservación
	Agricultura de temporal
Poco importante	Sector forestal

Fuente: Elaboración propia en base al taller de participación pública.

Pese a que los sectores del 2010 serán los mismos en el 2039 el grado de importancia cambiará drásticamente para el caso de algunos como se describe a continuación.

Sectores muy importantes

En los últimos años los **asentamientos humanos** han mostrado una tendencia de crecimiento sobre las vías principales tal es el caso de los municipios de Actopan-San Salvador y Santiago de Anaya-El Arenal, los cuales se han mostrado un crecimiento de tipo conurbado, por lo que para el año 2039 este sector pasará de importante a muy importante a nivel social.

Sectores importantes

La **agricultura de riego** pasa de muy importante a importante ya que en los últimos años se ha visto un cambio en la agricultura de riego a agricultura protegido (invernaderos) principalmente en la zona norte de la región (municipio del Cardonal). Esto se debe principalmente a la calidad del agua que se utiliza para el riego de los cultivos. Además la implementación de un ambiente controlado permitirá tener una mayor producción en ciclos más cortos. De igual forma es importante resaltar que se incrementará el uso de especies transgénicas resistentes a plagas, con mayores tamaños, etc., además de que el tratamiento de las aguas las transformará de negras

Se proyecta que para el 2039 el sector **artesanal/gastronómico** se convertirá en una actividad económica que aportará ingresos a la población, ya que se han formado cooperativas y asociaciones registradas como microindustrias o que cuentan con marcas registradas. Algunos productos que muestran estas tendencias son jaleas, conservas de frutas, licores de frutas, entre otros. Aunado a esto se tendrá una mayor difusión de la artesanía y gastronomía en la región a través de iniciativas como la Ruta Gastronómica de La Cultura del Maguey, que une los municipios de Tepeapulco, Zempoala, Pachuca, Actopan, Santiago de Anaya, Ixmiquilpan, Mineral del Monte, Mineral El Chico, Huasca de Ocampo y San Miguel. Otros festejos que también promueven el sector son la Fiesta del Señor Santiago (concurso artesanal en el valle del Mezquital), la fiesta gastronómica otomí en el Municipio de Santiago de Anaya y laa fiesta del Señor de Jalpan en Ixmiquilpan, la cual cuenta con exposición artesanal, agrícola y gastronómica, entre otras.

La **ganadería extensiva** decrecerá en superficie territorial y en el aporte económico que representa debido a la disminución en productividad que resulta de la perdida de agostaderos por presiones sectoriales, a la baja disponibilidad de alimentos y a elevados costos de producción

Para la **industria** se proyecta un crecimiento debido a las nuevas industrias y a la creación de un complejo que concentre a esta actividad.

La **minería no metálica** se mantendrá como un sector importante debido a que no ha mostrado una tendencia de crecimiento en los últimos años.

El **turismo** se convertirá en un sector importante de la región debido a la tendencia de incremento de proyectos ecoturísticos y de turismo convencional, lo cual incrementará el PIB de la región.

Sectores medianamente importantes

La **conservación** pasará de poco importante a medianamente importante por el fortalecimiento de la normatividad en materia de protección de los recursos naturales.

La **agricultura de temporal** disminuirá su extensión superficial debido a que esta actividad se verá afectada por el cambio climático, además de competir con la agricultura de riego y protegida.

Sectores poco importantes

El sector **forestal** se mantendrá poco importante en la región, por el los aprovechamiento clandestinos del recurso forestal.

CONSTRUCCIÓN GRÁFICA DEL MODELO

En la Figura 30 se puede observar el modelo conceptual actual (Figura 31) en el cual se puede observar con más precisión y detalle estas relaciones.



Figura 30. Modelo conceptual tendencial generado en la mesa 4.

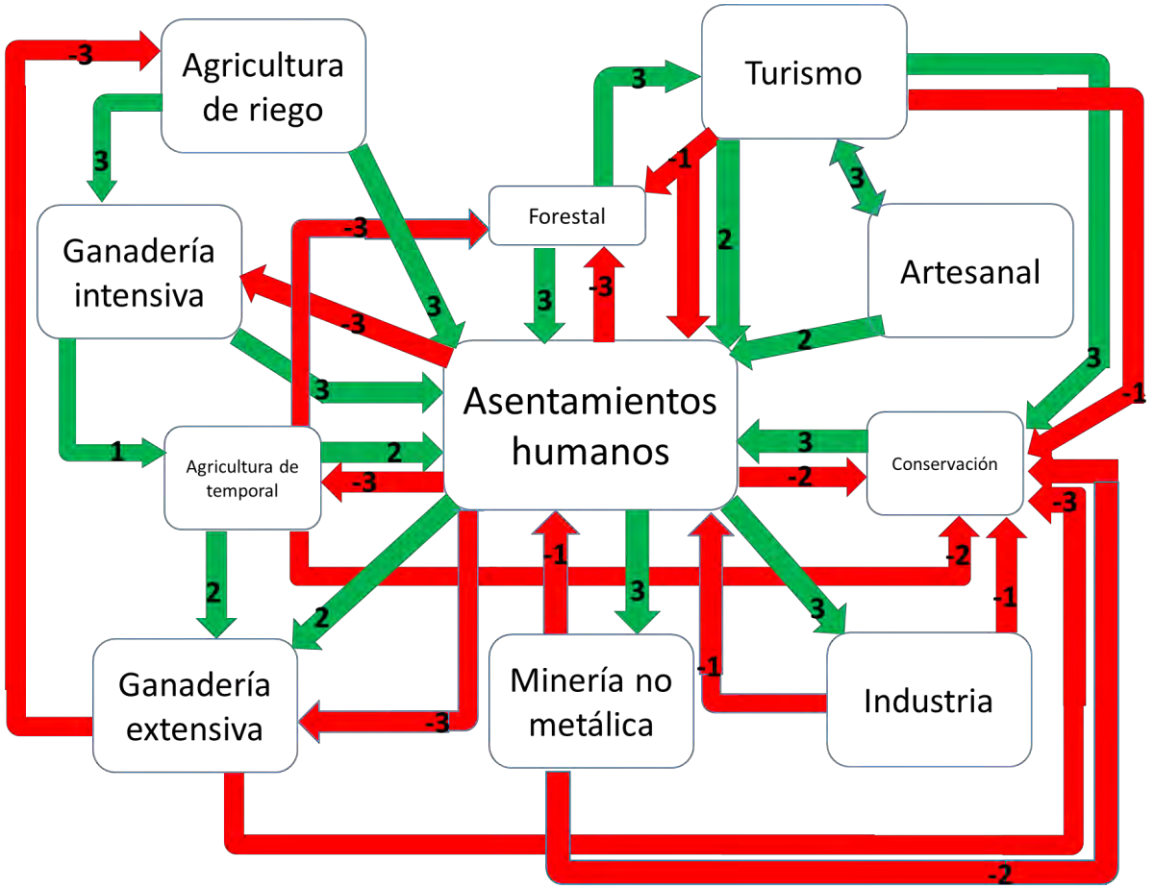


Figura 31. Diagrama del modelo tendencial de la región de Ixmiquilpan.

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados obtenidos del taller de consulta pública

DESCRIPCIÓN DE LAS INTERRELACIONES SECTORIALES

En la Tabla 28 se describen las relaciones intersectoriales del escenario tendencial, en el cual puede apreciarse que los asentamientos humanos son considerados como el sector que genera el mayor impacto negativo con cinco relaciones negativas y tres positivas, mientras que el sector más impactado negativamente es la conservación (con seis relaciones negativas), el cual para el 2039 estará afectado por la ganadería extensiva, la minería no metálica, asentamientos humanos, la agricultura de temporal, el turismo y la industria, siendo las principales causas la contaminación y cambio de uso de suelo. Además es importante resaltar que los representantes sectoriales no consideraron los beneficios de la conservación sobre otros sectores (a excepción de los asentamientos humanos), al pesar que esta brinda diversos servicios ambientales

entre los que se encuentran la captura de carbono de los ecosistemas, captación de agua, generación de oxígeno, disminución de la erosión del suelo, preservación de las condiciones de las zonas de agostadero, etc. Este mismo caso sucede con el sector forestal que se ve afectado por tres sectores (turismo, asentamientos humanos y agricultura de riego) y mantiene dos relaciones positivas, respectivamente con asentamientos humanos y turismo.

Esto muestra la necesidad de difundir los beneficios que otorgan estos dos sectores y es necesario que el ordenamiento considere políticas y estrategias que los preserven de los impactos negativos de los otros sectores.

Tabla 28. Relaciones intersectoriales en el escenario tendencial

Sector 1	Sector 2	Relación	Descripción
Agricultura de riego	Ganadería intensiva	**3**	La agricultura de riego mantendrá una buena relación positiva de alta intensidad con la ganadería intensiva ya que provee alimento para el ganado (principalmente forrajes).
Agricultura de riego	Asentamientos humanos	**2**	La agricultura de riego se mantendrá como uno de los sectores de mayor importancia económica en la región compitiendo con el sector turismo. Sin embargo y de acuerdo a los asistentes la superficie utilizada para estos cultivos disminuirá de un 10% aproximadamente por el aumento de cultivos en invernaderos, principalmente en la parte norte de la región (Municipio del Cardonal). Por estos motivos su impacto será de mediana intensidad hacia los asentamientos humanos.
Agricultura de temporal	Forestal	-3	Debido al crecimiento de los asentamientos humanos y a la demanda de alimentos, la agricultura de temporal afectará negativamente el sector forestal, principalmente por el cambio de uso de suelo para el cultivo de especies agrícolas. Además genera contaminación de zonas forestales por agroquímicos.
Agricultura de	Conservación	**-2**	La agricultura afecta con mediana intensidad la conservación debido a la contaminación de suelos y aguas por agroquímicos, además del cambio de uso del suelo con

Sector 1	Sector 2	Relación	Descripción
temporal			ecosistemas a conservar.
Agricultura de temporal	Asentamientos humanos	**2**	La agricultura de temporal beneficiará los asentamientos humanos en una mediana intensidad debido a que generará derrama económica a nivel local.
Agricultura de temporal	Ganadería extensiva	**2**	El sector de agricultura de temporal beneficiará a la ganadería extensiva debido a que brindará zonas de agostadero, sin embargo debido a la disminución de estas zonas agrícolas la relación será de media intensidad.
Artesanal/ Gastronómico	Asentamientos humanos	**2**	La tendencia en los últimos años ha mostrado que el sector artesanal se convertirá en una actividad económica que aportará ingresos la población, ya se han formado cooperativas o asociaciones registradas como microindustrias, además de contar con una marca registrada. Algunos productos que muestran estas tendencias son las jaleas, conservas de frutas, licores de frutas, entre otros.
Artesanal/ Gastronómico	Turismo	**3**	El sector artesanal/gastronómico beneficiará con alta intensidad al sector de turismo principalmente por sus productos elaborados, como lo es el pulque, vinos de frutas, conservas, platillos típicos entre otros. Tal es el caso de la ruta gastronómica de la Cultura del Maguey en los municipios de Actopan, Santiago de Anaya e Ixmiquilpan. La "Feria de San Nicolás Tolentino" en Actopan la cual atrae a turistas tanto a nivel local

Sector 1	Sector 2	Relación	Descripción
			como internacional debido al concurso de preparación de la mejor barbacoa. La fiesta gastronómica otomí o la fiesta del Señor Santiago en la cual se lleva a acabó un concurso entre los artesanos de todo el Valle del Mezquital, ambas realizadas en el municipio de Santiago de Anaya, entre otras celebraciones realizadas, las cuales promueven el turismo en la región de Ixmiquilpan y el cual seguirá incrementándose con el tiempo.
Asentamientos humanos	Agricultura de temporal	**-3**	Los asentamientos humanos afectan en una alta intensidad a la agricultura de temporal debido a la contaminación de cuerpos de agua y al cambio de uso de suelo.
Asentamientos humanos	Ganadería extensiva	**-3**	Los asentamientos humanos afectarán a la ganadería extensiva principalmente por el cambio de uso de suelo y crecimiento urbano en las zonas de agostadero.
Asentamientos humanos	Forestal	**-3**	Los asentamientos humanos afectarán negativamente al sector forestal debido al cambio de uso de suelo, ya que a medida que estos crecen ejercen presión sobre la cobertura vegetal, además de existir aprovechamientos ilícitos de recursos naturales como es el caso de la zona Protectora Forestal Vedada: Terrenos de Fray Francisco en el municipio de Actopan.

Sector 1	Sector 2	Relación	Descripción
Asentamientos humanos	Ganadería intensiva	**-3**	Cambio de uso de suelo
Asentamientos humanos	Conservación	**-2**	Los asentamientos humanos afectarán negativamente a la conservación debido al cambio de uso de suelo lo que provocara perdida de diversidad de especies silvestres y generación de contaminantes.
Asentamientos humanos	Industria	**3**	Mantienen una relación positiva de alta intensidad debido a que los asentamientos humanos brindan mano de obra a la industria.
Asentamientos humanos	Ganadería extensiva	**2**	La ganadería extensiva se beneficiará de los asentamientos humanos principalmente por la compra y autoconsumo de productos agrícolas como lo son maíz, frijol, calabacita, chile, etc. ya que esto generará derrama económica.
Conservación	Asentamientos humanos	**3**	Los asentamientos humanos se ven beneficiados por el sector de conservación debido a los recursos ecosistémicos que brinda como la captación de agua en los mantos friáticos y generación de oxígeno.

Sector 1	Sector 2	Relación	Descripción
Forestal	Asentamientos humanos	**3**	El sector forestal beneficiará a los asentamientos humanos debido a los recursos ecosistémicos que brinda, así como a la materia prima que utiliza la población para la fabricación de productos (principalmente artesanales, muebles, casas, etc.)
Forestal	Turismo	**3**	El sector forestal contribuye a mantener paisajes atractivos para los turistas como en el caso de la zona protectora forestal de "Los frailes", además de brindar servicios ecosistémicos como lo es la captación de agua y aire limpio debido a la disminución de contaminantes en la atmósfera.
Forestal	Turismo	**3**	El sector forestal beneficia al turismo debido a los paisajes que brinda que son atractivos turísticos.
Ganadería intensiva	Asentamientos humanos	**3**	Esta relación se debe principalmente por los productos ganaderos que ofrece para su alimentación
Ganadería intensiva	Agricultura de temporal	**1**	Debido a los cambios que sufrirá la agricultura de riego (reducción de superficie, tipo de aguas utilizadas para el riego, etc.) la agricultura de temporal dotara a la ganadería intensiva de alimento para el ganado (forrajes). Sin embargo, para el 2039 su aporte será bajo pero se mantendrá creciendo, por lo que el impacto será de baja intensidad

Sector 1	Sector 2	Relación	Descripción
			debido a la compra.
Ganadería extensiva	Conservación	**-3**	La ganadería extensiva afecta negativamente al sector conservación debido a la compactación de suelos generada por el ganado, depredación de vegetación natural provocando la erosión de suelos. Además, pese a que para el 2039 se espera la disminución de superficie ocupada territorialmente, esto causará un detrimento de los ecosistemas naturales por rebasarse la capacidad de carga del sistema, es decir, la población que puede sostener un territorio sin sufrir un impacto negativo.
Industria	Asentamientos humanos	**-1**	La industria afectará negativamente con baja intensidad a los asentamientos humanos debido al alto consumo de agua (textil y cementera), emisión de residuos industriales y contaminantes al aire.
Industria	Conservación	**-1**	La industria afectará negativamente a la conservación principalmente por la contaminación que generará en las aguas residuales, residuos sólidos industriales, emisiones de gases, entre otros.
Minería no metálica	Conservación	**-2**	La minería no metálica no se encuentra tan desarrollada en la región, sin embargo puede afectar a la conservación con mediana intensidad al desarrollarse en zonas con vegetación natural, ya que se destruye la capa de suelo, flora y fauna y existe un alto

Sector 1	Sector 2	Relación	Descripción
			consumo y contaminación de agua y generación de emisiones, lo cual genera una degradación de los ecosistemas.
Minería no metálica	Asentamientos humanos	**-1**	La minería no metálica afecta con baja intensidad a los asentamientos humanos debido a la contaminación generada.
Turismo	Asentamientos humanos	**-1**	Al crecer el sector de turismo afectará con baja intensidad a los asentamientos humanos por la generación de residuos sólidos.
Turismo	Conservación	**-1**	El turismo afectará a la conservación debido a una menor conciencia ambiental, lo cual se reflejará en la acumulación de residuos sólidos, extracción de vegetación y fauna nativa.
Turismo	Forestal	**-1**	El turismo afectará con baja intensidad al sector forestal debido a la generación de residuos sólidos urbanos.
Turismo	Artesanal	**3**	El turismo beneficiará al sector artesanal/gastronómico debido a la compra de sus productos, generando una derrama económica que permitirá sustentar este sector.

Sector 1	Sector 2	Relación	Descripción
Turismo	Conservación	**3**	El turismo beneficiará a la conservación ya que este sector presionará las autoridades para que se conserven los recursos naturales.
Turismo	Asentamientos humanos	**2**	La mayor difusión de los sitios atractivos convertirá el turismo en una de las actividades económicas más importantes de la región generando empleos así como una gran derrama económica.

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados obtenidos del taller de pronóstico.

APLICACIÓN DEL ALGORITMO DE KSIM AL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL

A continuación se presenta la descripción del método denominado KSIM. Esta descripción ha sido retomada de estudios de ordenamiento ecológico realizados por parte de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos en diferentes estados y municipios del país. También se encuentra en documentos elaborados por otras consultoras, en particular por la Universidad Nacional Autónoma de México. La complejidad del método requiere que esta descripción sea al mismo tiempo precisa y entendible para la mayoría de los lectores. Por esta razón nos hemos permitido reportarla integralmente para este estudio. Es obvio que las parte de resultados y análisis que siguen la metodología son las que se refieren específicamente al área de estudio.

"El modelo KSIM predice la forma de comportamiento a través del tiempo del modelo de interrelaciones de una estructura. Estas interrelaciones, así como el valor inicial de las variables, y la intervención del mundo externo (por ejemplo apoyos de las dependencias gubernamentales, cambios económicos regionales, nacionales y mundiales) crean una dinámica que se ejerce a lo largo del tiempo y cuyo efecto consiste en el incremento o decremento de una variable. La simulación KSIM permite poner a prueba si la comprensión y el conocimiento de las relaciones entre las variables consideradas son consecuentes con los resultados esperados".

"La metodología empleada para desarrollar el algoritmo de KSIM consiste en preparar una matriz de impacto cruzado, es decir las variables que en este caso son los sectores económico-productivos se acomodan en dos sentidos (columnas vs filas) con idéntica secuencia. De esta manera cada valor dentro de la matriz representa la interacción primaria que ejerce un sector sobre otro, por unidad de tiempo. Estas interacciones pueden ser positivas, neutras o negativas".

"Conforme a la metodología desarrollada por Kane (Kane 1972), el efecto de una variable de la columna sobre la variable de la fila, se puede cuantificar con valores negativos -, --, --- , valor de cero (0), y valores positivos +, ++, +++. Para el caso concreto de este ejercicio se ha reemplazado esta valoración con valores negativos -3,-2,-1, valor de cero (0) que indica no interacción, y valores positivos +1,+2,+3. De esta manera se tiene que un valor positivo de algún sector particular sobre otro (sector A vs sector B) indica una interacción o efecto positivo sobre su crecimiento y que será proporcional al valor inicial del sector A, respecto a la magnitud de la interacción".

La simulación KSIM se basa en los postulados siguientes (Kane 1972):

- Todas las variables están acotadas de tal manera que no pueden crecer o decrecer indefinidamente. Por lo tanto, sus límites máximos y mínimos se incluyen dentro del intervalo (0,1).
- El valor de una variable aumenta o disminuye dependiendo si el efecto neto de las otras variables sobre ella es positivo o negativo.
- La respuesta de una variable tiende a cero cuando su valor se aproxima al límite inferior o superior. Esto confiere un comportamiento sigmoidal a la respuesta de una variable a su entorno.
- El efecto de una variable aumenta proporcionalmente al incremento de su valor (*ceteris paribus*).
- Las relaciones complejas entre variables pueden describirse mediante redes o matrices de interacciones binarias.
- En simulación KSIM, el valor de cada variable al inicio de la simulación se normaliza dentro del intervalo (0,1), de forma tal que:

$0 < x_i(t) < 1$, para toda i = 1,2, …,N y toda t>0,

Dónde:

i es el índice de variables,

N es el número total de variables

Δt es el tiempo de simulación.

El valor de una variable a un tiempo t > 0 se calcula como sigue:

$$x_i\,(t+\,\Delta t) = x_i(t)^{\Phi_{it}}$$

El valor del exponente Φit se obtiene mediante la fórmula:

$$\Phi_{it} = \frac{1+\frac{\Delta t}{2}\sum_{j=1}^{N}\left(\left|\alpha_{ij}\right|-\alpha_{ij}\right)x_j}{1+\frac{\Delta t}{2}\sum_{j=1}^{N}\left(\left|\alpha_{ij}\right|+\alpha_{ij}\right)x_j}$$

Donde α_{ij} son los elementos de la matriz que indican los impactos de xj sobre xi y Δt es el periodo de cada iteración. La ecuación anterior puede ser más clara si se escribe de la siguiente forma:

$$\phi_{it} = \frac{1 + \Delta t|suma\ de\ los\ impactos\ negativos\ sobre\ x_i|}{1 + \Delta t|suma\ de\ los\ impactos\ positivos\ sobre\ x_i|}$$

El numerador de esta ecuación representa la sumatoria de las interacciones negativas (i.e., el aumento de *xj* significa la disminución de *xi*) y el denominador la sumatoria de las positivas (i.e., el aumento de *xj* significa la disminución de *xi*). De esta forma, si la sumatoria del numerador es *mayor* a la del denominador, entonces $\Phi_{it} > 0$ por lo tanto $xi(t+1) \rightarrow 0$; al contrario, si la sumatoria del numerador es *menor* a la del denominador, entonces $\Phi_{it} > 0$ y $xi(t+1) \rightarrow 0$ (Kane, 2002).

"Los resultados se expresan de manera gráfica, y la interpretación se basa en las formas de las curvas, más que en sus valores absolutos; es decir el énfasis se pone en examinar las relaciones entre el comportamiento de las distintas variables, sin darle mayor importancia a las escalas. El método tiene algunas limitantes. Entre ellas la desaparición de un sector en el tiempo hace que el sector ya no tenga por sus valores bajos o nulos una acción negativa sobre un sector, lo que termina favoreciéndolo. Es el caso de la conservación, cuyo valor depende de la existencia de ecosistemas atractivos para el ecoturismo. Una vez que la conservación alcanza el valor 0, el ecoturismo sigue creciendo gracias al incremento de otros sectores que lo favorecen, como el turismo convencional, que a su vez depende de sectores en crecimientos, como los asentamientos humanos o la infraestructura. Sin embargo en realidad es probable la desaparición del ecoturismo cuando ya no existan en la región ecosistemas naturales".

"A continuación se presentan los resultados derivados del método de KSIM. La base para correr el algoritmo partió de la matriz del sistema socioambiental y los valores de importancia de los sectores se normalizaron en escala de (0, 1) (ver Tabla 1).

El modelo se corrió en un intervalo de 100 ciclos que no forzosamente corresponden con años".

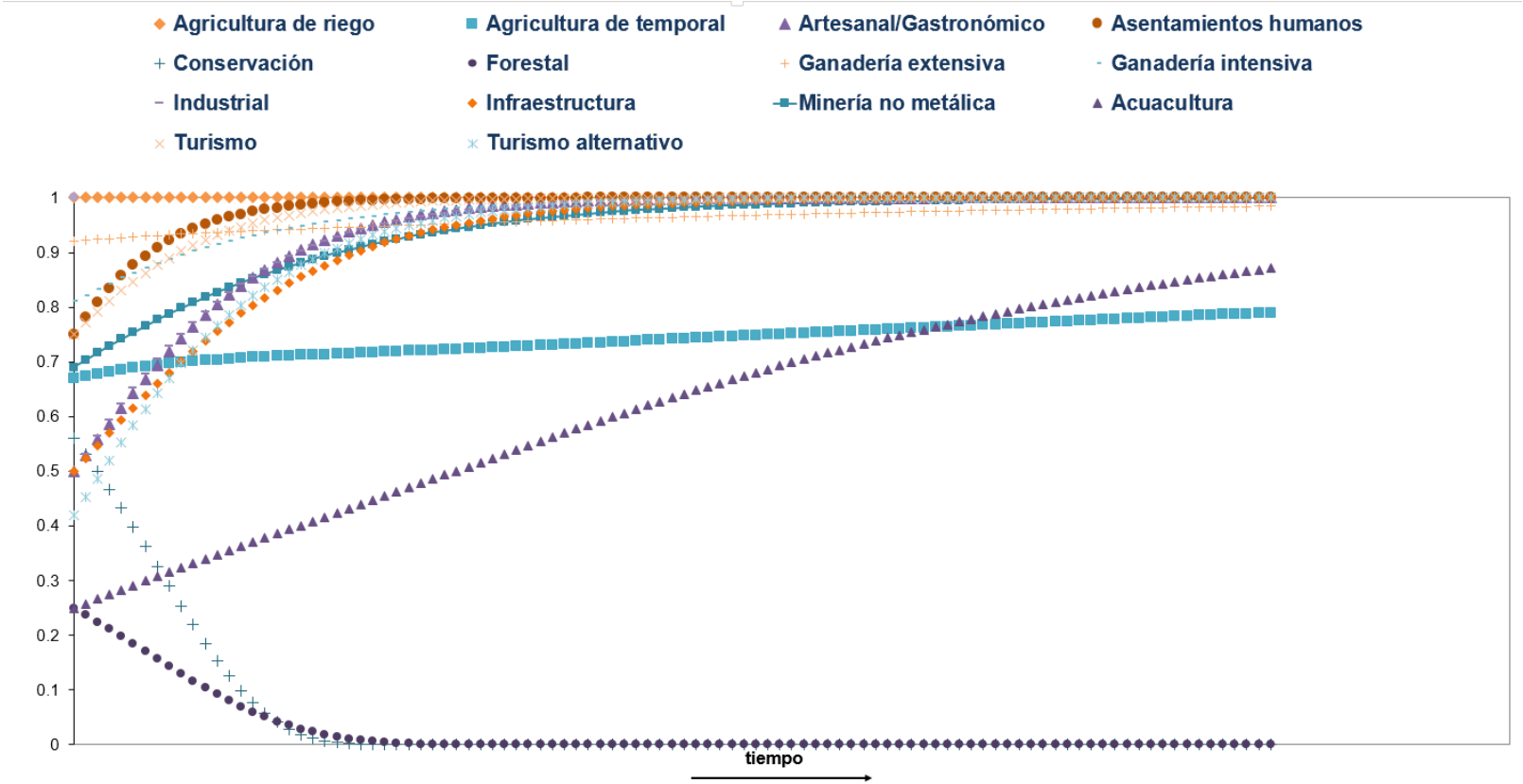


Figura 32. Predicción del crecimiento sectorial obtenida con el programa KSIM

Como puede verse de la Figura 32 los únicos dos sectores que disminuyen de importancia son el sector conservación y el sector forestal. Esto se debe en particular, como indicado anteriormente en el presente reporte, a los impactos negativos de los otros sectores, como el cambio de uso del suelo, la contaminación y la afectación a la biodiversidad y a los suelos.

Por las relaciones intersectoriales existentes, es interesante notar como el turismo alternativo, que se esperaría tuviera la misma tendencia a desaparecer mostrada por dos sectores de lso cuales dependen en gran parte los atractivos que son a la base de esta actividad, también presenta un crecimiento, que deriva de la sinergia con el sector artesanía/gastronomiá sobre el cual se basa el turismo convencional en la zona, que finalmente resulta en un facilitador del turismo alternativo.

La desaparición de los sectores conservación y forestal es un foco rojo en el desarrollo de la zona, ya que la ausencia de servicios ambientales derivada de esta desaparición repercutiría gravemente sobre la disponibilidad de agua pata los sectores ganadería intensiva, asentamientos humanos e industria. Por lo tanto en el escenario estratégico, el fortalecimiento de estos sectores es una de los principales ejes que orientan el modelo de ordenamiento ecológico.

ESCENARIO CONTEXTUAL

IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS Y PROGRAMAS CON INCIDENCIA EN LOS PATRONES DE USO DEL TERRITORIO Y EL DESARROLLO SECTORIAL

INDUSTRIA

De la investigación realizada para identificar proyectos y programas a desarrollar en el corto y mediano plazo incidiendo en los patrones de uso del territorio y el desarrollo sectorial, solamente fue presentado el correspondiente a la creación del parque industrial Actopan.

Se planea crear un parque industrial en los linderos de la carretera Actopan-Chicavasco en una superficie de 83.54 hectáreas, mismo que se viene promoviendo por parte del Gobierno del Estado. En su área de influencia se encuentran las localidades de El Huaxto, Bothi Baji y el Palomo. Este parque se ubica sobre terrenos planos

correspondientes a parcelas de cultivo (Figura 33). La primera etapa consiste en generar reserva territorial por parte del Gobierno del Estado de Hidalgo, así como decretar la zona industrial para después poder promover el proyecto entre los inversionistas.

Las bases para la consolidación y promoción del parque industrial son las siguientes:

a) Cercanía al Distrito Federal y otras zonas metropolitanas e industriales que son consumidoras y a la vez proveedoras de materia prima

b) Bajo costo y disponibilidad de mano de obra

c) Seguridad para la inversión

d) Legislación ambiental adecuada a sus necesidades

e) Disponibilidad de recursos energéticos

f) Infraestructura urbana y vial que proporcione una buena accesibilidad

g) Terrenos adecuados

Este parque formaría parte de un plan mayor e integral para todo el Estado de Hidalgo, articulado por vías de comunicación y complementariedad entre las empresas. Sin embargo la inversión dependerá de las condiciones internacionales de economía y mercado, por lo que no se tiene control pleno para promover la consolidación de la empresa en esta zona.

La empresa de prendas de ropa denominada Mezclilla Delta, instalada en ese sitio desde 2001 funge como empresa "ancla". Cabe señalar que SEMARNAT clasifica a esta empresa como un gran generador de residuos peligrosos (SEMARNAT 2012b).

Recientemente se aprobaron modificaciones a la Ley de Regulación de Desarrollos Industriales del Estado para que las empresas cumplan con la normatividad ambiental y con ello se optimice la competencia empresarial. Esta ley establece estándares de calidad de clase mundial que debe cumplir la infraestructura industrial, como la Norma Oficial Mexicana (NOM) que refiere especificaciones para Parques Industriales.

El impulso a este parque industrial recae en la Corporación de Fomento de Infraestructura Industrial (COFOIN), adscrita a la Secretaría de Economía del Gobierno del Estado de Hidalgo para impulsar aspectos como planeación, desarrollo, promoción, ejecución y comercialización de proyectos civiles y urbanísticos, así como para

construcción, mejoramiento y mantenimiento de desarrollos industriales estratégicos para el desarrollo económico de Hidalgo (Porter).

Es responsabilidad de COFOIN, la coordinación con otras dependencias de la administración estatal para que la operación de empresas industriales considere de manera integral la normatividad en aspectos territoriales, ambientales, financieros, fiscales, etc. lo que habría de ser una garantía para una operación sustentable de este parque industria.

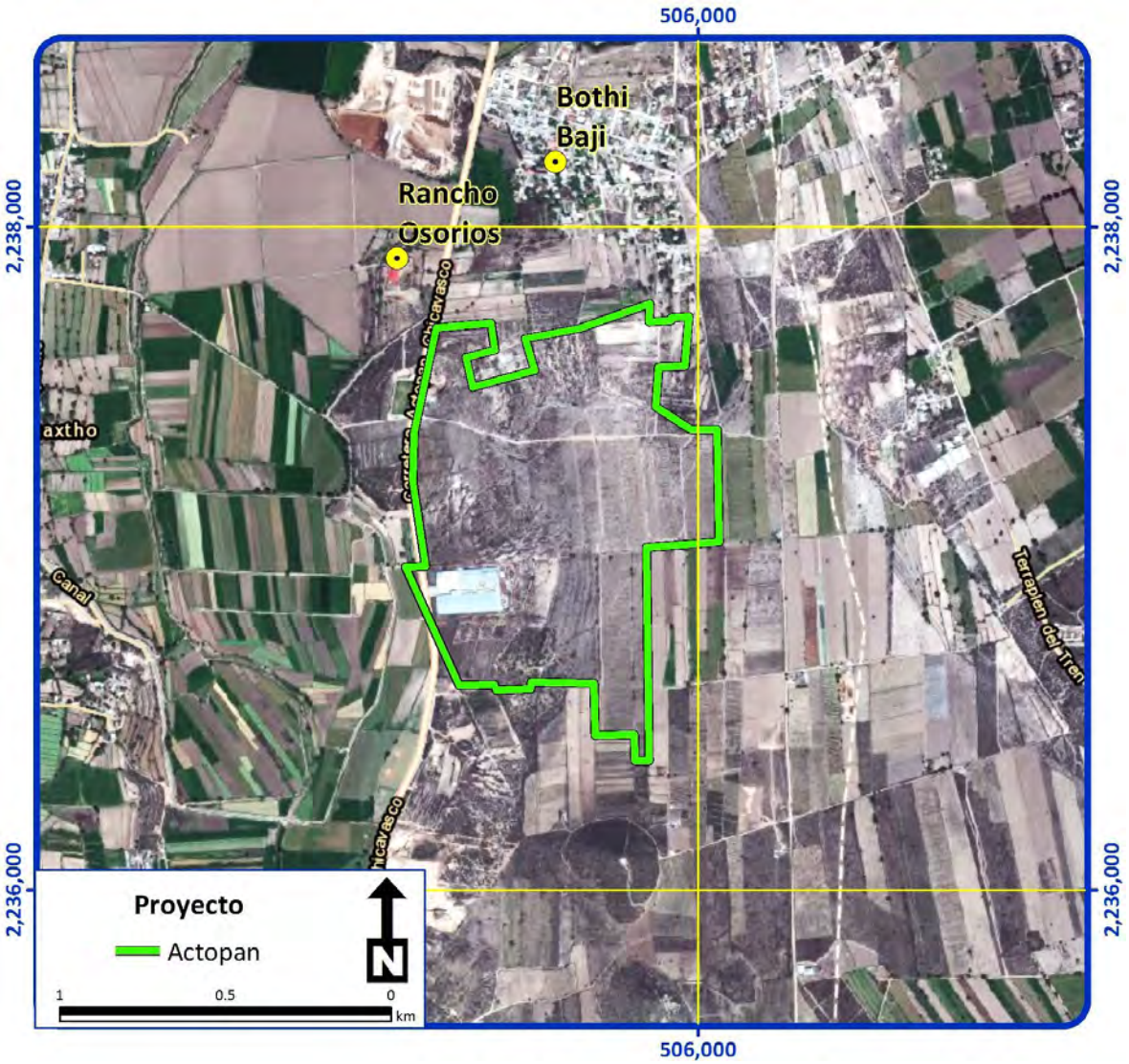


Figura 33. Proyecto consolidación de parque industrial Actopan

Fuente: Elaboración propia a partir de COFOIN, Secretaría de Desarrollo Económico. Hidalgo.

AGUA

El Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012 indicó la construcción del Acueducto Actopan-Pachuca con una inversión de 800 millones de pesos. Este proyecto no se concluyó en el sexenio pasado pero se encuentra en desarrollo con la elaboración de estudios. Se designó a la Comisión Estatal de Agua y Alcantarillado del Estado de Hidalgo como líder del proyecto.

El objetivo del proyecto es la conducción de agua extraída de pozos profundos en los municipios de Actopan y Santiago de Anaya para conducirla a través de este acueducto hasta la ciudad de Pachuca, dotando del servicio a algunas localidades de la región de Ixmiquilpan que no cuentan con distribución de agua entubada. La longitud del acueducto es de 28,7 km con un diámetro de 1.22 m

El proyecto genera fuentes de trabajo temporales durante la construcción del acueducto y la perforación de los pozos y algunas plazas permanentes para el mantenimiento y operación de los pozos. Sin embargo también se generan impactos ambientales negativos durante la construcción y permanentes a los mantos freáticos de los municipios mencionados (Figura 34):

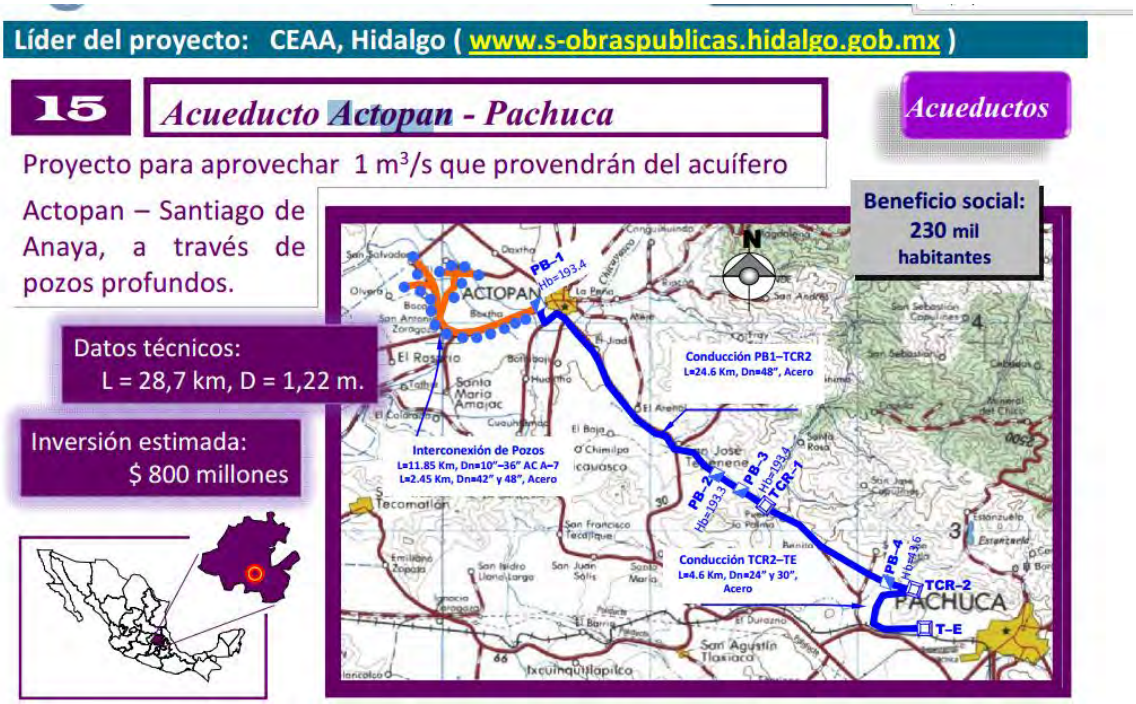


Figura 34. Acueducto Actopan Pachuca

Fuente: CONAGUA. Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012

Por su parte, el Programa Nacional de Infraestructura 2013-2018 plantea el proyecto de Nuevas Fuentes de Abastecimiento Tula-Mezquital. La extracción prevista es de 9.5 m^3/s de los cuales 6 m^3/s se integrarán al macrocircuito del Valle de México (Figura 35):

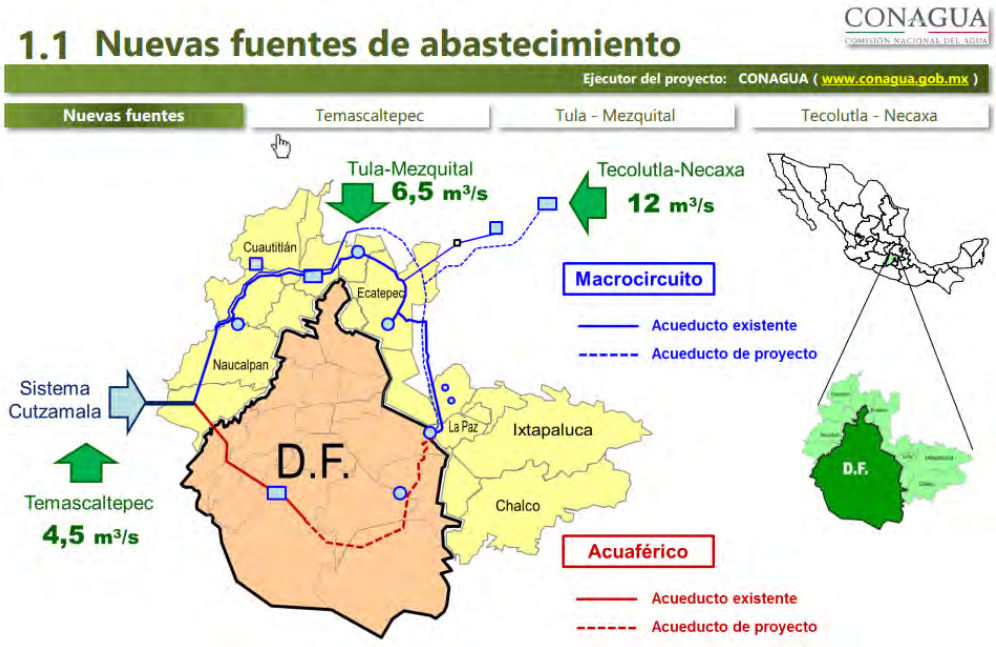


Figura 35. Macrocircuito Valle de México

Fuente CONAGU. Programa Nacional de Infraestructura 2013-2018

La aportación de agua para el denominado Sistema Mezquital se llevarán a cabo a partir de pozos en campos de extracción y su conducción se realizará a través de 200 km de interconexión. Se subirá el agua hasta 575 m de altura, con tres plantas de bombeo y una planta potabilizadora (Figura 36):



Figura 36. Campos de extracción Sistema Mezquital

Fuente: CONAGUA. Programa Nacional de Infraestructura 2013-2018

Esta extracción estará planteando una mayor presión sobre los mantos freáticos y las recargas hídricas de esta región de baja pluviosidad. Cabe reiterar que este proyecto aportará escasos beneficios sociales a la región, que se limitan a empleo temporal y generarán un deterioro significativo a las condiciones ambientales locales.

EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y PROGRAMAS CON INCIDENCIA EN LOS PATRONES DE USO DEL TERRITORIO Y EL DESARROLLO SECTORIAL

A continuación se presenta la evaluación de los proyectos que inciden en la región, tomando en cuenta las implicaciones sobre los diferentes aspectos del territorio; en el subsistema social, económico, territorial y ambiental

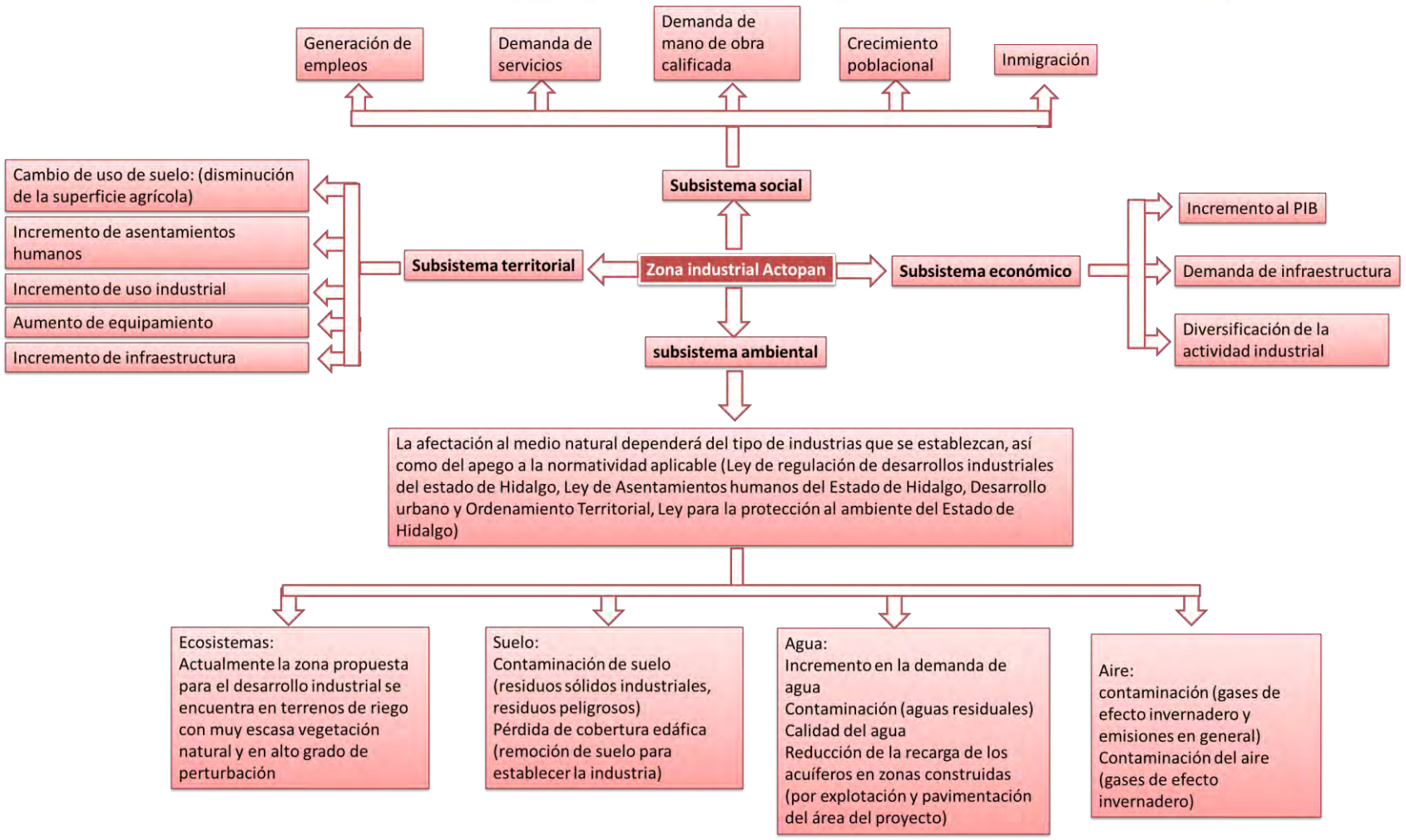


Figura 37. Implicaciones por el desarrollo del proyecto zona industrial de Actopan

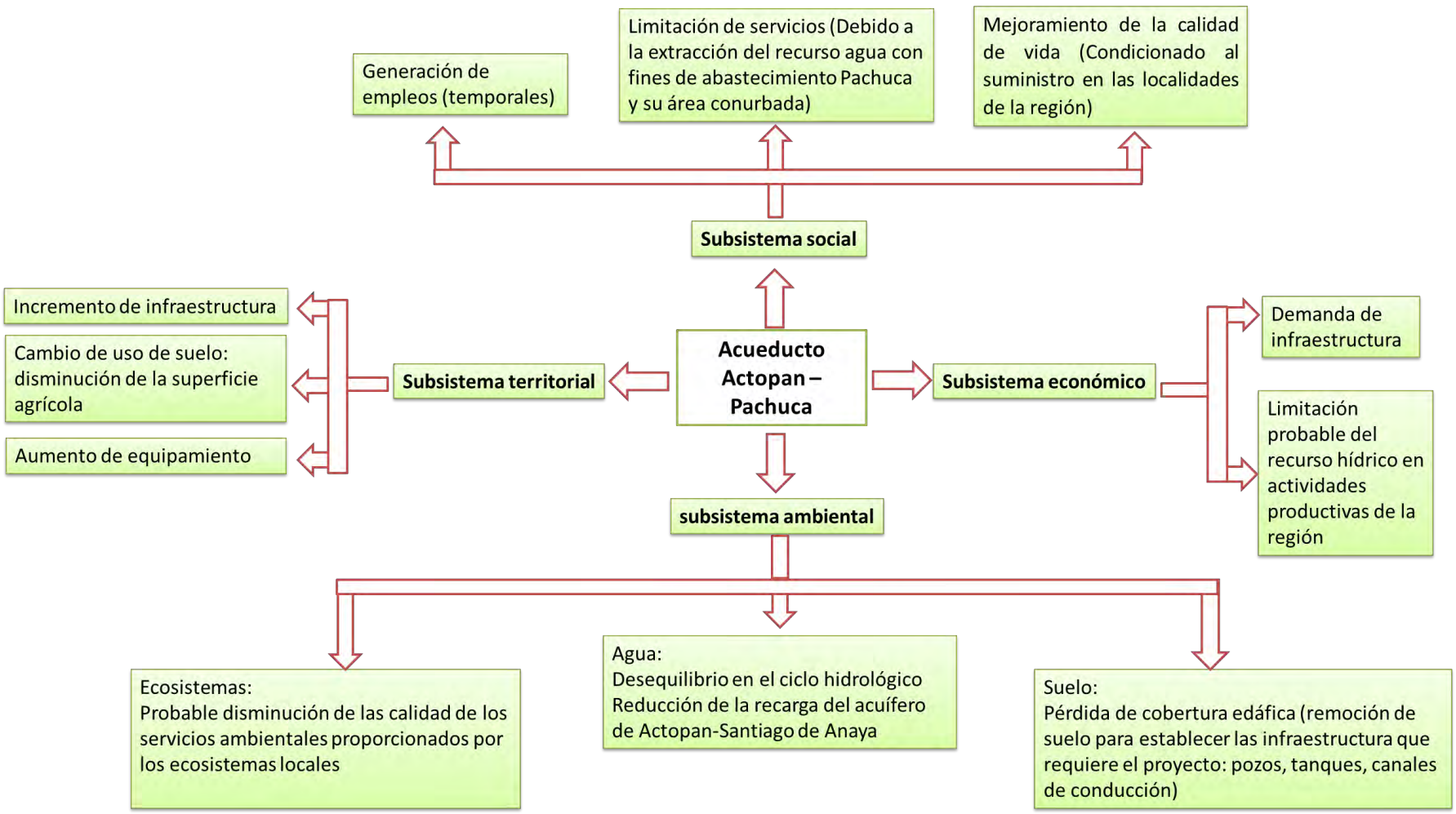


Figura 38. Implicaciones por el desarrollo del proyecto acueducto Actopan-Pachuca

ESCENARIO ESTRATÉGICO

IMAGEN OBJETIVO DERIVADA DE LA PARTICIPACIÓN SOCIAL

El pasado jueves 4 de septiembre de 2014, se celebró en las instalaciones de la Universidad Tecnológica del Valle Mezquital, en Hidalgo el taller de participación pública de la etapa de Pronóstico sobre la determinación del modelo actual del territorio y la definición de los escenarios tendencial, contextual y estratégico. A dicho evento acudieron los representantes sectoriales y autoridades de los municipios participes del proyecto de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Ixmiquilpan.

DESCRIPCIÓN DE SECTORES Y SU IMPORTANCIA JERÁRQUICA

El escenario ideal representa la imagen objetivo de la población, es decir, el futuro que desean los habitantes para su territorio. Su definición resulta de suma importancia en el proceso debido a que en conjunto con los escenarios actual y tendencial servirá como base para la determinación de las estrategias ambientales.

La dinámica de trabajo consistió en retomar el modelo conceptual actual del territorio de los municipios y proyectar a 30 años la estructuración de los sectores productivos considerando un panorama en el que las condiciones sociales, económicas y ecológicas favorecen el desarrollo armonioso de las actividades sectoriales. De esta manera los participantes propusieron el orden de importancia deseada para cada sector de acuerdo a sus expectativas de desarrollo y analizaron las posibles interrelaciones entre cada sector. La evaluación de importancia de los sectores y sus interrelaciones se realizó con el método descrito para modelo actual y escenario tendencial (Figura 39.

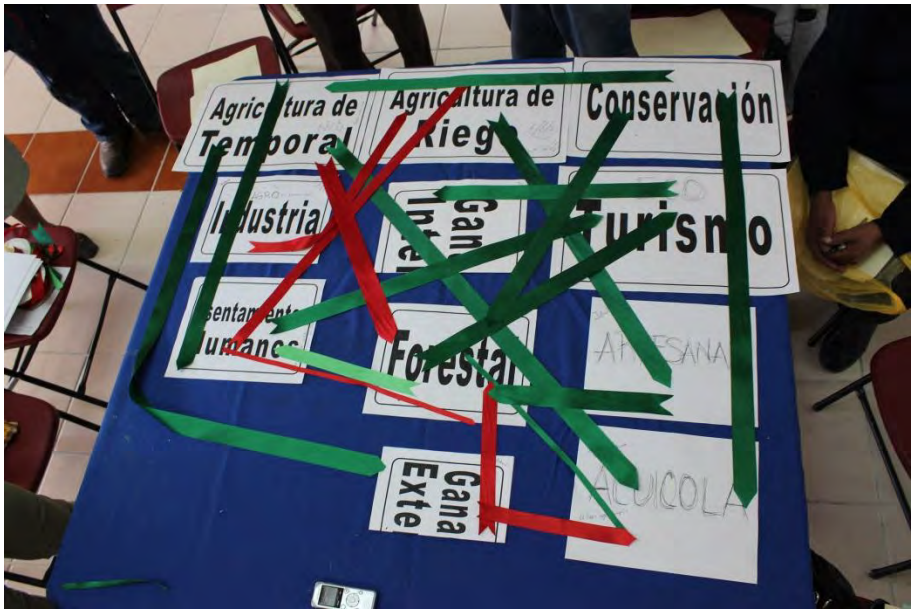


Figura 39. Escenario ideal o imagen objetivo de los municipios de Tasquillo, Ixmiquilpan, El Cardonal, Santiago de Anaya, Chilcuautla, Progreso de Obregón, San Salvador, Actopan, Mixquiahuala de Juárez, Francisco I. Madero y El Arenal (Mesa de trabajo)

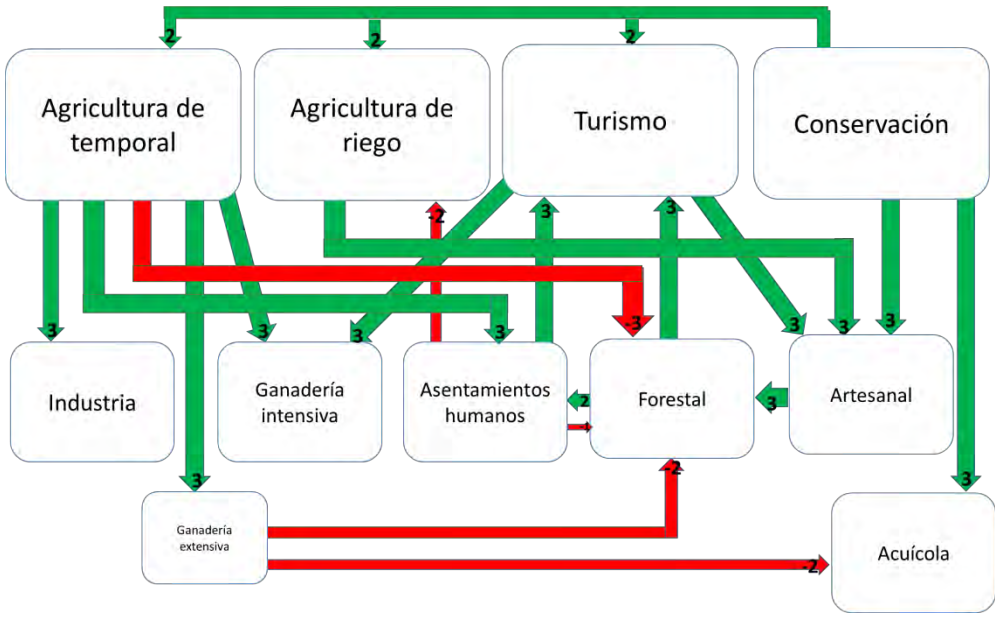


Figura 40. . Escenario ideal o imagen objetivo de los sectores productivos en la región.

A continuación se muestra la Tabla 29 con los sectores identificados en la mesa de trabajo y su importancia.

Tabla 29. Sectores productivos y de conservación presentes en los municipios, de acuerdo con el modelo conceptual actual del territorio y al escenario ideal propuesto en la mesa de trabajo.

Importancia	Escenario ideal
Muy importante	Agricultura de temporal Agricultura de riego Conservación
Importante	Turismo Industria Ganadería Intensiva Forestal Asentamientos Humanos Artesanal Acuícola
Medianamente importante	Ganadería extensiva

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la imagen objetivo consensuada en la mesa de trabajo los sectores productivos en el escenario ideal se proyectaron de la siguiente manera:

Como muy importantes aparecen la agricultura de temporal, el sector conservación y turismo que crecen y la agricultura de riego que ya tenía esta evaluación. El crecimiento se debe a la recuperación de zonas de temporal, donde se llevarán a cabo cultivos de maguey, nopal, orégano, sábila, lechuguilla, hierbas medicinales. En el caso de la agricultura de riego, esta mantiene su importancia gracias se a la puesta en marcha de plantas de tratamiento de agua, la aplicación de abonos orgánicos y el desarrollo de plantaciones frutícolas como el membrillo.

Por otra parte crecerán los sectores industrial, asentamientos humanos, forestal, artesanal, y aparecerá el sector acuícola. En el escenario ideal los asentamientos humanos tendrán un crecimiento controlado, aplicando políticas de ordenamiento territorial. Debido a que esta es una región rica en manantiales, el sector acuícola, en

este escenario será importante para la conservación de especies nativas. La ganadería intensiva disminuirá y será poco importante la ganadería extensiva.

En razón de lo anterior, las relaciones positivas con una intensidad alta existirán entre la agricultura de temporal, la industria, los asentamientos humanos, y ganadería de ambos tipos, ya que se requiere de industria más grande para un sector agrícola fortalecido, recuperando cultivos de especies de la región, seleccionando los tipos de cultivo de acuerdo a las condiciones existentes y tipo de suelo para un incremento de la producción. Los productos que se obtendrán del campo servirán para la alimentación de la población y del ganado. Se utilizarán abonos orgánicos y control de plagas biológico.

El sector conservación beneficiaría a los sectores forestal, turismo, artesanal, acuícola, agricultura de riego y de temporal, proporcionando servicios ambientales, materia prima para las artesanías, una cubierta vegetal que ayude a regular el clima y a la conservación de la biodiversidad, así como de la fertilidad del suelo, evitando la erosión eólica e hídrica, incrementando la recarga de los mantos acuíferos que servirá para impulsar la acuicultura. Se reintroducirán especies que anteriormente crecían de manera natural en esta región, tales como la lechuguilla, nopal, sábila, maguey, aguacate, membrillo, entre otros. Por lo tanto estas relaciones serán positivas y con una intensidad fuerte entre los sectores.

Los daños provocados por el turismo al ambiente disminuirán por la mayor educación de los turistas, conscientes de la importancia de conservar los recursos naturales.

La industria se verá beneficiada con el fortalecimiento de los sectores agrícolas y ganadero, que servirán como insumos para la agroindustria y la elaboración de productos como los embutidos, lácteos, quesos, etc., así como para su empaque y distribución de productos derivados de la región. El desarrollo de la agroindustria generará empleos para la región, lo cual aumentará la calidad de vida de los pobladores.

En cuanto a la parte social, los usos y costumbres de la región podrán conservarse sembrando especies nativas como el maguey, lo que además de evitar la erosión del suelo, permitirá revivir el consumo del pulque y del aguamiel.

También se comercializarán productos de la industria del vestido, aprovechando la producción de lana y piel obtenida del ganado ovino y bovino de la región.

En tal sentido, se requerirá de una buena infraestructura, en cuanto a los servicios básicos, agua, luz, drenaje, así como vías de comunicación que garanticen el desarrollo de la región.

Los asentamientos humanos crecerán de manera controlada y se mantendrán las comunidades locales y los atractivos turísticos, lo que atraerá al turismo recreativo generando una derrama económica en los pueblos atravesados por los turistas. Además se fortalecerá el turismo alternativo, tomando en cuenta el crecimiento del sector forestal y de conservación.

En cuanto a la minería no metálica, esta se verá beneficiada con el crecimiento del sector industrial y a su vez beneficiará al sector infraestructura, ya que ambos requerirán de materiales.

De acuerdo a la percepción de los representantes sectoriales de su territorio y de su dinámica se estructuraron en primera instancia el modelo conceptual socio-ambiental, y a raíz de este se desarrollaron el escenario tendencial y la imagen objetivo. De esta forma el escenario tendencial refleja la estructura probable de las actividades productivas en un futuro aproximado de 25 años, tomando en cuenta las políticas que norman los usos del suelo y a las problemáticas ambientales, sociales y económicas como una constante en el tiempo, lo que refleja un comportamiento en la tendencia de crecimiento de los sectores y sus probables conflictos.

Para el caso de la imagen objetivo el razonamiento es diferente. En ella se vierten propuestas equilibradas buscando el desarrollo armonioso a través de una serie de acciones que coadyuven a lograr este objetivo.

Debido a estos enfoques de un futuro probable bajo la percepción de la misma representación sectorial, se obtienen dos panoramas que potencialmente pueden ser muy distintos, puesto que en el escenario tendencial se arrojan resultados con base en la planeación que existe y su tendencia, mientras que en la imagen objetivo se presentan los resultados de un futuro deseado con una lógica de desarrollo que en muchos casos difiere con la que prevén las autoridades.

A continuación se presentan las coincidencias y discordancias entre el escenario tendencial y la imagen objetivo para cada sector presente en el territorio de la región de Ixmiquilpan.

ACUACULTURA

Como se ha visto, la acuacultura se practica sólo en pequeña escala en los municipios que conforman la región aun cuando el Estado de Hidalgo jugó un papel importante en el desarrollo de la acuacultura de diversas variedades de carpa en nuestro país. Una limitante al desarrollo de este sector ha sido el manejo del agua, ya que las cuencas de la región son receptoras de aguas residuales del Valle de México y son escasos los cuerpos de agua en que puede realizarse esta actividad productiva. En el escenario tendencial, se prevé que la acuacultura mantenga una baja importancia ya que este sector no concentrará la atención para ser impulsada como una actividad productiva de gran valor en la economía regional. No existen planes de construcción de infraestructura, inversión y/o fomento. Continuará siendo una actividad de subsistencia en paralelo a la agricultura y ganadería del mismo tipo. Para la imagen objetivo de la

población local tampoco lo concibió como un sector trascendente. Sin embargo en un escenario ideal, la acuacultura podría y deberá elevar su importancia en la producción de alimentos. La entrada en operación de una planta de tratamiento de aguas residuales actualmente en Atotonilco de Tula podrá contribuir al logro de la meta establecida de tratar el 60% de aguas residuales colectadas para el año 2015. Con un mejor manejo del agua en la región, reduciendo los problemas de contaminación y de salud será factible impulsar la producción acuícola (SAGARPA 2011).

Se requerirá también generar un marco normativo que oriente y regule la gestión y producción acuícola, inspección, vigilancia de cuerpos de agua y unidades productivas así como la regulación en emisión de permisos para la pesca comercial y deportiva. Paralelamente deberán generarse las organizaciones de productores y comercializadores que contribuyan a formalizar cadenas productivas con valor y superar el nivel de autoconsumo.

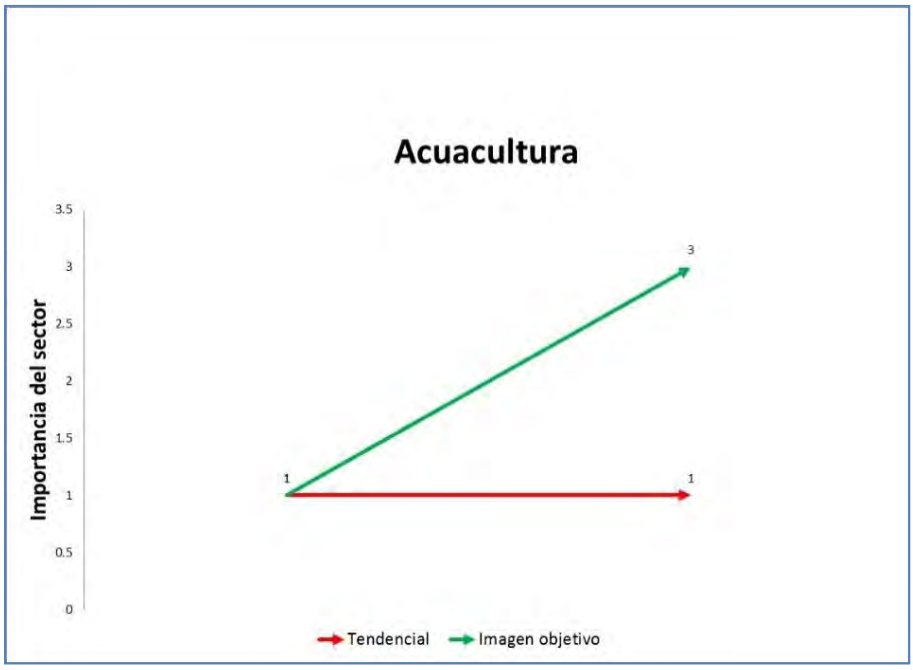


Figura 41. Tendencia comparativa del desarrollo del sector acuacultura bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo).

Fuente: Elaboración propia en base a la participación sectorial, en la región de Ixmiquilpan.

AGRICULTURA DE RIEGO

Como se ha mencionado en el sistema socio-ambiental, actualmente la agricultura de riego es una actividad de mucha importancia debido a su extensión territorial y a su aporte al PIB en la región. Los actores sectoriales consideran que tendencialmente, en 25 años, habrá una disminución de la importancia tanto territorial como económica del sector. Esta disminución está relacionada a presiones por parte de otros sectores que compiten por espacio y los recursos, lo que finalmente derivará en el cambio de uso de suelo. Por otra parte el panorama de la imagen objetivo presenta un mantenimiento de la importancia económica y productiva de la agricultura de riego, es decir bajo el enfoque de un futuro mejor se considera que aplicando una serie de acciones que coadyuven a mejorar la calidad de los recursos naturales necesarios en el proceso de producción, y técnicas de producción integrales, se tenderá a mejorar la productividad del sector (Figura 42).



Figura 42. Tendencia comparativa del desarrollo del sector agricultura de riego bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo).

Fuente: Elaboración propia en base a la participación sectorial, en la región de Ixmiquilpan.

AGRICULTURA DE TEMPORAL

De acuerdo a la percepción de los representantes sectoriales, la agricultura de temporal es un sector poco productivo considerando que los insumos son elevados y el rendimiento que se obtienen es bajo. Por otra parte también tiene un papel

fundamental en la alimentación de las familias campesinas que dependen prácticamente de este sector para su subsistencia. En la percepción tendencial esta actividad continuará disminuyendo en los próximos 25 años debido a factores sociales como el abandono de tierras en busca de otras opciones de trabajo, la división de las parcelas producto de herencias familiares, y un creciente interés de la población joven en el ascenso social que posiciona a esta agricultura como una actividad de bajo estatus. Por otro lado en el mismo panorama tendencial se prevé que esta disminución del sector no sea tan drástica, puesto que continuarán vigentes los programas de apoyo al sector, soló que estos aún no habrán logrado cumplir el objetivo de impulsar verdaderamente al campo.

En la imagen objetivo, la percepción de los representantes sectoriales es totalmente opuesta al comportamiento tendencial, por lo que se proyecta un repunte de la actividad. Esto se deberá a un creciente rescate cultural puesto que los representantes sectoriales asocian a sus años de infancia con un pool de productos obtenidos en agricultura de temporal y a una necesidad alimentaria que se encontraba cubierta, es decir la asocian con calidad de vida (Figura 43).

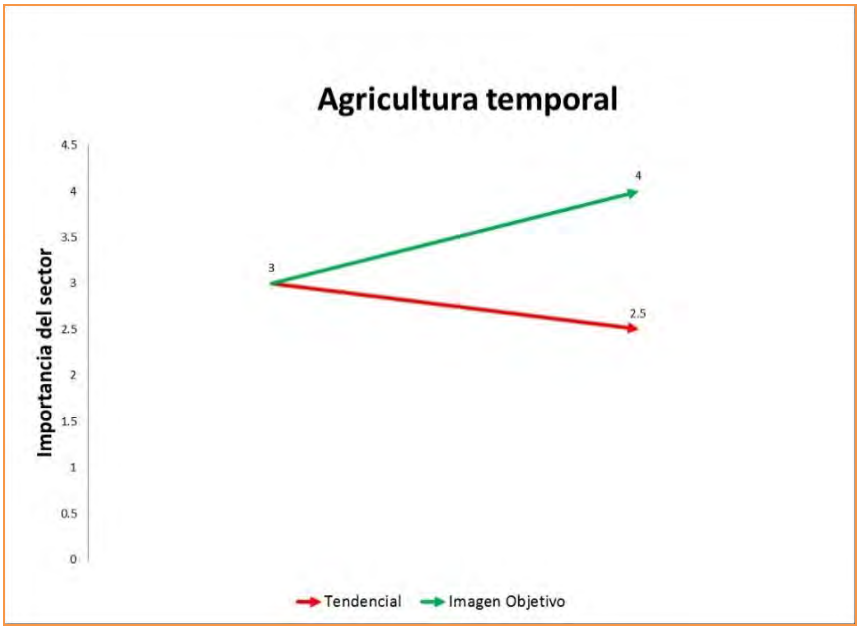


Figura 43. Tendencia comparativa del desarrollo del sector agricultura de temporal bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo)

Fuente: Elaboración propia en base a la participación sectorial, en la región de Ixmiquilpan.

De acuerdo al panorama socio-ambiental el sector artesanal y gastronómico se encuentra ampliamente distribuido en la región. Se encuentra ligado a la actividad turística y económicamente no impacta fuertemente en la economía. Sin embargo para las familias que trabajan en este sector representa su principal fuente de ingresos económicos. Tendencialmente se espera que este sector presente en un periodo aproximado de 25 años un repunte en su desarrollo, considerando que la actividad turística se mantendrá como un sector importante, y por ende la artesanía y gastronomía cobrarán mayor importancia. En cuanto a la imagen objetivo, se prevé un comportamiento similar al tendencial, bajo el mismo razonamiento de un crecimiento acorde a la demanda que generarán el sector turismo y ecoturismo.

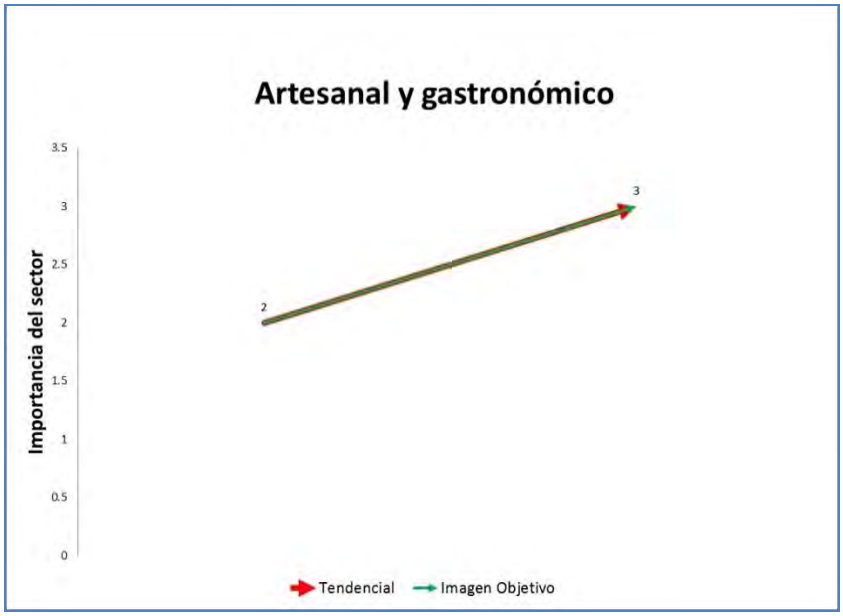


Figura 44. Tendencia comparativa del desarrollo del sector Artesanal y gastronómico bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo)

Fuente: Elaboración propia en base a la participación sectorial en la región de Ixmiquilpan.

Los asentamientos humanos son considerados un sector importante debido a una connotación social y no propiamente territorial u organizativa. De acuerdo a las proyecciones bajo la perspectiva sectorial, los asentamientos humanos tenderán a incrementarse debido a diferentes factores. Algunos de estos son el avance de la mancha urbana sobre porciones del territorio que actualmente se encuentran en algún otro uso. Este avance continuará sobre todo a lo largo de las vialidades primarias que conectan a los principales poblados, lo que en un lapso de 25 años resultará en áreas conurbadas carentes en muchos casos de los principales servicios, infraestructura y equipamientos, es decir, tendencialmente se prevé un crecimiento desordenado. Para el caso de la imagen objetivo, se prevé un crecimiento de la mancha urbana bajo un esquema controlado, por lo que se plantea que a futuro se destinen zonas aptas para este crecimiento, en las cuales las condiciones naturales de territorio faciliten la llegada de servicios, infraestructura, equipamientos y se reduzcan riesgos.

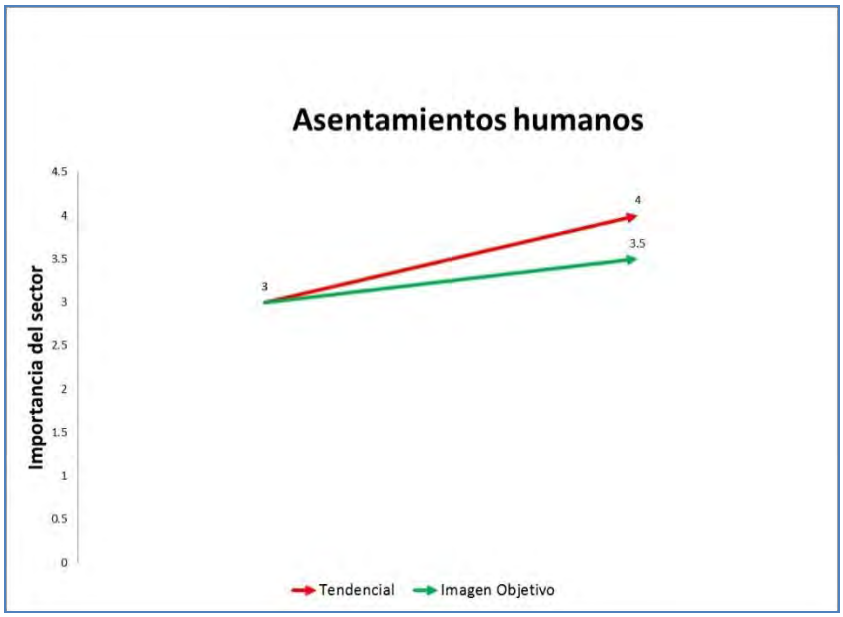


Figura 45. Tendencia comparativa del desarrollo del sector Asentamientos humanos bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo).

Fuente: Elaboración propia en base a la participación sectorial en la región de Ixmiquilpan.

La conservación apreciada desde la perspectiva socio-ambiental es considerada como un sector de mediana importancia debido a una escasa valoración de los recursos naturales y los servicios ambientales que ofrece y que son elementos clave en el desarrollo de las actividades productivas; dicha valoración puede estar relacionada con la desinformación o inclusive a conciencia anteponiendo el aporte económico de la producción sobre los recursos naturales. En el escenario tendencial los representantes sectoriales prevén una disminución progresiva de los recursos naturales producto de aprovechamientos ilícitos, sin esquemas adecuados de manejo; lo que por ende repercutirá también en la calidad y cantidad de los servicios ambientales como la recarga de los acuíferos que repercute en todas las actividades productivas. Por otro lado el panorama proyectado a partir de la imagen objetivo refleja un futuro totalmente opuesto en el que a través de acciones encaminadas a la recuperación de las coberturas vegetales, a los saneamientos de cuerpos de agua, y la promoción de formas de aprovechamiento racionales. Se obtendrán resultados a mediano plazo en donde las actividades productivas no tengan conflictos con la disponibilidad de los recursos naturales y los servicios ambientales.

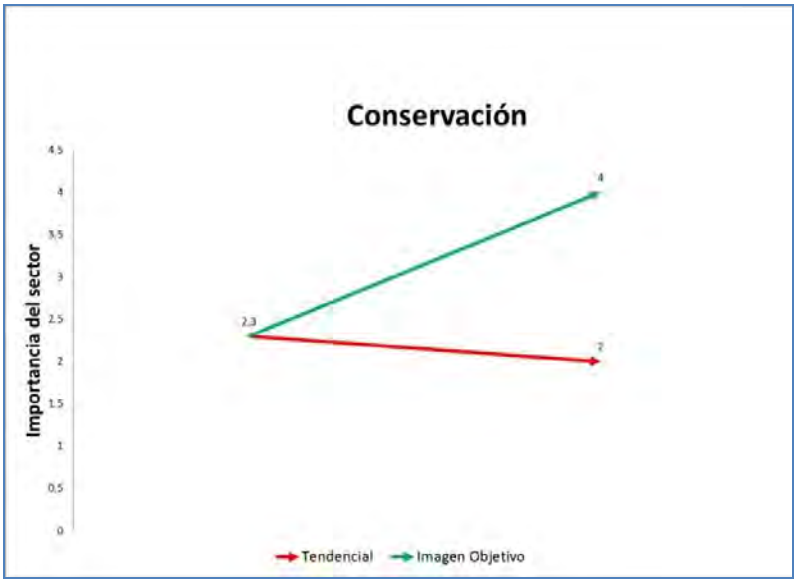


Figura 46. Tendencia comparativa del desarrollo del sector conservación bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo).

Fuente: Elaboración propia en base a la participación sectorial en la región de Ixmiquilpan.

La actividad forestal en la región de Ixmiquilpan se encuentra restringida a las zonas cerriles de Santiago de Anaya, El Arenal y Actopan. La superficie que se destina para esta actividad es escasa por lo que se le considera relativamente poco importante. De acuerdo al panorama tendencial este sector no se desarrollará debido en parte a la falta de impulso por parte del gobierno y sus dependencias correspondientes, así como por la tala clandestina. En la imagen objetivo el sector se mantendrá con baja importancia pero el panorama sería muy distinto debido a la implementación de programas de aprovechamiento forestal y planes de manejo del sector que incluirían análisis de zonas aptas y plantaciones forestales (Figura 47).

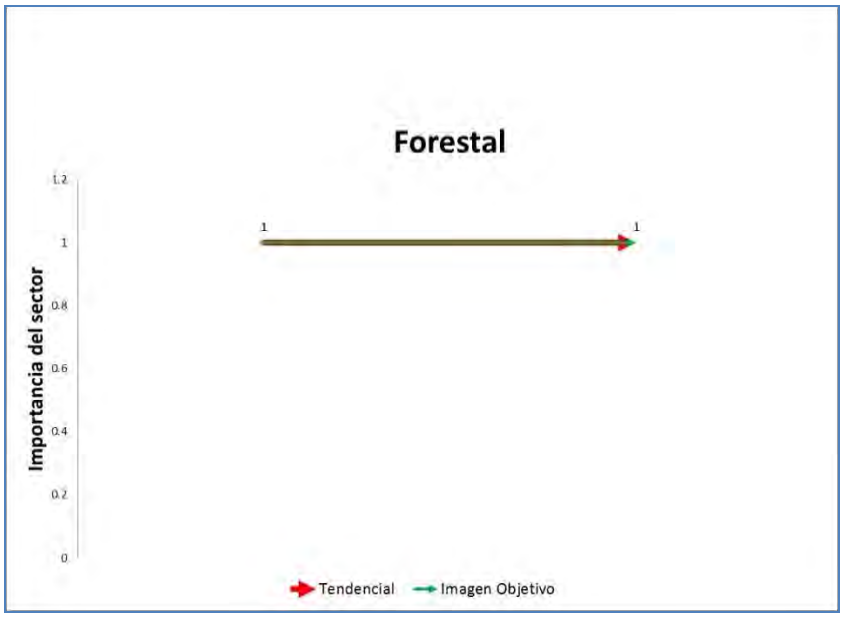


Figura 47. Tendencia comparativa del desarrollo del sector forestal bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo).

Fuente: Elaboración propia en base a la participación sectorial en la región de Ixmiquilpan.

De acuerdo al sistema socio-ambiental la ganadería extensiva es una actividad considerada como importante debido a la producción de borrego cuya carne es el ingrediente principal de la barbacoa al horno típica de la región. En el panorama tendencial la superficie dedicada a la ganadería extensiva disminuirá en superficie territorial y en el aporte económico que representa. Esta baja en el desarrollo obedecerá a una disminución en productividad resultado de la pérdida de agostaderos por presiones sectoriales, a la baja disponibilidad de alimentos y a elevados costos de producción. En cuanto al panorama de la imagen objetivo también se prevé una disminución del sector, inclusive más drástica que en el panorama tendencial. Esta disminución estará asociada a la adopción e implementación de tecnología e infraestructura que darán paso a la reconversión productiva de ganadería extensiva a intensiva con sistemas estabulados y semi-estabulados de producción.

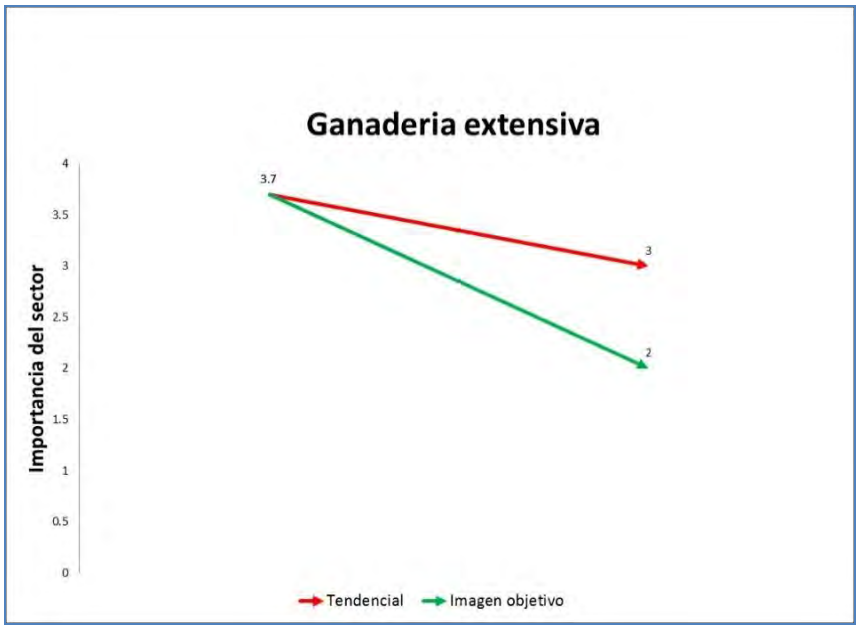


Figura 48. Tendencia comparativa del desarrollo del sector ganadería extensiva bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo).

Fuente: Elaboración propia en base a la participación sectorial en la región de Ixmiquilpan.

GANADERÍA INTENSIVA

En el sistema socio-ambiental la ganadería intensiva es considerada como un sector importante debido a la producción de leche bovina bajo este sistema, aunque también se encuentra representada la producción avícola y porcina en la región. De acuerdo a la percepción que se tiene de este sector, tendencialmente se espera una caída en el desarrollo del sector en un lapso de 25 años considerando que los costos de producción son elevados para el pequeño productor, aunado a la falta de infraestructura y tecnología asociadas al sector. Por el contrario en la imagen objetivo se prevé que la ganadería intensiva mantendrá su importancia territorial pero que su impacto económico será mayor. Este desarrollo del sector tendrá como base una reconfiguración espacial en donde las granjas de producción se establecerán en las zonas de mayor aptitud y se implementarán programas de transferencia de tecnología y sistemas de producción adecuados y de bajo impacto ecológico.

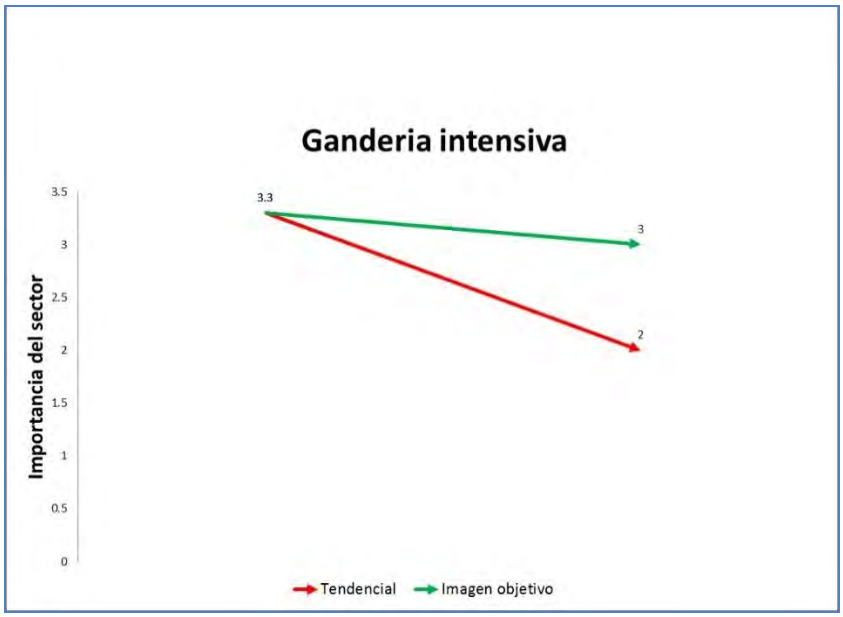


Figura 49. Tendencia comparativa del desarrollo del sector ganadería intensiva bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo).

Fuente: Elaboración propia en base a la participación sectorial en la región de Ixmiquilpan.

La industria actualmente es considerada como un sector de mediana importancia debido a que en la región no existen complejos industriales. Al contrario las industrias se encuentran dispersas en el territorio. En las zonas urbanas abundan las del ramo textil, y en Santiago de Anaya hay una planta de transformación de materiales pétreos para la producción de cemento (cementos fortaleza). De acuerdo al panorama tendencial resultado de la participación sectorial se prevé un crecimiento del sector debido a la inclusión de nuevas industrias y a la creación de un complejo que concentre a esta actividad. Por otro lado la imagen objetivo prevé también un desarrollo en el que las industrias de tipo convencional (explotación y extracción, manufactureras, de la construcción, etc.) se mantengan sin mermar la producción pero bajo esquemas de regulación estrictos, así como el establecimiento y crecimiento considerable de la agroindustria posicionándola como la actividad industrial de mayor jerarquía en la región, también bajo esquemas de producción sustentables regulados conforme a la normatividad (Figura 49).

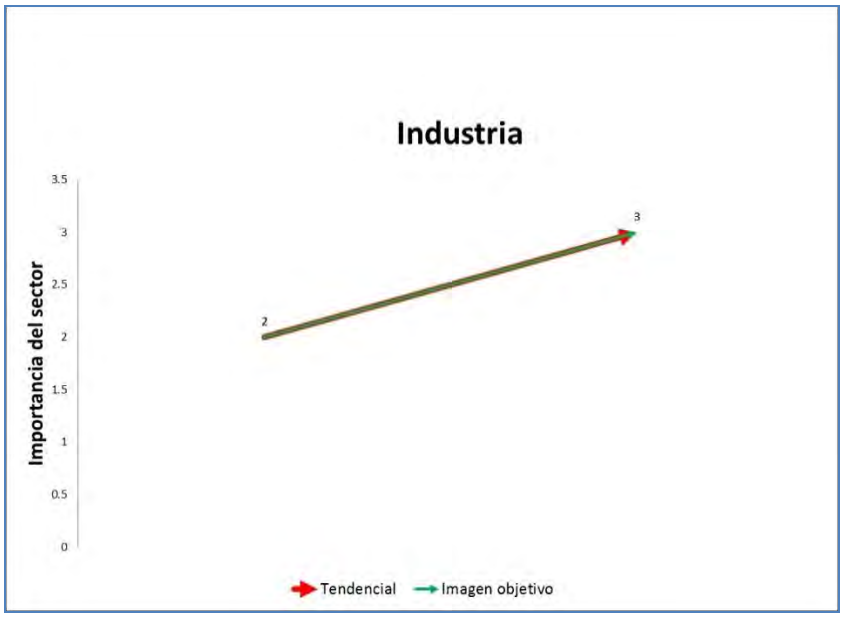


Figura 50. Tendencia comparativa del desarrollo del sector Industrial bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo).

Fuente: Elaboración propia en base a la participación sectorial en la región de Ixmiquilpan.

INFRAESTRUCTURA

La infraestructura ha sido considerada como un sector económico específico a pesar de que en realidad constituye un conjunto de medios como instalaciones que indispensables para la realización de actividades productivas, económicas y de servicios. Juega un papel importante en la estructura territorial y en el uso de suelo sobre todo cuando se refiere a vialidades, canales de distribución, nodos de transporte, equipamientos, etc. y porque su construcción y utilización generan impactos al medio ambiente.

En los talleres la infraestructura se consideró vinculada con el crecimiento de los asentamientos humanos y por ello su desempeño demuestra una evolución en el mismo sentido. Según el escenario tendencial, la infraestructura crecerá en importancia y en magnitud puesto que será el soporte para el desarrollo de los sectores primario, secundario y terciaria de la economía así como para los propios asentamientos humanos. Su crecimiento está relacionado al de los otros sectores. Para la imagen objetivo, es deseable que la infraestructura no genere grandes cambios en el uso de suelo ni impacto negativo al medio natural. En esta consideración juega un papel importante la memoria histórica y el hecho de que la infraestructura de riego que "benefició" la actividad agropecuaria en realidad fue una manera de paliar el problema de desagüe del gran canal del Valle de México. En todo caso sería deseable modernizar, optimizar, tecnificar y eficientizar la infraestructura que ya existe y sólo crear como nueva aquella que sea indispensable. Para el escenario ideal habría coincidencia con la imagen objetivo ya que la visión prevaleciente en el Ordenamiento Ecológico es la de preservar, restaurar y cuidar los elementos del medio natural como única vía de alcanzar un desarrollo sustentable. Tal sería el caso de obras para el tratamiento y reutilización de aguas residuales, captación de agua pluvial, carreteras o caminos de saca eficientes, nodos multimodales para la movilidad de personas y carga y dese luego el equipamiento urbano necesario para mejorar las condiciones de vida de la población superando las condiciones de marginación y pobreza que prevalecen en los municipios.

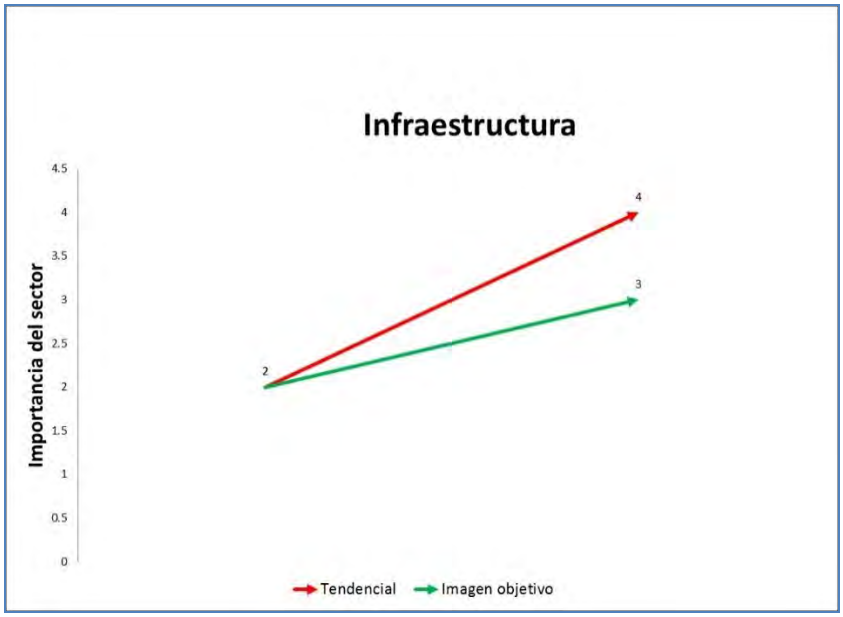


Figura 51. Tendencia comparativa del desarrollo del sector infraestructura bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo).

Fuente: Elaboración propia en base a la participación sectorial en la región de Ixmiquilpan.

MINERÍA NO METÁLICA

Si bien existen yacimientos hidrotermales con minerales como oro, plata, plomo, zinc y cobre en la región minera Pachuca-Actopan, y que estudios geológicos han revelado la existencia de reservas de hidrocarburos en las zonas de Ixmiquilpan y Actopan (SAGARPA 2011), la minería que se practica en la región es únicamente la no metálica con presencia de minerales como lo son arenas, gravas y calizas orientadas a la industria de la construcción. En el escenario tendencial esta actividad permanecerá con el mismo grado de importancia ya que seguirá produciendo materiales para consumo local en los mismos bancos que actualmente se explotan y el sector de la construcción tampoco tendrá un gran auge. Adicionalmente se mantendrá un control sobre los yacimientos para que no crezcan de manera significativa porque se privilegiará la producción agropecuaria local. En cambio en la imagen objetivo la minería no metálica habrá de perder importancia porque no se desea que ejerza presión sobre el sector primario en cuanto a usos del suelo y al impacto medioambiental que genera en sus diversas fases. Al respecto, se visualiza un mayor control normativo y el cumplimiento de las disposiciones legales para el ejercicio de esta actividad. Para el escenario ideal será importante cuidar un balance económico y

ambiental de los sectores; la producción de minería no metálica bajo regulación tendrá importancia para el impulso en la construcción de infraestructuras requeridas para el desarrollo regional y desde la perspectiva económica se requiere la oferta de sus productos en un radio de actuación eficiente en tiempo y costo.

También para el escenario ideal será conveniente mantener vigilancia sobre el interés que pudiera suscitar la explotación de metales existentes en la región, ya que esa actividad tiene grandes implicaciones medioambientales de carácter irreversible.

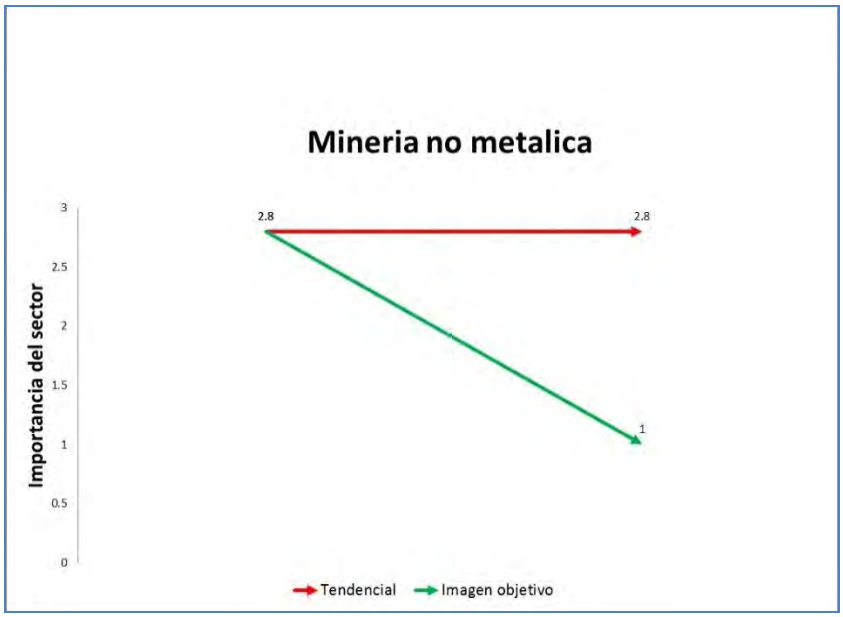


Figura 52. Tendencia comparativa del desarrollo del sector minería no metálica bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo).

Fuente: Elaboración propia en base a la participación sectorial en la región de Ixmiquilpan.

La oferta turística actual incluye a varios balnearios, la Ruta Gastronómica del Maguey, sitios de interés antropológico, cultural e histórico como el Museo de la Cultura Otomí o los conventos del Siglo XVI y sitios naturales como las Grutas de Tolantongo. Asimismo existen atractivos de patrimonio cultural e intangible conformado por fiestas patronales y ferias populares entre las que destaca la Feria Internacional de San Francisco. La infraestructura hotelera es menor a la clasificación de 4 estrellas y algunos servicios no cumplen con requerimientos de formalidad que puedan proyectarse al gran turismo. La competencia de otros sitios de interés en el mismo Estado influyen negativamente a esta región. En el escenario tendencial, este sector continuará con el mismo nivel y básicamente la misma oferta o un crecimiento pequeño que se alcanza por la promoción de la Secretaría de Turismo y Cultura de Hidalgo. El turismo continuará siendo de visitas diurnas sin pernocta. Para la imagen objetivo este sector continuará en el mismo nivel porque se percibe que habrá más interés en el turismo alternativo que captura el interés del medio natural y la conservación y se considera menos costoso que las actividades turísticas convencionales. Cabe señalar que si bien este sector continuará estable, se encuentra en un nivel alto de importancia económica. Para un escenario ideal se constata la necesidad de proyectar los valores turísticos locales mediante la difusión y promoción, el desarrollo de proyectos de fomento del turismo regional, la mejora en calidad y cantidad de infraestructura y la capacitación de prestadores de servicios, en concreto se requiere inversión de capital para el desarrollo de esta actividad.

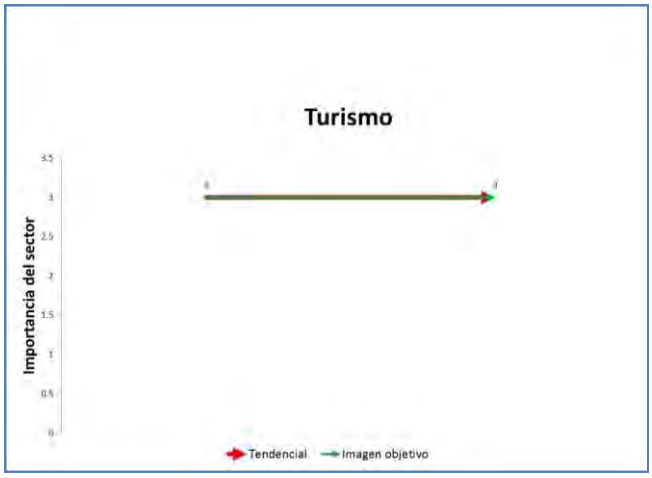


Figura 53 Tendencia comparativa del desarrollo del sector turismo bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo). Fuente: Elaboración propia en base a la participación sectorial en la región de Ixmiquilpan.

No existe una línea clara que lo distinga del turismo tradicional aunque es más ligado a la observación de la naturaleza y actividades recreativas al aire libre. Ha tenido un escaso fomento y se carece de registros económicos porque algunos servicios o son informales o sus estadísticas se incluyen en el turismo en general. En el escenario tendencial, el sector se mantiene con el mismo perfil ya que no se concreta el desarrollo de proyectos y la infraestructura existente sufre deterioro por falta de inversión en mantenimiento. Un elemento muy negativo para este sector han sido la afectación al valor estético de la naturaleza y del paisaje por las aguas residuales del Valle de México utilizadas para riego en esta región, la espuma, malos olores y efectos de contaminación al medio. Este estancamiento también se debe a la competencia que supone la oferta turística en áreas circunvecinas y que tienen mayor promoción en diversos medios de comunicación y mejor accesibilidad. La oferta de servicios está orientada a turismo local o de zonas cercanas. En el escenario de imagen objetivo, este sector crecerá hasta jugar un papel importante gracias a la diversificación de la oferta subrayando el senderismo, observación de especies de flora y fauna, etc. generándose infraestructura pero también fortaleciendo los recursos humanos que atiendan al sector con capacitación a los prestadores de servicios y especialización científica a los guías para las diversas actividades. Las rutas y circuitos turísticos serán cuidadosos de los planes de manejo relativos a la conservación del medio. Las actividades irán de la mano de la educación ambiental lo que permitirá atenuar cualquier impacto de los turistas sobre el medio.



Figura 54. Tendencia comparativa del desarrollo del sector turismo alternativo bajo dos posibles futuros (tendencial e imagen objetivo). Fuente: elaboración propia en base a la participación sectorial en la región de Ixmiquilpan.

AGRICULTURA DE RIEGO

Estrategias	Problemática	Descripción	Ejes de acción
Incrementar la productividad	Cambio de uso de suelo	Existe presión por parte de otros sectores económico-productivos por los espacios y recursos de la agricultura de riego, particularmente presión de los asentamientos humanos.	1. Se deberán realizar estudios de análisis de costo/beneficio para cada cultivo presente en la región. 2. Se deberá contemplar el potencial productivo de diferentes cultivos y analizar aquellos que se ajustan a las condiciones agroecológicas de la región. 3. Se deberán analizar opciones alternativas al proceso de producción, es decir, opciones agroecológicas que mitiguen elevados costos de producción.
Mejorar la calidad del agua	1. Riego con aguas no tratadas 2. Productos contaminados	1. El agua para riego en la región es suministrada por dos distritos (003 Tula y 100 Alfajayucan). Dicho suministro del recurso se realiza sin ningún proceso de tratamiento. Se estima que se irrigan con aguas negras alrededor de 89,217 Ha.	Se deberán programar y ejecutar plantas de tratamiento de aguas residuales, acorde al suministro total de ambos distritos de riego, inclusive con mayor capacidad, de tal modo que se cubra el saneamiento total de las aguas negras.

	2. La variedad de cultivos presentes en la región de Ixmiquilpan se encuentran expuestos a niveles elevados de contaminación a causa del riego con aguas negras. Entre los contaminantes más importantes destacan patógenos como *Escherichia coli, Salmonella sp.*, entre otros; y metales pesados como el cadmio y níquel en elevadas concentraciones, lo que se traduce en afectaciones a la salud tanto para el agricultor como para el consumidor.	

Estrategias	Problemática	Descripción	Ejes de acción
Mejorar la productividad	1. Régimen pluvial escaso 2. Elevados costos de producción 3. Disminución de la fertilidad del suelo 4. Abandono de la tierra y migración	1. En la región de Ixmiquilpan el régimen pluvial oscila a partir de 300 mm hasta 1, 100 mm por lo que la temporada de lluvias se considera escasa en términos generales 2. Los insumos necesarios para desarrollar el proceso productivo son elevados en costo, lo que implica un esfuerzo extra al agricultor. 3. A causa de factores físicos y antropogénicos las áreas en donde se práctica este tipo de agricultura han perdido porciones importantes de suelo. 4. A causa de la baja productividad de este tipo de agricultura, un porcentaje aún no cuantificable del sector está dejando la tierra para dedicarse a otras labores, normalmente fuera de su localidad	1. Se deberá invertir en infraestructura que permita la captación de agua pluvial, de esta manera se obtendrán reservas del líquido para los ciclos de temporal escasos y de esta forma completar las cosechas. 2. Fomentar prácticas agroecológicas que permitan mitigar costos elevados de insumos particularmente de agroquímicos. Esto se deberá hacer mediante capacitación continua y proyectos demostrativos que aseguren que el agricultor opte por las nuevas opciones de producción. 3. Fomentar a través de programas la restauración de los suelos de uso agrícola de temporal, utilizando técnicas que involucren materiales y mano de obra locales. 4. Incentivar a los agricultores a continuar trabajando el campo a través de mecanismos que aseguren la comercialización los productos.

Estrategias	Problemática	Descripción	Ejes de acción
Articular de manera horizontal con el sector Turístico	Baja difusión del sector	El sector depende en gran medida de la actividad turística y solo una fracción genera demanda de productos artesanales.	1. Promover canales de comercialización de los productos artesanales y gastronómicos 2. Promocionar los productos artesanales en eventos culturales de importancia nacional e internacional 3. Promover la identidad cultural de la región a través de sus productos artesanales y gastronómicos
Aprovechamiento sustentable de la materia prima	Deterioro de recursos naturales (materia prima)	Recursos naturales como el ixtle obtenido de la fibra de maguey son utilizados en la elaboración de productos artesanales, aunado a su utilidad gastronómica en la preparación de la barbacoa típica. Otro recurso de importancia es la leña del mezquite también utilizada en la elaboración de barbacoa.	1. Promover los ciclos de regeneración y aprovechamiento de los recursos naturales (aprovechamiento escalonado) 2. Promover actividades de recuperación de recursos naturales relacionados con la materia prima empleada por el sector (reforestaciones, plantaciones)

Estrategias	Problemática	Descripción	Ejes de acción
Orientar y controlar el crecimiento de los asentamientos humanos	Crecimiento desordenado	Los asentamientos continúan creciendo sin un plan de desarrollo, lo que genera déficit de infraestructura, servicios y equipamiento a la par de conflictos por el uso de suelo y los recursos naturales como el agua	1. Elaborar e implementar Programas de Desarrollo Urbano acordes al Ordenamiento ecológico territorial 2. Definir y delimitar las áreas aptas para los asentamientos humanos 3. Vigilar el cumplimiento de la normatividad relativa a los asentamientos humanos
Elabora y ejecutar un plan rector regional de gestión de desechos sólidos, líquidos y emisiones	Contaminación	Relativo a la generación de residuos sólidos, descargas de aguas residuales y contaminación atmosférica. Tan solo la región produjo en el año 2010 115,751 toneladas de residuos sólidos; y 217034 Hm^3 de aguas negras.	1. Elaborar un programa de gestión de residuos sólidos que considere la recolección, separación, valorización y disposición final considerando la infraestructura necesaria, equipo y recursos para su buen funcionamiento. 2. Elaborar un programa de gestión de aguas residuales y pluviales que contemple almacenamiento, saneamiento y reúso del recurso hídrico; considerando la infraestructura necesaria, equipo y recursos. 3. Elaborar un programa de monitoreo y

	control de las emisiones de gas de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos; considerando la infraestructura necesaria, equipo y recursos.

CONSERVACIÓN

Estrategias	Problemática	Descripción	Ejes de acción
Control en el aprovechamiento de recursos naturales	Deterioro de los recursos naturales y de servicios ambientales	Producto de la sobreexplotación de los recursos naturales y malas prácticas de producción	Elaborar estudios por sector económico-productivo que implementen los lineamientos de uso y aprovechamiento de los recursos naturales inherentes a cada actividad productiva. 1. Identificar e inventariar los recursos naturales inherentes a cada sector 2. Implementar sistemas de aprovechamiento racional 3. Recuperar los recursos naturales perturbados

Elaborar y ejecutar un plan rector regional de gestión de desechos sólidos, líquidos y emisiones	Contaminación de recursos naturales (agua, suelo, aire)	Generación de residuos sólidos, descargas de aguas residuales y contaminación atmosférica provenientes de los sectores económicos	1. Elaborar un programa de gestión de residuos sólidos que considere la recolección, separación, valorización y disposición final; considerando la infraestructura necesaria, equipo y recursos para su buen funcionamiento. 2. Elaborar un programa de gestión de aguas residuales y pluviales que contemple almacenamiento, saneamiento y reúso del recurso hídrico; considerando la infraestructura necesaria, equipo y recursos. 3. Elaborar un programa de monitoreo y control de las emisiones de gas de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos; considerando la infraestructura necesaria, equipo y recursos.

FORESTAL

Estrategias	Problemática	Descripción	Ejes de acción
Plan Regional de aprovechamiento sustentable de los recursos forestales	1. Deterioro del recurso forestal 2. Bajo impulso del sector 3. Baja representatividad	1. Formas inadecuadas de aprovechamiento forestal 2. Aprovechamiento ilegal de los recursos forestales, particularmente en la zona norte de la región	1. En concordancia con el Plan Estatal Forestal 2011-2016 fortalecer los mecanismos y crear una instancia intermunicipal de planeación, gestión, seguimiento, financiamiento y evaluación del desarrollo forestal 2. Elaborar e instrumentar un plan de manejo y aprovechamiento forestal sustentable 3. Fomentar la silvicultura en zonas de aptitud forestal y que presentan algún grado de perturbación, con especies agroecológicamente apropiadas a la región.

Estrategias	Problemática	Descripción	Ejes de acción
Mejorar la calidad y productividad	Cambio de uso de suelo Baja disponibilidad de alimentos Baja rentabilidad	Perdida de agostaderos	1. Eficientizar el proceso de producción a través de mecanismos que incluyan capacitación, adopción y transferencia de tecnología en los sistemas de manejo pecuarios, así como seguimiento, financiamiento, y promoción de los productos. 2. Promover la reconversión productiva de ganadería extensiva a intensiva, mediante un esquema gradual que incluya formas de producción ecológicamente adecuadas
Organización de productores para obtención de financiamiento alterno y comercialización de productos	Entrega extemporánea de los apoyos económicos Apoyos federales condicionados	Los programas de apoyo federal presentan periodos de gestión largos, por lo que el recurso llega al productor al final del ciclo productivo. Aunado a que de estos mismos apoyos se descuenta al productor un porcentaje por gastos administrativos	1. Promover la organización de productores ganaderos para integrar al sector, fortalecer su representatividad, agilizar el flujo de la información y mejorar las formas de producción. 2. Buscar fuentes alternativas de financiamiento que fortalezcan oportunamente los eslabones de la cadena de producción. 3. Realizar estudios de factibilidad de mercados para asegurar y posicionar los productos derivados de la actividad ganadera

GANADERÍA INTENSIVA

Estrategias	Problemática	Descripción	Ejes de acción
Incrementar la productividad	Desarrollo del sector por debajo del potencial productivo	Costos de producción elevados para el pequeño productor Bajo nivel de infraestructura	1. Eficientizar el proceso de producción a través de mecanismos que incluyan capacitación, adopción y transferencia de tecnología en los sistemas de manejo pecuarios, así como seguimiento, financiamiento, y promoción de los productos. 2. Promover la organización de productores ganaderos para Integrar al sector, fortalecer su representatividad, agilizar el flujo de la información y mejorar las formas de producción.

Estrategias	Problemática	Descripción	Ejes de acción
Fomentar el desarrollo agroindustrial regional	Dificultad en la comercialización de los productos agropecuarios	Actualmente en la región se producen una variedad de productos agrícolas y pecuarios que presentan desventajas en la comercialización (intermediarismo, precios fluctuantes, incertidumbre)	Vincular el desarrollo de la agroindustria con los productos agropecuarios de la región 1. Fomentar a través de esquemas de organización, la participación del sector primario en el proceso de transformación de los productos agrícolas y pecuarios. 2. Fomentar la inversión local a través de programas de impulso agroindustrial 3. Fomentar el posicionamiento en el mercado de los productos agroindustriales

Estrategias	Problemática	Descripción	Ejes de acción
Mejoramiento de la infraestructura existente	Deterioro de la infraestructura	Actualmente la región cuenta con infraestructura para satisfacer parte de la demanda que requiere el territorio, no obstante un porcentaje aún no estimado presenta algún grado de deterioro.	Modernizar, optimizar, tecnificar y eficientizar la infraestructura existente. Fomentar la creación de infraestructura indispensable para cada sector productivo.

MINERÍA NO METÁLICA

Estrategias	Problemática	Descripción	Ejes de acción
	Incumplimiento de la normatividad	1. Los bancos de material existente pueden presentar huecos en el cumplimiento de la normatividad. 2. Incumplimiento de la Manifestación de impacto ambiental para la instauración de proyectos 3. Los nuevos bancos de material se están estableciendo en zonas de conflicto, particularmente con la agricultura de riego.	Vigilar el cumplimiento de la normatividad relativa al aprovechamiento de los recursos mineros. 1. Realizar estudios de factibilidad económica, social y ambiental que permitan definir si un proyecto es viable, a fin de reducir posibles conflictos sectoriales e impactos ambientales.

ACUACULTURA

Estrategias	Problemática	Descripción	Ejes de acción
Incrementar la productividad	2. Infraestructura insuficiente para el desarrollo del sector 3. Acuacultura de autoconsumo	En la actualidad son pocos los cuerpos de agua en que puede realizarse la actividad acuícola; además no existen planes a futuro para impulsar el desarrollo	Elaborar e instrumentar un plan de desarrollo del sector acuícola que incluya 1. Transferencia de tecnología para eficientizar y mejorar la producción 2. Fomentar sistemas ecológicamente adecuados con técnicas de acuaponia 3. Fomentar la creación de infraestructura para el sector productivo. 4. Asistencia técnica y capitación 5. Fomentar la organización de productores y promover canales de comercialización para mejorar y fortalecer la cadena productiva

Estrategias	Problemática	Descripción	Ejes de acción
Difusión e impulso del sector	1. El sector se encuentra representado pero es poco conocido 2. Infraestructura insuficiente	1. El sector en la región se encuentra bien definido, comprende rutas culturales, gastronómicas y de recreación. No obstante hay un desconocimiento de la oferta turística especifica de las localidades de la región 2. La infraestructura hotelera es menor a la clasificación de 4 estrellas y algunos servicios no cumplen con requerimientos de formalidad que puedan proyectarse al gran turismo	1. Promover las actividades culturales específicas de las localidades; como fiestas patronales, tradiciones, gastronomías, artesanías y monumentos. 2. Mejorar la calidad y cantidad de infraestructura y la capacitación de prestadores de servicios 3. Promover la inversión de capital para potenciar el desarrollo del sector
Articulación horizontal con otros sectores productivos	No aplica	El sector se relaciona con otras actividades productivas, entre estas la artesanía y gastronomía	1. Promocionar los productos artesanales en eventos culturales de importancia nacional e internacional 2. Promover la identidad cultural de la región a través de sus productos artesanales y gastronómicos

Estrategias	Problemática	Descripción	Ejes de acción
Difusión e impulso del sector	1. Deterioro de la infraestructura existente 2. Infraestructura insuficiente	Hay casos de deterioro de infraestructura propia de este sector. Un ejemplo es la infraestructura del parque ecoturístico del municipio de San Salvador que actualmente no se encuentra en funcionamiento.	1. Mejorar la calidad y cantidad de infraestructura 2. Promover la inversión de capital para potenciar el desarrollo del sector 3. Fomentar el fortalecimiento de los recursos humanos a través de la capacitación
Elaborar y ejecutar un plan rector regional de gestión de desechos sólidos, líquidos y emisiones	Deterioro del paisaje	Un elemento negativo al turismo ha sido la afección al valor estético de la naturaleza y del paisaje por las aguas residuales del Valle de México utilizadas para riego en esta región, por la espuma, malos olores y efectos de contaminación al medio	4. Elaborar un programa de gestión sustentable de residuos sólidos que considere la recolección, separación, valorización y disposición final; considerando la infraestructura necesaria, equipo y recursos para su buen funcionamiento. 5. Elaborar un programa de gestión sustentable de aguas residuales y pluviales que contemple almacenamiento, saneamiento y reusó del recurso hídrico; considerando la infraestructura necesaria, equipo y recursos. 6. Promover campañas de concientización sobre el valor de los recursos naturales y la importancia que ejercen en la configuración del entorno natural

RELATORÍA DEL TALLER DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA, ETAPA PRONÓSTICO: CONSTRUCCIÓN DEL MODELO CONCEPTUAL ACTUAL DEL TERRITORIO, ESCENARIO TENDENCIAL, ESCENARIO IDEAL Y MODELO CONTEXTUAL

Inauguración

El pasado 3 de septiembre se llevó acabo el taller de participación pública, etapa de pronóstico que incluyó construcción del modelo conceptual actual del territorio, escenario tendencial, escenario ideal y modelo contextual en las instalaciones de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital. A este taller asistieron representantes de diferentes sectores productivos de la región de estudio (agricultores, ganaderos, turismo, industria), así como funcionarios municipales, estatales y federales.

Presentación

El Ing. Vicente Escalante Richards presentó la mesa del presídium en representación del Lic. Honorato Rodríguez Murillo Secretario de Medio Ambiente y Recursos naturales del Estado de Hidalgo. El presídium fue conformado por Maica Ortega de la Secretaría del Trabajo, el Lic. Pedro Noble de la Secretaría de desarrollo social, el Lic. García de la SEMARNAT en representación Lic. Martin Herrera, el Biol. Gustavo Rodríguez consultor del programa por parte de GEOECOESPHERA, el Maestro Marco Antonio, rector de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquita y el Ing. Berlín Bautista de la SEMARNAT. (Figura 55).

El Ing. Escalante informó la asistencia acerca de la importancia de la planeación ambiental, del crecimiento y orientación hacia los lugares adecuados, la preservación de los servicios ambientales para las ciudades y para las actividades tanto agrícolas como ganaderas. Quien pidió dar un mensaje por parte del Ing. Berlín, que habló de la relevancia de la participación ciudadana y que gracias a eso se tiene una realidad más apegada.

El M. en C. Marco Antonio dio un mensaje sobre el desarrollo sustentable de la relevancia de dicho tema, el impacto en la ciudadanía del cuidado del medio ambiente y de la implementación de un programa de ordenamiento.

Por último el Biol. Gustavo Rodríguez, quien presentó el proyecto de ordenamiento ecológico y territorial, explicando la metodología de la realización y los beneficios que este conlleva.

Metodología

Se pidió a los asistentes rellenar una encuesta. Luego se organizaron mesas de trabajo con representación de los diferentes sectores económicos-productivos, en las cuales se evaluó la importancia de los diferentes sectores, basándose en la importancia económica y territorial de la región de Ixmiquilpan asignando a cada sector una de cuatro categorías (muy importante, importante, medianamente importante y poco importante) representadas por fichas de diferentes tamaños. Luego se identificarán las relaciones intersectoriales, para lo cual se utilizarán flechas rojas para indicar relaciones negativas y verdes para relaciones positivas. Se definió también la intensidad de estas relaciones considerando tres intensidades (alta, media y baja) representándolas con listones de tres tamaños y se estructuraron los diferentes modelos.

Modelo conceptual actual

Para elaborar este modelo se pidió a los representantes sectoriales que identificaran las actividades de la región e indicaran la importancia con que estos impactan en el desarrollo regional.

Escenario tendencial

Una vez estructurado el modelo conceptual actual del territorio sirvió de punto de partida para la elaboración del escenario tendencial pidiendo a los representantes sectoriales que proyectaran a un futuro de 25 a 30 años la dinámica de los sectores productivos, considerando las actuales políticas y problemáticas ambientales, sociales y económicas del territorio como variables estáticas.

Escenario ideal o imagen objetivo

Tomando como base el modelo conceptual actual del territorio se solicitó a los representantes sectoriales que proyectaran la dinámica de sectores productivos a 25 años, considerando elementos y estrategias aplicables a las problemáticas ambientales, sociales y económicas que mitiguen o eliminen posibles consecuencias para el desarrollo de las actividades productivas y la conservación.

Modelo contextual

Se solicitó a los diferentes representantes sectoriales que enlistaran los proyectos de impacto regional, tanto los en desarrollo como los planeados a corto, mediano o largo plazo.

Se analizaron los posibles impactos ambientales y las posibles estrategias de mitigación, la interacción con otros proyectos o sectores productivos.

Material fotográfico



Figura 55. Mesa de presídium



Figura 56. Biol. Gustavo Rodríguez Iniciando la presentación del proyecto



Figura 57. Representantes sectoriales en la presentación del programa.



Figura 58. Representantes sectoriales realizando una encuesta



Figura 59. Panorama general de las mesas de trabajo.



Figura 60. Participación sectorial en la identificación y ponderación de los atributos ambientales, mesa 1



Figura 61. Modelo actual conceptual mesa 1.



Figura 62. Modelo tendencial, mesa 1



Figura 63. Participación sectorial en la identificación y ponderación de los atributos ambientales, mesa 2.



Figura 64. . Modelo actual conceptual.



Figura 65. Modelo contextual.



Figura 66. Participación sectorial en la identificación y ponderación de los atributos ambientales, mesa 3



Figura 67. . Modelo actual conceptual.



Figura 68. Modelo contextual.



Figura 69 Participación sectorial en la identificación y ponderación de los atributos ambientales, mesa 4

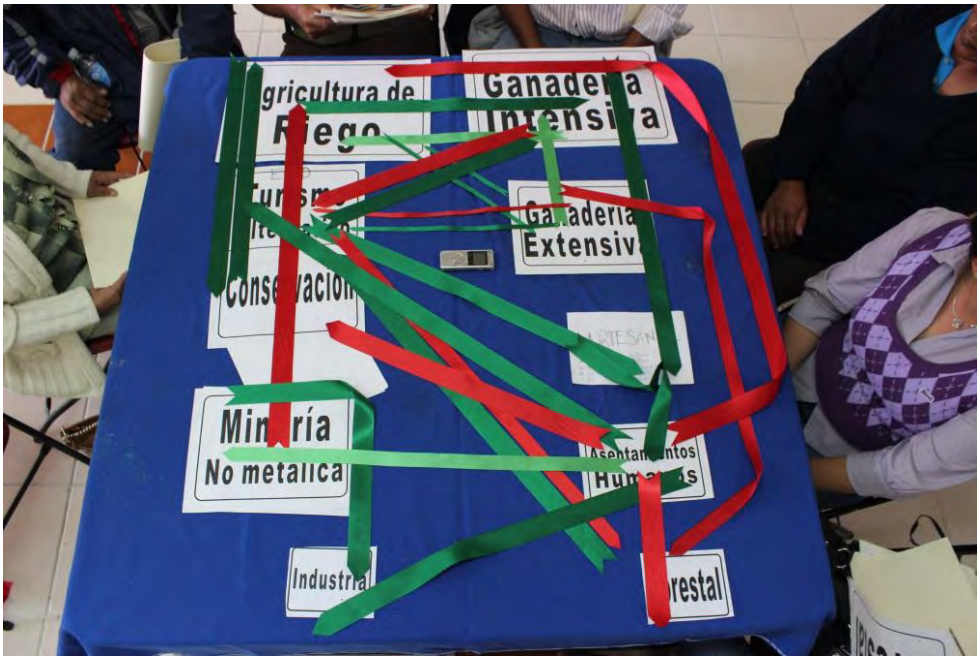


Figura 70-. Modelo actual conceptual.

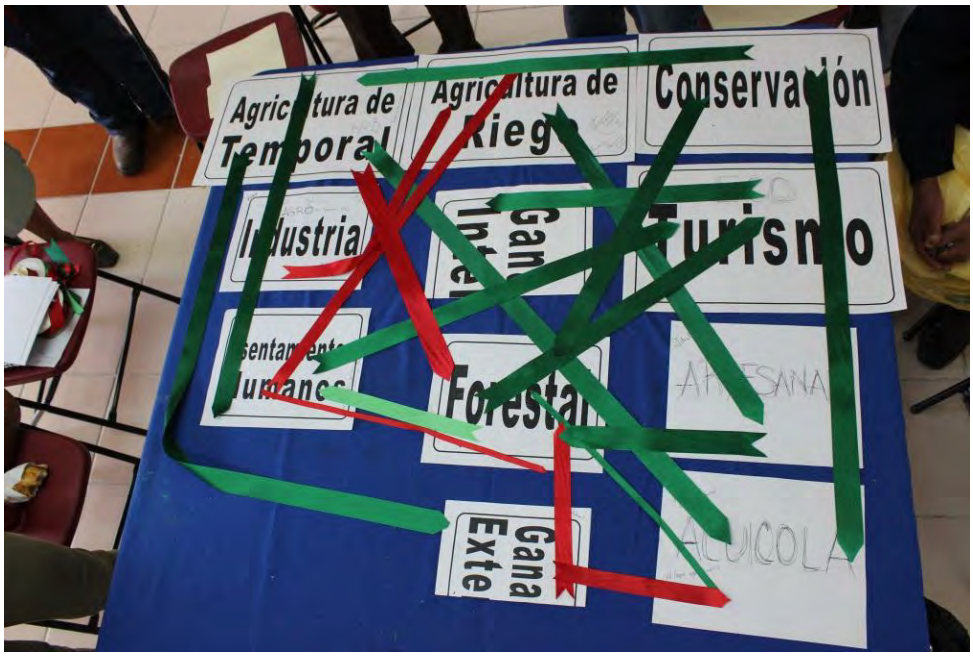
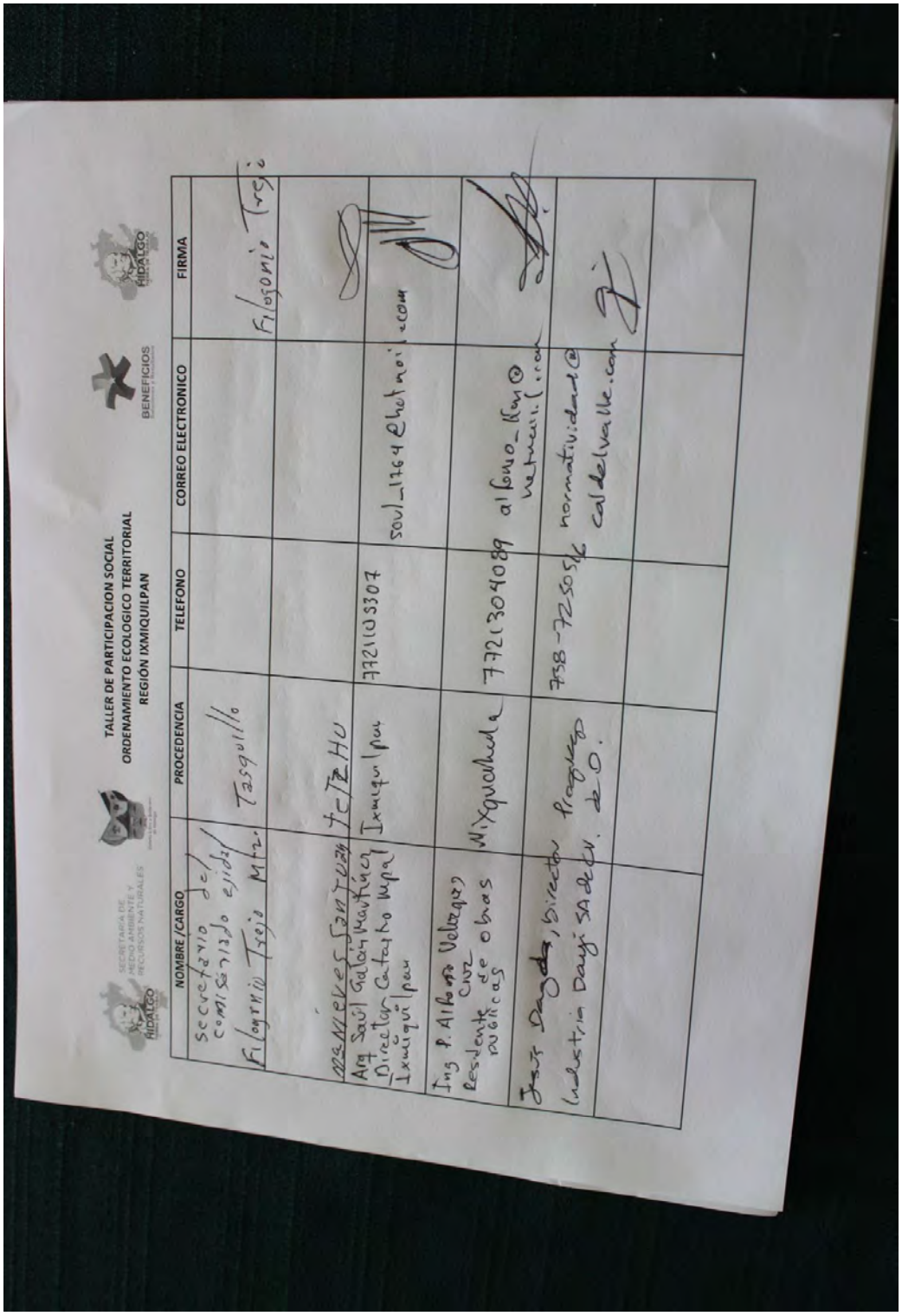


Figura 71.Modelo tendencial o imagen objetivo



Figura 72. Registro de la participación de los diferentes sectores.

Listas de Asistencia



TALLER DE PARTICIPACION SOCIAL
ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL
REGIÓN IXMIQUILPAN

NOMBRE /CARGO	PROCEDENCIA	TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
Secretario del comisariado ejidal Filogonio Trejo Mtz.	Tasquillo			Filogonio Trejo
[illegible] Trejo	Tetzhu			
Arq. Saúl Galván Martínez Director Catastro Mpal Ixmiquilpan	Ixmiquilpan	7721033307	saul_1764@hotmail.com	
Ing. P. Alfonso Velázquez Cruz Residente de obras públicas	Nixquihuila	7721304089	alfonso_ing@hotmail.com	
Jesús Dagdug, Director Industria Dagsi SA de CV.	Progreso de O.	738-7250546	normativa.dagsi@caldelvalle.com	

TALLER DE PARTICIPACION SOCIAL
ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL
REGIÓN IXMIQUILPAN

NOMBRE /CARGO	PROCEDENCIA	TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
Daniel Rodriguez Perez Coordinador	CCC. Region Ixmiquilpan	759 72 34847	dani2175. @hotmail.com	
Rodrigo Duran S.	CCCH	7711231219		
Jose Magin Angeles B.	P.M. Ixmiquilpan Desarrollo Urbano	7717477711	Jomab_1@hotmail.com	

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
HIDALGO
TALLER DE PARTICIPACION SOCIAL
ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL
REGIÓN IXMIQUILPAN
BENEFICIOS
HIDALGO

NOMBRE/CARGO	PROCEDENCIA	TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
Guillermo Azpeitia Mora - Les Presidente Parque Acuatico Tephe	El Tephe Ixmiquilpan Hgo.	7721011068	pa-tephe@hotmail.com.mx	
Ing Berlin Badillo Ilce	SEMARNAT	7711598446	berlin.badillo@hidalgo.semarnat.gob.mx	
Lic. Gabriela Ramirez Antes	Presidencia Cardonal.	7721160232	aripe10@hotmail.com	
Misael Tomas Federico	UDEVI Ixmi	7509723019	misael_tf@hotmail.com	
Evenal Victoriano Gil	STPSH	7597007290	jvictoriano@stps.hidalgo.gob.mx	
Rubén Hernández Perez	CONAGUA. D. Local IXMI	7717172816	ruben.hernandez@conagua.gob.mx	

TALLER DE PARTICIPACION SOCIAL
ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL
REGIÓN IXMIQUILPAN

NOMBRE / CARGO	PROCEDENCIA	TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
Gustavo Munguía Olivares	SSH	7711294580	gus_mgfes@hotmail.com	
Julio Monroy Fuentes	Municipio S. A.	7721324674	Santiagodemaye_ecologia@Hotmail.com	
Miguel Hdez Leon	Presidencia Santiago de Anaya	7721323815	chave_miguel@hotmail.com	
Margarita Zuñiga	comisariado			
José de Jesús Ortega	Presidencia Progreso	7721040920	jesustu81@hotmail.com	
Armando Vivanco Olivares	SEDESO	7176000 Ext. 2364	Javivanco@Yahoo.com.mx	

TALLER DE PARTICIPACION SOCIAL
ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL
REGIÓN IXMIQUILPAN

NOMBRE /CARGO	PROCEDENCIA	TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
presidente del consejo de Tetzhu	Ejidatario	3-54-79		
Florentino Martinez	Ejidatario Tetzhu			
Luis A. Rodriguez R	SEDECO	7127616	luisarquitectos@gmail.com	
Cristobal Montes Hernandez	Dios Vamos	7715279410	Montiel2811@hotmail.com	
Ricardo Marquez	Pesci. Mun. Supervisor de obra	772/12687 75		
Arq. Jose G. Pantoja Hdz	Gobierno	71780 00 EXT-8697	arqpantoja hdz@hotmail.com	
Dir D.U. SOPOT.				

TALLER DE PARTICIPACION SOCIAL
ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL
REGIÓN IXMIQUILPAN

NOMBRE /CARGO	PROCEDENCIA	TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
Resp. Seg. e Higiene y Medio Ambiente. Uemsy S.S.	Cal del Valle	7713196378	normatividad@caldelvalle.com.	
Kata Martinez Guerrero Direccion Ecologia	Municipio Tasquillo	7721414136	ecokmg20@gmail.com	
Lic. Susana Edith Sánchez Rgez. Dirección Turismo	Municipio tasquillo	7721348070	laet.susana@hotmail.com	
Lic Citlaly Martinez Rtz. Srio. Mpal	Tasquillo	772 1 44 95 75	Secretariamunicipal tasquillo@outlook.com	
Alejandra Jorge Mackenzie. Subdirectora de Proyectos	TURISMO Y CULTURA.	7717176900 EXT 1894	alejandra.u@hidalgo.gob.mx	
Leonel Azcuna C.	SITCH	771.71.76400 EXT. 1949	leonardoazcuna730@hotmail.com	

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES HIDALGO

TALLER DE PARTICIPACION SOCIAL
ORDENAMIENTO ECOLOGICO TERRITORIAL
REGIÓN IXMIQUILPAN

BENEFICIOS

NOMBRE /CARGO	PROCEDENCIA	TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
Alejandro Castañeda	SEMARNATH	771 20 5 1224	alexg004@hotmail.com	
Muz Francisco García Pinedo	El Arenal	7727243087	muzgarcia-24@hotmail.com	

ESCENARIO ACTUAL_ MESA DE TRABAJO 3

Descripción de sectores y su importancia jerárquica

Agricultura de riego es económicamente lo que más ingresos dejan además de la extensión territorial que esta abarca, por lo cual es un sector muy importante. Para todos los municipios. El agua proveniente para el riego es por aguas residuales gran parte del Estado de México. Dentro de lo que se siembra es maíz, frijol, avena forrajera, jitomate, entre otras, dentro de las mismas parcelas tienen fruticultura y lo que se cosecha es, granada, manzana, durazno, higo, aguacate, entré varias más. Carecen de pozos para el riego.

Dentro de la Ganadería intensiva, se tomó en cuanta la ganadería extensiva por la poca practica que se tiene. La actividad ganadera es representada por ganado bovino, porcino, ovino, caprino y algunas aves. Es un sector muy importante económicamente y por la extensión que representa.

Agricultura de temporal, abarca gran territorio de la región aunque no es económicamente fuerte sirve más que nada autoconsumo

Los Asentamientos humanos irregulares invasión está en proceso de regulación turismo alternativo apenas se está impulsando

El Turismo es una actividad económica que distingue al municipio, ya que presentan balnearios, aguas termales bellezas naturales, ferias culturales y construcciones del siglo XVI al XVIII (Ruinas y templos ceremoniales) que atraen a turistas del estado y municipios vecinos. Además de que se da en ciertas zonas, el turismo tiene de 10 años a la fecha apropiadamente El balneario genera mucho empleo pero eventualmente. (Temporada vacacional).

Conservación actualmente es un sector medianamente importante por la falta de áreas protegidas, la tala, la invasión de parte de los asentamientos humanos, de la ganadería y la contaminación por parte de la industria, la minería, agricultura tanto temporal como de riego así como de los asentamientos humanos. La zona norte es la que está más conservada.

Asentamientos humanos considerados como un sector importante. Por el crecimiento que este está teniendo, sin embargo existe un porcentaje de emigración en busca de mejores oportunidades.

Forestal, presente en la zona norte donde la materia que se extrae es el ocote, es un sector poco importante.

Infraestructura es poco importante, principalmente por la falta de agua potable, energía eléctrica, alumbrado público. Carencia de escuelas de los niveles medio superior, así como hospitales

Industria es sector medianamente importante, por la generación de empleos en ciertos municipios. Cuenta con textil, la agroindustria, la manufactura, la energética. Necesario promoción y creación del parque industrial

Minería de pétreos es un sector poco importante ya que no cuenta con una extensión ni una economía fuerte.

Acuacultura es un sector poco importante se practica más que nada dentro de sus parcelas y una presa donde se desarrolla esa actividad.

Tabla 30. Importancia jerárquica de los diferentes sectores.

IMPORTANCIA	(SECTORES)
Muy importante	Agricultura riego Ganadería intensiva
Importante	Asentamientos Humanos
Medianamente importante	Conservación Turismo Industria Agricultura de temporal

IMPORTANCIA	(SECTORES)
Poco importante	Forestal Turismo alternativo Infraestructura Acuacultura Minería no metálica

Tabla 31Matriz del modelo conceptual actual y sus interacciones

Importancia	Sector 1	Sector 2	Relación	Descripción
2	Agricultura de Temporal	Ganaderia	3	Producción de Forraje
4	Agricultura de Riego	Ganaderia intensiva	3	Producción de Forraje para su alimentación
4	Ganaderia intensiva	Agricultura de Temporal	3	Producciòn de abono
4	Ganaderia intensiva	Agricultura de Riego	3	Producciòn de abono
3	Agricultura de Riego	Asentamientos Humanos	3	Abastecimiento de alimento, generacion de empleos, por lo permanente de esta actividad
3	Asentamientos Humanos	Agricultura de Riego	-3	Invasion de terrenos,por parte de asentamientos irregulares(estan en proceso de regulación)

Importancia	Sector 1	Sector 2	Relación	Descripción
3	Asentamientos Humanos	Turismo	3	Los asentamientos humanos dan servicios(carreteros) y equipo.
3	Turismo	Asentamientos Humanos	3	El Turismo genera empleos directos e indirectos
1	Infraestructura	Turismo	3	Accesibilidad, comunicación, electricidad y demas servicios
1	Infraestructura	Ganaderia intensiva	3	Accesibilidad, comunicación.
1	Infraestructura	Agricultura de Riego	3	Accesibilidad, comunicación
1	Infraestructura	Asentamientos Humanos	3	Accesibilidad, comunicación, electricidad y demas servicios
3	Conservación	Ganaderia intensiva	3	Brinda espacio para acostader y alimento
4	Ganaderia intensiva	Conservación	-3	Degradan Ecosistema, se comen los arboles juviniles no dejan cumplir sus ciiclos
3	Asentamientos Humanos	Conservación	-2	Contaminación por solidos urbanos,poblacion en los cerros.
3	Agricultura de Riego	Conservación	-2	Contaminación por fertilizantes a los mantos acuiferos,suelos.
2	Industria	Infraestructura	3	Accesorios, Fomenta la

Importancia	Sector 1	Sector 2	Relación	Descripción
				Infraestructura,
2	Conservación	Industria	3	Extraccion de materia Prima
2	Industria	Conservación	-3	Degradan Ecosistema y contaminan
1	Mineria	Conservación	-3	Degradan Ecosistema
3	Conservación	Mineria	3	Recursos Petreos
2	Mineria	Industria	3	Extracción y procesado de Petreos
1	Mineria	Asentamientos Humanos	3	Empleo de material para la construcciòn, ademas de generacion de empleos
4	Ganaderia intensiva	Asentamientos Humanos	3	Fuentes de alimento, acitvidad economica para gran parte de la region
2	Industria	Ganaderia intensiva	3	Producción de lacteos, empresas lacteas en la zona
4	Ganaderia intensiva	Turismo	3	Aliemento (Barbaco)
1	Turismo alternativo	Conservación	3	Conciencia del cuidado del medio ambiente.
2	Conservación	Turisimo alternativo	3	Dan una paisaje para el turista, un lugar para realizar la actividad,

Importancia	Sector 1	Sector 2	Relación	Descripción
				aguas termales.
1	Agricultura de Temporal	Conservación	-1	Contaminación por fertilizantes a los mantos acuiferos,suelos.
2	Conservación	turismo	3	Servicios ambientales, banearios, aguas termales
2	Conservación	Forestal	3	Brinda recursos, para el aprovechamiento de estos.
1	Infraestructura	Acuacultura	3	Brinda recurso para la producción de esto principalmente del abestecimiento de agua.
4	Ganaderia intensiva	Industria	3	Materia prima para la producción de queso,yogurt y leche
1	Infraestructura	Industria	3	Desarrrolo de accesibilidad,preveen las necesidades para la instalacion de la idustria(electricidad,Comunicación)



Figura 73. Modelo Conceptual actual y sus interacciones.

ESCENARIO ACTUAL_ MESA DE TRABAJO 4

La dinámica de trabajo consistió en retomar el modelo conceptual actual del territorio de los municipios de Tasquillo, Ixmiquilpan, El Cardonal, Santiago de Anaya, Chilcuautla, Progreso de Obregón, San Salvador, Actopan, Mixquiahuala de Juárez, Francisco I. Madero y El Arenal, ver Figura 74,

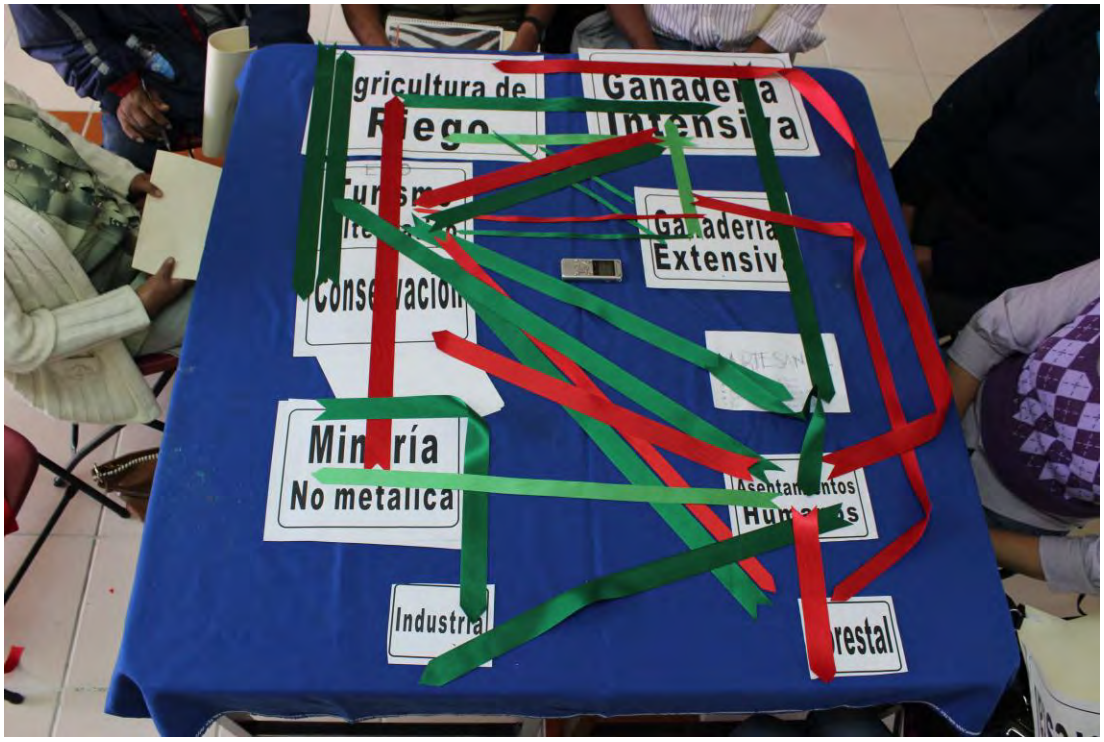


Figura 74 Modelo conceptual actual del territorio

Tabla 32. Sectores productivos y de conservación presentes en los municipios, de acuerdo con el Modelo conceptual actual del territorio y al escenario ideal propuesto en la mesa de trabajo.

IMPORTANCIA	MODELO CONCEPTUAL ACTUAL
Muy importante	Agricultura de riego Ganadería intensiva
Importante	Turismo Alternativo Conservación Ganadería Extensiva Minería no Metálica

IMPORTANCIA	MODELO CONCEPTUAL ACTUAL
Medianamente importante	Asentamientos humanos Artesanal
Poco importante	Forestal Industrial

Fuente: Elaboración propia

Entre los sectores productivos de mayor importancia en el modelo conceptual actual, se encuentran los siguientes:

- Agricultura de riego, sector productivo que genera una gran cantidad de empleos, los cultivos en esta región son maíz, alfalfa, cebada, trigo, avena, frijol, jitomate, y especies hortícolas, que son regadas principalmente con aguas negras, integrando en los últimos tiempos nuevas técnicas de cultivo como la siembra en invernaderos..

- La ganadería intensiva de ovinos, porcino, caprino, bovinos y avícola, son otras de las actividades productivas que se desarrollan con mayor importancia, siendo la carne y la lana los principales productos, en menor medida los productos lácteos.

- Continuado con el orden, en esta mesa se consideró importantes al Turismo alternativo, por los espacios naturales con los que cuentan para practicar en la región determinadas actividades tales como el senderismo con la observación de especies de flora y fauna silvestre, y principalmente por los balnearios con los que cuentan, algunos de ellos de aguas termales. De igual importancia y se considera a la conservación por los servicios ambientales que ofrecen los ecosistemas, donde combinados con el turismo se desarrollan de manera sustentable otras actividades productivas como el ecoturismo.

- La ganadería extensiva también se considera importante, con las especies antes señaladas, ya que los integrantes de la mesa comentan que casi todos los habitantes

tienen en mayor o menor medida, algún tipo de ganado que no necesariamente se encuentra estabulado o semi estabulado

- La minería no metálica, se considera también importante por las minas de grava, arena, mármol que tiene una producción considerable, así como la cementera.

- De mediana importancia se encuentra el sector artesanal, donde actualmente en toda la región, ofrecen los siguientes productos hechos mediante los insumos agrícolas y pecuarios: de piel y la lana, realizan productos textiles, con el carrizo y la palma producen canastas, vinos de granada, pulpas para mermeladas, productos lácteos, figuras talladas de madera y piedra, dulces regionales, jarabes, shampoo de sábila, entro otros productos.

- Los asentamientos humanos, es un sector también de mediana importancia que ha ido creciendo y ha producido impactos en la agricultura y ganadería reduciendo las áreas destinadas a éstos, mediante el cambio de uso de suelo, dependiendo de la cercanía a la parte forestal, dañan a la vegetación, talan y contaminan.

- Forestal, es un sector poco importante, ya que no existe un aprovechamiento maderero como tal y se han venido realizando reforestaciones en algunos municipios que no han sido exitosas, ya que las especies forestales introducidas no son aptas para la región y por lo tanto no existe un porcentaje alto de sobrevivencia de las especies. Los integrantes de esta mesa hacen una mención particular a que el cultivo del maguey prácticamente ha desaparecido en la región resultando una pérdida de la vegetación nativa.

- Industria, otro sector poco importante, ya que los productos que se ofrecen son elaborados por grupos pequeños a una escala menor mediante esta se ha venido realizando el cambio de uso de suelo para el establecimiento de la misma.

En cuanto a las relaciones existentes más importantes en el modelo conceptual actual, se tiene lo siguiente:

- La relación es en sentido positivo y con una intensidad alta entre la agricultura de riego y la ganadería intensiva, ya que de esta se obtienen los forrajes que sirven de alimento al ganado, y a su vez éste proporciona abono a los terrenos de siembra, si bien en el escenario actual, se utilizan en mayor medida los fertilizantes químicos

- De igual manera la relación en sentido positivo y con una intensidad alta entre la agricultura de riego con el turismo y la conservación y viceversa, esto por los alimentos que producen los campos agrícolas y que sirve de alimento para el turismo que llega a esta región, dejando ganancias económicas.

- En menor intensidad, en sentido positivo se relaciona la agricultura de riego con la ganadería extensiva, ya que también proveen de forrajes, principalmente en época de sequías y el ganado a su vez proporciona abono orgánico para los campos de cultivo.

- Por otra parte, de la ganadería intensiva con el turismo alternativo, los integrantes de la mesa señalan que para llevar a cabo el turismo alternativo se requiere de grandes extensiones de terreno, teniendo que la ganadería de manera estabulada, llega a generar inconvenientes para los turistas, tal como los olores que emiten,

- A la vez, la ganadería intensiva es proveedor de alimentos para el turismo, por lo cual tiene una relación fuerte en sentido positivo, de igual intensidad y sentido es la relación de este sector con la parte artesanal, ya que se obtienen materias primas como la lana y la piel.

- Una relación de intensidad mediana en sentido positivo es la que se da entre la ganadería extensiva y la ganadería intensiva ya que el mejor ganado que se produce en la primera pasa a engorda a la segunda, siendo por tanto el proveedor de materia prima.

- Tanto el turismo alternativo como la conservación, tienen una relación fuerte en sentido positivo, con el sector artesanal, ya que al haber ecosistemas bien conservados esto atrae el tipo de turismo alternativo que son consumidores de los productos artesanales.

- En cuanto el sector forestal, tiene una relación fuerte en sentido positivo con la conservación y con el turismo alternativo, al haber servicios ambientales que atraerán el turismo y materias primas que proporcionara para las artesanías, así como otros productos que se obtienen del sector forestal. En tanto que la ganadería extensiva tiene una relación negativa con éste sector, ya que el ganado libre se come los renuevos así como las reforestaciones, afectando fuertemente a la regeneración de los bosques. Algo relevante en referencia al sector forestal, es el proyecto que existe en la región de Santiago Ixtlahuaca, donde se prevé llevar a cabo la reforestación con maguey.

- En otro orden de ideas, la relación entre los asentamientos humanos, con la minería y con la industria tiene una relación positiva, con una intensidad alta y mediana respectivamente, ya que los centros de población benefician a ambos sectores

- Las relaciones negativas, se dan principalmente de los sectores industriales, mineros y de los asentamientos humanos, hacia la conservación y el sector forestal, principalmente por los daños que causan al ambiente al no haber la aplicación de la normatividad, y llevar a cabo el cambio de uso de suelo. La explotación de las minas trae consigo una degradación en general del ecosistema y un gran impacto a las especies de flora y fauna que allí habitan.

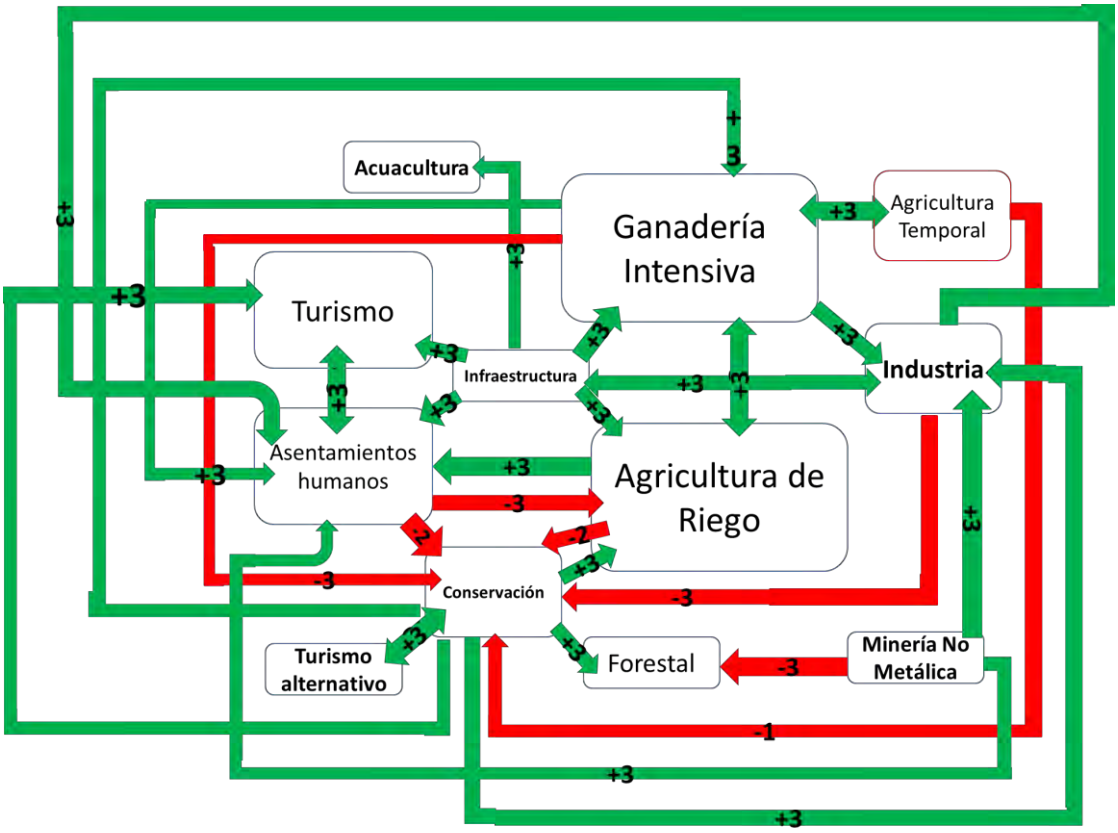


Figura 75. Modelo. Conceptual actual, interrelaciones sectoriales.

BIBLIOGRAFÍA

Plan Estatal. Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016 del Estado de Hidalgo. 232 pp. Hidalgo Tierra de Libertad y Trabajo.

Anuario. 2011. Anuario Estadístico del Estado de Hidalgo, Edición 2011.

Banxico. Balanza de pagos. Ingresos por remesas familiares, distribución por entidad federativa. Período: Ene-Mar 2003 - Abr-Jun 2014, Trimestral, Millones de Dólares, Flujos. Accesado en el portal del Banco de México (Banxico) en http://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CE100&sector=1&locale=es.

CONAGUA. 2009. Estadísticas del Agua de la Región Hidrológico-Administrativa XIII, Aguas del Valle de México. Edición 2009. 162 pp. Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA): Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

CONAPO-SEGOB. 2014. Categoría migratoría. Accesado en el portal de Panorama del fenomeno migratorio del Consejo Nacional de Población (CONAPO) y la Secretaría de Gobernación (SEGOB) en: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Categoria_migratoria_de_los_municipios_2005-2010_HG.

CONAPO. 2010. Proyecciones de la población por Municipio y Localidades. Accesado en el portal de la Consejo Nacional de Población en : http://www.conapo.gob.mx/.

FAO. 1997. Cntaminación agricola de los recursos hídricos: introducción. (Estudio FAO Riego y Drenaje - 55). In En lucha contra la contaminación agrícola de los recursos hídricos, ed. E. D. Ongley. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Cánada Centre for Inland Waters. Burlington, Canadá. Accesado en el portal de la FAO en: http://www.fao.org/docrep/w2598s/w2598s00.htm#Contents.

Franco, S. L. M. 2012. Migración y remesas en la Ciudad de Ixmiquilpan. http://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/5454/migracion_y_remesas_en_la_ciudad_de_ixmiquilpan.pdf (last accessed.

Gutiérrez, R. M. E. & T. M. Moreno. 1997. Los residuos de la mineria no metálica. In En: Residuos peligrosos en México, eds. A. J. Garfias & W. L. Barojas. (editores). Accesado en el portal del Instituto Naciola de Ecología (INE) en:

http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=35
.

INAFED-SEGOB. 2010. Enciclopedia de Los Municipios de México. Estado de Hidalgo, Municipio de Cardonal. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). Secretaría de Gobierno (SEGOB). Accesado en http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_hidalgo.

INEGI. 2007. Censo Agropecuario Ejidal 2007. Accesado en el portal del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el 15 de octubre del 2014 en http: // www3. inegi. org. Mx / sistemas / tabuladosbasicos / default. aspx?c = 17351&s = est.

---. 2010. XI Censo de población y vivienda 2010. Accesado en el portal del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el 15 de octubre del 2014 en http://inegi.com.mx.

---. 2010-2013. Directorio Estadistico Nacional de Unidades conómicas. Instituto Nacional de Estadistica y Geografía (INEGI).

Kane, J. (1972) A primer for a new cross-impact language —KSIM. Technological Forecasting and Social Change, 4, 129-142 pp.

Landa, R. & C. Neri. 2007. El diagnóstico socioambiental como herramienta para orientar politica pública en la gestión de riesgos hidrometeorológicos en la región semiárida del Alto Mezquital en Hidalgo y el Centro-Oeste de Querétaro. Memorias en extenso. Congreso Nacional y Reunión Mesoamericana de Manejo de Cuencas Hidrográficas, INE, UAQ, FIRCO, CONABIO. Querétaro, México.

Author. Necesario que industria acate las disposiciones. La cronic de hoy Hidalgo.

SAGARPA. 2011. Resultados del estudio de diagnóstico sectorial en el Estado de Hidalgo 2010. 141 pp. Secretaría de Agricultura, Ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación (SAGARPA), Kaab Consultores S.C. y Gobierno del Estado de Hidalgo.

SEDESOL. Manual técnico sobre generación, Recolección y transferencia de residuos sólidos municipales. . Secretaría de Desarrollo Social. Accesado en el portal del INAPAM en; http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/ManualTecnicosobreGeneracionRecoleccion.pdf.

SEMARNAT (2010) TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA FORMULACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL.

---. 2012b. Integración y Actualización del Inventario Nacional de Generación de Residuos Peligrosos (INGRP). Accesada en el portal de Residuos Peligrosos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). En http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestionambiental/Materiales%20y%20Actividades%20Riesgosas/residuospeligrosos.

SGM. 2011. Panorama Minero del Estado de Hidalgo. 55 pp. Servicio Geológico Mexicano (SGM) y Coordinación General de MinerÍa (CGM).

SIAP. 2011. Panorama agroalimentario y Pesquero de Hidalgo 2011. http://www.siap.gob.mx/opt/flip/hidalgo/index.html (last accessed.

SIIEH. 2011. Sistema Integral de Información del Estado de Hidalgo (SIIEH). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Hidalgo (SEMARNATH). Coordinación General del Sistema Integral de Información del Estado de Hidalgo. Gobierno del Estado de Hidalgo.

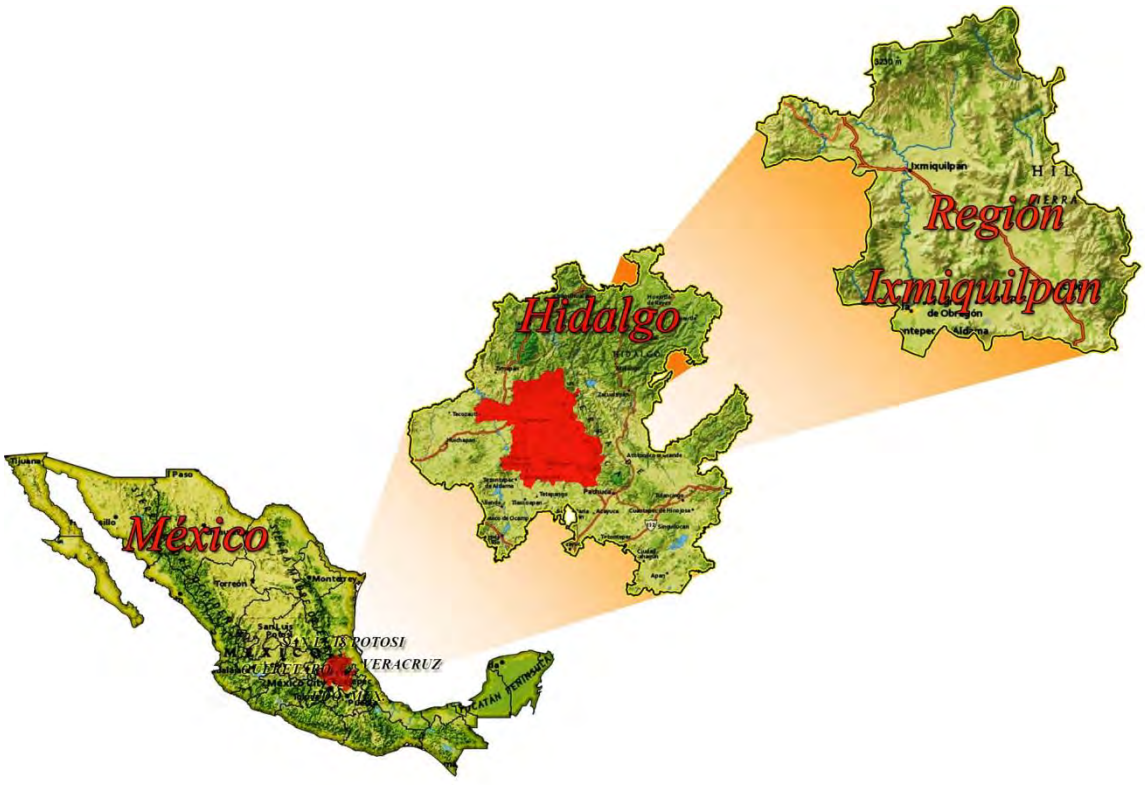
SINA (2013) Ubicación, superficie y porcentaje transferido de los Distritos de Riego en México. Accesado el 15 de octubre del 2014 en el Sistema Nacional de Información del Agua (SINA). En http: // 201. 116. 60. 25 / sina / Default5. aspx?tab = 38.

STyCH. 2011. Programa Sectorial de Turismo y Cultura 2011-2016 Secretaría de Turismo y Cultura de Hidalgo (STyCH).Accesado en el portal del Sistema Integral de Información del Estado de Hidalgo (SIIEH) en : http://siieh.hidalgo.gob.mx/Programas%20Sectoriales/files/programa_sectorial_turismo_y_cultura.pdf.

Author. 2013. En marcha recuperación de la industria lechera local. Independiente de Hidalgo.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA REGIÓN DE IXMIQUILPAN, QUE COMPRENDE LOS MUNICIPIOS DE ACTOPAN, EL ARENAL, CARDONAL, CHILCUAUTLA, FRANCISCO I. MADERO, IXMIQUILPAN, MIXQUIAHUALA DE JUÁREZ, PROGRESO DE OBREGÓN, SAN SALVADOR, SANTIAGO DE ANAYA Y TASQUILLO EN EL ESTADO DE HIDALGO

PROPUESTA DE MODELO



NOVIEMBRE 2015

TABLA DE CONTENIDO

Índice de figuras 4

Índice de tablas 4

Introducción 5

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA) 6

Metodología 6

Políticas ambientales 10

Política de aprovechamiento. 11

Política de conservación 11

Política de protección 12

Política de restauración 12

Política de aprovechamiento-conservación 12

Política de aprovechamiento-restauración 12

Política de conservación-restauración 13

UGA y políticas asignadas 13

Grupos de UGA 16

Lineamientos Ecológicos 1

Definición 1

Asignación de lineamientos ecológicos 1

Estrategias ecológicas 1

Definición 1

Estrategias generales 2

Estrategias específicas 3

Acciones 23

Criterios 40

Definición 40

Asignación de criterios de regulación ecológica 40

Propuesta de modelo 50

Bibliografía 1

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. MAPA DE UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DELIMITADAS EN ESTE ESTUDIO..... 10
FIGURA 2. POLÍTICAS AMBIENTALES APLICADAS EN LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA) CON BASE EN LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA) Y POLÍTICAS MIXTAS. 11
FIGURA 3. MAPA DE POLÍTICAS APLICADAS A LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA REGIÓN DEIXMIQUILPAN..... 14
FIGURA 4.PROPORCIONES DE UGA POR TIPO DE POLÍTICA ASIGNADA 15
FIGURA 5. MAPA DE PROPUESTA DE MODELO PARA LA REGIÓN IXMIQUILPAN 51
FIGURA 6. MAPA DE UGA DE LA PROPUESTA DEL MODELO DE ORDENAMIENTO, CUADRO 1 52
FIGURA 7. MAPA DE UGA DE LA PROPUESTA DEL MODELO DE ORDENAMIENTO, CUADRO 2 53
FIGURA 8. MAPA DE UGA DE LA PROPUESTA DEL MODELO DE ORDENAMIENTO, CUADRO 3 54
FIGURA 9. MAPA DE UGA DE LA PROPUESTA DEL MODELO DE ORDENAMIENTO, CUADRO 4 55

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 2. CLAVE Y DESCRIPCIÓN DE LOS GRUPOS DE UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL 17
TABLA 3. ESTRATEGIAS GENERALES PARA LAS UGA 3
TABLA 4. ESTRATEGIAS 23
TABLA 5. CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA 40

Con base en los resultados del análisis del grupo de trabajo integrados con las observaciones derivadas del taller de planeación participativa (para más información consultar el Anexo A1) se elaboró la propuesta de modelo, que consta de 314 unidades de gestión ambiental (UGA) cuyas fichas se presentan al final de este capítulo. A todas se les asignó una política ambiental y las UGA se clasificaron en grupos con base en el tipo de vegetación y uso del suelo, pendiente, altitud, etc. Tomando en cuenta la imagen objetivo presentado en la etapa de pronóstico, los puntos importantes a lograr con el presente instrumento son los siguientes:

1. **Incrementar y fortalecer el sistema de áreas naturales protegidas.** Actualmente las Áreas Naturales Protegidas (ANP) en la región representan un área total de 996.44 hectáreas (0.18% del área de ordenamiento ecológico). Se propone como estrategia incluir a estas ANP las superficies a las cuales se asignaron políticas de protección, alcanzando así 37 mil 138.98 ha, lo que representa una ocupación total del 14.9% del área de ordenamiento. Además es importante resaltar que dos de las ANPs actualmente existentes son de carácter municipal y no cuentan con programas de manejo, por lo que se proponen estrategias para remediar esta carencia de reglamentación.

2. **Recuperar los ecosistemas perturbados.** Los esfuerzos de restauración están previstos a corto plazo en una superficie de 46 mil 019.66ha, lo que representa el 16.81% del área de ordenamiento, con lo cual se prevé la recuperación de ecosistemas perturbados ubicados en pendientes mayores a los 45°.

3. **Garantizar el manejo sustentable de los recursos naturales.** Se asegurará el uso sustentable del agua, suelo y ecosistemas de la región a través de la aplicación de estrategias específicas.

4. **Aumento de la productividad agrícola mediante la tecnificación de zonas de temporal**. Se buscará la tecnificación de la agricultura de temporal en las unidades que presenten mayor aptitud para el desarrollo de esta actividad y de la agricultura de riego, buscando al menos cubrir una superficie tecnificada de 10,000 ha.

5. **Reconversión productiva y recuperación de zonas agropecuarias asentadas en predios de vocación forestal.** Fomentando la reforestación y recuperación de ecosistemas en al menos 5,000 ha que son utilizadas para actividades agropecuarias cuando su vocación es eminentemente forestal.

6. **Modificación de los sistemas de ganadería extensiva de libre pastoreo en sistemas agrosilvopastoriles.** Logrando la sustitución de al menos 2,500 ha de pastizales inducidos y zonas de vegetación secundaria hacia este tipo de sistemas de producción.

7. **Fomentar el Turismo ecológico.** Promoviendo el turismo ecológico, de aventura y extremo en logrando al menos la implementación de 10 proyectos ecoturísticos en UGA´s de Conservación y Protección.

8. **Recuperación del maguey.** Se promoverá la recuperación de este producto en todas las unidades donde se permita el uso agropecuario, principalmente el agrícola, como fuente alternativa de valor económico de los predios, además para la retención de suelos y recuperación de la industria del pulque en la región.

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA)

Las Unidades de Gestión Ambiental son porciones homogéneas del territorio que comparten las características naturales, sociales y productivas, así como una problemática ambiental similares. Constituyen la unidad mínima de análisis del Ordenamiento Ecológico, a la cual se aplican políticas ambientales, lineamientos, criterios de regulación ecológica y estrategias con la finalidad de lograr un desarrollo sustentable.

Metodología

En el área de ordenamiento existe una gran diversidad de paisajes físico-geográficos que han sido determinados por la variabilidad espacial de los componentes naturales, la importante variación climática, la compleja evolución geomorfológica y la topografía accidentada, lo que ha generado un importante mosaico de paisajes.

En el caso del ordenamiento ecológico, la identificación y delimitación de dichos paisajes se vuelve fundamental para la conformación de unidades que permitan la gestión integrada y la ordenación de sectores productivos del área de ordenamiento.

Existen varios enfoques para desarrollar esquemas de regionalización y evaluación del territorio (Mendoza and Bocco 1998):

a) El levantamiento de tierras, de carácter fisonómico y fisiográfico, reconoce los tipos de paisajes con ayuda de transectos sobre el terreno recopilando información complementaria (tipo de vegetación, roca y suelos).
b) El enfoque geomorfológico se basa en un acercamiento paisajístico para la delimitación de unidades físico ambientales y fuente de datos para el entendimiento integral del medio;

c) El enfoque morfopedológico, en el cual la delimitación de unidades se obtiene del balance entre morfogénesis y pedogénesis, que permite generar mapas síntesis con una visión global del paisaje y de los diferentes aspectos que lo componen.

d) El enfoque geopedológico es un sistema de clasificación jerárquico utilizado como auxiliar en el levantamiento de suelos y por ende de recursos naturales, en el cual los aspectos edáficos y morfológicos tienen relevancia significativa.

e) El enfoque de ecología del paisaje implica el análisis integrado de los factores formadores del paisaje y los asentamientos humanos asociados.

En cada uno de estos enfoques varía el componente del paisaje en el cual se basa el estudio, pero en todos ellos la constante es el relieve, que debe ser reconocible y apreciable a diferentes escalas. Por lo regular, las unidades son divididas por su condición de cobertura y uso para definir unidades ecológicas. Por otra parte, los levantamientos de cobertura y uso de la tierra son definidos como la obtención, análisis y clasificación de los diferentes tipos de cobertura y usos asociados que el hombre practica en una zona o región determinada (Melo y Camacho, 2005). De acuerdo con Forero (1984), se trata de un examen de las clases de cobertura, de la forma en que están siendo explotadas y de las clases que podrían ser útiles al hombre. Las clases o grupos de clases de cobertura y uso se presentan en un mapa y se hace su interpretación en términos de cobertura y usos principales, posibilidades de explotación, extensión, predicción de producción, cambios a través del tiempo, etc.

En estos levantamientos, la cobertura del terreno no sólo representa los tipos de vegetación de un área determinada, constituye todos aquellos elementos, atributos u objetos que se encuentran distribuidos sobre la superficie terrestre ocupando un espacio, y el uso representa alguna clase de relación del hombre con esa cobertura del terreno, ya sea de manera cíclica o permanente, para satisfacer necesidades materiales. Los datos para estos levantamientos son obtenidos principalmente de la interpretación de fotografías aéreas, imágenes de satélite y trabajo de campo, lo que permite obtener una representación de la cobertura del terreno para una fecha determinada (Gonimia G. and González 1991) o bien, realizar análisis de dinámica de cambios de cobertura al comparar levantamientos realizados en al menos dos fechas diferentes (Mendoza and Bocco 1998, Bocco, Mendoza and (2001) 2001, Ruiz–Luna and Berlanga 1999, Reyes Hernández et al. 2006, Guerra Martínez and Gaona 2006, Dupuy Rada et al. 2007). El paisaje se considera como una fuente de recursos, soporte de actividades (espacio), hábitat, reserva genética y laboratorio natural, fuente de percepciones y emociones, y receptor de residuos. En todos los casos, se produce una apropiación y ocupación que está íntimamente relacionada con el desarrollo de las fuerzas productivas, los medios de producción, la cultura, la historia y las tradiciones. El paisaje constituye una unidad de "común denominador", mediante la cual se puede calcular, analizar, comparar y evaluar el potencial de recursos naturales de un territorio, asociado espacialmente y subordinado a las regularidades de su formación y diferenciación. Permite la jerarquización y taxonomía de las unidades delimitadas que se manifiestan como unidades de diverso tamaño, complejidad y nivel de organización, que pueden ser espacialmente diferenciadas y cartografiadas.

Como sistemas naturales y antropo-naturales, los paisajes están subordinados a una serie de leyes y regularidades generales, tanto naturales como sociales y económicas, que tienen un carácter objetivo y que pueden usarse como principios en el proceso propio de la planificación y del ordenamiento ecológico de los territorios.

La diferenciación, clasificación y cartografía de las unidades del paisaje constituyen la base para el diagnóstico y la ordenación del territorio a ordenar. El proceso de esclarecimiento de las unidades de gestión ambiental debe responder, entonces, a las regularidades de formación, desarrollo y diferenciación de los mismos.

Cada geomorfo-paisaje se concibe como "una categoría científica general de carácter transdisciplinario definida como un sistema espacio-temporal, complejo y abierto, que se origina y evoluciona por la interacción naturaleza-sociedad, en un constante estado de intercambio de energía, materia e información, donde su estructura, funcionamiento, dinámica y evolución reflejan la interacción entre los componentes naturales (abióticos y bióticos, técnico-económicos y socio–culturales".

Para la definición de estos geomorfo-paisajes dentro del área de ordenamiento se realizó un análisis integral de las siguientes coberturas

- **Geomorfología**, Que permitió la discretización del área de estudio en paisajes diferenciados por su origen geomorfológico que ha generado a través de los años diversas geoformas a las que se encuentran relacionados ciertos tipos de suelo y vegetación específicos.
- **Edafología,** Que facilitó, la división de algunas geoformas debido al potencial diferenciado de uso de los suelos que existen en cada una de ellas y que permitirán o limitaran el desarrollo de los sectores productivos.
- **Uso de suelo y vegetación,** Que corresponde a una de las coberturas base para la planeación del territorio, el uso actual del suelo y los tipos de vegetación nos permiten discretizar el territorio en paisajes de interacción hombre naturaleza, diferenciados, donde algunos se han sido completamente transformados y aprovechados por el hombre, mientras que existen zonas que aun cuentan con elementos de biodiversidad y cobertura vegetal importantes y que corresponderán en general a aquellas áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales sobre las cuales el presente instrumento prestara especial atención con el fin de garantizar la sustentabilidad de la región.
- **Aptitud territorial,** Que permitió la discretizacion de territorios que aunque presenten características similares para los 3 puntos anteriores podrían por la simple presencia de caminos de acceso, otros tipos de infraestructura, o la tenencia de la tierra entre demás atributos del territorio que también han sido contemplados en el análisis de aptitud diferenciar zonas con potencial para el desarrollo de actividades productivas de otras.

Todas las coberturas mencionadas fueron generadas en las etapas de caracterización y diagnóstico y permitieron regionalizar el área de estudio en geomorfo-paisajes homogéneos del territorio.

Mediante el análisis comparativo de estas coberturas fue posible definir espacios que contaran con características de relieve, uso de suelo, vegetación, población y aptitud territorial homogéneas a su interior y claramente diferenciables con aquellas a su alrededor permitiendo así la definición de paisajes terrestres que constituyen la base sobre la cual se generaron las unidades de gestión definitivas.

Para la delimitación definitiva de las unidades de gestión ambiental se realizó una revisión de la zonificación propuesta integrando algunas unidades en otras de mayor tamaño con características similares y con gestión de los recursos análoga. Al final del proceso de delimitación se obtuvieron 314 unidades de gestión ambiental para la región de Ixmiquilpan (Figura 1).

La delimitación propuesta busco cumplir los siguientes objetivos:

1. Delimitar las áreas prioritarias para la conservación de ecosistemas y biodiversidad y el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, con la finalidad de asignarles instrumentos de planeación que mantengan su estado actual en el caso de bosque y matorrales conservados o restauración de sus funciones ecológicas en el caso de ecosistemas perturbados.
2. Definir áreas de crecimiento territorial basadas en las proyecciones de población y la necesidad de vivienda.
3. Tomar en cuenta los otros instrumentos de planeación territorial existentes, las áreas naturales protegidas, así como proyectos a corto plazo cuyas licencias de construcción ya habían sido otorgadas y cuya realización no se oponía a los análisis de aptitud del suelo elaborados en la etapa de diagnóstico del presente estudio.

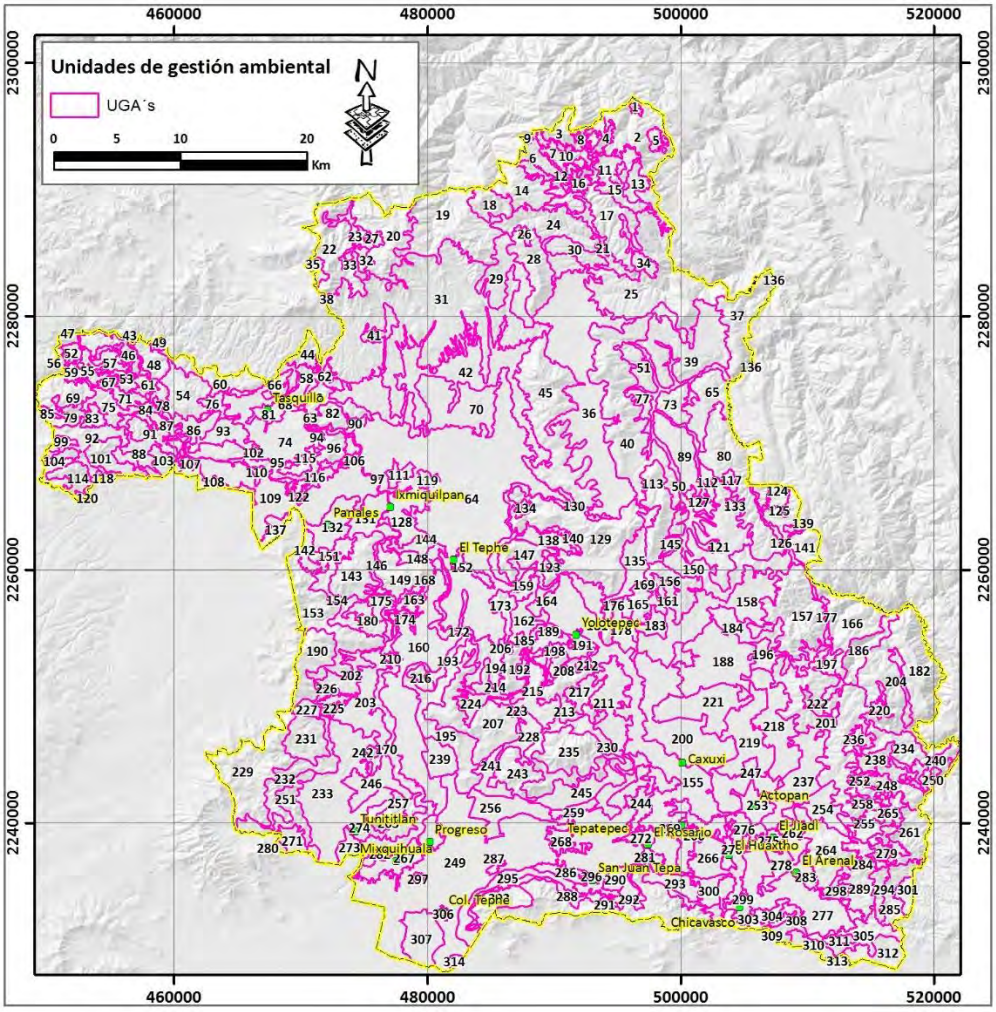


Figura 1. Mapa de Unidades de Gestión Ambiental delimitadas en este estudio.

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis y resultados en este estudio

POLÍTICAS AMBIENTALES

Las políticas ambientales buscan en términos muy generales indicar el tipo de manejo que se aplicará al territorio de la UGA, cada una de ellas plantea una meta general, la cual regirá la asignación de lineamientos, estrategias, usos y criterios de regulación para cada unidad.

Con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (DOF 2014) y experiencia de los consultores, así como a las características de la región, se definen las siguientes políticas utilizadas y propuestas para las UGA (Figura 2): Aprovechamiento, Protección, Restauración, y Conservación. Además de que debido a la heterogeneidad que presenta el área de estudio se crearon tres políticas mixtas: aprovechamiento-restauración, aprovechamiento-

conservación y conservación-restauración. Para estas se indica en que partes de cada UGA se aplica cada una de las políticas que las componen y se diferencian los lineamientos a aplicar además de que se asignan criterios de regulación ecológica específicos para estas unidades que buscan regular el desarrollo de las actividades productivas para que no comprometan el cumplimiento de los lineamientos asignados.

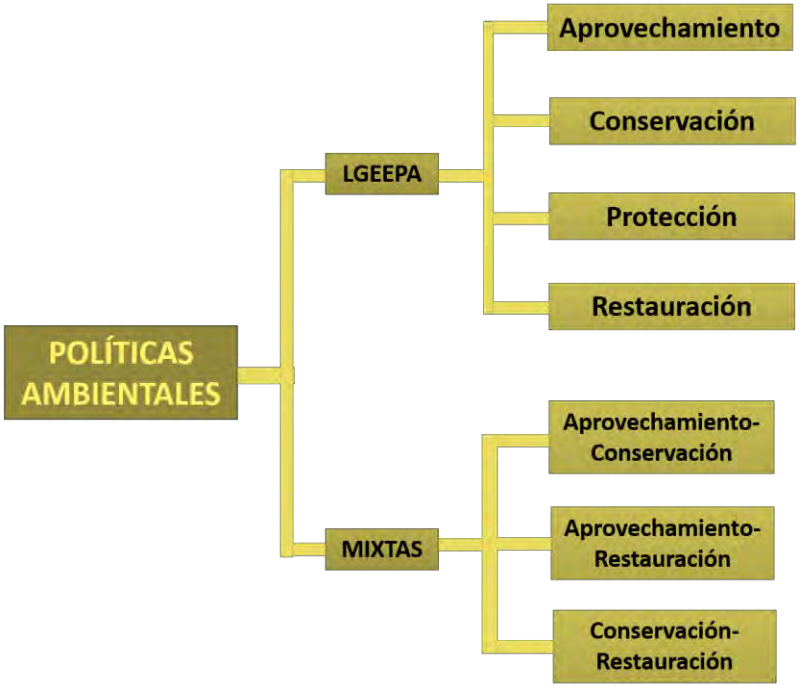


Figura 2. Políticas ambientales aplicadas en las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y políticas mixtas.

Fuente: Elaboración propia

Política de aprovechamiento.

Esta política se asigna a aquellas UGA que debido a las características que presentan son apropiadas para el uso y manejo de los recursos naturales, de forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas, de los que forman parte dichos recursos. Incluye las áreas con elevada aptitud productiva actual o potencial para varias actividades productivas, entre ellas el desarrollo urbano y las actividades agrícola, pecuarias, comerciales, extractivas e industriales. Se propone para estas UGA una reorientación de la forma actual de uso y aprovechamiento de los recursos naturales que propicie la diversificación y sustentabilidad y que no impacte negativamente el medio ambiente.

Política de conservación

Esta política se aplica a aquellas UGA cuyos usos actuales o los que se proponen no interfieren con sus funciones ecológicas relevantes y donde el nivel de degradación ambiental no ha alcanzado valores significativos. Tiene como objetivo mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales. Se propone esta política en áreas con elevada biodiversidad e importantes bienes y servicios ambientales que actualmente se encuentran bajo algún tipo de aprovechamiento. De esta forma se intenta reorientar la actividad productiva con un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, garantizando la continuidad de los ecosistemas y reduciendo o anulando la presión sobre de ellos.

Política de protección

Tiene como objetivo mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales, y es aplicada para aquellas UGA cuyos usos actuales o los que se proponen no interfieren con sus funciones ecológicas relevantes y donde el nivel de degradación ambiental no ha alcanzado valores significativos. Se propone esta política en áreas con elevada biodiversidad e importantes bienes y servicios ambientales. Se necesita reorientar la actividad productiva con un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, garantizando la continuidad de los ecosistemas y reduciendo o anulando la presión sobre de ellos. Se fomenta en ciertas áreas la actividad forestal para la extracción de productos maderables y no maderables.

Política de restauración

Se encuentra dirigida a zonas que debido a la presión de diversas actividades antropogénicas han sufrido una degradación en la estructura o función de los ecosistemas y en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. De esta manera, una vez lograda la restauración será posible asignar otra política, de protección o de conservación.

Política de aprovechamiento-conservación

Esta política ambiental está dirigida a UGA que cuentan con zonas agrícolas y fragmentos de vegetación de bosque o matorral en condiciones óptimas para su conservación, por lo que es necesaria la implementación de esta política para mejorar su productividad en zonas de baja pendiente y conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema, permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en beneficio de los poseedores de la tierra, evitando la disminución del capital natural.

Política de aprovechamiento-restauración

Esta política se aplica a las UGA donde existen áreas agrícolas, en medio de las cuales se encuentran fragmentos de vegetación de bosque o matorral perturbados o actividades agropecuarias desarrollándose en predios con vocación forestal. Debido a la elevada erosión

potencial y a menudo a la baja rentabilidad de la agricultura, es conveniente restaurar aquellas UGA´s que cuenten con esta política, principalmente en las áreas donde las pendientes y suelos no son adecuadas para el uso agropecuario y son zonas de vocación forestal y que por lo tanto al encontrarse sin una cobertura vegetal adecuada presentan un incremento del riesgo de tipo hidrogeológico, es decir, deslizamientos, inestabilidad de laderas, o la pérdida gradual de los suelos.

Política de conservación-restauración

Esta política se aplica a las UGA que presentan una elevada biodiversidad e importantes bienes y servicios ambientales, y que sin embargo cuentan con zonas con algún grado de perturbación o alteración. Por lo tanto en estas UGA resulta importante conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema, permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra, evitando la disminución del capital natural, pero generando los mecanismos necesarios para la recuperación de las zonas degradadas, disminuyendo la fragmentación de los ecosistemas y recuperando los servicios ecosistémicos y la biodiversidad.

UGA y políticas asignadas

La asignación de las políticas ambientales a las UGA´s se llevó a cabo mediante el análisis del uso de suelo y vegetación actual, la aptitud territorial, la pendiente, las áreas prioritarias, las necesidades de territorio por parte de los diferentes sectores productivos y de acuerdo a lo planteado en la imagen objetivo y escenario estratégico, el riesgo y los proyectos identificados en el escenario contextual que tendrán incidencia en el área de ordenamiento.

Para las 314 UGA se asignaron las nueve políticas ambientales (Figura 3) descritas anteriormente. Del total de UGA el 40.8% correspondieron a las políticas de aprovechamiento sustentable, aprovechamiento sustentable-restauración y aprovechamiento sustentable-conservación (Figura 4), ocupando una superficie de 120 mil 596.03 hectáreas, es decir, el 44.06% correspondiente al total de la superficie de la región.

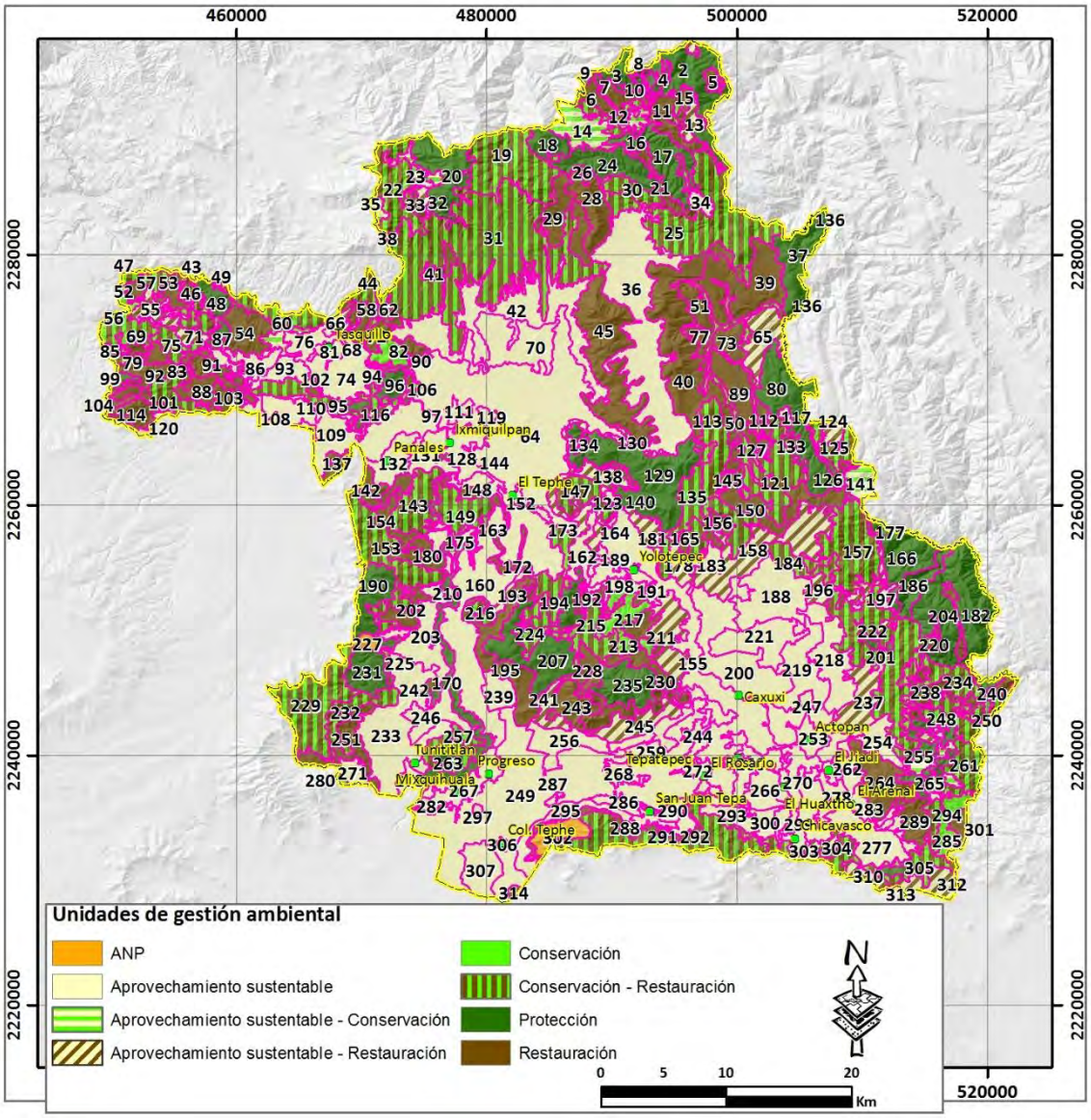


Figura 3. Mapa de Políticas aplicadas a las Unidades de Gestión Ambiental en la región deIxmiquilpan

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis y resultados en este estudio

En lo que respecta a las políticas restantes, la mayor proporción se obtuvo para la política de restauración con 76 UGA (24.2%) y comprende una superficie de 46 mil 019.66 ha con un porcentaje del 16.8% (correspondiente a la superficie total de la región). Este aprovechamiento se encuentra enfocado a los sectores de agricultura-ganadería, asentamientos humanos principalmente. Siguen las UGA de conservación y conservación-restauración con un total de 67 UGA (21.3%) y una superficie de 68 mil 942.3 ha. Luego se encuentran las de protección con 40 UGA (12.7%) y una superficie de 37 mil 138.9 ha (13.6%), por último tres UGA con una superficie

de 1,014.3 ha (0.37%). Se sugiere que paulatinamente se incremente la superficie de ANP, en una primera etapa en las 37 mil 138.98 ha que este ordenamiento asigna a la política de protección.

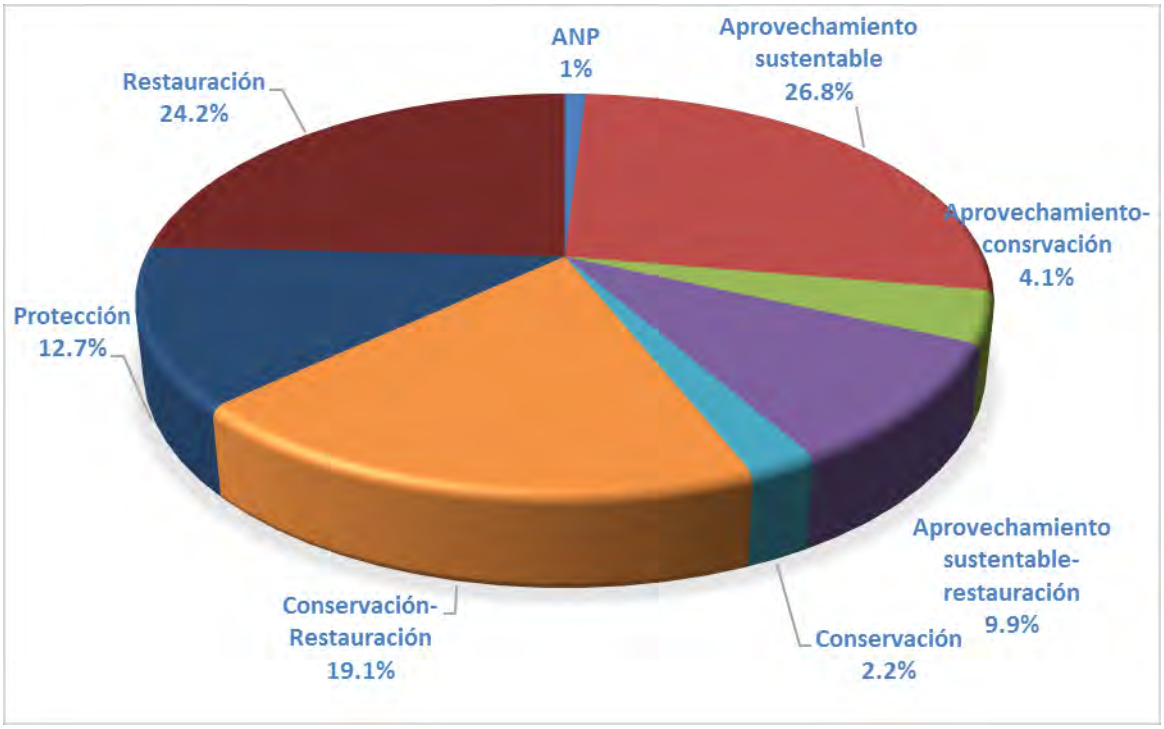


Figura 4.Proporciones de UGA por tipo de política asignada

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis y resultados en este estudio

Los grupos de UGA´s permiten agrupar las unidades de acuerdo a sus características, de manera que se les dé un manejo similar a aquellas unidades que presentan grandes similitudes, facilitando así la creación del modelo de ordenamiento y su gestión. Para definir los grupos de Unidades de Gestión Ambiental:

- Se realizó una primera subdivisión con base en las políticas ambientales de aprovechamiento, restauración, conservación y recuperación, políticas mixtas de aprovechamiento-restauración, aprovechamiento-conservación y conservación-restauración y áreas naturales protegidas, generando así una primera división en 7 grandes agrupaciones de unidades.
- La siguiente subdivisión se generó a partir del uso predominante de las diferentes UGA´s que conforman la agrupación de cada política ambiental, es decir, para el caso de protección se diferenciaron en grupos, las UGA´s con bosque de pino, con bosque de oyamel, con bosque de encino, con matorral xerófilo y demás ecosistemas, debido a que aunque la meta general de estas unidades es mantener la continuidad de las estructuras, los procesos de los ecosistemas y los servicios ambientales, existen pequeñas diferencias que deben considerarse cuando se trata de ecosistemas diferentes, a menudo los conflictos ambientales con otros sectores dependerán del tipo de ecosistema, o las aptitudes para el desarrollo de actividades económicas de igual manera pudieran verse diferenciadas por el tipo de ecosistema que se trate.
- Así mismo para el caso de las políticas ambientales de conservación y restauración se diferenciaron las agrupaciones de cada una de ellas por tipo de ecosistema, aunque para el caso de la segunda, también se contemplaron algunos usos de suelo de origen antropogénico que se han desarrollado en zonas poco aptas, generando la degradación de la región y que por ello es necesario recuperar, tales como las UGA´s agropecuarias pero que poseen en realidad una vocación forestal.
- Para el caso de las UGA´s con políticas mixtas de igual manera se discretizaron las unidades agrupadas en cada una de estas políticas de acuerdo a la combinación de los usos de suelo predominantes, los cuales de inicio promovieron que se asignara a dicha zona una política mixta, tales como zonas mixtas de agricultura y bosques templados, o zonas mixtas de agricultura con matorrales, entre otros.
- Finalmente para el caso de las unidades de gestión ambiental agrupadas dentro de la política de aprovechamiento sustentable, se clasificaron las unidades de acuerdo al uso predominante, la aptitud del suelo, los proyectos que incidirán en la región y la distribución de la infraestructura instalada y los asentamientos humanos, lo que permite discretizar en grupos de UGA´s todas de aprovechamiento sustentable, pero que tienen diversos usos de suelo que las representan o destinos futuros de uso. De esta manera se

agrupan en grupos de unidades para industria, para asentamientos humanos, para agricultura, entre otros, a las cuales se les asignaran lineamientos, estrategias, usos y criterios de regulación de acuerdo al grupo en que se hayan asignado.

De esta forma se obtuvo como resultado la formación de 43 grupos que se describen en la siguiente tabla

Tabla 1. Clave y descripción de los grupos de Unidad de Gestión Ambiental

	Grupo	Tipo	Lineamiento
Protección	1310	Protección de ecosistema de bosque templado con predominancia de pino	Preservar el ecosistema de bosque templado de pino y demás ecosistemas naturales recuperando las zonas degradadas
	1320	Protección de ecosistema de bosque templado con predominancia de encino	Preservar el ecosistema de bosque templado de encino y demás ecosistemas naturales recuperando las zonas degradadas
	1360	Protección de ecosistema de bosque templado mixto de pino-encino	Preservar el ecosistema de bosque templado mixto de pino-encino y demás ecosistemas naturales recuperando las zonas degradadas
	1370	Protección de ecosistema de matorral xerófilo	Preservar el ecosistema de matorral xerófilo y demás ecosistemas naturales recuperando las zonas degradadas
	1380	Protección de ecosistema de matorral submontano	Preservar el ecosistema de matorral submontano y demás ecosistemas naturales recuperando las zonas degradadas
	1390	Protección de cañadas y corredores riparios	Proteger los ecosistemas presentes en la cañada , el corredor ripario y sus ecosistemas acuáticos
Conservación	2110	Conservación del ecosistema de matorral xerófilo y su biodiversidad	Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas, permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural.
	2120	Conservación del ecosistema de bosque templado de encino y su biodiversidad	Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado de encino y los demás ecosistemas, permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural.

	Grupo	Tipo	Lineamiento
	2180	Conservación del ecosistema de matorral submontano y su biodiversidad	Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas, permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural.
Conservación - Restauración	2210	Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas	Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas, permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando la superficie de ecosistemas degradados.
	22100	Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas con asentamientos humanos	Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas, permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando la superficie de ecosistemas degradados, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales
	2220	Conservación del ecosistema de bosque templado de encino y su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas	Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado de encino y los demás ecosistemas, permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando la superficie de ecosistemas degradados.
	2221	Conservación del ecosistema de bosque templado de pino y su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas	Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado de pino y los demás ecosistemas, permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando la superficie de ecosistemas degradados.
	2222	Conservación del ecosistema de bosque templado mixto de pino - encino y su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas	Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado mixto de pino - encino y los demás ecosistemas, permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando la superficie de ecosistemas degradados.

	Grupo	Tipo	Lineamiento
	2224	Conservación del ecosistema de bosque de táscate y su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas	Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque de táscate y los demás ecosistemas, permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando la superficie de ecosistemas degradados.
	2230	Conservación del ecosistema acuático y recuperación de las zonas degradadas	Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema acuático y alcanzar valores de calidad del agua que permitan el desarrollo de todas las especies en el mismo
	2231	Conservación del ecosistema de cañadas y corredores riparios y restauración de sus zonas degradadas	Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas de los ecosistemas inmersos en la cañada, sus corredores riparios y ecosistemas acuáticos, evitando la disminución del capital natural y recuperando la superficie de ecosistemas degradados.
Restauración	3011	Restauración de ecosistemas perturbados con presencia de bancos de materiales	Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas de los ecosistemas presentes, permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando la superficie de ecosistemas degradados. Explotando los bancos de materiales existentes hasta su periodo concesionado garantizando su restauración al fin del mismo
	3111	Restauración de matorral xerófilo perturbado	Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados
	31111	Restauración de matorral xerófilo perturbado con asentamientos humanos	Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados , garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales
	3112	Restauración de matorral submontano perturbado	Recuperar las funciones ecológicas del matorral submontano y los demás ecosistemas perturbados
	31121	Restauración de matorral submontano perturbado con asentamientos humanos	Recuperar las funciones ecológicas del matorral submontano y los demás ecosistemas perturbados , garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales

	Grupo	Tipo	Lineamiento
	3113	Restauración de bosque templado de encino perturbado	Recuperar las funciones ecológicas del bosque templado de encino y los demás ecosistemas perturbados
	3114	Restauración de bosque de táscate degradado	Recuperar las funciones ecológicas del bosque de táscate y los demás ecosistemas perturbados
	3115	Restauración de bosque templado de pino perturbado	Recuperar las funciones ecológicas del bosque templado de pino y los demás ecosistemas perturbados
	3116	Restauración de bosque templado mixto de pino-encino perturbado	Recuperar las funciones ecológicas del bosque templado de mixto de pino-encino y los demás ecosistemas perturbados
	31161	Restauración de bosque templado mixto de pino-encino perturbado con asentamientos humanos	Recuperar las funciones ecológicas del bosque templado de mixto de pino-encino y los demás ecosistemas perturbados , garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales
	3120	Restauración de zonas erosionadas	Recuperar los ecosistemas degradados y las zonas erosionadas
	3210	Restauración de zonas agropecuarias y sin vegetación con vocación forestal	Recuperar las xx ha de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación Aprovechar de manera sustentable las xx ha de terrenos con vocación agropecuaria
Aprovechamiento sustentable - Restauración	3211	Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal	Aprovechar de manera sustentable xx ha de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando los terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación
	3212	Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal con asentamientos humanos	Aprovechar de manera sustentable xx ha de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando los terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales

	Grupo	Tipo	Lineamiento
Aprovechamiento sustentable - Conservación	3310	Aprovechamiento agropecuario y conservación de fragmentos de bosque templado	Aprovechar de manera sustentable xx ha de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente y conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado, permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural.
	3312	Aprovechamiento agropecuario y conservación de fragmentos de bosque de galería	Aprovechar de manera sustentable xx ha de agricultura de riego mejorando su productividad en zonas de baja pendiente y conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque de galería, permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural.
	3311	Aprovechamiento agropecuario y conservación de fragmentos de matorral	Aprovechar de manera sustentable xx ha de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente y conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas, permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando la superficie de ecosistemas degradados.
Aprovechamiento sustentable	4100	Aprovechamiento de agricultura de riego para zona de preservación agrícola	Crear una reserva agrícola de agricultura tecnificada
	4110	Aprovechamiento de agricultura de riego	Aprovechar de manera sustentable xx ha de agricultura de riego mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales
	4210	Aprovechamiento agropecuario de actividades de temporal y ganadería extensiva	Aprovechar de manera sustentable xx ha de agricultura de temporal mejorando su productividad
	4211	Aprovechamiento agropecuario de actividades de temporal y ganadería extensiva con asentamientos humanos	Aprovechar de manera sustentable xx ha de agricultura de temporal mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

	Grupo	Tipo	Lineamiento
	4310	Aprovechamiento para asentamientos humanos urbanos	Garantizar el desarrollo sustentable del centro urbano, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población
	4320	Aprovechamiento para asentamientos humanos rurales	Garantizar el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales
	4330	Aprovechamiento para crecimiento de asentamientos humanos urbanos	Lograr el crecimiento ordenado del área urbana bajo un esquema de sustentabilidad
	4400	Aprovechamiento para desarrollos industriales mixtos	Desarrollar actividades industriales e infraestructura de manera sustentable
ANP	5000	ANP	Lograr las metas planteadas en el programa de manejo

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis y resultados en este estudio

LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS

Definición

Es la meta o el enunciado general que refleja el estado deseable de una unidad de gestión ambiental. En este sentido, a diferencia de las políticas ambientales y sectoriales, el lineamiento ecológico permite la definición o identificación especifica del objeto de la política, además de facilitar el establecimiento del mecanismo de seguimiento. Por lo que el lineamiento ecológico debe responder a las preguntas: ¿Qué se quiere hacer en esa unidad?, ¿en qué periodo de tiempo?, ¿cuál es el umbral? o ¿cuál es el parámetro de comparación? (DOF 2003, SEMARNAT-INE 2006).

Además debe de considerarse los criterios que definen la UGA, la aptitud sectorial del suelo, la aptitud biofísica del suelo, el uso actual del suelo, las unidades físico-bióticas. Por lo que los lineamientos ecológicos están relacionados con el estado ambiental deseado de los recursos naturales o de relevancia ambiental que se quiere conservar, proteger o restaurar, los usos adecuados de acuerdo a la meta que se persigue y la disminución de las tendencias de degradación ambiental (DOF 2003, SEMARNAT-INE 2006)

Asignación de lineamientos ecológicos

Los lineamientos se definieron para cada grupo de UGA, para posteriormente aportar modificaciones específicas de acuerdo a situaciones específicas. Se presentan a continuación con una redacción que omite las superficies y los plazos que corresponden a cada UGA, siendo estos datos presentados en las respectivas fichas.

ESTRATEGIAS ECOLÓGICAS

Definición

Es la integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área de Ordenamiento Ecológico (DOF 2003, SEMARNAT-INE 2006)

Las estrategias ecológicas están compuestas por (DOF 2003, SEMARNAT-INE 2006):

- Objetivos específicos que lleven al logro de los lineamientos ambientales, así como a la minimización de los conflictos ambientales, que establece una medida cualitativa o cuantitativa, incluyendo, en lo posible, tiempos, cantidades y responsables. En caso de contar con la información, se establecieron los umbrales de aprovechamiento de los ecosistemas con respecto a su capacidad de carga. Los objetivos

específicos se diferenciaron en los que permiten atacar las causas de los conflictos o problemas ambientales y los que permiten modificar la condición de un recurso natural o ecosistema para lograr un lineamiento ecológico.

- Los usos autorizados, prohibidos y condicionados corresponden con los sectores identificados en la sección de sectores que inciden en el área a ordenar de la etapa de caracterización.
- Se incluyen las acciones, proyectos y programas de las dependencias y entidades de los gobiernos federal, estatal o municipal (incluyendo los programas de combate a la pobreza) dirigidas al logro de los objetivos específicos y los lineamientos ecológicos aplicables en el área a ordenar.

También cumplen con lo mencionado en los objetivos específicos y definen responsables y tiempos de cumplimiento para las acciones, proyectos y programas, para lo cual se retomó la información de la sección programas, proyectos y acciones de gobierno de la etapa de caracterización.

Estrategias generales

Las siguientes estrategias se aplican al conjunto del área de ordenamiento, y por lo tanto no están contempladas en las fichas de las UGA.

EG1. PROMOCIÓN DE FUENTES ALTERNATIVAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

Reducir la emisión de gases de efecto de invernadero mediante la implantación de fuentes de energía distintas a las convencionales.

Esta estrategia puede hacer uso de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; los programas de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas, Migrantes 3 x 1; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Seguridad Alimentaria, Desarrollo de Zonas Áridas, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamientos, SEMARNAT, SEDESOL, SAGARPA

EG2. REGULARIZACIÓN DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS IRREGULARES

Con esta estrategia se pretende frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas, para impulsar el desarrollo económico y social de la región.

Para apoyar esta estrategia, en lo tocante a tenencia de la tierra, se puede recurrir al Programa de Apoyo a los Avecindados en Condiciones de Pobreza Patrimonial para Regularizar Asentamientos Humanos Irregulares de la CORETT.

Responsables: Ayuntamientos, CORETT, SEDATU, RAN

EG3. ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

El Ordenamiento Ecológico es un instrumento cuyos propósitos son plenamente coincidentes con los de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), sobre todo si se considera que, como se menciona en el documento que delinea la ENCC:

"A la luz de la ENCC, México convertirá el gran desafío que representa el cambio climático en la gran oportunidad para conservar y usar sustentablemente el capital natural, aprovechar el potencial enorme para desarrollar energías limpias, corregir ineficiencias en el uso de la energía, generar empleos con una economía verde, promover el desarrollo territorial sustentable, incrementar la competitividad, y mejorar la salud pública y la calidad de vida de la población."

No obstante lo anterior, resulta conveniente que las autoridades estatales y municipales tomen en consideración, para la formulación de sus políticas, los resultados de los estudios que han realizado las instituciones que colaboran en la formulación de la ENCC, sobre todo en lo que se refiere a las estimaciones de los riesgos a nivel municipal, con el fin de instrumentar las medidas de adaptación generales y específicas consecuentes de dichas estimaciones.

Responsables: Ayuntamientos, INECC, SEMARNAT

Estrategias específicas

Para el presente estudio se describen 53 estrategias (E) las cuales serán aplicadas a las UGA para alcanzar los lineamientos o metas indicadas en el apartado anterior.

Tabla 2. Estrategias generales para las UGA

Clave	Descripción
E1	Investigación ecológica
E2	Prevención de riesgos
E3	Protección de ecosistemas
E4	Conservación y manejo sustentable de recursos naturales
E5	Protección y recuperación de especies de fauna en riesgo
E6	Restauración ecológica
E7	Reducir o evitar la fragmentación de los ecosistemas
E8	Pago por servicios ambientales hidrológicos

Clave	Descripción
E9	Pago por servicios ambientales para la conservación de la biodiversidad
E10	Pago de servicios ambientales por captura de carbono
E11	Mitigación del cambio climático
E12	Impulso a las actividades de vigilancia forestal
E13	Promoción del ecoturismo
E14	Desarrollo del senderismo interpretativo
E15	Impulso al turismo de aventura extremo
E16	Fomento al manejo forestal sustentable
E17	Fomento de la acuacultura
E18	Fomento de la apicultura
E19	Fomento de la asociación de actividades agropecuarias
E20	Promoción de la agricultura orgánica
E21	Impulso al establecimiento de huertos familiares
E22	Combate a incendios forestales
E23	Regulación de la extracción de materiales pétreos
E24	Impulso al manejo integral de residuos sólidos
E25	Fomento de enotecnias
E26	Fomento de la agroforestería
E27	Establecimiento de corredores biológicos
E28	Reconversión productiva de actividades pecuarias a forestales
E29	Reconversión productiva de actividades agrícolas a forestales
E30	Fomento al establecimiento de UMA´s
E31	Traslado paulatino de la ganadería
E32	Impulso del turismo rural
E33	Aumento de productividad agrícola
E34	Aumento de productividad pecuaria
E35	Fomento de las organizaciones productivas
E36	Tratamiento de aguas residuales
E37	Conservación de suelos
E38	Reducción de la erosión

Clave	Descripción
E39	Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales por poseedores de la tierra
E40	Creación de nuevas áreas naturales protegidas
E41	Restauración de los ecosistemas acuáticos
E42	Restauración de banco de material
E43	Fomento del ahorro del agua
E44	Fomento de la ecología industrial
E45	Monitoreo y control de la calidad del aire
E46	Rescate y restauración de ecosistemas riparios
E47	Incremento en la eficiencia en el uso del agua
E48	Fomento de plantaciones forestales comerciales
E49	Desazolve de presas y cuerpos de agua
E50	Planeación urbana municipal
E51	Fomento de la fruticultura
E52	Tecnificación agrícola
E53	Creación de áreas de preservación agrícola

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta la descripción para cada una de las estrategias mencionadas:

E1. INVESTIGACIÓN ECOLÓGICA

Tiene el propósito de mejorar el conocimiento del entorno ambiental para apoyar la toma de decisiones para la conservación de los recursos naturales, incluyendo temas como estudios de fauna, flora y sus dinámicas poblacionales, climatología, edafología, geomorfología, desarrollo socioeconómico entre otras.

Para instrumentar esta estrategia existen fondos de apoyo a estos estudios en el CONACyT, así como en la CONABIO.

Responsables: UAEH, UPMH, SEMARNATH, SEMARNAT, CONACYT, CONABIO, SAGARPA

E2. PREVENCIÓN DE RIESGOS

El fin de esta estrategia es disminuir la vulnerabilidad de las poblaciones locales que se encuentras ubicadas en zonas de riesgo.

Esta estrategia puede realizarse con apoyo del Atlas de Riesgos que existe para el Estado y que está a cargo del área de Protección Civil de la Secretaría de Seguridad Pública Estatal, el programa de SAGARPA de Riesgo, así como con otros programas Federales que existen para responder a las contingencias.

Responsables: Ayuntamientos, Secretaría de Seguridad Pública Tránsito y Protección Civil del Estado de Hidalgo, CENAPRED, SAGARPA, INECC.

E3. PROTECCIÓN DE ECOSISTEMAS

Esta estrategia tiene como objetivo evitar la perturbación de los ecosistemas por cualquier factor que les represente riesgo, sea antropogénico o natural.

Los recursos disponibles para la instrumentación de esta estrategia pueden provenir de los Programas de Empleo Temporal de SEDESOL y SEMARNAT, así como de los componentes de Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de la CONAFOR.

Responsables: Ayuntamientos, SEMARNATH, SEMARNAT, SEDESOL, CONAFOR, CONABIO, CONANP

E4. CONSERVACIÓN Y MANEJO SUSTENTABLE DE RECUSOS NATURALES

Bajo esta estrategia se pretende llevar a cabo acciones y proyectos para la recuperación de los bienes y servicios ambientales que representan los recursos naturales, así como, fomentar los aprovechamientos sustentables que eviten el deterioro de dichos recursos.

Para la instrumentación de esta estrategia puede acudirse a los recursos proporcionados por SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Fomento a la Vida Silvestre, Programa de Empleo Temporal; los programas de SEDESOL de Programa de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR.

Responsables: Ayuntamiento, SEMARNATH, SEMARNAT, SEDESOL, CONAFOR

E5. PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN DE ESPECIES DE FAUNA EN RIESGO

Con esta estrategia se busca establecer las bases y articular los esfuerzos del Gobierno Federal y Estatal junto con diversos sectores de la sociedad, en la conservación y recuperación de las especies faunísticas en riesgo para el área de ordenamiento.

Para la consecución de esta estrategia se puede contar con recursos de SEMARNAT mediante los programas de Fomento a la Vida Silvestre, Programa de Empleo Temporal; los programas de SEDESOL de Programa de Empleo Temporal y Opciones Productivas; los componentes de Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR.

Responsables: Ayuntamientos, SEMARNATH, UAEH, UPMH, SEMARNAT, CONAFOR, SEDESOL, CONANP.

E6. RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

El fin de esta estrategia es restaurar la estructura, funcionalidad y autosuficiencia de los ecosistemas degradados a las condiciones naturales presentadas previos a su deterioro para restablecer las funciones ecológicas.

Para la instrumentación de esta estrategia puede acudirse a los recursos proporcionados por SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Fomento a la Vida Silvestre, Programa de Empleo Temporal; los programas de SEDESOL de Programa de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas; los componentes de Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de la CONAFOR.

Responsables: Ayuntamientos, SEMARNATH, UAEH, UPMH, SEMARNAT, CONAFOR, SEDESOL, CONANP.

E7. REDUCIR O EVITAR LA FRAGMENTACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS

Se pretende con esta estrategia frenar los asentamientos humanos y aprovechamientos que retiran la cubierta vegetal natural para contribuir a la continuidad de los ecosistemas que aún se encuentran presentes.

Para la instrumentación de esta estrategia se puede recurrir a los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Fomento a la Vida Silvestre, Programa de Empleo Temporal; los programas de SEDESOL de Programa de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR

Responsables: Ayuntamiento, SEMARNATH, SEMARNAT, SEDESOL, CONAFOR, SAGARPA.

E8. PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES HIDROLÓGICOS

El objetivo de esta estrategia es fomentar el pago de servicios ambientales en la modalidad de servicios hidrológicos como pueden ser la recarga de los mantos acuíferos, el mejoramiento de la calidad del agua, incremento de flujo hídrico, prevención de desastres naturales como inundaciones o deslaves, reducción de la carga de sedimentos cuenca abajo.

Para obtener recursos para esta estrategia puede recurrirse a los fondos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de Fomento a la Vida Silvestre, Programa de Empleo Temporal; los componentes de Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR.

Responsables: Ayuntamientos, SEMARNATH, SEMARNAT, CONAFOR, CONAGUA.

E9. PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

La finalidad de esta estrategia es incrementar y proteger la biodiversidad y preservar ecosistemas de bosque y montaña globalmente significativos, a través del mejoramiento en la focalización de los programas actuales, y establecer un fondo para la conservación de la biodiversidad para proveer financiamiento a largo plazo para el pago de servicios ambientales.

Para la instrumentación de esta estrategia existen recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de Fomento a la Vida Silvestre, Programa de Empleo Temporal; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR.

Responsables: Ayuntamientos, SEMARNATH, SEMARNAT, CONAFOR, CONABIO.

E10. PAGO DE SERVICIOS AMBIENTALES POR CAPTURA DE CARBONO

El objetivo de esta estrategia es contribuir a mitigar la emisión global de CO_2 incrementando la masa forestal para captación de carbono en los tejidos vegetales.

Esta estrategia puede hacer uso de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Fomento a la Vida Silvestre, Programa de Empleo Temporal; los programas de SEDESOL de Programa de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR.

Responsables: Ayuntamientos, SEMARNATH, SEMARNAT, CONAFOR, CONABIO.

E11. MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Mediante esta estrategia se busca disminuir los impactos generados por las actividades antrópicas que contribuyen al cambio climático, principalmente las que originan emisión de gases con efecto de invernadero.

Para esta estrategia se dispone de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Fomento a la Vida Silvestre, Programa de Empleo Temporal; los programas de SEDESOL de Programa de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Concurrente de Desarrollo de Capacidades, Desarrollo de Zonas áridas, Trópico húmedo y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamientos, SEMARNATH, SEMARNAT, SEDESOL, CONAFOR, SAGARPA, INECC.

E12. IMPULSO A LAS ACTIVIDADES DE VIGILANCIA FORESTAL

Con esta estrategia se pretende implementar comités de vigilancia forestal, que estén conformados por personas de los ejidos, comunidades y núcleos agrarios, los cuales deberán ser capacitados y acreditados por los comisariados de los núcleos agrarios y las instancias correspondientes para que coadyuven en las tareas de vigilancia de los recursos forestales dentro de sus respectivas comunidades.

Esta estrategia puede beneficiarse de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de la CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamientos, SEMARNATH, SEMARNAT, SEDESOL, CONAFOR, SAGARPA.

E13. PROMOCIÓN DEL ECOTURISMO

Esta estrategia genera alternativas de ingresos para las poblaciones locales que ofrecen a los visitantes bellezas escénicas y actividades en contacto con la naturaleza, las que además tienen la virtud de promover el conocimiento y aprecio de la naturaleza en los visitantes y el interés de los locales por mantener en buen estado sus recursos naturales.

Esta estrategia puede hacer uso de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Fomento a la Vida Silvestre, Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas, Migrantes 3 x 1; los componentes Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Desarrollo de Zonas Áridas, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamientos, SCyTH, SEMARNATH, SEMARNAT, SEDESOL, CONAFOR, SAGARPA**.**

E14. DESARROLLO DEL SENDERISMO INTERPRETATIVO

Esta estrategia está dedicada a fomentar actividades ecoturísticas de muy bajo impacto como actividades productivas sustitutivas de las actividades agropecuarias o forestales y difundir el esfuerzo de protección y conservación de los recursos naturales acercando los visitantes a la naturaleza.

Esta estrategia puede hacer uso de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Fomento a la Vida Silvestre, Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas, Migrantes 3 x 1; los componentes Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Desarrollo de Zonas Áridas, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamientos, SCyTH, SEMARNATH, SEMARNAT, CONAFOR, SAGARPA, CONANP.

E15. IMPULSO AL TURISMO DE AVENTURA EXTREMA

El objetivo de esta estrategia es fomentar proyectos de turismo de aventura o turismo extremo como alternativas productivas sustitutivas de las actividades agropecuarias o forestales, difundiendo el papel de esparcimiento de las áreas naturales en el respeto del medio ambiente.

Para esta estrategia se puede hacer uso de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Fomento a la Vida Silvestre, Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas, Migrantes 3 x 1; los componentes Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Desarrollo de Zonas Áridas, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamiento, SCyTH, SEMARNATH SEMARNAT, SEDESOL, CONAFOR, SAGARPA, CONANP.

E16. FOMENTO AL MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE

Estrategia orientada a fomentar el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables sin afectar las funciones ecológicas de los ecosistemas.

Esta estrategia puede hacer uso de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los

programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Desarrollo de Zonas Áridas, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamiento, Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Hidalgo, SEMARNATH, SEMARNAT, SEDESOL, CONAFOR.

E17. FOMENTO DE LA ACUACULTURA

Estrategia orientada a mejorar la calidad de los sistemas de producción acuícola mediante la focalización de acciones encaminadas a mitigar las principales problemáticas del sector.

Esta estrategia puede hacer uso de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas, Migrantes 3 x 1; los componentes de Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Seguridad Alimentaria, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamiento, Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Hidalgo, SEMARNATH, SEMARNAT, SEDESOL, SAGARPA.

E18. FOMENTO DE LA APICULTURA

Con esta estratega se busca impulsar el desarrollo de la apicultura considerando mejorar el ingreso de los productores y optimizar el proceso de producción mediante buenas prácticas asociadas a la tecnificación del proceso productivo y la conservación de los ecosistemas y agroecosistemas asociados a la obtención de la miel.

Para esta estrategia se puede acudir a los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas, Migrantes 3 x 1; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamiento, SEMARNATH, Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Hidalgo, SEMARNAT, SEDESOL, SAGARPA.

E19. FOMENTO DE LA ASOCIACIÓN DE ACTIVIDADES AGROPECUARIAS

Esta estrategia tiene como objetivo el fortalecimiento de los sectores agrícola y ganadero mediante formas de manejo que permitan la asociación de actividades en las unidades de producción y beneficien el ingreso de los productores a través de la diversificación de los productos.

Esta estrategia puede utilizar los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; los programas de SEDESOL de Empleo Temporal, Opciones Productivas, Migrantes 3 x 1; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Riesgos, Seguridad Alimentaria, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamiento, SEMARNATH, Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Hidalgo, SEMARNAT, SEDESOL, SAGARPA.

E20. PROMOCIÓN DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA

Esta estrategia está orientada a promover el desarrollo de la agricultura orgánica como sistema de producción ecológicamente sostenible, libre de contaminación y económicamente viable en el Estado.

Para su financiamiento se puede hacer uso de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; los programas de SEDESOL de Empleo Temporal, Opciones Productivas, Migrantes 3 x 1; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Riesgos, Seguridad Alimentaria, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamiento, SEMARNATH, Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Hidalgo, SEMARNAT, SEDESOL, SAGARPA.

E21. IMPULSO AL ESTABLECIMIENTO DE HUERTOS FAMILIARES

Con esta estrategia se persigue la conservación y establecimiento de los huertos familiares en las comunidades rurales, debido a la importancia que estos poseen al ser reservorios *in situ* de recursos fitogenéticos, así como también proveer de insumos alimenticios a las familias rurales durante todo el año y generar excedentes a la comercialización local.

Para esta estrategia puede hacer uso de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas, Migrantes 3 x 1; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Seguridad Alimentaria, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamiento, SEMARNATH, Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Hidalgo, SEMARNAT, SEDESOL, SAGARPA.

E22. COMBATE A INCENDIOS FORESTALES

Esta estrategia trata evitar y/o disminuir los incendios forestales generados a consecuencia de causas naturales y por la mano del hombre, para proteger a la población, los recursos naturales y los cultivos.

Esta estrategia puede hacer uso de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Riesgo, Desarrollo de Capacidades, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamiento, SEMARNATH, Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Hidalgo, SEMARNAT, SEDESOL, SAGARPA, CONAFOR, CONANP.

E23. REGULACIÓN DE LA EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS

La orientación de esta estrategia es minimizar los daños ecológicos realizados por la actividad minera a través de medidas de compensación y restauración.

Esta estrategia puede hacer uso de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; los programas de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas, Migrantes 3 x 1; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Concurrente de Desarrollo de Capacidades.

Responsables: SEMARNATH, SEMARNAT, SEDESOL, SAGARPA.

E24. IMPULSO AL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Esta estrategia pretende transformar el manejo tradicional de los residuos sólidos en una gestión integral que involucre la modernización operativa y administrativa de los sistemas de recolección, reciclaje, tratamiento y disposición final, apoyados en tecnologías complementarias, economías de escala, esquemas regionales y de corresponsabilidad con los diversos sectores de la sociedad.

Para esta estrategia se pueden utilizar los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas Gestión de Residuos, Fortalecimiento de Capacidades y Programa de Empleo Temporal.

Responsables: Ayuntamientos, SEMARNATH, SEMARNAT.

E25. FOMENTO DE ECOTECNIAS

Esta estrategia está orientada a reducir el impacto en el ambiente causado por las actividades humanas por medio del empleo de técnicas ecológicas.

La implementación de esta estrategia puede utilizar los apoyos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; los programas de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas, Migrantes 3 x 1; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Seguridad Alimentaria, Desarrollo de Zonas Áridas, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamientos, SEMARNATH, SEMARNAT, SEDESOL, SAGARPA, Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Hidalgo.

E26. FOMENTO DE LA AGROFORESTERÍA

Se busca con esta estrategia lograr un sinergismo entre los elementos del agrosistema para transformarlo en un agroecosistema.

Esta estrategia puede utilizar los recursos que ofrece SEMARNAT a través de los programas Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Desarrollo de Zonas Áridas, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamiento, Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Hidalgo, SEMARNATH, SEMARNAT, SEDESOL, CONAFOR, SAGARPA.

E27. ESTABLECIMIENTO DE CORREDORES BIOLÓGICOS

Esta estrategia busca mantener y mejorar el estado de conservación y la comunicación entre los ecosistemas y sus especies al promover el flujo de poblaciones entre las áreas bien conservadas que están en riesgo de aislarse.

Para llevarla a cabo se pueden aprovechar los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas Fomento a la Vida Silvestre, Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; los componentes de Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR.

Responsables: Ayuntamientos, SEMARNATH, SEMARNAT, CONAFOR, CONANP.

E28. RECONVERSIÓN PRODUCTIVA DE ACTIVIDADES PECUARIAS A FORESTALES

Mediante esta estrategia se pretende modificar el uso de las áreas en donde la actividad pecuaria es perturbadora del medio natural hacia actividades de aprovechamiento forestal.

Esta estrategia se beneficia de los apoyos que ofrece SEMARNAT mediante los programas Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Desarrollo de Zonas Áridas, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamiento, Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Hidalgo, SEMARNATH, SEMARNAT, SEDESOL, CONAFOR, SAGARPA.

E29. RECONVERSIÓN PRODUCTIVA DE ACTIVIDADES AGRÍCOLAS A FORESTALES

Esta estrategia está destinada a transformar los aprovechamientos agrícolas en forestales para evitar el deterioro en zonas en las que las actividades agrícolas son inadecuadas por los impactos ambientales negativos y/o los rendimientos no son suficientes.

La implementación de esta estrategia puede impulsarse con los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Desarrollo de Zonas Áridas, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamiento, Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Hidalgo, SEMARNATH, SEMARNAT, SEDESOL, CONAFOR, SAGARPA.

E30. FOMENTO AL ESTABLECIMIENTO DE UMAS

Mediante esta estrategia se busca establecer aprovechamientos de especies silvestres mediante la figura de Unidades de Manejo Ambiental (UMA’s) en aquellos sitios que es conveniente conservar.

Para su instrumentación puede acudirse a los recursos proporcionados por SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Fomento a la Vida Silvestre, Programa de Empleo Temporal; los programas de SEDESOL de Programa de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de la CONAFOR.

Responsables: Ayuntamientos, SEMARNATH, SEMARNAT, CONAFOR, SEDESOL, CONANP.

E31. TRASLADO PAULATINO DE LA GANADERÍA

Con esta estrategia se pretende mover las áreas de aprovechamiento ganadero en los que la perturbación daña de manera importante los bienes y servicios ambientales hacia áreas de concentración y estabulación, así como con actividades de restauración de los sitios que se recuperan de la ganadería, distribuyendo en el tiempo estas acciones de manera a que el impacto social y económico sobre las poblaciones interesadas sea mínimo.

Para la implementación de esta estrategia se pueden utilizar los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Desarrollo de Zonas Áridas, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamiento, Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Hidalgo, SEMARNATH, SEMARNAT, SEDESOL, CONAFOR, SAGARPA.

E32. IMPULSO DEL TURISMO RURAL

Esta estrategia está orientada a fomentar actividades turísticas hacia áreas demostrativas de producción rural para ofrecer recursos adicionales a las actividades productivas y con el fin de disminuir la presión sobre los recursos naturales.

Esta estrategia puede beneficiarse que ofrece SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Fomento a la Vida Silvestre, Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas, Migrantes 3 x 1; los componentes Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Desarrollo de Zonas Áridas, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamientos, SCyTH, SEMARNATH, SEMARNAT, SEDESOL, CONAFOR, CONANP. SAGARPA.

E33. INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA

Mediante esta estrategia se trata de mejorar los ingresos de los productores agrícolas mediante la introducción enotecnias y la adopción de mejores prácticas que aumenten los rendimientos y disminuyan los impactos ambientales.

Esta estrategia puede hacer uso de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; los programas de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas, Migrantes 3 x 1; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Seguridad Alimentaria, Desarrollo de Zonas Áridas, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamiento, Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Hidalgo, SEMARNATH, SEMARNAT, SEDESOL, SAGARPA.

E34. AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD PECUARIA

Con esta estrategia se busca incrementar los ingresos de los productores pecuarios al introducir ecotécnias y mejores prácticas que logren aumentar los rendimientos y disminuyan los impactos ambientales.

Para implementarla se puede hacer uso de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; los programas de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas, Migrantes 3 x 1; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Seguridad Alimentaria, Desarrollo de Zonas Áridas, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamiento, Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Hidalgo, SEMARNATH, SEMARNAT, SEDESOL, SAGARPA.

E35. FOMENTO DE LAS ORGANIZACIONES PRODUCTIVAS

Esta estrategia se orienta a promover el establecimiento de figuras asociativas de productores con el fin de que aumenten sus capacidades productivas, desarrollen cadenas productivas y que estén en mejores condiciones de negociación de créditos, precios, apoyos, etc.

Para esta estrategia se puede recurrir a los apoyos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Fortalecimiento de Capacidades; los programas de SEDESOL de Zonas Prioritarias y Opciones Productivas, Migrantes 3 x 1; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Seguridad Alimentaria, Desarrollo de Zonas Áridas, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamiento, Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Hidalgo, SEMARNATH, SEMARNAT, SEDESOL, SAGARPA.

E36. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Con esta estrategia se pretende disminuir el nivel de contaminación de las aguas residuales que son vertidas a los afluentes.

Esta estrategia puede hacer uso de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas Gestión de Residuos, Fortalecimiento de Capacidades y Programa de Empleo Temporal.

Responsables: Ayuntamiento, SEMARNATH, SEMARNAT.

E37. CONSERVACIÓN DE SUELOS

Con esta estrategia se pretende ejecutar actividades específicas de conservación de suelos, así como modificar las prácticas productivas que redundan en la pérdida o contaminación de los suelos

Esta estrategia puede utilizar los recursos otorgados por la SEMARNAT mediante los programas Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamiento, SEMARNATH, SEMARNAT, SEDESOL, CONAFOR, SAGARPA.

E38. REDUCCIÓN DE LA EROSIÓN

Esta estrategia está orientada a mitigar la erosión mediante aplicación de medidas de restauración además de las medidas de prevención.

Su implementación puede realizarse con los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: SEMARNAT, SEDESOL. CONAFOR, SAGARPA.

E39. APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES POR POSEEDORES DE LA TIERRA

Mediante esta estrategia se busca convertir las actividades productivas de los poseedores de las tierras en actividades amigables al ambiente mediante la adopción de ecotécnias, reconversión productiva y/o realización de actividades de mitigación de los impactos ambientales.

Para esta estrategia puede hacer uso de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Fomento a la Vida Silvestre, Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; los programas de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas, Migrantes 3 x 1; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Desarrollo de Zonas Áridas, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: SEMARNATH, SEMARNAT, SEDESOL. CONAFOR, SAGARPA.

E40. CREACION DE NUEVAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Con esta estrategia se tiene el propósito de realizar el proceso de declaratoria de las áreas que se considera reúnen los méritos para ser convertidas en ANP para darles el mayor nivel de protección sin demérito de que puedan ser utilizadas para realizar actividades recreativas, educativas y de investigación de bajo impacto o incluso que signifiquen el mejoramiento de su condición ambiental.

Responsables: Ayuntamientos, SEMARNATH, SEMARNAT, CONANP, CONAFOR.

E41. RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

Estrategia dirigida a cambiar las tendencias de deterioro de los sistemas acuáticos por medio de acciones que atiendan los principales problemas.

Para esta estrategia se puede hacer uso de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; los componentes de Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamientos, SEMARNATH, SEMARNAT, CONAFOR, SAGARPA, CONABIO.

E42. RESTAURACIÓN DE BANCO DE MATERIAL

Con esta estrategia se pretende lograr que los aprovechamientos de los bancos de materiales minimicen los impactos ambientales y cuenten con planes para que se llegue a la etapa de retiro con procesos de restauración en marcha.

Esta estrategia puede ser apoyada SEMARNAT mediante los programas Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; los programas de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas, Migrantes 3 x 1; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Concurrente de Desarrollo de Capacidades.

Responsables: Ayuntamientos, SEMARNATH, SEMARNAT, SEDESOL, SAGARPA.

E43. FOMENTO DEL AHORRO DEL AGUA

Estrategia orientada a optimizar el uso del agua en todos los ámbitos sociales, urbano, rural, industrial.

Esta estrategia puede hacer uso de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante el programa de apoyo al Fortalecimiento de Capacidades.

Responsables: Ayuntamientos, CEFAEN, SEMARNATH, SEMARNAT, CONAGUA

E44. FOMENTO DE LA ECOLOGÍA INDUSTRIAL

Esta estrategia pretende adecuar los procesos industriales para hacerlos sustentables en el uso de materiales, energía y agua y disminuir las emisiones, contaminantes y la producción de residuos

Esta estrategia puede hacer uso de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de Fortalecimiento de Capacidades y Prevención y Gestión de Residuos.

Responsables: Ayuntamientos, CEFAEN, SEMARNATH, SEMARNAT, CONAGUA.

E45. MONITOREO Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE

Mediante esta estrategia se busca impulsar las acciones necesarias para la protección de la atmósfera. Esta estrategia puede hacer uso de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de apoyo al Fortalecimiento de Capacidades.

Responsable: SEMARNAT, SEMARNATH, INECC

E46. RESCATE Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS RIPARIOS

Esta estrategia tiene como finalidad promover el rescate, conservación y restauración de los ecosistemas riparios, así como sus funciones ecológicas y beneficios Ambientales en un marco de desarrollo sustentable.

Para la instrumentación de esta estrategia puede acudir a los recursos proporcionados por SEMARNAT mediante los programas de Fomento a la Vida Silvestre, Programa de Empleo Temporal; el programas de SEDESOL de Programa de Empleo Temporal; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR.

Responsables: Ayuntamientos, Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Hidalgo, SEMARNAT, SEDESOL, SAGARPA, CONAFOR.

E47. INCREMENTO EN LA EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA

Con esta estrategia se busca mejorar el aprovechamiento del agua para disminuir el déficit existente y el que se prevé al futuro.

Esta estrategia puede hacer uso de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; los componentes de Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamientos, CEFAEN, SEMARNATH, SEMARNAT, CONAFOR, SAGARPA, CONAGUA.

E48. FOMENTO DE PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES

Se trata de lograr con esta estrategia establecer plantaciones forestales comerciales para madera o celulosa, con la finalidad de disminuir la explotación de los ecosistemas forestales.

Para implementar esta estrategia puede recurrirse a los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Desarrollo de Zonas Áridas, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamientos, Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Hidalgo, SEMARNATH, SEMARNAT, CONAFOR, SAGARPA

E49. DESAZOLVE DE PRESAS Y CUERPOS DE AGUA

Mediante esta estrategia se busca que los cuerpos de agua existentes en la zona recuperen su capacidad de almacenamiento, así como evitar su desborde en zonas de cultivo y ocupadas por construcciones como resultado de la elevación de su fondo. De igual manera se pretende que el azolve se ocupe para la restauración

de los suelos erosionados en las partes altas, es decir, se pretende regresar los suelos a sus sitios de origen, resolviendo dos problemas simultáneamente.

Responsables: Ayuntamientos, CEFAEN, Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Hidalgo, SEMARNAT, CONAGUA.

E50. PLANEACIÓN URBANA MUNICIPAL

En concordancia con las atribuciones y facultades conferidas a los Ayuntamientos y en concordancia con los lineamientos del Sistema de Planeación Democrática y los Programas sectoriales de desarrollo urbano federal y estatal, se promoverá la elaboración o actualización de los Programas de Desarrollo Urbano municipales y/o de centro de población, según corresponda, a fin de establecer las directrices del crecimiento urbano, las zonificaciones secundarias y la dotación apropiada de equipamiento urbano necesario para proporcionar un adecuado nivel de vida a la población local.

Se establecerá coordinación con la SEDATU para armonizar los niveles de planeación, metodologías y los recursos aplicables.

Subsecuentemente se implementarán las áreas de administración urbana adecuadas en los municipios, que serán las encargadas de observar el cumplimiento de los planes de desarrollo urbano, así como su seguimiento y retroalimentación.

Responsables: Ayuntamientos, SEPLADERyM, SEDATU.

E51. FOMENTO DE LA FRUTICULTURA

Con esta estrategia se pretende promover aprovechamientos que mantienen la cobertura forestal mediante actividades que ofrezcan ingresos a los propietarios evitando la perturbación que causa la deforestación.

Para esta estrategia se pueden utilizar los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Grupos de Mujeres, Programa de Empleo Temporal; el programa de SEDESOL de Empleo Temporal, Zonas Prioritarias y Opciones Productivas, Migrantes 3 x 1; los componentes de desarrollo forestal, plantaciones forestales comerciales, Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, Seguridad Alimentaria, Concurrente de Desarrollo de Capacidades y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamientos, SCyTH, INAH, SEDESOL, CONACULTA, FONATUR.

E52. TECNIFICACIÓN AGRÍCOLA

Esta estrategia tiene el fin de complementar los esfuerzos existentes encaminados a la constitución de un distrito temporal tecnificado mediante actividades que le den sentido ambientalmente sustentable a dichos esfuerzos y a todas las consecuencias derivadas de los mismos.

Responsables: Ayuntamiento, Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Hidalgo, SEMARNATH, SEMARNAT, SEDESOL, SAGARPA.

E53. CREACIÓN DE ÁREAS DE PRESERVACIÓN AGRÍCOLA

Con esta estrategia se pretende tener a resguardo bienes y servicios ambientales, así como valores culturales asociados a las actividades agrícolas que se considera necesario proteger.

Esta estrategia puede hacer uso de los recursos que ofrece SEMARNAT mediante los programas de apoyo a Fortalecimiento de Capacidades, Programa de Empleo Temporal; los componentes de Conservación y Restauración y Servicios Ambientales del Programa Nacional Forestal de CONAFOR; la CONANP a través del Fondo para Áreas Naturales Protegidas; la CONANP a través del Fondo para Áreas Naturales Protegidas; los programas de SAGARPA de Infraestructura, Desarrollo de Capacidades, y Sustentabilidad de Recursos Naturales.

Responsables: Ayuntamiento, Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Hidalgo, CONAFOR, CONANP, SAGARPA, SEMARNATH, SEMARNAT.

ACCIONES

A continuación se reportan las acciones de cada una de las estrategias indicadas en la **¡Error! No se encuentra el rigen de la referencia.**

Tabla 3. Estrategias

Clave	Estrategia	Acciones
E1	**Investigación ecológica**	• Definir las líneas prioritarias de investigación en la región para la protección y conservación de la fauna y flora, así como para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones que viven en la región con el apoyo de investigadores y autoridades. • Difundir los resultados de las investigaciones entre los actores sociales y los habitantes del área de ordenamiento ecológico

Clave	Estrategia	Acciones
		• Fomentar la creación de leyes para la protección de los derechos de autor de los descubrimientos realizados, entre otros sobre la utilización de conocimientos locales para medicamentos. • Establecer canales adecuados y permanentes de comunicación entre productores de los diferentes sectores, las Instituciones de Educación Superior y el gobierno (modelo de triple hélice) que faciliten a través de la generación de confianza un proceso de aprendizaje mutuo. • Firmas de convenios y compromisos para establecer alianzas entre productores de los diferentes sectores con universidades y centros de investigación para que después de un diagnóstico conjunto establezcan las acciones destinadas a mejorar sus procesos productivos, adaptar o crear maquinaria y equipo, optimizar el uso de combustible, de agua, el manejo y reutilización de residuos, identificar e implantar estrategias comerciales y organizativas, que generen oportunidades para mejorar la competitividad en el mediano plazo de los integrantes de las diferentes cadenas productivas, su sustentabilidad y la de los municipios del área de ordenamiento ecológico. • Estimular la permanencia de las alianzas y darle seguimiento a las mismas, para que los procesos de mejora sean continuos. • Estimular y reconocer la participación de los investigadores en estos procesos a través del Sistema Nacional de Investigación. • Fomentar a revisión de plan de estudios de Universidades y Tecnológicos locales para innovar en manejo agroecológico con prácticas experimentales. • Buscar fondos nacionales e internacionales para apoyar estas investigaciones. • Crear la licenciatura o especialidad en ésta área en alguna Institución de educación local
E2	**Prevención de riesgos**	• Promover la inclusión de obras preventivas en los Programas Operativos Anuales de las dependencias y entidades federales, gobiernos estatales y municipales, con una visión transversal de gestión de riesgo. • Instrumentar medidas no estructurales para la reducción de la vulnerabilidad física (educación, información en medios de comunicación, difusión de alertas, reglamentos de construcción) para prevenir un desastre o la disminución de daños, así como implementar medidas estructurales, tales como: rehabilitación y refuerzo de vivienda, implementación de bordos, etc. • Asegurar que en los instrumentos de planeación del territorio, que se promueven a diferentes escalas, se consideren los atlas de riesgos existentes. • Evitar agricultura en pendientes por arriba de los 15 grados • No otorgar licencias de construcción en zonas de alto riesgo • Reubicar las casas que se encuentre en áreas de riesgo por

Clave	Estrategia	Acciones
		deslizamientos.
E3	**Protección de ecosistemas**	• Consolidar las iniciativas encaminadas a la protección y conservación in situ, de los ecosistemas como son la creación de áreas naturales protegidas en los ámbitos estatal y municipal dedicadas a la conservación de los ecosistemas. • Fomentar la colaboración de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) para que se realicen monitoreos de las especies de flora y fauna en el área, así como de aquellas incluidas NOM 059 SEMARNAT 2010. • Mejorar el monitoreo, detección y prevención al combate de incendios forestales. • Optimizar las actividades dedicadas al saneamiento forestal, control biológico de plagas y enfermedades de los ecosistemas. • Promover la colaboración de la Secretaría de Educación del Estado de Hidalgo para la impartición de cursos de educación ambiental en las escuelas y en las comunidades rurales
E4	**Conservación y manejo sustentable de recursos naturales**	• Aplicar el pago por servicios ambientales • Incrementar la aportación del pago por servicios ambientales por ha por año en pesos constantes del 2013. • Revisar a través de organismo certificado el uso correcto de los pagos por servicios ambientales. • Reforestación con plantas nativas en el área de interés, así como el mantenimiento y protección de las áreas reforestadas
E5	**Protección y recuperación de especies de fauna en riesgo**	• Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo). • Formular programas de atención para las especies exóticas de la región, así como para el control y erradicación de especies invasoras y plagas. • Elaborar un estudio de la estructura, composición de especies y la finalidad originales del ecosistema. • Identificar las especies amenazadas y los lugares de veda, • Realizar una campaña de información en las escuelas sobre las consecuencias del comercio de especies amenazadas • Otorgar un apoyo a criaderos certificados para facilitar la comercialización legal.

Clave	Estrategia	Acciones
		• Reglamentar la cacería y el comercio de especies.
E6	**Restauración ecológica**	• Acciones de reforestación con planta de vivero y con material vegetativo, conjuntamente con preparación del suelo en aquellos terrenos forestales o preferentemente forestales con presencia de degradación ligera, moderada y severa, principalmente. Para su ejecución se seguirá el criterio de cuenca, enfocándose a contrarrestar la pérdida del suelo en las zonas de ladera. La preparación del suelo y la reforestación se llevarán a cabo de manera conjunta en la misma superficie solicitada. • Promover estudios para definir las estrategias de restauración de la UGA a través de la repoblación artificial con especies nativas • Fomentar la creación de UMA's para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (criaderos, viveros), con el objeto de reintroducir especies de fauna nativa en aquellas áreas donde haya sido desplazada. • Capacitar a la población y crear empleos para coadyuvar en la supervisión, conservación y vigilancia de los recursos forestales.
E7	**Reducir o evitar la fragmentación de los ecosistemas**	• Fomentar la creación de áreas naturales protegidas • Elaborar un convenio de colaboración con la CONABIO para que se realice monitoreo de flora y fauna • No permitir que haya más asentamientos humanos en las áreas boscosas. • Si es posible quitar los asentamientos irregulares que existen en las mismas. • Fomentar la creación de mecanismos de apoyo para las comunidades rurales, grupos de comuneros y campesinos que contribuyan a la protección de la biodiversidad de su área de influencia. • Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad. • Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo
E8	**Pago por servicios ambientales hidrológicos**	• Promover el pago a los dueños y/o legítimos poseedores de terrenos forestales, preferentemente forestales, temporalmente forestales o agropecuarios por los servicios ambientales hidrológicos que presta su territorio, con la finalidad de proteger la capacidad de provisión de estos servicios ambientales hidrológicos. • Monitorear la eficiencia de la aplicación de los subsidios que el poseedor de la tierra recibe por mantener este servicio. • Proteger la calidad del agua de fuentes de abastecimiento para la población, en el caso concreto de abastecimientos que explotan las aguas almacenadas en los acuíferos

Clave	Estrategia	Acciones
E9	**Pago por servicios ambientales para la conservación de la biodiversidad**	• Establecer un amplio programa de inventario de la biodiversidad para establecer una línea base • Monitorear la eficiencia de la aplicación de los subsidios que el poseedor de la tierra recibe por mantener este servicio. • Realizar un inventario y evaluación del potencial de los servicios ambientales. • Desarrollar proyectos piloto en áreas estratégicas o prioritarias, con base en experiencias nacionales
E10	**Pago de servicios ambientales por captura de carbono**	• Promover programas de bonos de carbono. • Crear o fortalecer un mecanismo local de pago por este servicio ambiental para un periodo de al menos 5 años hasta un máximo de 15 años. • Incentivar la captura de carbono mediante el fomento de la reconversión de tierras de uso agrícola hacia cultivos perennes y diversificados. • Monitorear la eficiencia de la aplicación de los subsidios que el poseedor de la tierra recibe por mantener este servicio.
E11	**Mitigación del cambio climático**	• Fomentar el uso de energías renovables en instalaciones del sector público y establecer porcentajes mínimos de consumo de energía generada por estos medios. • Implementar líneas de acción, políticas y estrategias establecidas en el Estrategia Nacional de Cambio Climático. • Generar mecanismos para facilitar el acceso a la energía eléctrica para grupos vulnerables o en condiciones de marginación, especialmente para aquellos grupos ubicados en comunidades indígenas, rurales o remotas. • Impulsar proyectos de captura de carbono por labranza y a través de la rehabilitación de terrenos de pastoreo por medio de los programas de fomento ganadero. • Impulsar estudios sobre vulnerabilidad y desarrollo de capacidades locales de respuesta y adaptación al cambio climático.
E12	**Impulso a las actividades de vigilancia forestal**	• Organizar y coordinar actividades con los dueños y poseedores de los recursos naturales, para su adecuada conservación y aprovechamiento. • Coadyuvar con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la Comisión Nacional Forestal en las actividades de vigilancia de los recursos naturales. • Acrecentar el número de miembros de ejidos y comunidades como vigilantes de sus propios recursos forestales. • Fortalecer sus funciones para la oportuna detección de delitos y presentación de denuncias.

Clave	Estrategia	Acciones
E13	**Promoción del ecoturismo**	• Apoyar al ecoturismo como una actividad económica alternativa para las comunidades, con base a estudios de factibilidad. • Apoyar la construcción de infraestructura de tipo cabañas de bajo impacto. • Capacitar eco-guías o eco-guardas pertenecientes a las comunidades con la finalidad de llevar grupos de turistas en los lugares atractivos, evitar el deterioro, contaminación y reforzar la conciencia ambiental de los visitantes. • Apoyar la instalación de letreros explicativos a lo largo de los recorridos eco-turísticos. • Apoyar proyectos que fomenten la integración entre varias formas de turismo complementarias a los recorridos • Promover que los recorridos interpretativos, de observación de flora y fauna, paseos fotográficos, sean conducidos por guías acreditados por alguna dependencia publica competente.
E14	**Desarrollo del senderismo interpretativo**	• Fomentar proyectos de recorridos eco-turísticos homologados por parte de especialistas (protección civil municipal), en senderos transitables todo el año, de interés paisajístico, histórico, etnográfico, medioambiental, excluyendo ascensiones de cimas montañosas y tránsito en zonas con riesgos. • Organizar cursos de capacitación para la formación de guías pertenecientes a las comunidades locales.
E15	**Impulso al turismo de aventura extremo**	• Capacitar guías de turistas especializados en actividades de turismo de aventura o de alto riesgo pertenecientes a las comunidades locales para su certificación. • Apoyar proyectos turísticos con la infraestructura necesaria para el turismo de aventura, garantizando que no se interfiera con proyectos de conservación o restauración.
E16	**Fomento al manejo forestal sustentable**	• Fomentar la explotación forestal a través de planes de manejo forestal • Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y/o de población indígena. • Mantener actualizada la zonificación forestal. • Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado. • Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal en la región. • Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.
E17	**Fomento de la**	• Considerando las evaluaciones de consistencia de resultados 2011-2012

Clave	Estrategia	Acciones
	acuacultura	a los programas de Apoyo a la Inversión en Equipamiento e Infraestructura y Sustentabilidad de los Recursos Naturales, se propone replantear en los programas de financiamiento existentes de apoyo al sector acuacultura, la definición de la población objetivo tomando en consideración la totalidad de los actores sociales que conforman a los eslabones de la cadena productiva (Proveedores de insumos, productores, comercialización, procesamiento y transformación, consumo final) • Combatir los elevados costos en la producción mediante programas de apoyo que permitan obtener alimentos balanceados a precios competitivos y promuevan el establecimiento de proveedores de equipo locales. • Instrumentar un marco normativo en materia de acuacultura sustentable que permita la inspección y vigilancia de los cuerpos de agua y unidades de producción, la concesión de uso de agua para el sector acuícola y la dictaminación para la realización de estudios de impacto ambiental en la implementación de proyectos acuícolas (elaborada a partir de la Agenda de Innovación Tecnológica del Estado de Hidalgo, 2011). • Fomentar la creación de granjas especializadas en la producción de crías de alta calidad genética de las especies comerciales más importantes en la acuacultura regional, de esta manera se garantizara el abasto para la producción. • Instrumentar programas de capacitación técnica utilizando prácticas de acuacultura sustentable y mejorar el equipamiento e infraestructura de las unidades productivas con el apoyo de programas de financiamiento. • Fomentar las asociaciones de productores para generar proyectos de mayor impacto • Fortalecer la comercialización de la producción mediante capacitación empresarial y programas de financiamiento en este rubro, a fin de trascender la producción a mercados regionales y disminuir el intermediarismo.
E18	**Fomento de la apicultura**	• Instrumentar programas de financiamiento a proyectos productivos a fin de garantizar el adecuado equipamiento de los sistemas de producción apícola, así mismo fortalecer los programas de financiamiento existentes considerando la totalidad de la cadena productiva. • Combatir los elevados costos en el proceso de producción mediante la generación de criaderos locales de abeja reina con alta capacidad productiva, así mismo fomentar el establecimiento de proveedores de equipo y materias primas a nivel local. • Fomentar el uso de buenas prácticas apícolas mediante programas de capacitación técnica, que permitan elevar la calidad del producto y

Clave	Estrategia	Acciones
		encaminen la producción a un manejo sustentable e inocuo viable a la certificación orgánica para brindar un valor agregado. • Combatir la comercialización de miel a bajos costos mediante programas de capacitación técnica enfocados en la elaboración y extracción de otros productos (propóleo, jalea real, polen) y la creación de centros de acopio a nivel regional que aseguren un pago de la producción razonable y se combata el intermediarismo.
E19	**Fomento de la asociación de actividades agropecuarias**	• Generar programas de capacitación y asistencia técnica orientados a la asociación de actividades agrícolas y ganaderas, estos deberán considerar la complementariedad de las actividades, el equilibrio de los sistemas de producción, presencia en el mercado, así como el uso adecuado de los recursos naturales inherentes a los sistemas de producción particularmente suelo y agua, transferencia de tecnología acorde a las características agroecológicas de la región e innovación tecnológica en los procesos productivos. • Fomentar la asociación de los cultivos locales, así mismo complementar estos agroecosistemas con la actividad apícola para la obtención de miel, de esta manera se promoverá la diversificación de las actividades productivas, se mejorara el ingreso de los productores y se fomentará el uso sustentable de los recursos naturales.
E20	**Promoción de la agricultura orgánica**	• Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de producción orgánica con manejo sustentable. • Fomentar la generación de programas de financiamiento a nivel federal, estatal y municipal que impulsen el desarrollo de la agricultura bajo formas de producción orgánica y a la comercialización de los productos orgánicos. • Instrumentar programas de capacitación y asistencia técnica basados en prácticas de manejo orgánico sustentable y uso de tecnologías acordes a los requerimientos ecológicos de los cultivos y condiciones agroecológicas de cada región. • Fomentar la asociación de agricultores que se encuentran produciendo bajo formas orgánicas. • Fomentar la conversión de sistemas agrícolas convencionales a sistemas de producción agrícola orgánicos.
E21	**Impulso al establecimiento de huertos familiares**	• Fomentar en los programas de financiamiento existentes vinculados al desarrollo rural, el apoyo a los huertos familiares, estos deberán contemplar el equipamiento e infraestructura necesaria a pequeña escala (Invernaderos, cisternas, herramientas), así como un paquete tecnológico que incluya especies de hortalizas y otros satisfactores alimentarios, capacitación en prácticas de manejo ecológicamente

Clave	Estrategia	Acciones
		sostenibles y formas de procesamiento y comercialización de los excedentes.
E22	**Combate a incendios forestales**	• Reducir las causas que provocan los incendios • Informar la población sobre las maneras de prevenir o disminuirlos. • Organizar todos los sectores para el combatirlos. • Intensificar el monitoreo y vigilancia • Organizar simulacros de combate a los incendios
E23	**Regulación de la extracción de materiales pétreos**	• Contar con el apoyo profesional para el desarrollo de proyectos de exploración y explotación de recursos minerales. • Promover la regularización de los sitios para la explotación de los recursos minerales no metálicos, principalmente grava, arena y piedra, así como la producción de tabique y tabicón. • Restaurar los sitios de explotación al final del proceso productivo utilizando metodología que establezcan zonas de vegetación natural con funciones ecosistémicas
E24	**Impulso al manejo integral de residuos sólidos**	• Separar la basura en plástico, vidrio, metal, papel, desechos orgánicos. • Una vez separada la basura reciclar toda la que sea posible. • Multar a los habitantes que no separen la basura. • En caso de que lo requieran orientar a los habitantes para la creación de su propia composta.
E25	**Fomento de enotecnias**	• Fomentar la implementación de sistemas de captación de agua de lluvia. • Promover la colocación de trampas de grasas • Instalar filtros para reducir la carga de contaminantes en el agua. • Impulsar la instalación de sanitarios secos • Fomentar el uso de Composta
E26	**Fomento de la agroforestería**	• Fomentar cursos de capacitación sobre la producción y distribución de las especies arbóreas. • Fomentar proyectos de mejoramiento de los sistemas de producción agrícolas o pecuarios basados en modelos agroforestales como el silvo-pastoreo (árboles y arbustos, ganado y potrero), agrosilvicultura (árboles y arbustos con cultivos agrícolas), agrosilvo-pastoril (árboles, arbustos, cultivo y ganado). • Fomentar la creación de cortinas cortaviento de protección (una o más hileras de árboles en forma perpendicular al viento).
E27	**Establecimiento de corredores biológicos**	• Identificar con precisión las áreas que deben destinarse a corredores • Establecer la propuesta a instrumentar para cada corredor, entre otros:

Clave	Estrategia	Acciones
		adquisiciones, restricciones en el uso de fertilizantes y pesticidas, establecimiento de cercas vivas • Negociar con los propietarios las propuestas • Gestionar los recursos económicos necesarios para la ejecución de los acuerdos alcanzados.
E28	**Reconversión productiva de actividades pecuarias a forestales**	• Fomentar cursos de capacitación sobre la producción y distribución de las especies arbóreas. • Realizar un estudio previo para determinar la factibilidad de implementar actividades forestales por el tipo de clima y suelo. • Llevar a cabo una primera etapa experimental para determinar la rentabilidad. • Fomentar la creación de asociaciones para que se establezcan contratos de arrendamiento entre inversionistas y poseedores de la tierra para la forestación. • Apoyar los productores con asistencia técnica para las operaciones forestales. • Ofrecer capacitación y asistencia técnica para la maquinaria y operaciones vinculadas a la cosecha y transporte, que podrán ser cubiertas por las empresas proveedoras de maquinaria forestal de alta tecnología. Con la finalidad de limitar los impactos y evitar la erosión las plantaciones deberán desarrollarse solamente en áreas agrícolas degradadas con baja pendiente (menor al 30%). • Mitigar la compactación del suelo utilizando ramas y corteza • Evitar el exceso de fertilizante limitando prácticamente su empleo únicamente a las áreas de viveros así como el uso de herbicidas y fungicidas y pequeñas cantidades de insecticidas (PPP - PNUD, 2007). • Promover la instalación de aserraderos en la región, • Adoptar la estrategia de “mosaico forestal”, que propone el uso de áreas desforestadas, preferentemente inútiles a la actividad agrícola, para desarrollar en ellas las plantaciones, conservando a los ecosistemas naturales remanentes y fomentando el restablecimiento de vegetación nativa en áreas degradadas de importancia sistémica (por ejemplo, vitales a la conservación de agua.
E29	**Reconversión productiva de actividades agrícolas a forestales**	• Fomentar cursos de capacitación sobre la producción y distribución de las especies arbóreas. • Realizar un estudio previo para determinar la factibilidad de implementar actividades forestales por el tipo de clima y suelo. • Llevar a cabo una primera etapa experimental para determinar la rentabilidad. • Fomentar la creación de asociaciones para que se establezcan contratos de arrendamiento entre inversionistas y poseedores de la tierra para la

Clave	Estrategia	Acciones
		forestación. • Apoyar los productores con asistencia técnica para las operaciones forestales. • Ofrecer capacitación y asistencia técnica para la maquinaria y operaciones vinculadas a la cosecha y transporte, que podrán ser cubiertas por las empresas proveedoras de maquinaria forestal de alta tecnología. Con la finalidad de limitar los impactos y evitar la erosión las plantaciones deberán desarrollarse solamente en áreas agrícolas degradadas con baja pendiente (menor al 30%). • Mitigar la compactación del suelo utilizando ramas y corteza • Evitar el exceso de fertilizante limitando prácticamente su empleo únicamente a las áreas de viveros así como el uso de herbicidas y fungicidas y pequeñas cantidades de insecticidas (PPP - PNUD, 2007). • Promover la instalación de aserraderos en la región, • Adoptar la estrategia de "mosaico forestal", que propone el uso de áreas desforestadas, preferentemente inútiles a la actividad agrícola, para desarrollar en ellas las plantaciones, conservando a los ecosistemas naturales remanentes y fomentando el restablecimiento de vegetación nativa en áreas degradadas de importancia sistémica (por ejemplo, vitales a la conservación de agua
E30	**Fomento al establecimiento de UMA's**	• Identificar propietarios interesados en establecer UMA's • Realizar estudios de factibilidad • Fomentar cursos de capacitación sobre el funcionamiento de UMA's • Diseñar los proyectos que se decida llevar a cabo • Gestionar los recursos
E31	**Traslado paulatino de la ganadería**	• Identificar las áreas candidatas para la aplicación de esta estrategia • Realizar los estudios necesarios para la instrumentación de las propuestas • Organizar cursos de capacitación para la formación de las comunidades locales. • Diseñar los proyectos a realizar • Gestionar los recursos a aplicar para la realización de las propuestas
E32	**Impulso del turismo rural**	• Organizar cursos de capacitación para la formación de guías pertenecientes a las comunidades locales. • Apoyar el rediseño de las instalaciones productivas para adecuarlas a los visitantes
E33	**Aumento de productividad agrícola**	• Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de aumento de productividad agrícola con manejo sustentable.

Clave	Estrategia	Acciones
		• Fomentar la generación de programas de financiamiento a nivel federal, estatal y municipal que impulsen el desarrollo de la agricultura. • Instrumentar programas de capacitación y asistencia técnica con el uso de tecnologías acordes a los requerimientos ecológicos de los cultivos y condiciones agroecológicas de cada región. • Fomentar la asociación de agricultores. • Fomentar la conversión de sistemas agrícolas convencionales a sistemas de producción agrícola con manejo sustentable.
E34	**Aumento de productividad pecuaria**	• Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de aumento de productividad pecuaria con manejo sustentable. • Fomentar la generación de programas de financiamiento a nivel federal, estatal y municipal que impulsen el desarrollo de la producción pecuaria. • Instrumentar programas de capacitación y asistencia técnica con el uso de tecnologías acordes a los requerimientos ecológicos del ganado de cada región. • Fomentar la asociación de productores pecuarios. • Fomentar la conversión de sistemas pecuarios convencionales a sistemas de producción pecuaria con manejo sustentable.
E3	**Fomento de las organizaciones productivas**	• Generar programas de capacitación y asistencia técnica orientados a la asociación de actividades agrícolas y ganaderas, estos deberán considerar la complementariedad de las actividades, el equilibrio de los sistemas de producción, presencia en el mercado, así como el uso adecuado de los recursos naturales inherentes a los sistemas de producción particularmente suelo y agua, transferencia de tecnología acorde a las características agroecológicas de la región e innovación tecnológica en los procesos productivos. • Fomentar la asociación de los cultivos locales, así mismo complementar estos agroecosistemas con la actividad apícola para la obtención de miel, de esta manera se promoverá la diversificación de las actividades productivas, se mejorara el ingreso de los productores y se fomentara el uso sustentable de los recursos naturales.
E36	**Tratamiento de aguas residuales**	• Incrementar el acceso y calidad del servicio de saneamiento para la población, impulsando el fortalecimiento de los organismos responsables del manejo del servicio. • Fomentar apoyos a los prestadores del servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento, para diseñar, construir, ampliar, y rehabilitar plantas de tratamiento de aguas residuales, para incrementar el volumen tratado o mejorar sus procesos de tratamiento. • Colocar plantas de tratamiento de aguas residuales, trampas de grasas,

Clave	Estrategia	Acciones
		filtros para reducir la carga de contaminantes en el agua.
E37	**Conservación de suelos**	• Identificar los sitios en los que es necesario prevenir la erosión • Realizar cursos de capacitación con los agricultores o propietarios de tierra para sensibilizar en el uso de técnicas apropiadas • Fomentar el uso de técnicas de labranza a lo largo de curas de nivel, implementar sistemas de labranza cero, uso de gaviones, evaluar la factibilidad de obras de terraceo y en general de obras que reduzcan la acción erosiva del agua, incluyendo uso de cultivo de pastos y favorecer el uso de materiales permeables en la construcción de infraestructura • Tomar medidas para evitar la salinización de los suelos moderando la utilización de fertilizantes ajustándolo a las necesidades reales de los cultivos • Regular la capacidad de carga de las áreas de agostadero para evitar el sobrepastoreo
E38	**Reducción de la erosión**	• Identificar los sitios en los que es necesario remediar la erosión • Realizar cursos de capacitación con los agricultores o propietarios de tierra para habilitarlos en medidas de remediación de la erosión • Determinar las áreas erosionadas de atención prioritaria • Diseñar programas de remediación de la pérdida de suelo.
E39	**Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales por poseedores de la tierra**	• Fomentar la continuidad, mejoramiento y generación de programas de financiamiento a nivel federal, estatal y municipal que impulsen el desarrollo del sector rural a través de los programas enfocados a la asesoría y capacitación técnica que incluyan seguimientos y evaluaciones regulares del impacto generado, estos deberán incluir la implementación de tecnologías, capacitación en materia agraria, métodos de producción con buenas practicas agropecuarias acordes a los recursos naturales del medio rural. • Promover la conservación y recuperación de las prácticas y los conocimientos tradicionales vinculados al aprovechamiento sustentable, la difusión e intercambio de experiencias, la capacitación de campesino a campesino y demás agentes de la sociedad rural, respetando los usos y costumbres, tradición y tecnologías campesinas, complementando con los programas de capacitación y buenas prácticas agrícolas para mejorar la productividad y la conservación de los recursos naturales en el medio rural (Formulada a partir de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, DOF 12-01-12). • Promover la creación de programas de investigación científica en el medio rural, a través de la participación de las dependencias federales, estatales, municipales y de las Universidades. • Apoyar el establecimiento y desarrollo de empresas rurales para

Clave	Estrategia	Acciones
		integrar procesos de industrialización, que permitan dar valor agregado a los productos (Ley de Desarrollo Rural Sustentable, DOF 12-01-12). • Contribuir en materia de seguridad económica y alimentaria en el sector rural, mediante la aplicación de los programas existentes, principalmente Oportunidades, Abasto Social de Leche y Abasto rural, en todas las comunidades rurales.
E40	**Creación de nuevas áreas naturales protegidas**	• Preparar los estudios y la documentación requerida para promover la declaratoria • Concertar con los propietarios las modalidades de la promulgación de la ANP • Procurar recursos destinados a la instrumentación del Programa de Manejo
E41	**Restauración de los ecosistemas acuáticos**	• Promover trabajos de limpieza y desazolve en los cuerpos de agua a restaurar • Diseñar, construir, ampliar, rehabilitar y mejorar los procesos de las plantas de tratamiento de aguas residuales, para incrementar el volumen de tratamiento y así evitar la contaminación de los cuerpos de agua a restaurar. • Colocar plantas de tratamiento de aguas residuales, trampas de grasas, filtros para reducir la carga de contaminantes en el agua. • Promover la cultura de respeto a los cuerpos de agua entre las poblaciones asentadas alrededor y a lo largo de cuerpos de agua y corrientes
E42	**Restauración de banco de material**	• Registro de los aprovechamientos de materiales y evaluación de sus procedimientos • Formulación e instrumentación de proyectos de restauración para cada sitio
E43	**Fomento del ahorro del agua**	• Realizar campañas de concientización entre la población • Promover reconversión de instalaciones con dispositivos ahorradores de agua • Llevar a cabo programas de resolución de problemas que causan fuga, dispendio y contaminación agua
E44	**Fomento de la ecología industrial**	• Actualizar los registros de emisión de fuentes fijas • Realizar campañas entre los directivos y propietarios de la industria para promover procesos de reconversión industrial amigables al ambiente • Promover que las actividades de capacitación industrial incluyan temas ambientales

Clave	Estrategia	Acciones
E45	**Monitoreo y control de la calidad del aire**	• Instalar dispositivos de monitoreo en sitios estratégicos que permitan un adecuado monitoreo de la calidad del aire • Promover la sujeción de los sectores productivos a los esquemas de regulación ambiental, tales como la Licencia Ambiental Única, la Cédula de Operación Única y el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes
E46	**Rescate y restauración de ecosistemas riparios**	• Realizar tratamientos y estructuras acuáticas, en el cauce como: Estabilización y diversificación de la orilla, reconstrucción de la llanura fluvial y creación de un corredor fluvial. • Fomentar la restauración de la vegetación riparia ubicada a lado de los principales ríos con un programa de reforestación que utilizará especies nativas. • Se promoverá la restauración de los ríos, por un lado recuperando los ecosistemas riparios, y por el otro controlando a lo largo de curso del río las descargas de aguas residuales provenientes de la industria, agricultura, ganadería, uso urbano etc. • Se promoverán obras de contención de suelo con presas de gavión y de geocostales. • Se preverán obras para el saneamiento hidráulico. Debido a las descargas de drenaje sanitario, así como a la gran cantidad de basura que la población arroja, lo que ha provocado una fuerte contaminación. • Realizar un diagnóstico sectorial a través de talleres de planeación participativa para el manejo y conservación de los recursos naturales de los ecosistemas riparios, la protección y prevención de riesgos ambientales, el uso público de los ríos, el ecoturismo y el turismo de aventura y la recuperación de los ríos en las áreas urbanas con creación de espacios abiertos públicos y su integración.
E47	**Incremento en la eficiencia en el uso del agua**	• Diagnosticar los procesos en los que puede promoverse la eficiencia del uso del agua • Generar indicadores del uso eficiente de agua en los distintos sectores • Elaborar e instrumentar un plan de uso eficiente de agua monitoreado mediante los indicadores
E48	**Fomento de plantaciones forestales comerciales**	• Realizar un estudio previo para determinar la factibilidad de implementar estas plantaciones por el tipo de clima. • Llevar a cabo una primera etapa experimental para poder averiguar el crecimiento de los árboles, que para que la inversión sea rentables deben alcanzar el tamaño de comercialización de 15-20 cm a la altura del pecho en un periodo de 8-9 años. Fomentar la creación de asociaciones para que se establezcan contratos de arrendamiento entre inversionistas y poseedores de la tierra para la forestación.

Clave	Estrategia	Acciones
		• Apoyar los productores con asistencia técnica para las operaciones forestales. • Ofrecer capacitación y asistencia técnica para la maquinaria y operaciones vinculadas a la cosecha y transporte, que podrán ser cubiertas por las empresas proveedoras de maquinaria forestal de alta tecnología. Con la finalidad de limitar los impactos y evitar la erosión las plantaciones deberán desarrollarse solamente en áreas agrícolas degradadas con baja pendiente (menor al 30%). • Mitigar la compactación del suelo utilizando ramas y corteza • Evitar el exceso de fertilizante limitando prácticamente su empleo únicamente a las áreas de viveros así como el uso de herbicidas y fungicidas y pequeñas cantidades de insecticidas (PPP - PNUD, 2007). • Promover la instalación de aserraderos en la región, • Adoptar la estrategia de “mosaico forestal”, que propone el uso de áreas desforestadas, preferentemente inútiles a la actividad agrícola, para desarrollar en ellas las plantaciones, conservando a los ecosistemas naturales remanentes y fomentando el restablecimiento de vegetación nativa en áreas degradadas de importancia sistémica (por ejemplo, vitales a la conservación de agua
E49	**Desazolve de presas y cuerpos de agua**	• Diseño e instrumentación de programas permanentes de desazolve con empleo temporal y uso de lodos para la restauración de suelos en zonas altas deforestadas
E50	**Planeación urbana municipal**	• Propiciar un desarrollo más ordenado y menos disperso, en el que se facilite la concentración de esfuerzos en zonas con ventajas competitivas. • Incrementar la disponibilidad de suelo apto impulsando mecanismos para la creación de reservas territoriales, tanto para uso habitacional como para actividades económicas, sujetas a disposiciones que garanticen el desarrollo de proyectos habitacionales en un entorno urbano ordenado, compacto, con certidumbre jurídica, con infraestructura, equipamientos y servicios adecuados y suficientes. • Analizar mediante un estudio la posibilidad de regularización de los asentamientos irregulares que existen hoy en día, acompañados de una política de fortalecimiento municipal y reservas territoriales para un crecimiento ordenado y asegurando los derechos de propiedad de sus habitantes. • Promover que las áreas verdes per cápita en las zonas urbanas se ajusten a los estándares recomendados por la Organización Mundial de Salud, OMS, y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE.
E51	**Fomento de la fruticultura**	• Promover en los programas de apoyo al sector, la distribución adecuada de los recursos económicos, considerando los estratos socioeconómicos entre productores, así mismo considerar en las reglas de operación la

Clave	Estrategia	Acciones
		canalización de financiamiento a las organizaciones de pequeños y medianos productores a fin de combatir el fraccionamiento inadecuado de los predios de cultivo de frutales, que coloca en desventaja al pequeño productor. • Fomentar la integración de asociaciones de productores, pequeños y medianos, a fin de generar formas de solidaridad que permitan mitigar las problemáticas que enfrentan de manera individual durante el proceso productivo y de comercialización, y así mismo fortalecer la cadena productiva. • Promover el uso de paquetes tecnológicos que contemplen el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales inherentes a los sistemas de producción, particularmente del suelo y agua. La transferencia y adopción de tecnología acorde a las características agroecológicas de la región y la integración de formas de manejo tradicionales e innovación tecnológica en el proceso productivo. • Instrumentar programas de capacitación y asistencia técnica basados en prácticas de manejo y uso de tecnologías acordes a los requerimientos ecológicos de los cultivos y condiciones agroecológicas de cada región. • Fomentar la reconversión productiva en zonas poco productivas de cultivos anuales o de uso anteriormente ganadero, a zonas de cultivo de cítricos u otros frutales acorde a su potencial productivo. • Fomentar la asociación del cultivo de cítricos con el cultivo de vainilla, así mismo complementar este agroecosistema con la actividad apícola para la obtención de miel, de esta manera se promoverá la diversificación de las actividades productivas, se mejorara el ingreso de los productores y se fomentara el uso sustentable de los recursos naturales.
E52	**Tecnificación agrícola**	• Desarrollar un programa para aprovechar de la mejor manera la disponibilidad que se tendrá de tierras con riego
E53	**Creación de áreas de preservación agrícola**	• Preparar los estudios y la documentación requerida para promover la declaratoria • Concertar con los propietarios las modalidades de la promulgación del área de Preservación Agrícola (APA) • Procurar recursos destinados a la instrumentación del Programa de Manejo
EG1	**Promoción de fuentes alternativas de energías renovables**	• Acopiar los residuos orgánicos para que sean utilizados para la producción de gas natural • Utilizar fotoceldas para la producción de electricidad • En los lugares que la fuerza del viento sea redituable colocar molinos de viento.
EG2	**Regularización de los asentamientos humanos irregulares**	• Acelerar la regularización de los predios y propiciar un desarrollo más ordenado y menos disperso, en el que se facilite la concentración de esfuerzos en zonas con ventajas competitivas.

Clave	Estrategia	Acciones
		• Incrementar la disponibilidad de suelo apto impulsando mecanismos para la creación de reservas territoriales, tanto para uso habitacional como para actividades económicas, sujetas a disposiciones que garanticen el desarrollo de proyectos habitacionales en un entorno urbano ordenado, compacto, con certidumbre jurídica, con infraestructura, equipamientos y servicios adecuados y suficientes. • Analizar mediante un estudio la posibilidad de regularización de los asentamientos irregulares que existen hoy en día, acompañados de una política de fortalecimiento municipal y reservas territoriales para un crecimiento ordenado y asegurando los derechos de propiedad de sus habitantes. • Promover que las áreas verdes per cápita en las zonas urbanas se ajusten a los estándares recomendados por la Organización Mundial de Salud, OMS, y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE.

Fuente: Elaboración propia

CRITERIOS

Definición

Los criterios norman los diversos usos de suelo en el área de ordenamiento e incluso de manera específica a nivel de las distintas Unidades de Gestión Ambiental. Los criterios pueden referirse a los aspectos constructivos de alguna obra, o condiciones ambientales que los proyectos deben cumplir. Estas especificaciones son útiles en materia de impacto ambiental, ya que orientan tanto al promovente de la obra como a la autoridad que evalúa el impacto ambiental de la misma (DOF 2003, SEMARNAT-INE 2006).

Asignación de criterios de regulación ecológica

La asignación de criterios se puede observar en la Tabla 4, los cuales se encuentran separados por sector.

Tabla 4. Criterios de regulación ecológica

Clave	Descripción

Clave	Descripción
Acuacultura	
Ac01	Las actividades de acuacultura se realizarán con especies nativas y sin afectar negativamente el ecosistema acuático
Ac02	La actividad acuícola utilizará preferentemente especies nativas o el empleo de especies exóticas podrá realizarse solamente en estanquería controlada, con una distancia mínima de 200 m a escurrimientos naturales y asegurando que estas no invadirán cuerpos de agua naturales.
Ac03	Se deberá restringir la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan obras hidráulicas.
Ac04	Se evitará la eutrofización por medio del control de los productos y nutrientes de la actividad.
Ac05	Se evitará la contaminación genética de las poblaciones locales derivada de la introducción de individuos con genes que no hayan sido seleccionados naturalmente.
Asentamientos humanos	
Ah01	El coeficiente de urbanización de la UGA se mantendrá en 0% y solo se permitirá la construcción de asentamientos humanos resultado del crecimiento natural de las comunidades locales.
Ah02	El coeficiente de urbanización de la UGA se mantendrá por debajo del 2% y solo se permitirá la construcción de asentamientos humanos resultado del crecimiento natural de las comunidades locales.
Ah03	El coeficiente de urbanización de la UGA se mantendrá por debajo del 5% y solo se permitirá la construcción de asentamientos humanos resultado del crecimiento natural de las comunidades locales.
Ah04	El coeficiente de urbanización de la UGA se mantendrá por debajo del 10% y solo se permitirá la construcción de asentamientos humanos resultado del crecimiento natural de las comunidades locales.
Ah05	El coeficiente de urbanización de la UGA se mantendrá por debajo del 70% y solo se permitirá la construcción de asentamientos humanos resultado del crecimiento natural de las comunidades locales.
Ah06	El coeficiente de urbanización de la UGA se mantendrá por debajo del 90% y solo se permitirá la construcción de asentamientos humanos resultado del crecimiento natural de las comunidades locales.
Ah07	La planeación del asentamiento urbano deberá contemplar áreas verdes, con una superficie mínima de 12 m^2 / habitante, las cuales deberán contar preferentemente con especies vegetales nativas cuidando que su crecimiento no genere problemas a futuro (raíces, hojarasca, etc.)

Clave	Descripción
Ah08	Las zonas con pendientes mayores al 30% en las inmediaciones de los asentamientos humanos deberán mantenerse forestadas con vegetación nativa y en su caso deberán realizarse obras de contención de laderas para evitar riesgo de deslizamientos o desniveles.
Ah09	Los asentamientos humanos con más de 2,500 habitantes contarán con plantas de tratamiento de aguas residuales, estimando las necesidades de cada población y planificando su operación con el fin de que no queden obsoletas, se garantice el mantenimiento y se tenga un programa de tecnificación.
Ah10	Los asentamientos humanos se instalarán en zonas aledañas a las poblaciones locales, evitando la creación de nuevos centros de población.
Ah11	Los asentamientos humanos se construirán sin reducir las áreas ocupadas por los ecosistemas y restringiendo actividades que generen perturbaciones que afecten los hábitos de la fauna de estos ecosistemas.
Ah12	Se evitará la disposición de desechos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto o su quema, destinándolos a un centro de acopio de residuos con el fin de prevenir impactos al ambiente.
Ah13	El desarrollo de asentamientos humanos evitará las zonas propensas a riesgos hidrometeorológicos y geológicos.
Ah14	El número y densidad de población en esta UGA deberán ser definidos a partir de un plan de desarrollo urbano que evalúe la capacidad del área para proveer agua potable, los impactos ambientales a ecosistemas, la tecnología aplicable en el manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos, así como el equipamiento necesario.
Agricultura de riego	
Ar01	Las áreas agrícolas fértiles se considerarán espacios de recursos estratégicos y por lo tanto se evitará que sean sustituidos por los desarrollos urbanos e industriales.
Ar02	El uso de plaguicidas, nutrientes vegetales y todos los aspectos fitosanitarios deberán estar regulados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Toxicas (CICLOPLAFEST)
Ar03	Cuando se incorporen desechos biológicos al terreno de cultivo se aplicarán tratamientos fitosanitarios para que estos no representen un riesgo de contaminación al producto. Estos tratamientos pudieran ser químicos o naturales como la solarización o desinfección por vapor de agua.
Ar04	En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se fomentará la siembra de un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje para el ciclo siguiente.

Clave	Descripción
Ar05	El área de cultivo deberá estar separada de río y cuerpos de agua por una zona de amortiguamiento de 20 metros. Estas zonas de amortiguamiento tendrán por lo menos vegetación nativa y de preferencia especies arbóreas.
Agricultura de temporal	
At01	En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se establecerá un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje para el ciclo siguiente. Estas especies pueden ser algunas leguminosas como garbanzo, chícharo, trébol dulce o frijol terciopelo; cereales como trigo, centeno, avena, o bien podrá aplicarse alguna mezcla como avena más trébol.
At02	En pendientes suaves (menores al 10%) se recomienda la utilización de canales de desvío y surcados en contorno para reducir la escorrentía superficial, y de la misma manera evitar la erosión del suelo a mediano plazo.
At03	En pendientes moderadas (10 - 30%) se recomienda introducir cultivos perennes o sistemas agroforestales.
At04	El uso de plaguicidas, nutrientes vegetales y todos los aspectos fitosanitarios deberán cumplir las regulaciones establecidas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Toxicas (CICLOPLAFEST)
At05	Se deberá evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas derivada del uso inadecuado de agroquímicos o mala disposición final de envases o residuos de los mismos, evitando la escorrentía de plaguicidas, fertilizantes hacia las aguas superficiales y en el caso de las aguas subterráneas evitar procesos de acumulación de partículas como el nitrógeno, fósforo y nitratos utilizadas en las prácticas agrícolas, que probablemente llegarán a las aguas subterráneas por procesos de lixiviación.
At06	A fin de reducir el lavado de nitratos se mantendrá la máxima cobertura vegetal, reducirá el laboreo en otoño, evitará la quema de rastrojos, se enterrarán pajas y residuos y se limitarán las poblaciones de ganado en praderas fertilizadas.
At07	Cuando se incorporen desechos biológicos al terreno de cultivo se les aplicarán tratamientos fitosanitarios para que estos no representen un riesgo de contaminación al producto. Estos tratamientos podrán ser químicos o naturales como la solarización o desinfección por vapor de agua.
At08	Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente para reducir o evitar la erosión de los suelos.

Clave	Descripción
At09	Se fomentará la técnica agrícola denominada labranza de conservación como medida para controlar la erosión de los suelos. Esta técnica consistirá en incorporar la materia orgánica, mejorando la fertilidad del suelo y reduciendo los costos de producción mediante labranzas.
At10	La agricultura deberá realizarse evitando la degradación de los suelos por erosión o por modificación de sus características fisicoquímicas y sin afectar la biodiversidad de los ecosistemas de la UGA.
At11	En las áreas con vocación forestal que presenten pendientes mayores a 30% sujetas a aprovechamiento agropecuario se deberá restablecer la cobertura vegetal natural con especies nativas.
At12	Se limitará la agricultura en cualquiera de sus modalidades para evitar el avance de la frontera agrícola sobre terrenos que conserven vegetación nativa.
At13	Las actividades agrícolas deberán desarrollarse sin afectar las zonas sujetas a restauración ecológica
Conservación	
Co01	Cualquier actividad productiva a realizarse en la UGA deberá garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.
Forestal no maderable	
Fn01	En temporada adecuada, se permitirá la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes completos no maderables para fines de autoconsumo y en concordancia con los usos y costumbres de la población rural, bajo supervisión de técnicos capacitados evitando impactos a la biodiversidad.
Fn02	En áreas con pendientes mayores a 30% se conservará, o en su caso, restaurará la vegetación nativa, evitando llevar a cabo aprovechamientos forestales tanto maderables como no maderables.
Fn03	Los aprovechamientos forestales no maderables se realizarán al exterior de zonas que se encuentren bajo restauración ecológica.
Forestal maderable	
Fo01	Los aprovechamientos forestales comerciales deberán realizarse mediante métodos no intensivos, a fin de mantener la cobertura, estructura y composición forestal, con especies que no afecten la diversidad biológica nativa.

Clave	Descripción
Fo02	La utilización del suelo forestal debe hacerse de manera que este mantenga su integridad física, biológica y su capacidad productiva, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación, garantizando la captación, protección y conservación de los recursos hídricos y la recarga de los mantos acuíferos, la contribución a la fijación de carbono y liberación de oxígeno, la conservación de la biodiversidad de los ecosistemas forestales, especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.
Fo03	Las medidas de prevención de incendios forestales, tales como brechas cortafuego y líneas negras, quemas prescritas y controladas, se complementarán con técnicas de chaponeo, deshierbe y cajeteo, siempre bajo autorización y supervisión de las autoridades competentes.
Fo04	Las unidades de producción forestal contarán con un Programa de Manejo autorizado por SEMARNAT a través de la evaluación de impacto ambiental correspondiente.
Fo05	Los aprovechamientos forestales deberán garantizar la permanencia de corredores biológicos y zonas de reproducción de la fauna silvestre, definiendo las zonas de vegetación nativa que serán conservadas.
Fo06	En áreas con pendientes mayores a 45% se deberá conservar, o en su caso, restaurar la vegetación nativa.
Fo07	Los aprovechamientos forestales y la apertura de caminos forestales deberán evitar la modificación u obstrucción de corrientes de agua superficiales y subterráneas. Los proyectos de modificación declarados por la autoridad competente como imprescindibles deberán demostrar el mantenimiento del cauce natural y garantizar que no se afecte el equilibrio hídrico.
Fo08	Se evitará el uso de maquinaria pesada en zonas de aprovechamiento forestal.
Fo09	El control y combate de plagas y enfermedades deberá realizarse a través de métodos mecánicos y físicos tales como derribo, descortezado de árboles, enterramiento y quema de material contaminado, así como otro tipo de técnicas dependiendo de la enfermedad o plaga de que se trate. Como último recurso el uso de químicos y el control biológico de plagas forestales necesitará ser sustentado por estudios técnicos y científicos correspondientes.
Fo10	Las zonas sujetas a restauración ecológica como zonas con ecosistemas perturbados y predios deforestados con vocación forestal se mantendrán como zonas de exclusión para el aprovechamiento forestal hasta ser restauradas.
Ganadería	

Clave	Descripción
Ga01	Las actividades pecuarias deberán llevarse a cabo de forma intensiva y evitaran reducir la superficie agrícola
Ga02	Las actividades pecuarias deberán irse desplazando a otras regiones conforme se vaya dando el crecimiento urbano, con el fin de evitar conflictos entre ambos sectores.
Ga03	El libre pastoreo deberá realizarse preservando la composición florística de los ecosistemas, evitando la degradación de los suelos por pisoteo y minimizando los disturbios que afecten a la fauna.
Ga04	Se deberán realizar obras de restauración para suelos compactados y erosionados en los predios que han sufrido este suceso por las actividades pecuarias, utilizando especies nativas de la región y con un plan de manejo establecido.
Ga05	Las actividades pecuarias deberán realizarse sin comprometer la regeneración natural de los ecosistemas ni la restauración ecológica de ecosistemas degradados y terrenos de vocación forestal.
Ga06	Las actividades pecuarias deberán desplazarse fuera de las zonas urbanizadas para evitar conflictos y reducir los riesgos a la salud
Ga07	En las zonas donde se lleve a cabo pastoreo se deberá determinar la carga animal adecuada con base en el índice de agostadero, sus recursos vegetales existentes, los cambios climatológicos y los hábitos de pastoreo de la especie a introducir.
Ga08	El libre pastoreo deberá efectuarse en pendientes inferiores a 30%
Infraestructura	
If01	Se permitirá la instalación de infraestructura únicamente de disposición lineal evitando la reducción de zonas agrícolas en grandes proporciones y la promoción de nuevos centros de población
If02	Las carreteras existentes y las nuevas obras deberán contar con los pasos de fauna subterráneos suficientes para garantizar la continuidad entre las diferentes poblaciones animales, contemplando un diseño adecuado para garantizar el éxito de los mismos.
If03	Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos rurales prioritarios para el desarrollo de las comunidades locales, deberá incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación

Clave	Descripción
If04	La construcción de infraestructura deberá evitar la reducción de la cobertura vegetal, la interrupción de corredores biológicos y flujos hidrológicos, la disminución de los servicios ecosistémicos y la fragmentación del paisaje
If05	El emplazamiento de infraestructura de ser posible, se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, evitando la apertura de nuevos caminos y considerando la menor distancia entre los puntos de inicio y final de las obras, lo anterior con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas presentes en el área y el cambio de uso de zonas agrícolas.
If06	El derecho de vía de los caminos deberá mantenerse libre de maleza con el fin de disminuir el atropellamiento de especies animales.
Industria	
In01	Preferentemente la infraestructura requerida para el desarrollo de la actividad industrial deberá emplazarse en las áreas con mayor deterioro ambiental, exceptuando aquellas áreas que comprendan o se encuentren en las cercanías de ecosistemas frágiles o de relevancia.
In02	Se aplicarán medidas continuas de mitigación de impactos ambientales por procesos industriales, con énfasis a las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, disposición de desechos sólidos y contaminación por ruido.
In03	Se regulará que las industrias que descarguen aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario o a cuerpos receptores (ríos, arroyos o lagunas), cuenten con sistemas de tratamiento, para evitar que los niveles de contaminantes contenidos en las descargas rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales. Se deberá fomentar que las industrias instalen sistemas de reciclado de agua que de ser posible signifiquen cero consumo de agua de los acuíferos o cuerpos de agua de la región. Las industrias deberán monitorear permanentemente las descargas de sus aguas residuales y producir informes públicos auditables con los datos recabados.
In04	Se controlarán las emisiones industriales a la atmósfera, principalmente en cuanto a control de partículas suspendidas, SO_2 y NO_X, control de emisiones de gases de combustión, descargas difusas y emisiones de partículas y gases, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas. Las industrias deberán monitorear permanentemente sus emisiones a la atmósfera y producir informes públicos auditables con los datos recabados.
In05	Las actividades industriales deberán contemplar técnicas para prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, incorporando su reúso y reciclaje, así como un manejo y disposición final eficiente.

Clave	Descripción
In06	Se promoverá que el establecimiento de actividades riesgosas y altamente riesgosas, cumpla con las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables.
In07	Se aplicarán medidas de prevención y atención de emergencias derivadas de accidentes relacionados con el almacenamiento de combustibles y o tras substancias peligrosas, así como por altos riesgos naturales (sismos, inundaciones, huracanes, etc.). Se instrumentará un plan de emergencias para la evacuación de la población en caso de accidentes, así como planes de emergencias en respuesta a derrames y/o explosiones de combustibles y solventes, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas.
In08	Las actividades consideradas riesgosas o altamente riesgosas se mantendrán a una distancia mayor o igual a la distancia que contempla la zona de amortiguamiento según los escenarios de riesgo, respecto de los humedales, bosques, matorrales o cualquier otro ecosistema de alta fragilidad o de relevancia ecológica, sin menoscabo de la normatividad ambiental vigente.
In09	Se evitará el desarrollo de industria en zonas de alta productividad agrícola.
In10	Se evitará el desarrollo industrial en zonas de protección, conservación y sujetas a restauración ecológica.
In11	Las zonas destinadas al desarrollo de industrias mantendrán una zona de amortiguamiento de al menos 1 km con respecto a los asentamientos humanos.
In12	Las actividades industriales que se desarrollen en zonas de crecimiento urbano contarán con un sello de industria limpia, no emitirán gases a la atmósfera molestos o dañinos para la población y el medio ambiente ni generarán residuos sólidos peligrosos, y las industrias tratarán sus aguas residuales.
	Minería no metálica
Mn01	Los predios sujetos a extracción de materiales pétreos para construcción contarán con programa de seguimiento de las medidas de mitigación ambiental definidas en el resolutivo de las manifestaciones de impacto ambiental avalado por la autoridad competente, se consideran parte de este uso las actividades relacionadas con el aprovechamiento pétreo como el triturado, laminado y similares.
Mn02	Se garantizará la restauración total del sitio de explotación una vez finalizada la explotación concesionada.

Clave	Descripción
Mn03	La explotación de materiales pétreos evitará la reducción de la cobertura vegetal y al retirarse deberá restaurar el área de explotación.
Turismo	
Tu01	Las actividades de turismo alternativo se limitarán a aquellas que no requieran de infraestructura y equipamiento permanente (e.g. senderismo y observación de fauna silvestre).
Tu02	Las actividades turísticas no generarán disturbios a la biodiversidad o a los ecosistemas.
Tu03	Las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar los ecosistemas, manteniendo en todo caso la vegetación con el fin de no afectar el paisaje.
Tu04	Las actividades turísticas realizadas en la UGA estarán relacionadas con proyectos ecoturísticos, turismo de aventura, extremo o rural, evitando proyectos de turismo convencional que impacten negativamente a los recursos naturales.
Tu05	Las actividades turísticas se desarrollarán sin afectar las acciones aplicadas en zonas sujetas a restauración ecológica
Tu06	Cuando se permita el desarrollo de proyectos turísticos alternativos en las riberas del cuerpo de agua, estará condicionado a que cuenten con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales y un manejo integral de sus residuos sólidos.

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presentan el mapa del modelo de ordenamiento el cual se dividió en cuatro recuadros para tener una mayor apreciación de estas.

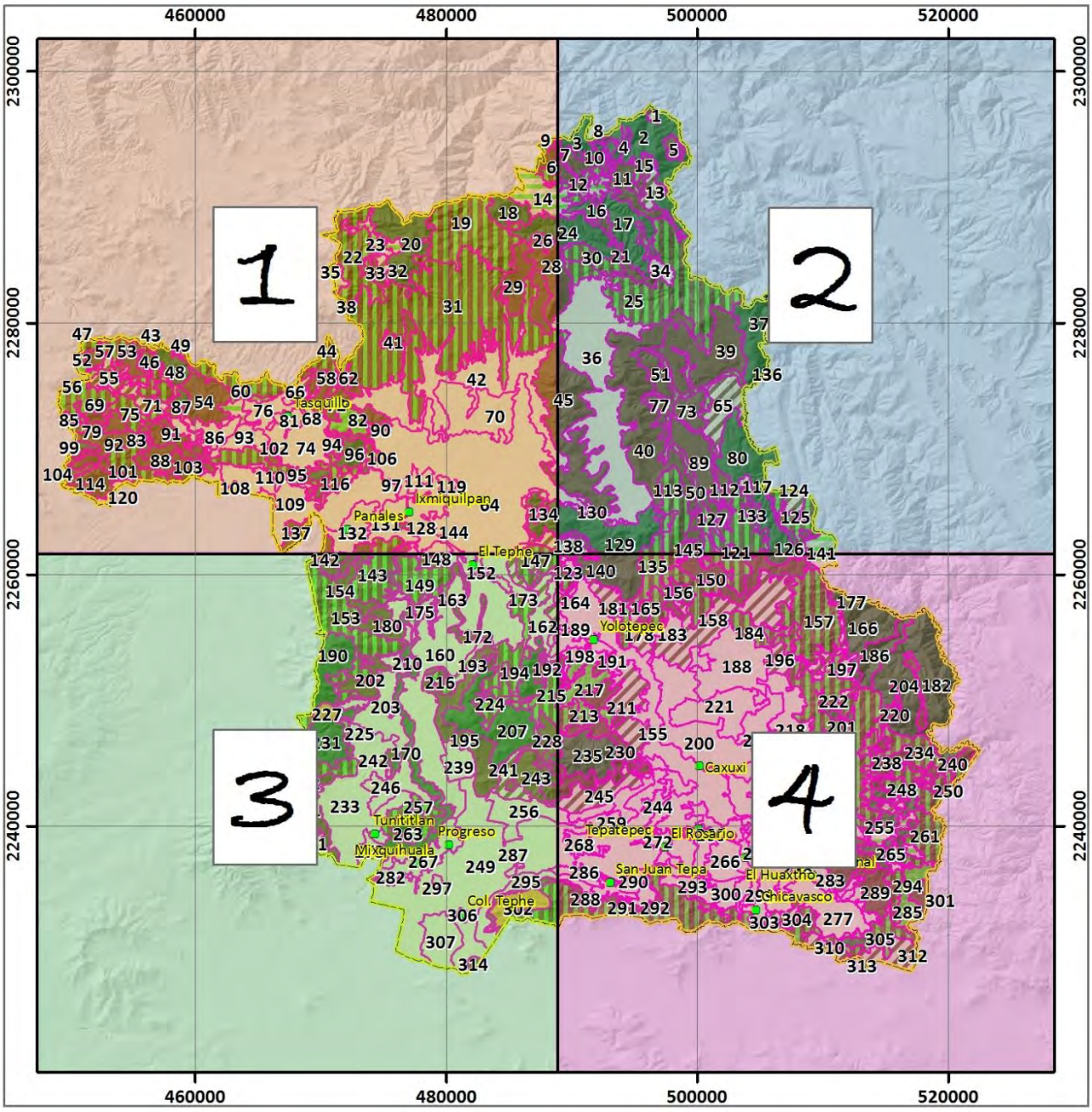


Figura 5. Mapa de propuesta de modelo para la región Ixmiquilpan

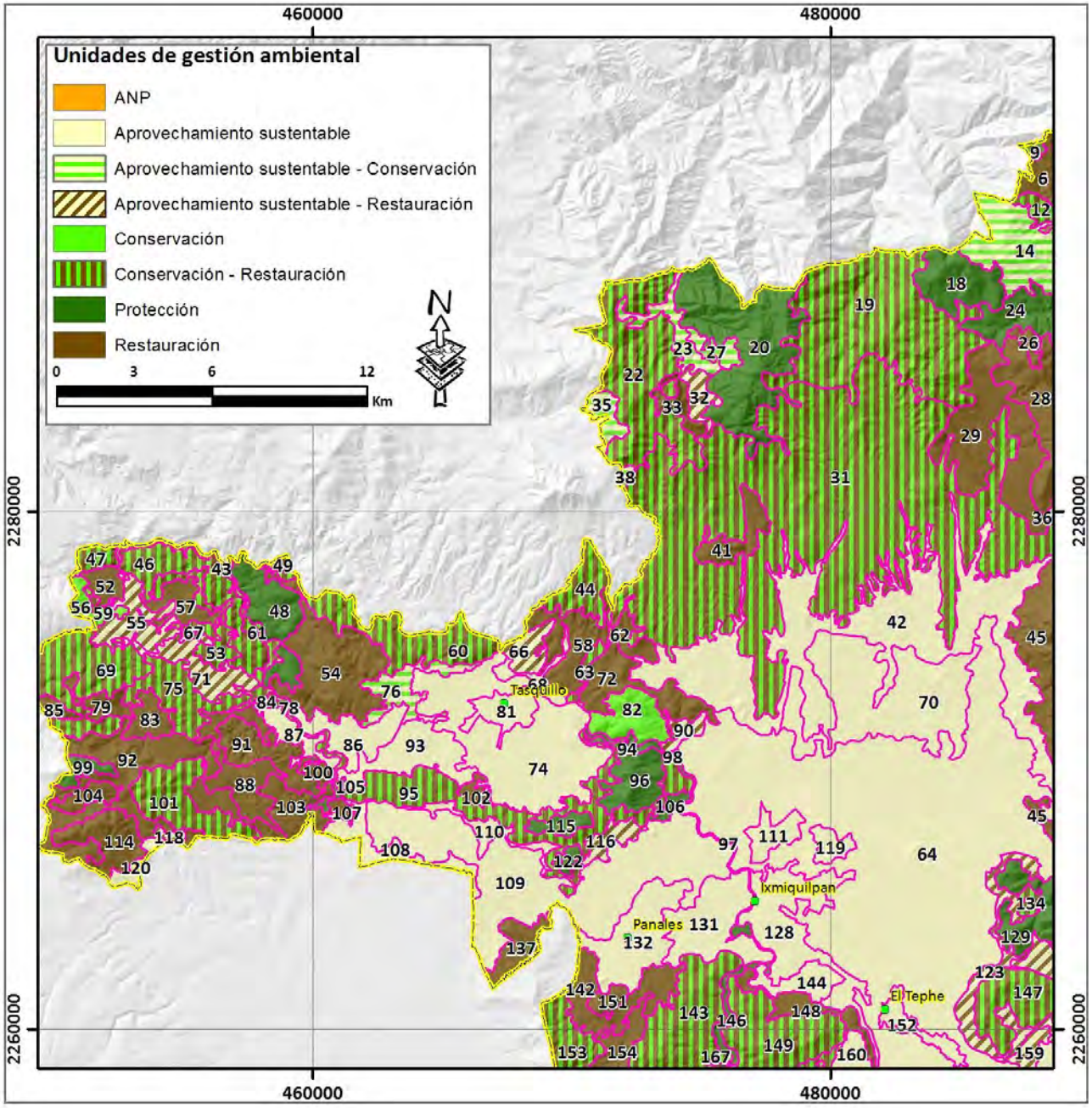


Figura 6. Mapa de UGA de la propuesta del modelo de ordenamiento, cuadro 1

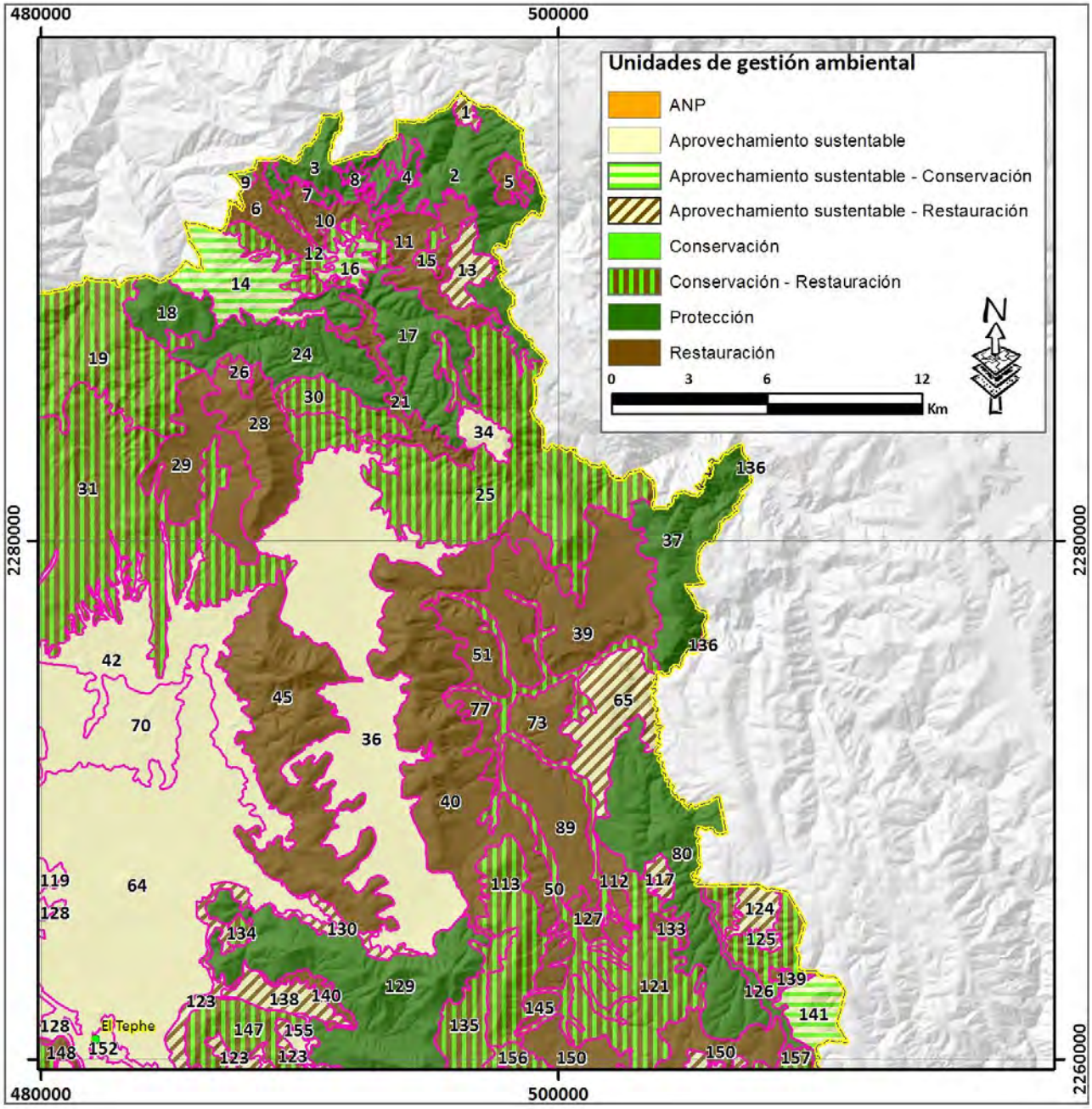


Figura 7. Mapa de UGA de la propuesta del modelo de ordenamiento, cuadro 2

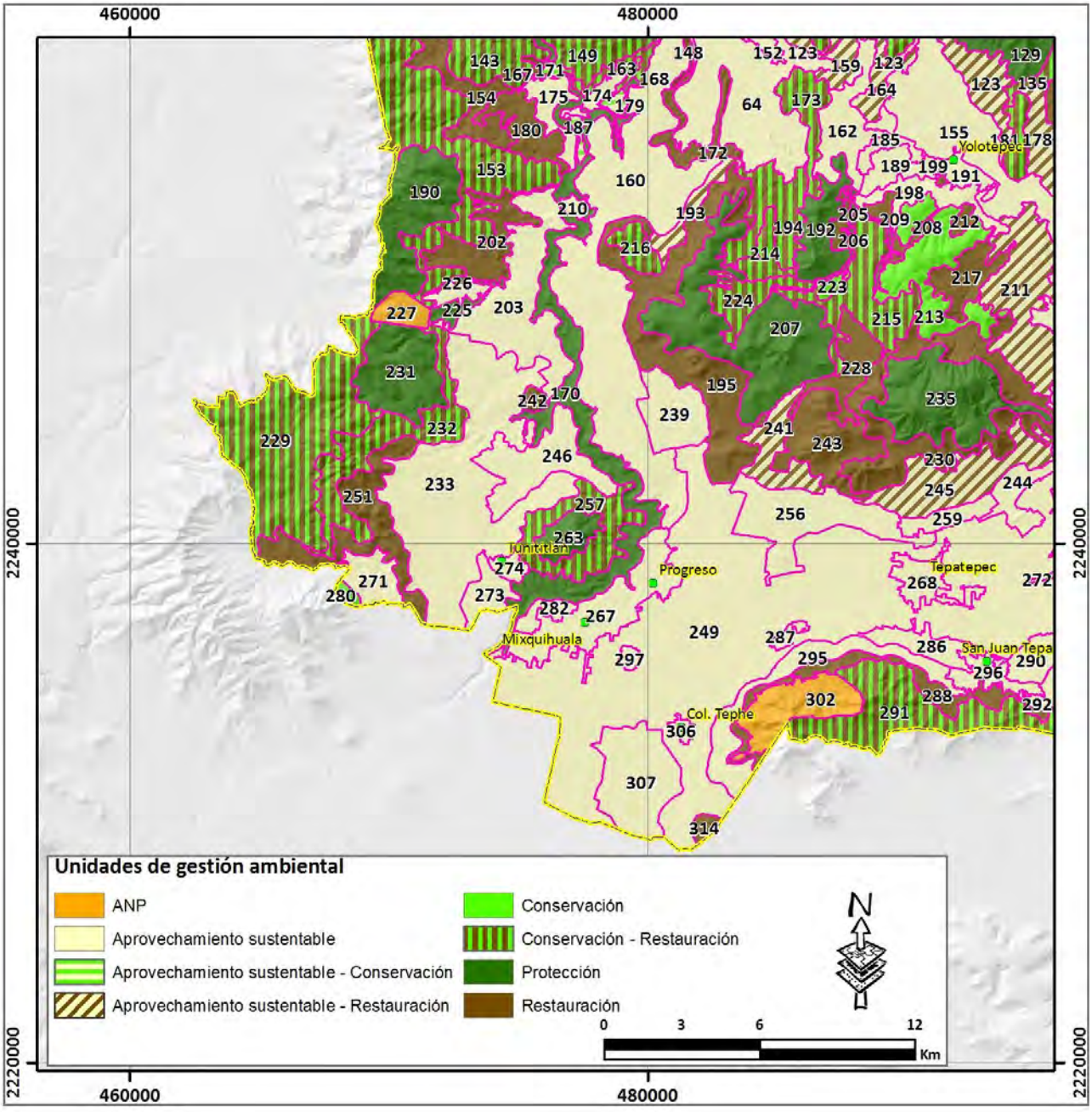


Figura 8. Mapa de UGA de la propuesta del modelo de ordenamiento, cuadro 3

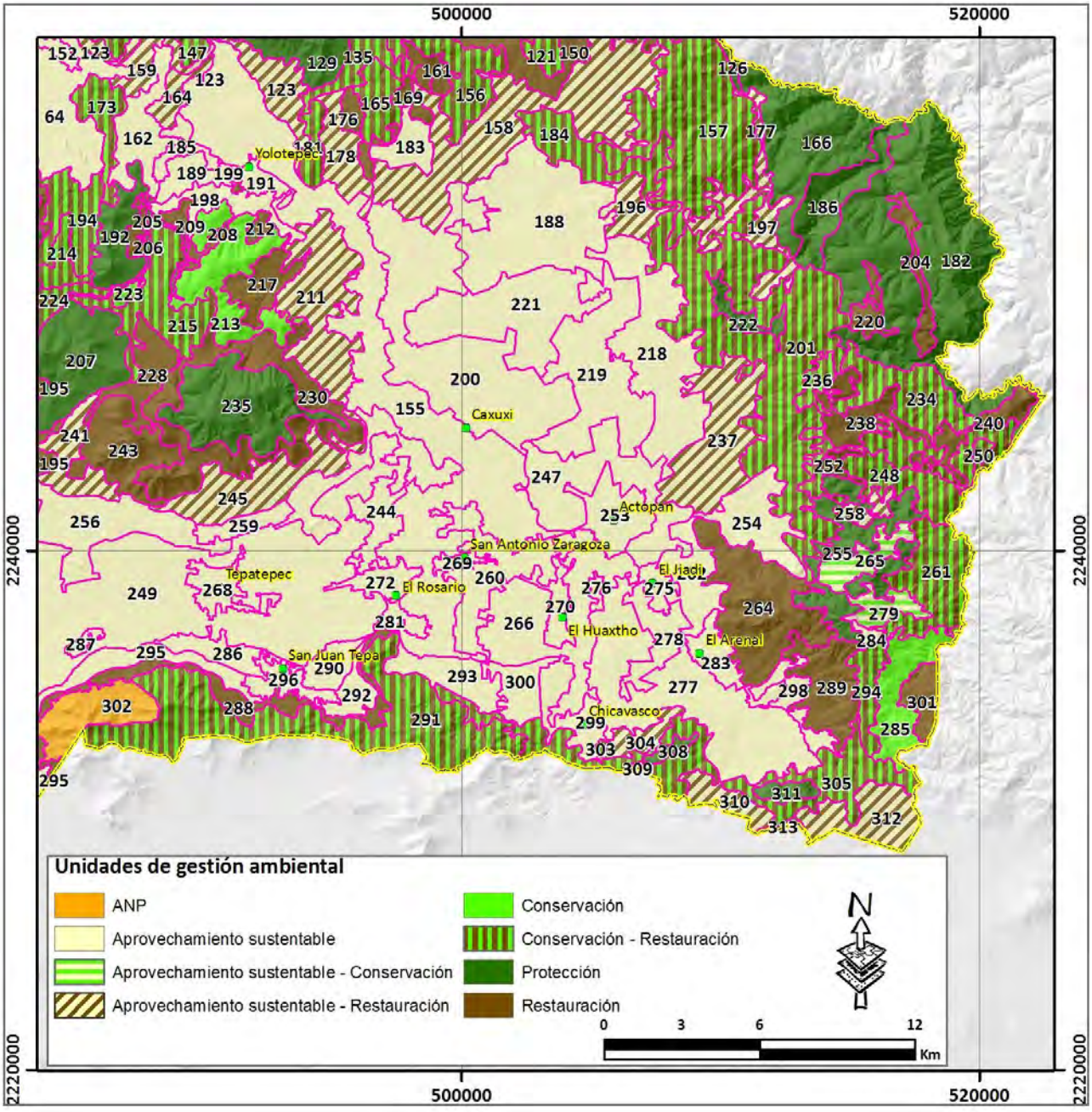
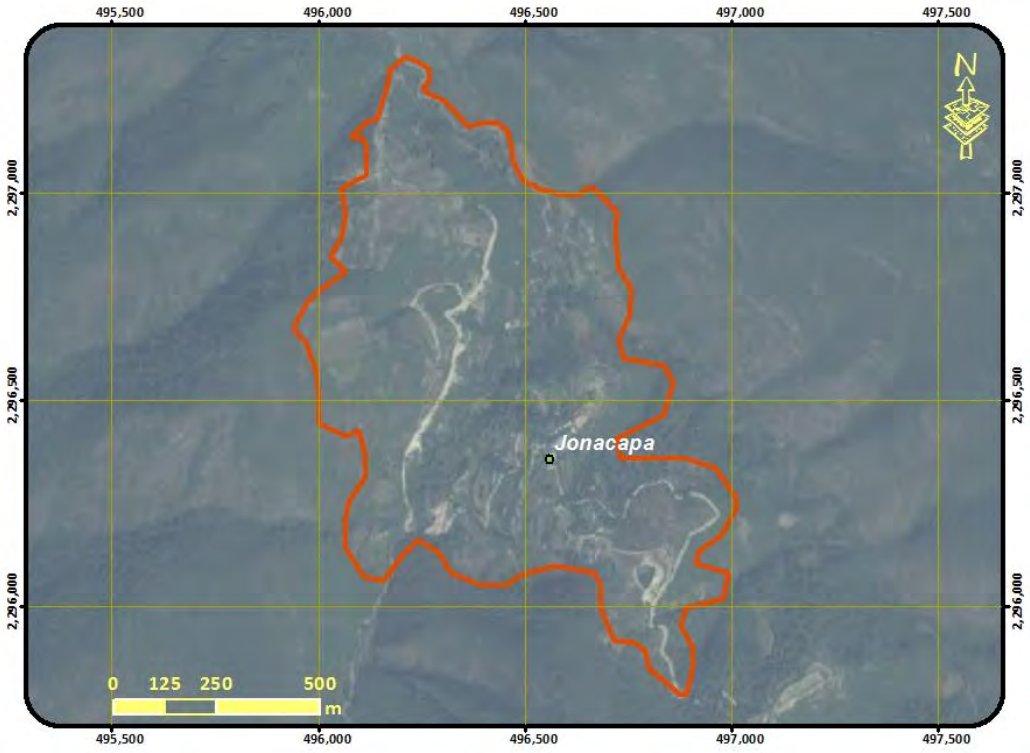
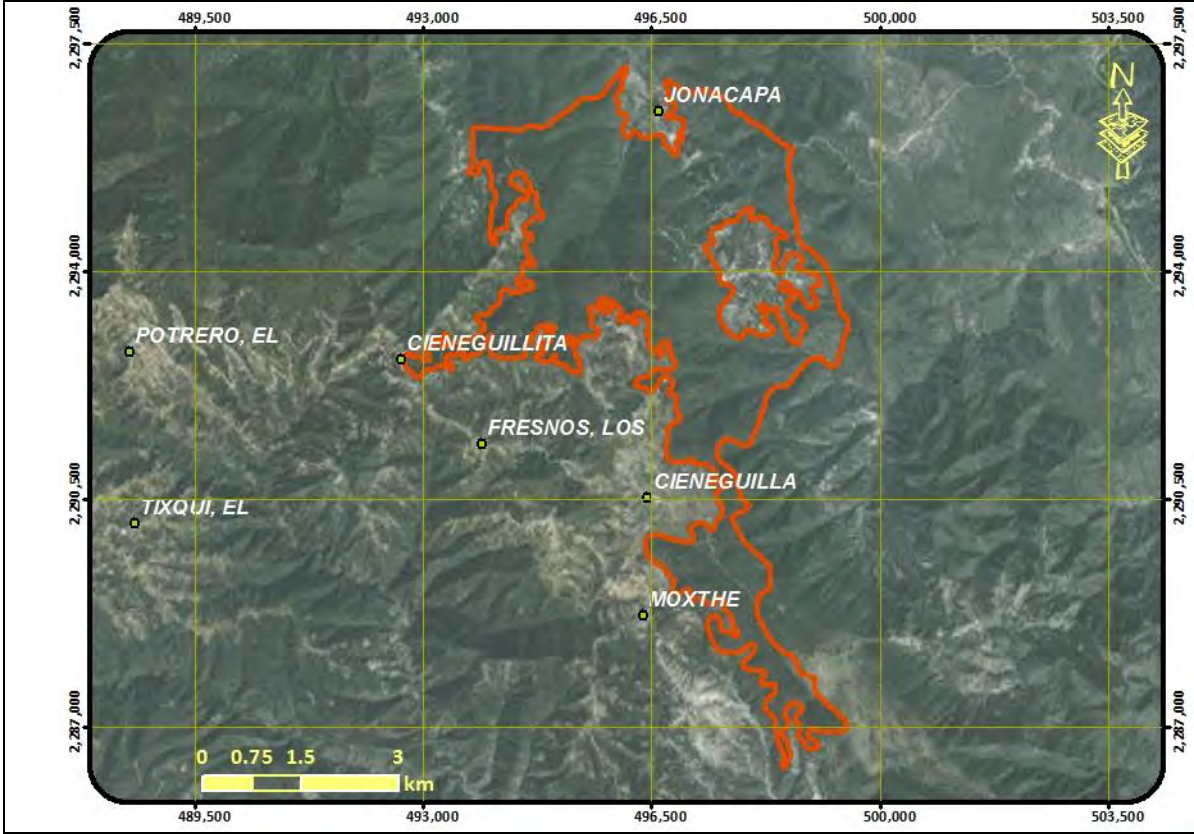


Figura 9. Mapa de UGA de la propuesta del modelo de ordenamiento, cuadro 4

<table>
<tr><td colspan="2">UGA</td><td>1</td><td>POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración</td></tr>
<tr><td colspan="4">Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal con asentamientos humanos</td></tr>
<tr><td colspan="4"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="4">Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales</td></tr>
<tr><td rowspan="4">MODELO</td><td>Estrategias</td><td colspan="2">E1, E2, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E29, E30, E31, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E43, E45, E46, E47, E48, E51, E52,</td></tr>
<tr><td>Criterios ecológicos</td><td colspan="2">Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah03, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,</td></tr>
<tr><td>Usos compatibles</td><td colspan="2">Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,</td></tr>
<tr><td>Usos incompatibles</td><td colspan="2">Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,</td></tr>
</table>

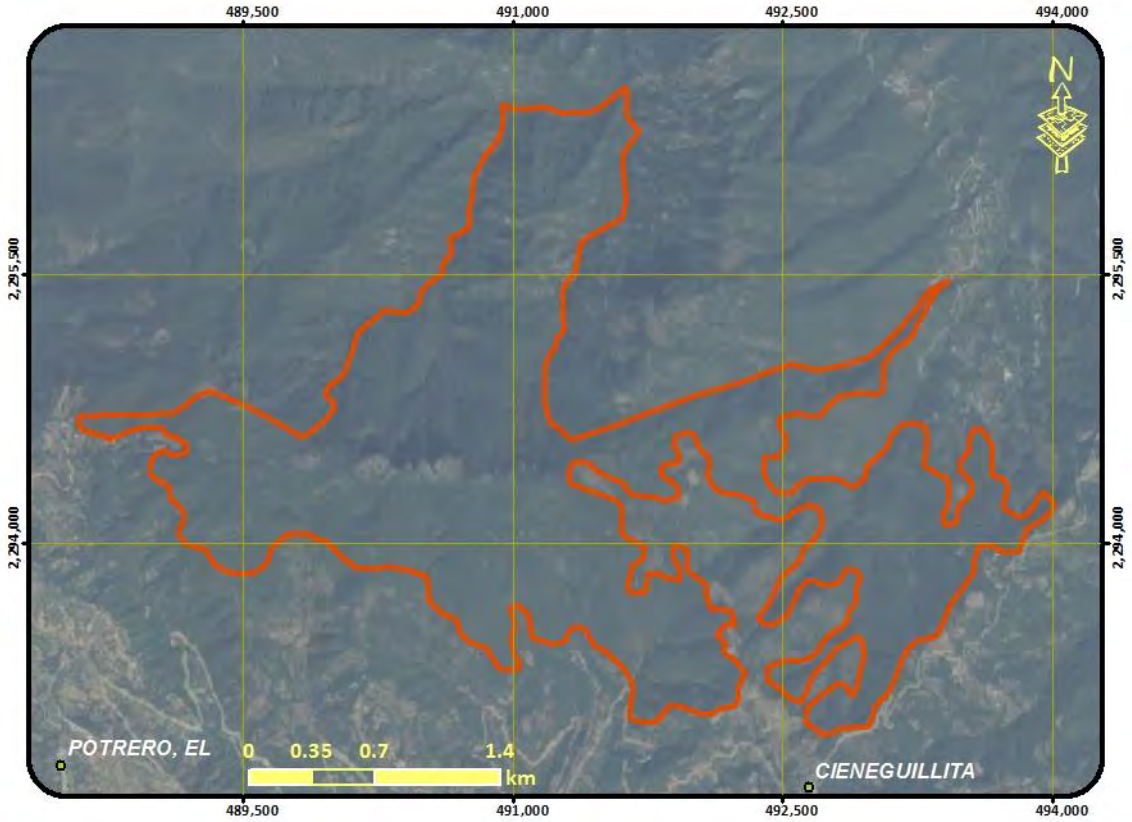
UGA	2	POLÍTICA: Protección
Protección de ecosistema de bosque templado mixto de pino-encino		



Lineamientos: Preservar el ecosistema de bosque templado mixto de pino-encino y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40,
	Criterios ecológicos	Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

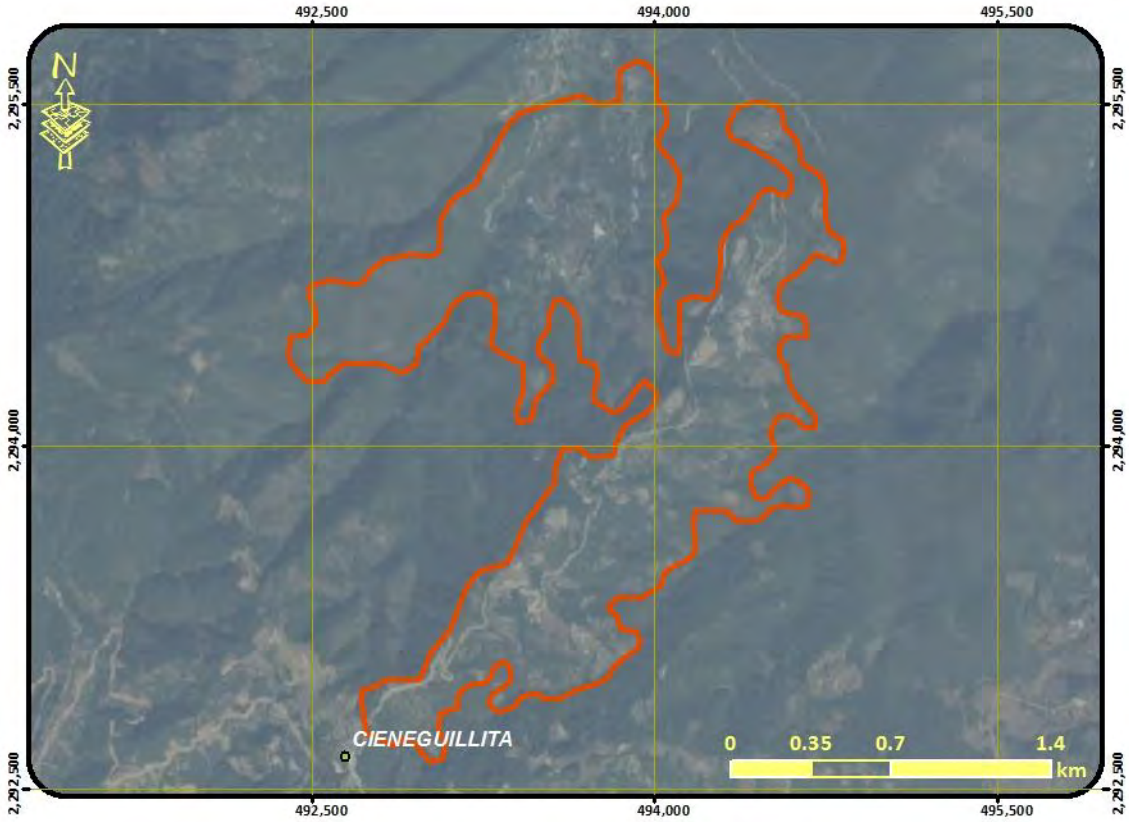
UGA	3	POLÍTICA: Protección
Protección de ecosistema de bosque templado mixto de pino-encino		



Lineamientos: Preservar el ecosistema de bosque templado mixto de pino-encino y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40,
	Criterios ecológicos	Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

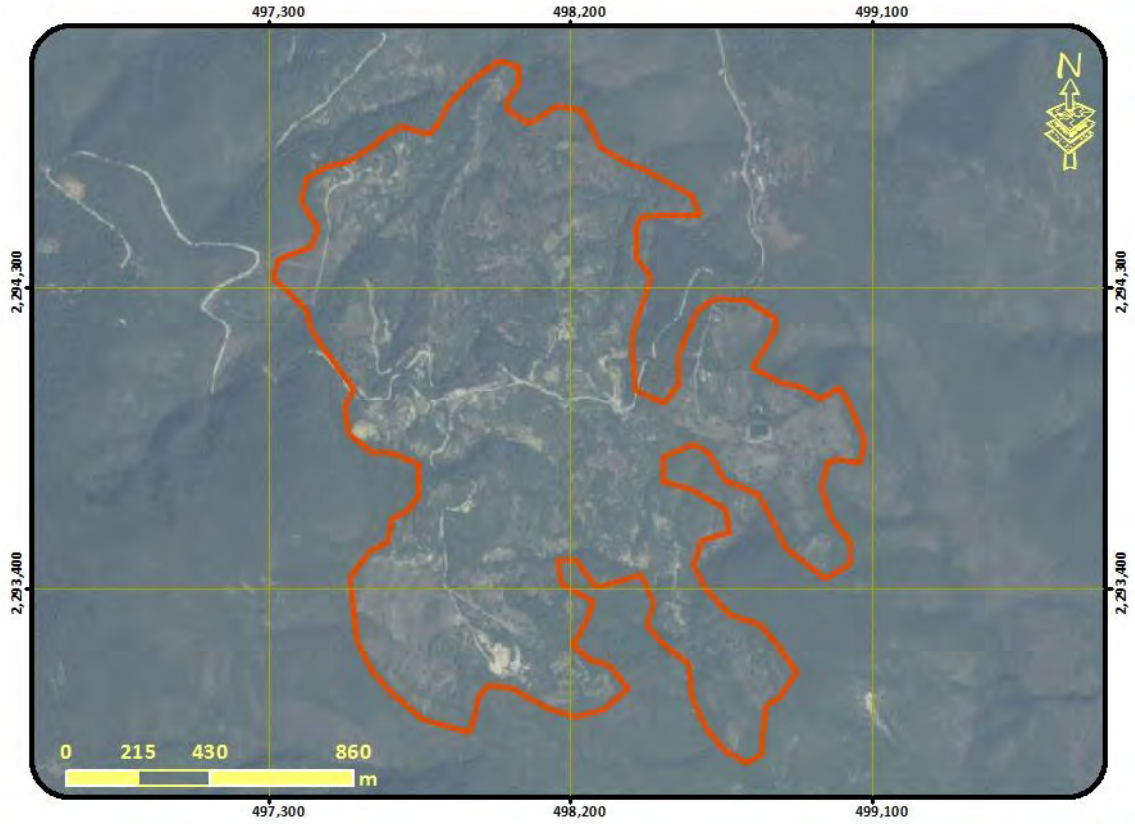
UGA	4	POLÍTICA: Protección
Protección de ecosistema de bosque templado mixto de pino-encino		



Lineamientos: Preservar el ecosistema de bosque templado mixto de pino-encino y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40,
	Criterios ecológicos	Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

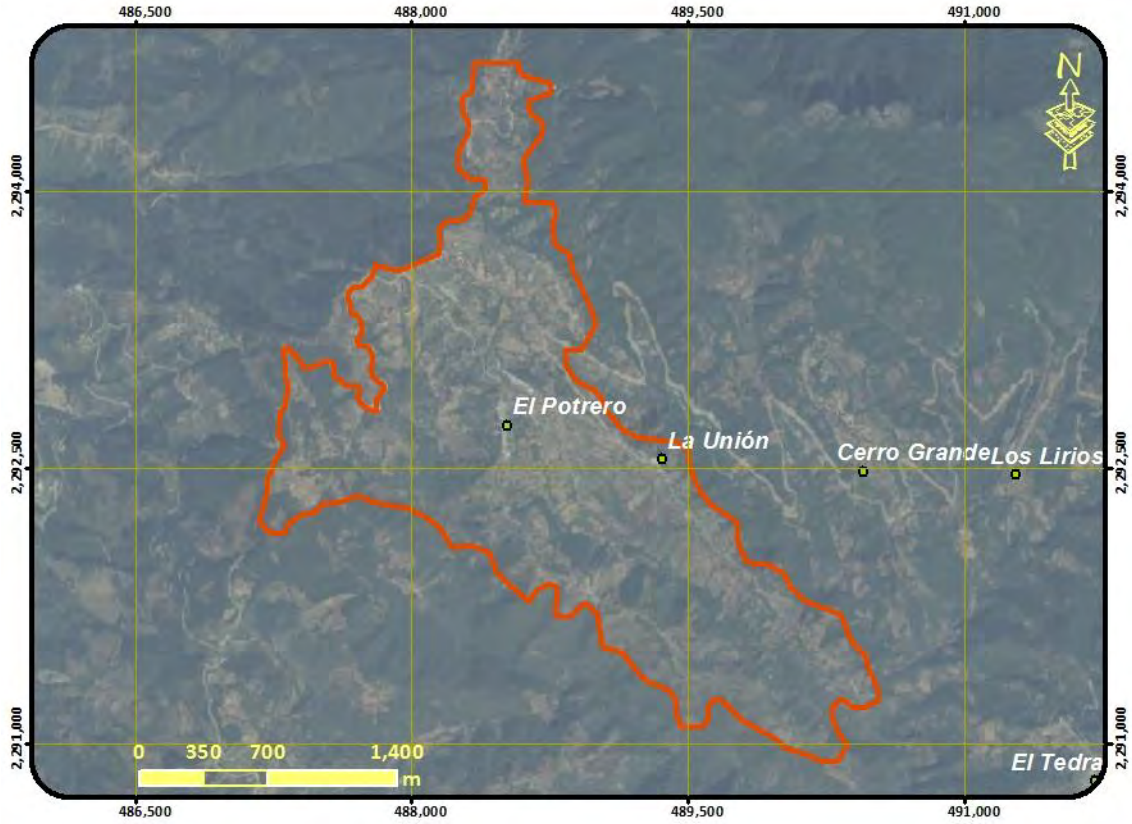
UGA	5	POLÍTICA: Restauración
Restauración de bosque templado de pino perturbado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del bosque templado de pino y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

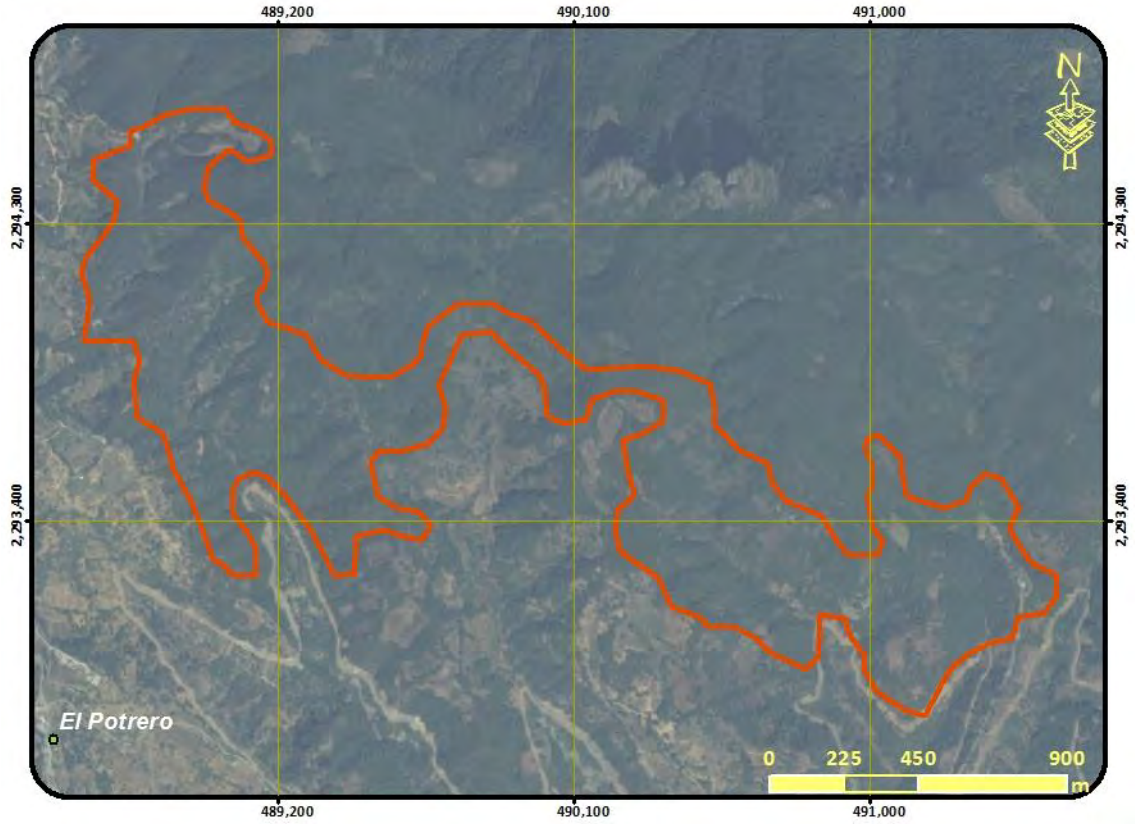
UGA	6	POLÍTICA: Restauración
Restauración de zonas erosionadas		



Lineamientos: Recuperar los ecosistemas degradados y las zonas erosionadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E6, E7, E12, E22, E27, E28, E29, E37, E38,
	Criterios ecológicos	Ah01, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

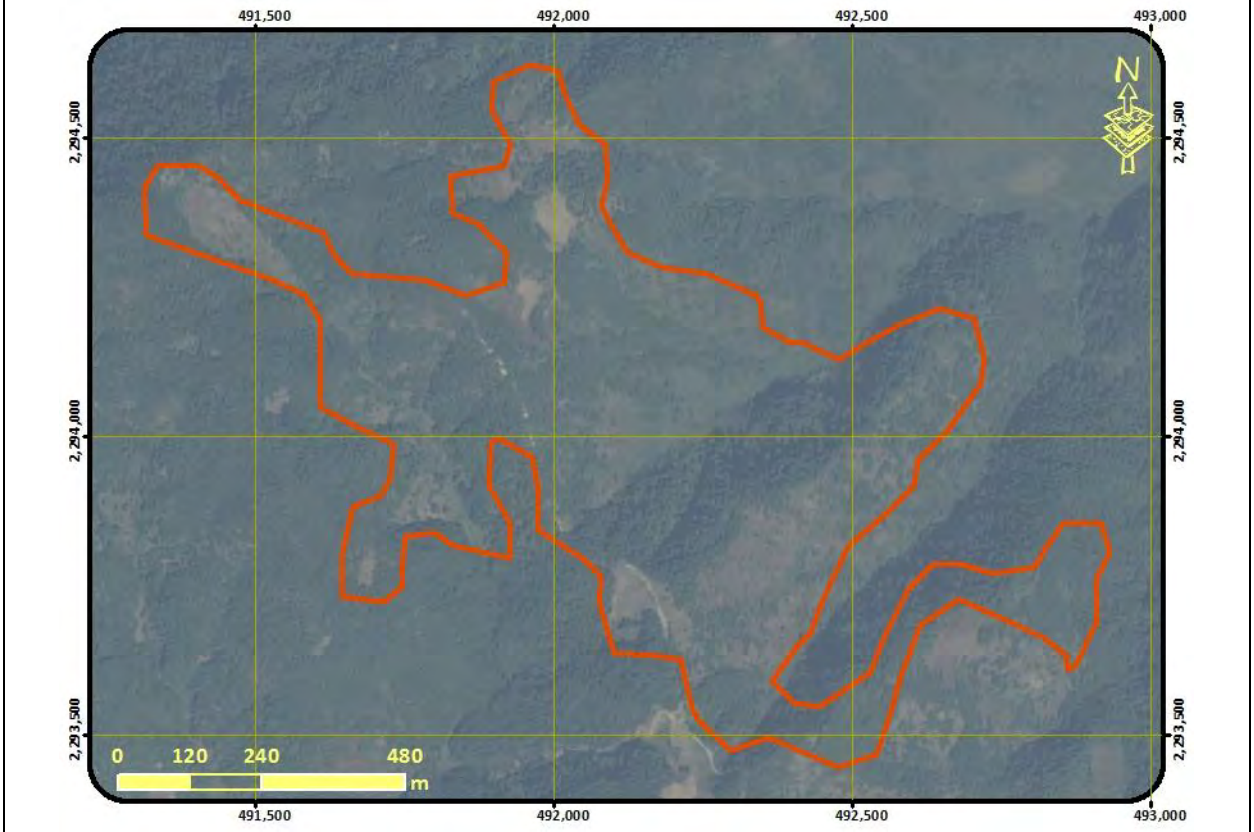
UGA	7	POLÍTICA: Protección
Protección de ecosistema de bosque templado mixto de pino-encino		



Lineamientos: Preservar el ecosistema de bosque templado mixto de pino-encino y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas

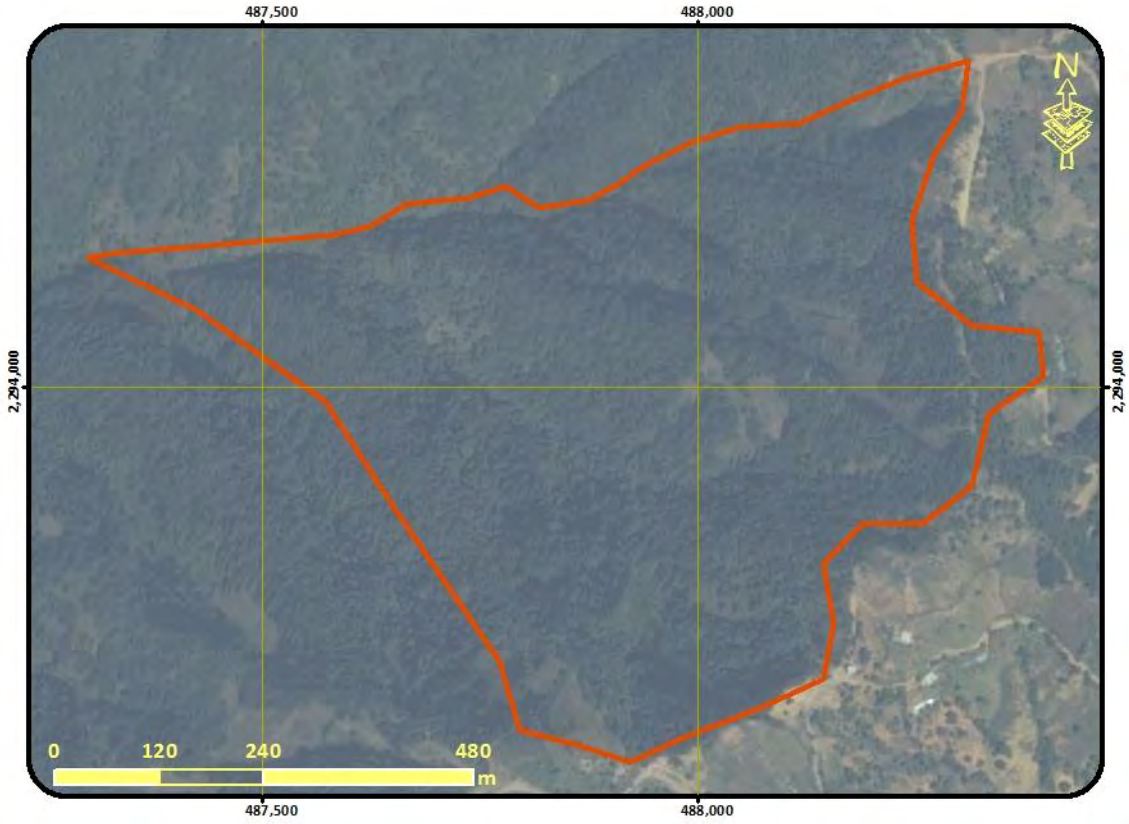
MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40,
	Criterios ecológicos	Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	8	POLÍTICA: Protección
Protección de ecosistema de bosque templado mixto de pino-encino		

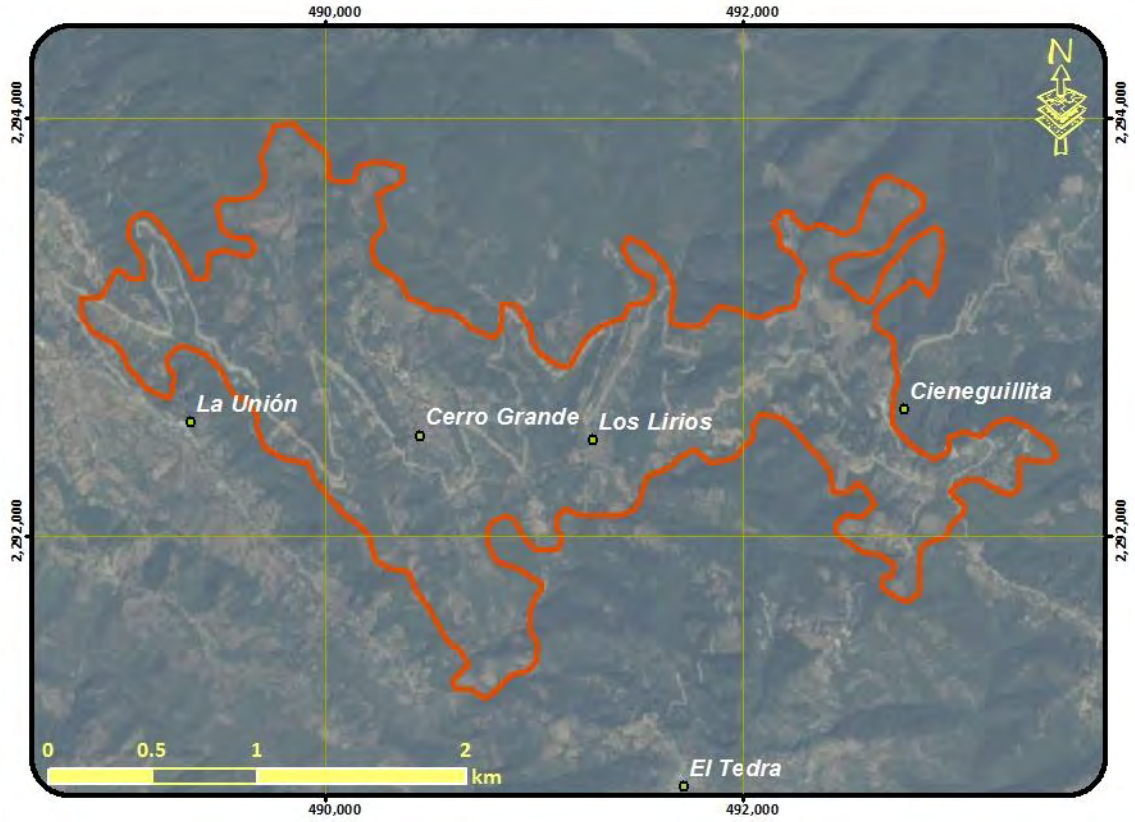


Lineamientos: Preservar el ecosistema de bosque templado mixto de pino-encino y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40,
	Criterios ecológicos	Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

<table>
<tr><td>UGA</td><td>9</td><td>POLÍTICA: Protección</td></tr>
<tr><td colspan="3">Protección de ecosistema de bosque templado mixto de pino-encino</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lineamientos: Preservar el ecosistema de bosque templado mixto de pino-encino y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas</td></tr>
<tr><td rowspan="4">MODELO</td><td>Estrategias</td><td>E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40,</td></tr>
<tr><td>Criterios ecológicos</td><td>Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,</td></tr>
<tr><td>Usos compatibles</td><td>Forestal no Maderable, Turismo,</td></tr>
<tr><td>Usos incompatibles</td><td>Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,</td></tr>
</table>

UGA	10	POLÍTICA: Restauración
Restauración de bosque templado mixto de pino-encino perturbado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del bosque templado de mixto de pino-encino y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

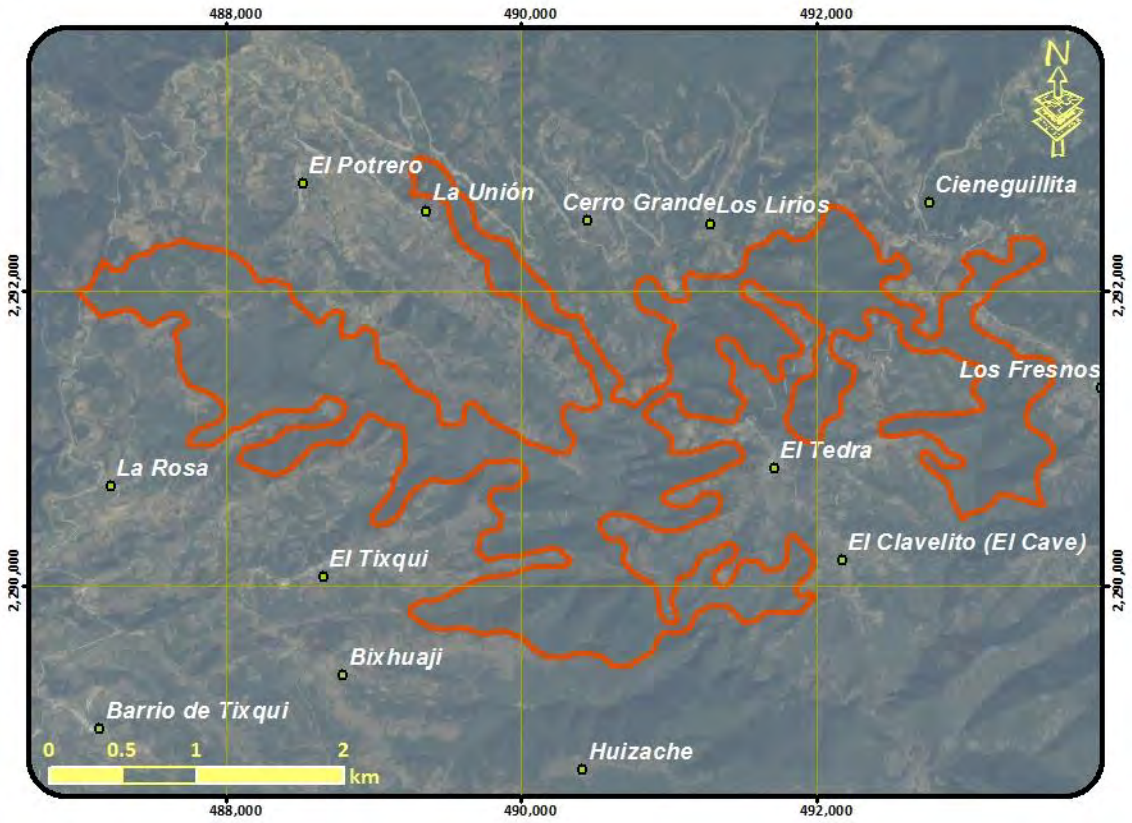
UGA	11	POLÍTICA: Restauración
Restauración de bosque templado mixto de pino-encino perturbado con asentamientos humanos		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del bosque templado de mixto de pino-encino y los demás ecosistemas perturbados , garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E21, E22, E24, E25, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E36, E37, E38, E43, E46, E47,
	Criterios ecológicos	Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

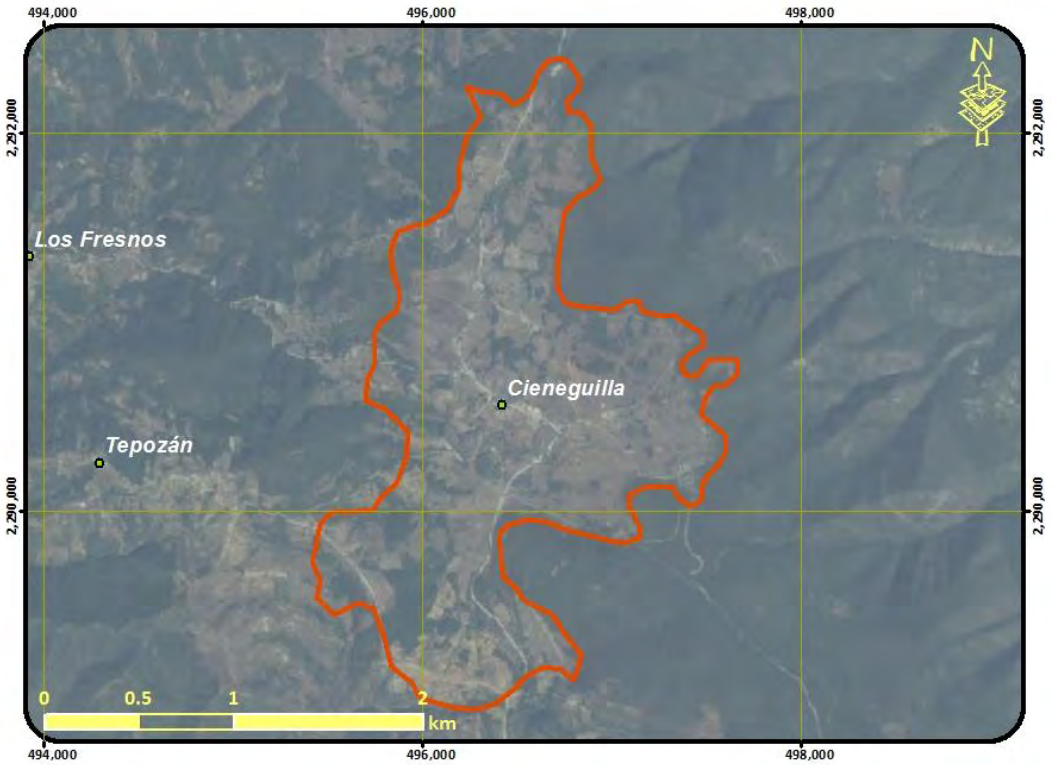
UGA	12	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de bosque templado mixto de pino - encino y su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado mixto de pino - encino y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

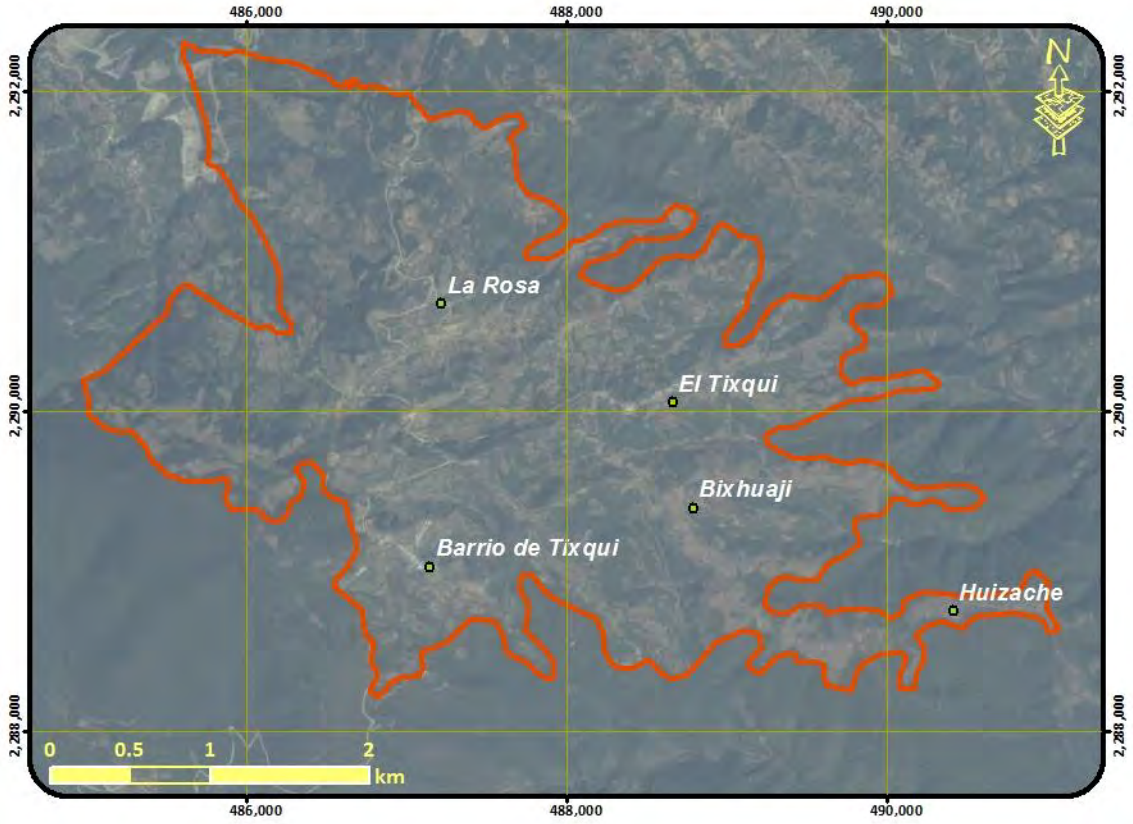
UGA	13	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración
Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal con asentamientos humanos		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E29, E30, E31, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E43, E45, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

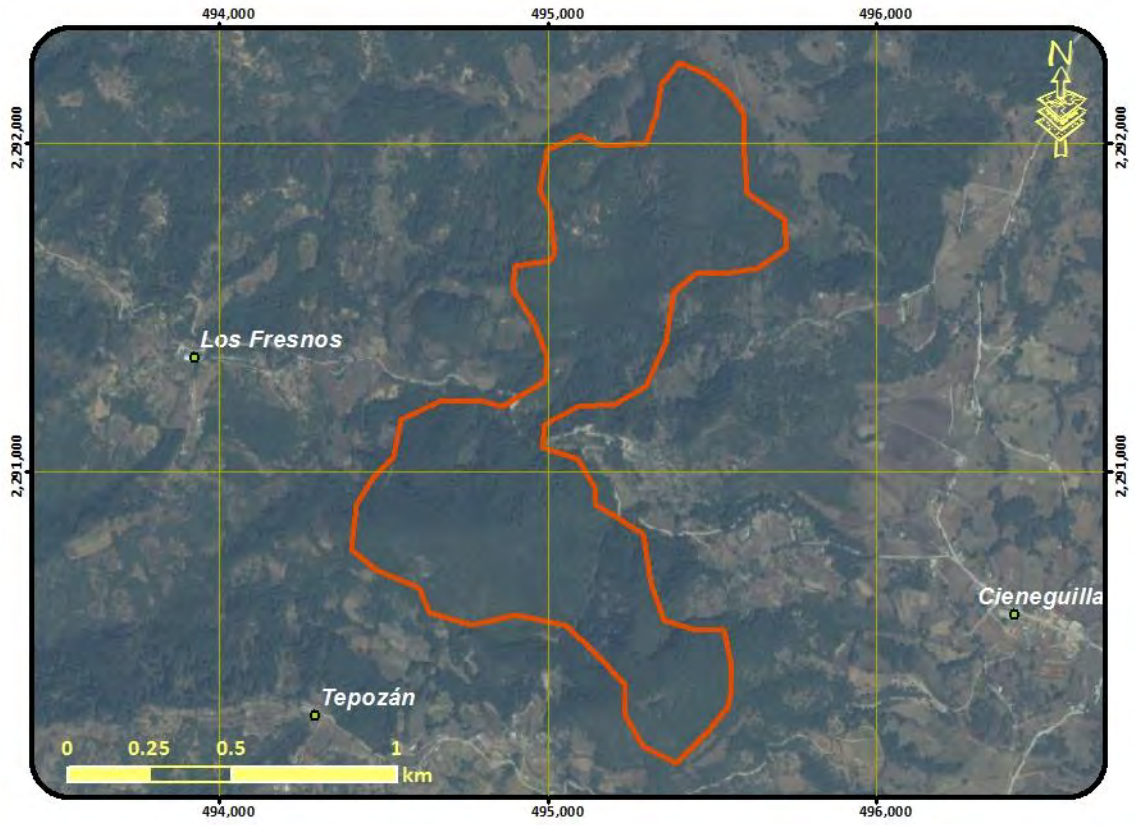
UGA	14	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Conservación
Aprovechamiento agropecuario y conservación de fragmentos de bosque templado		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente y conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E22, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E35, E37, E38, E39, E48, E51,
	Criterios ecológicos	Ah02, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Fo09, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

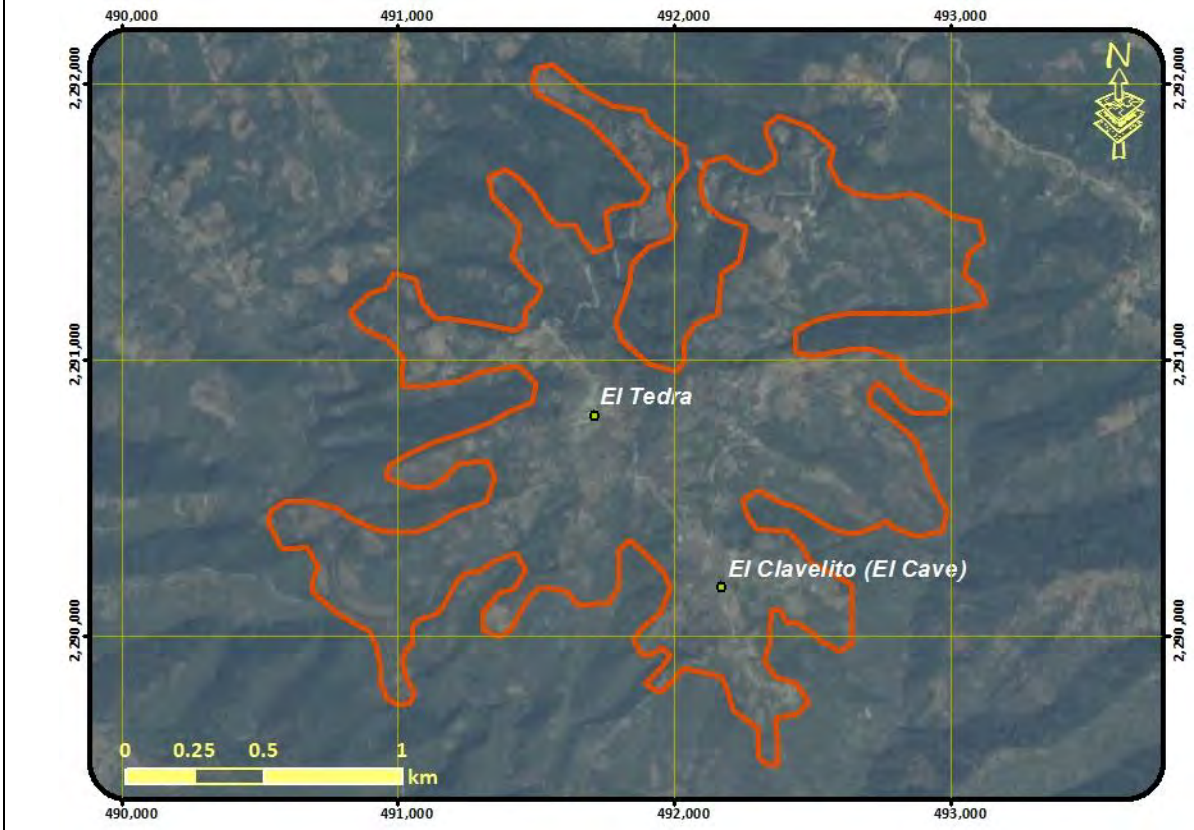
UGA	15	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de bosque templado mixto de pino - encino y su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado mixto de pino - encino y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

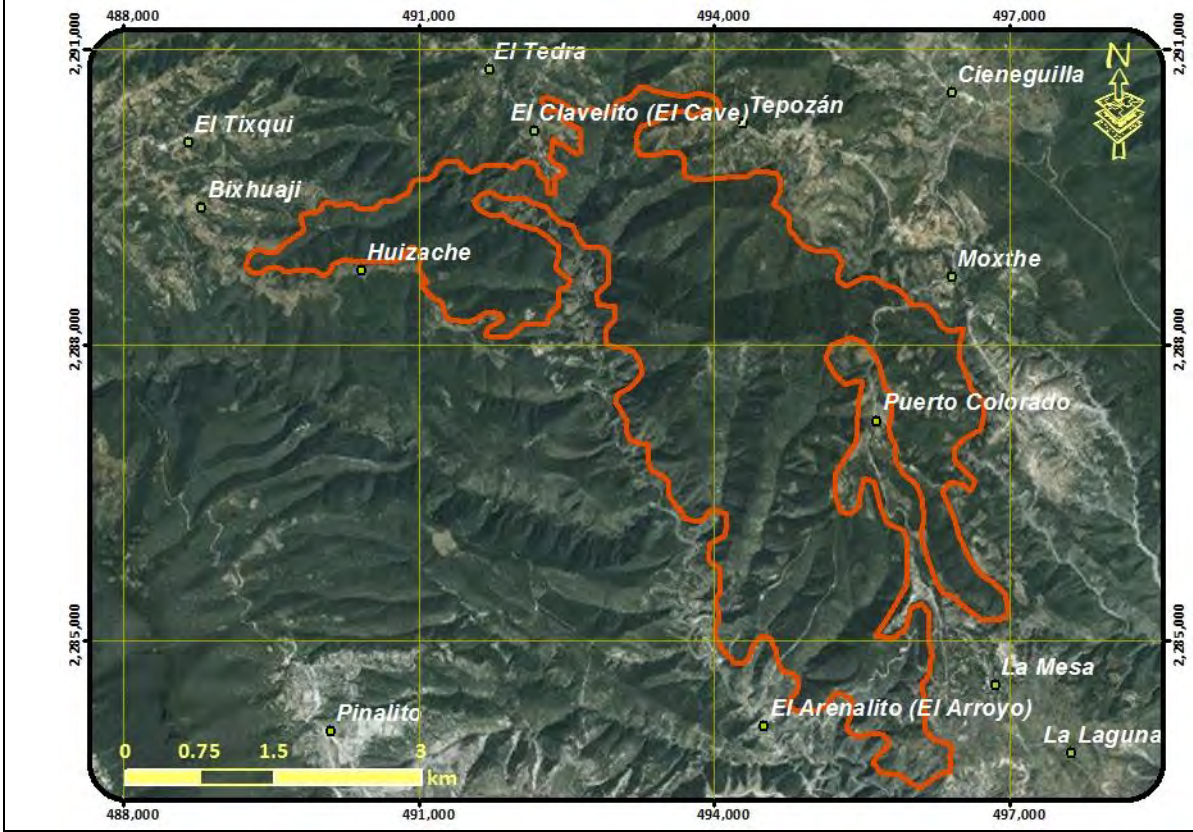
UGA	16	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Conservación
Aprovechamiento agropecuario y conservación de fragmentos de bosque templado		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente y conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E22, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E35, E37, E38, E39, E48, E51,
	Criterios ecológicos	Ah02, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Fo09, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

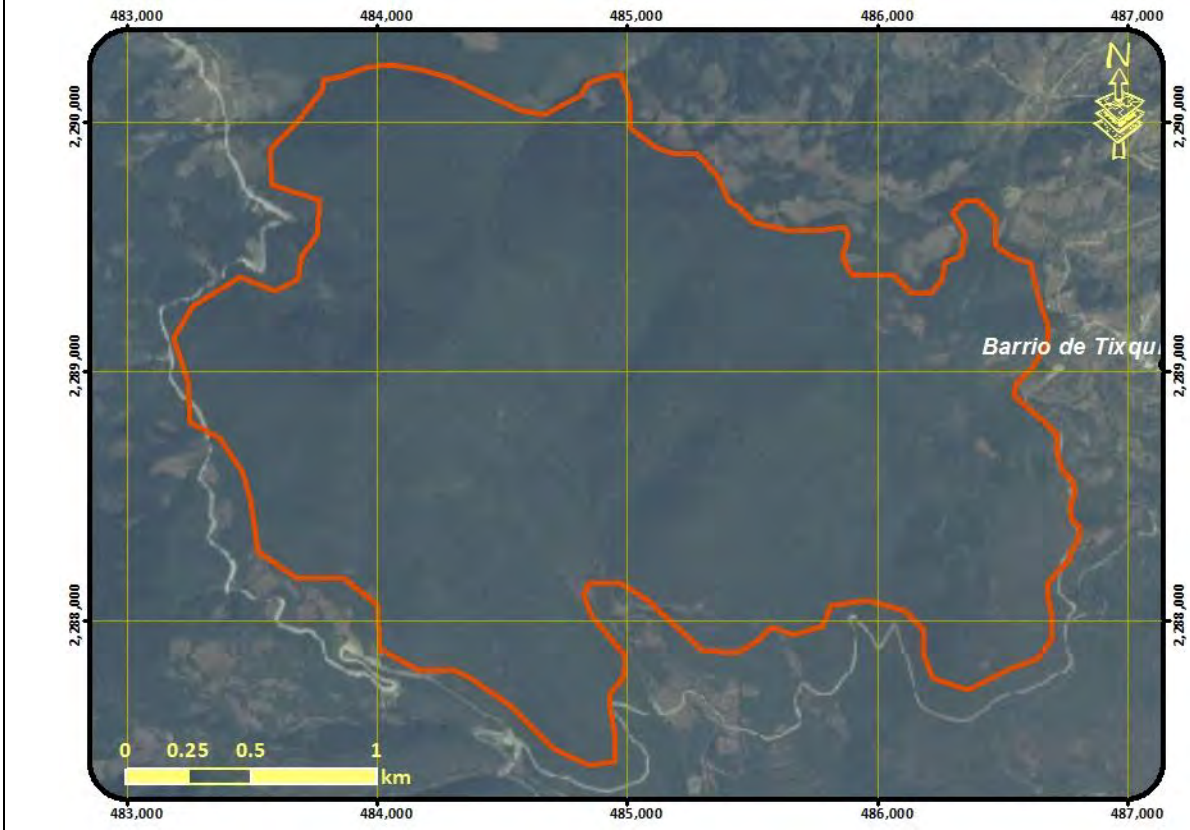
UGA	17	POLÍTICA: Protección
Protección de ecosistema de bosque templado mixto de pino-encino		



Lineamientos: Preservar el ecosistema de bosque templado mixto de pino-encino y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40,
	Criterios ecológicos	Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	18	POLÍTICA: Protección
Protección de ecosistema de bosque templado con predominancia de pino		

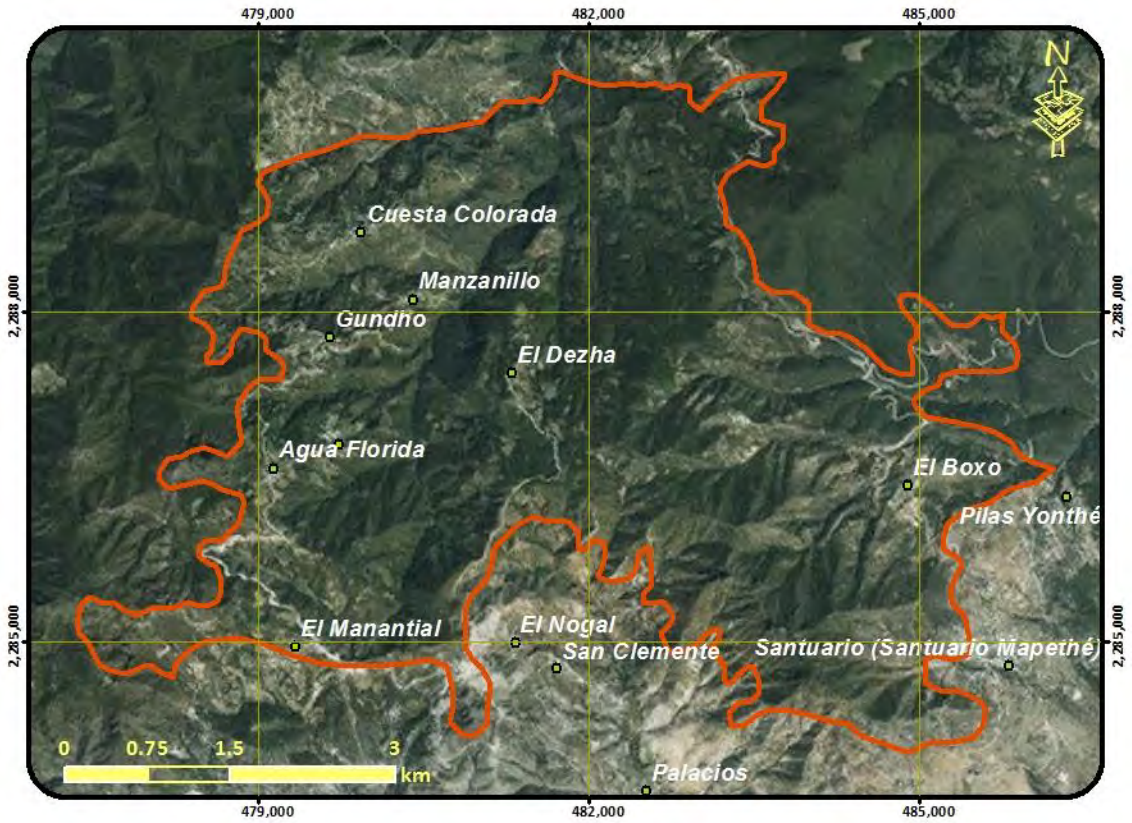


Lineamientos: Preservar el ecosistema de bosque templado de pino y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40,
	Criterios ecológicos	Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	19	POLÍTICA: Conservación - Restauración

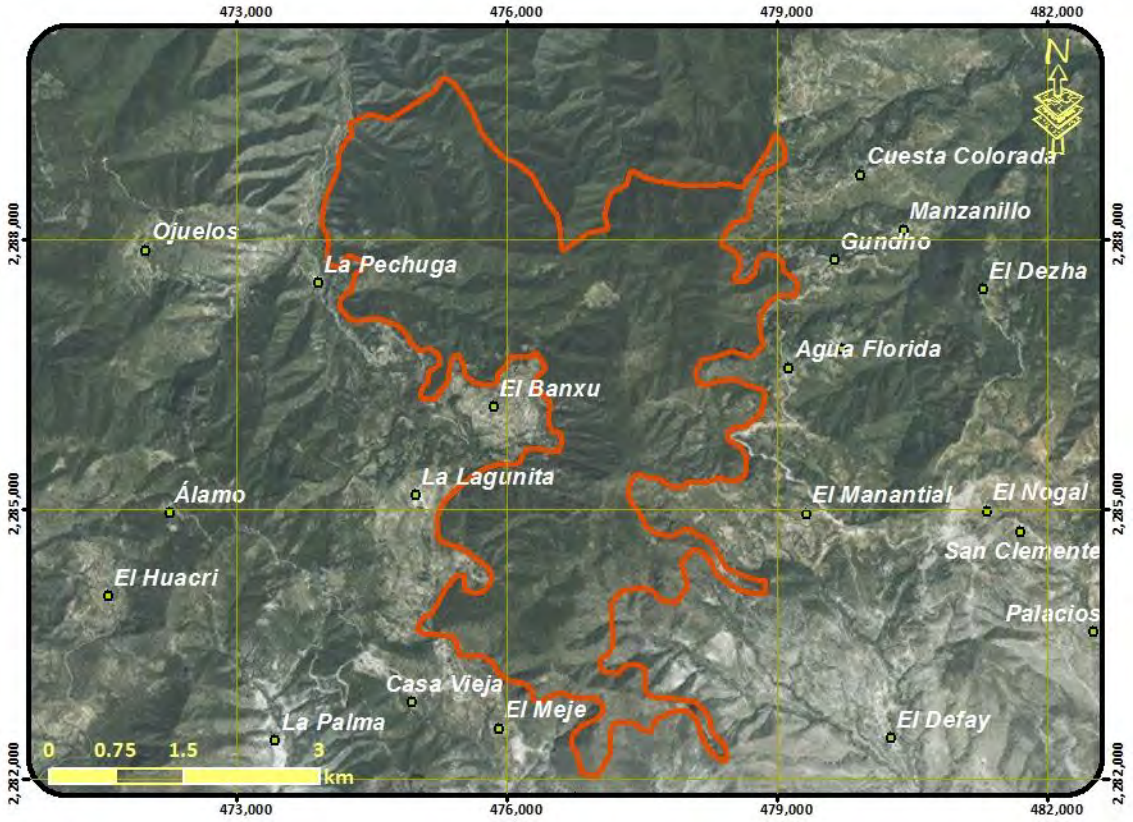
Conservación del ecosistema de bosque templado mixto de pino - encino y su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado mixto de pino - encino y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

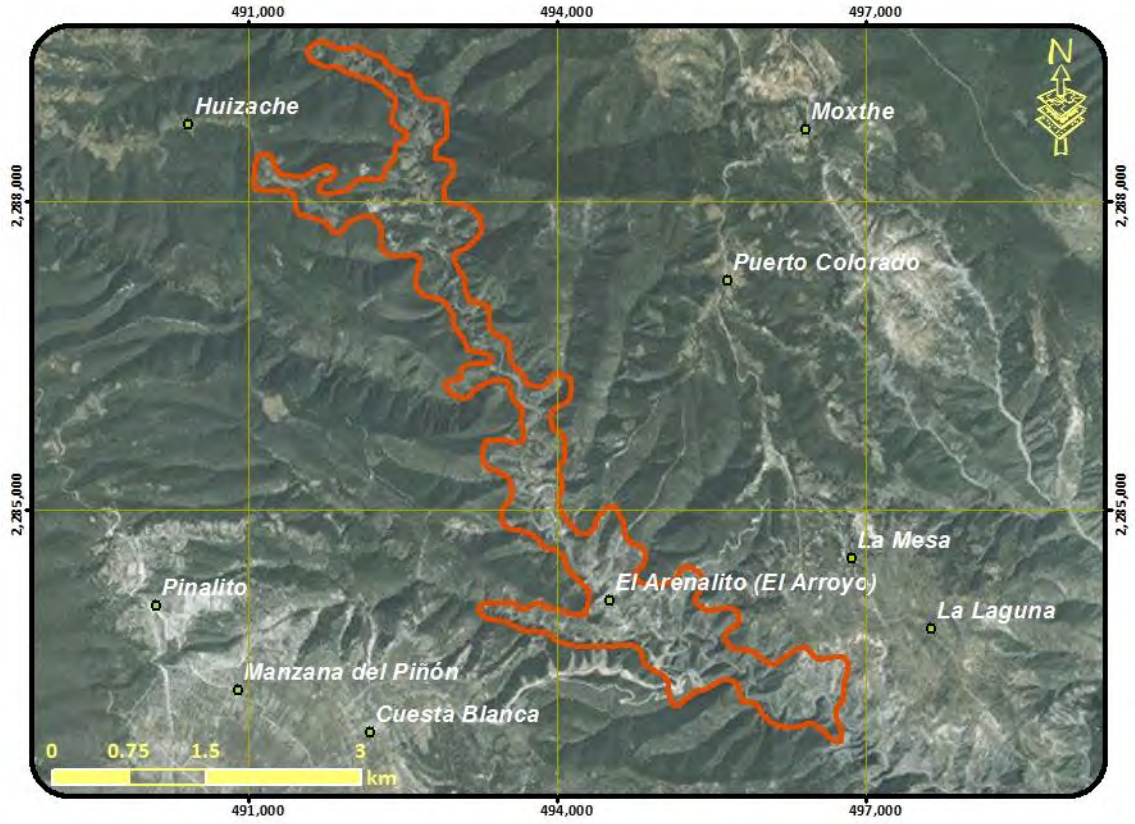
UGA	20	POLÍTICA: Protección
Protección de ecosistema de bosque templado mixto de pino-encino		



Lineamientos: Preservar el ecosistema de bosque templado mixto de pino-encino y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40,
	Criterios ecológicos	Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

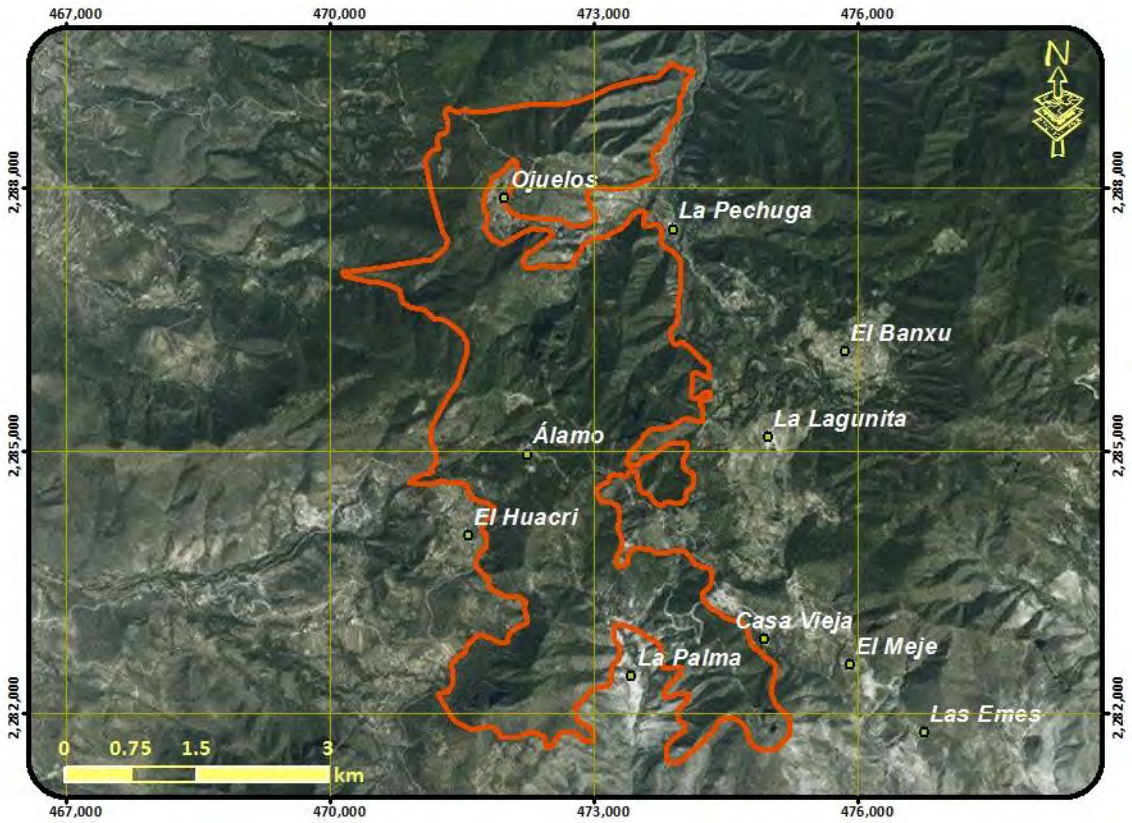
UGA	21	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado con asentamientos humanos		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados , garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E21, E22, E24, E25, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E36, E37, E38, E43, E46, E47,
	Criterios ecológicos	Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

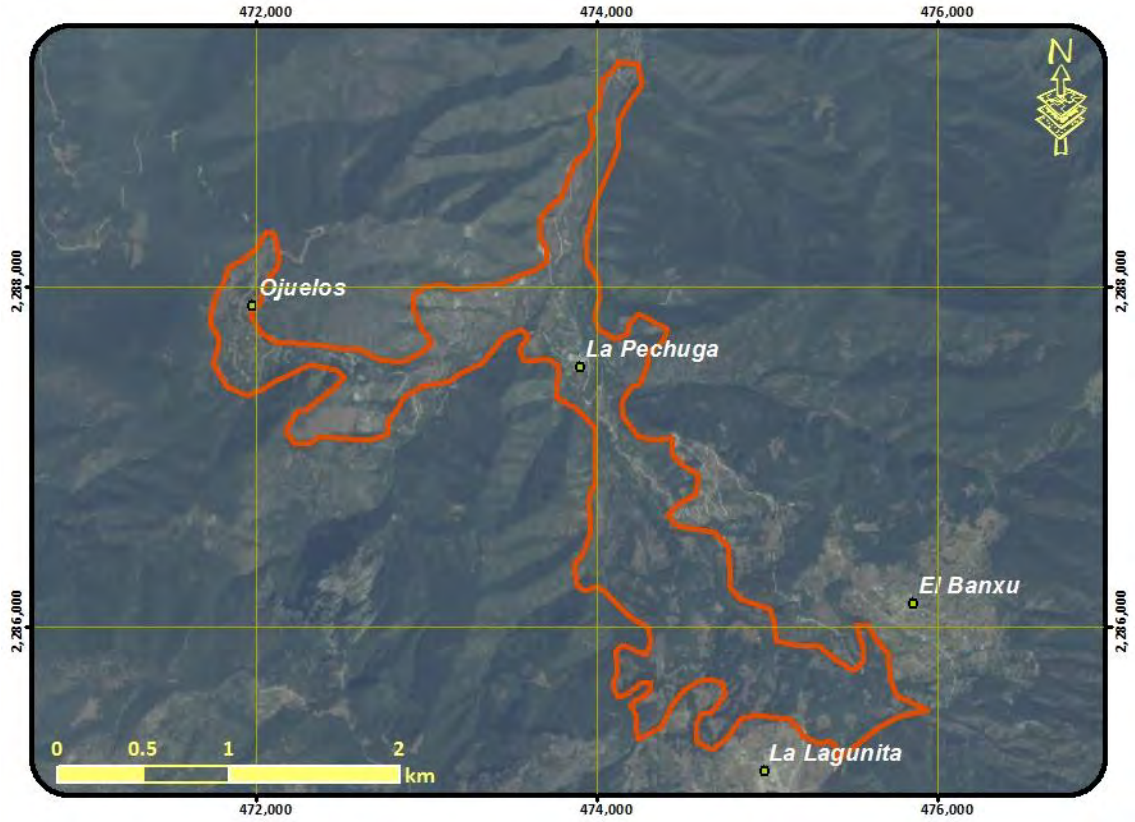
UGA	22	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

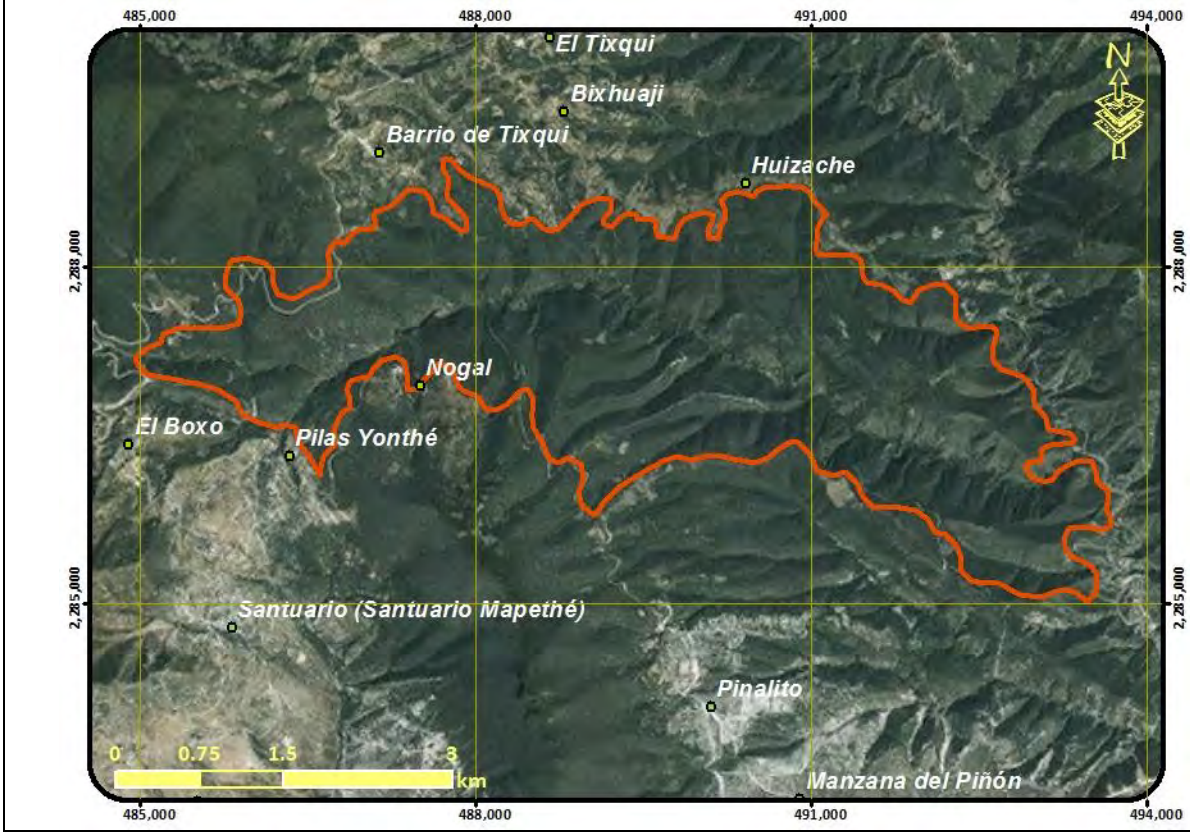
UGA	23	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Conservación
Aprovechamiento agropecuario y conservación de fragmentos de bosque templado		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente y conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E22, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E35, E37, E38, E39, E48, E51,
	Criterios ecológicos	Ah02, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Fo09, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

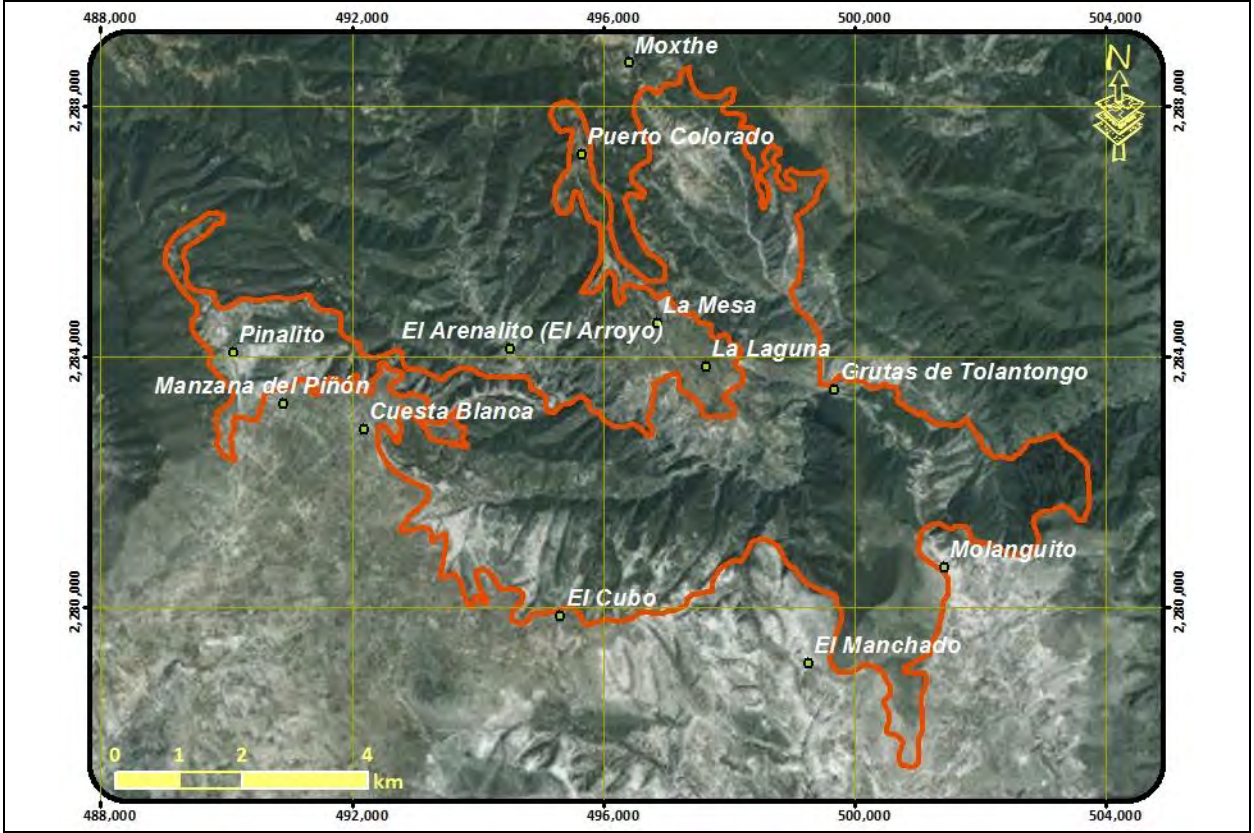
UGA	24	POLÍTICA: Protección
Protección de cañadas y corredores riparios		



Lineamientos: Proteger los ecosistemas presentes en la cañada , el corredor ripario y sus ecosistemas acuáticos

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E17, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40, E41, E46,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

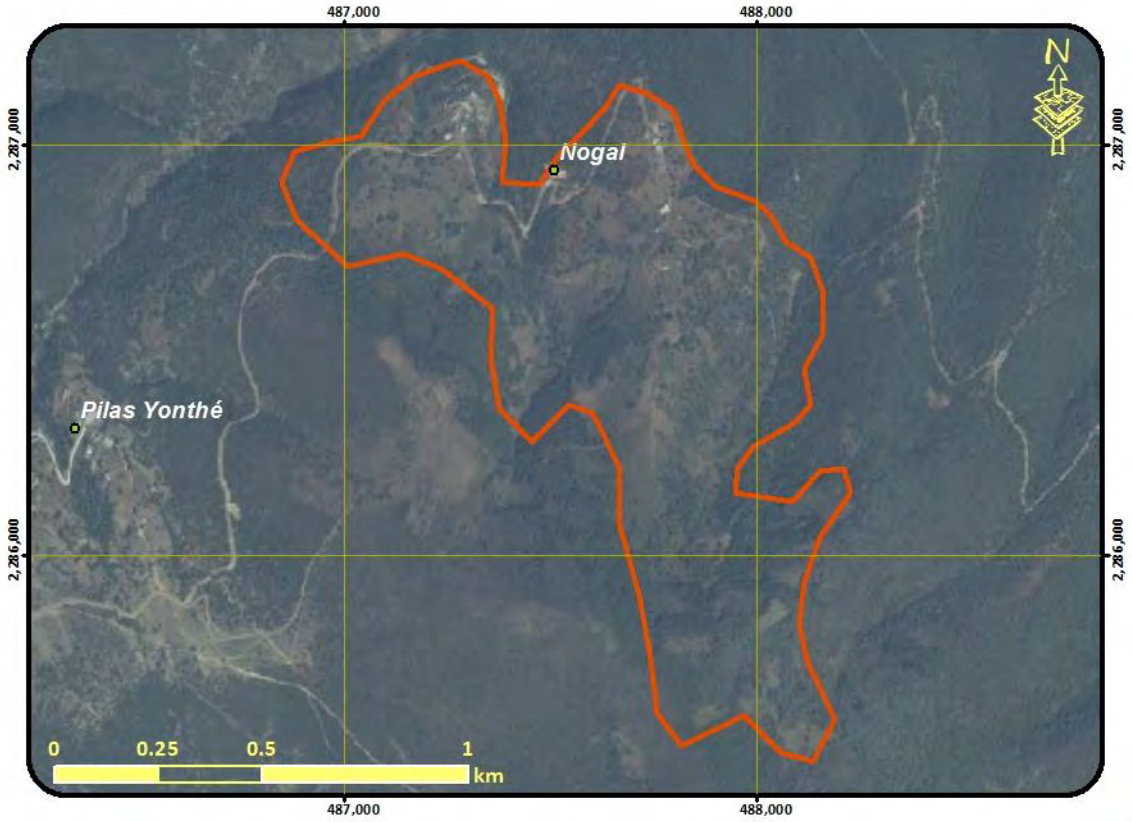
UGA	25	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

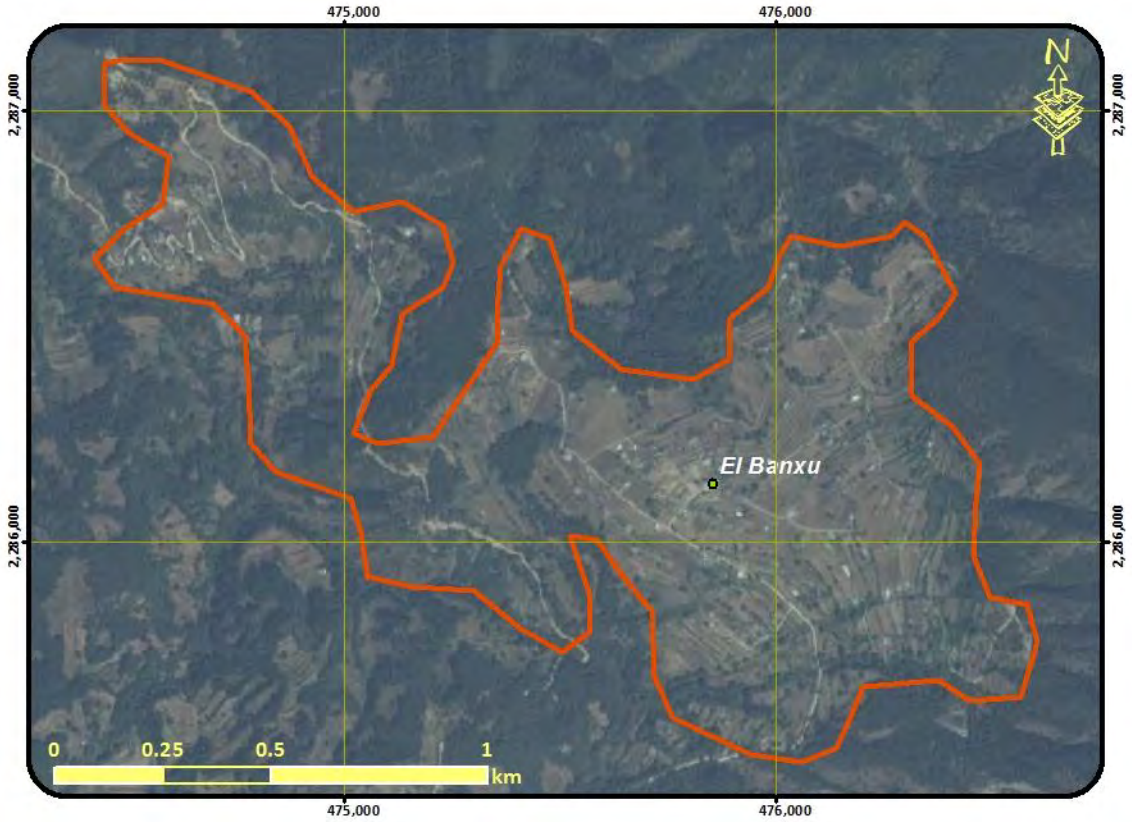
UGA	26	POLÍTICA: Restauración
Restauración de bosque templado mixto de pino-encino perturbado con asentamientos humanos		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del bosque templado de mixto de pino-encino y los demás ecosistemas perturbados , garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E21, E22, E24, E25, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E36, E37, E38, E43, E46, E47,
	Criterios ecológicos	Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

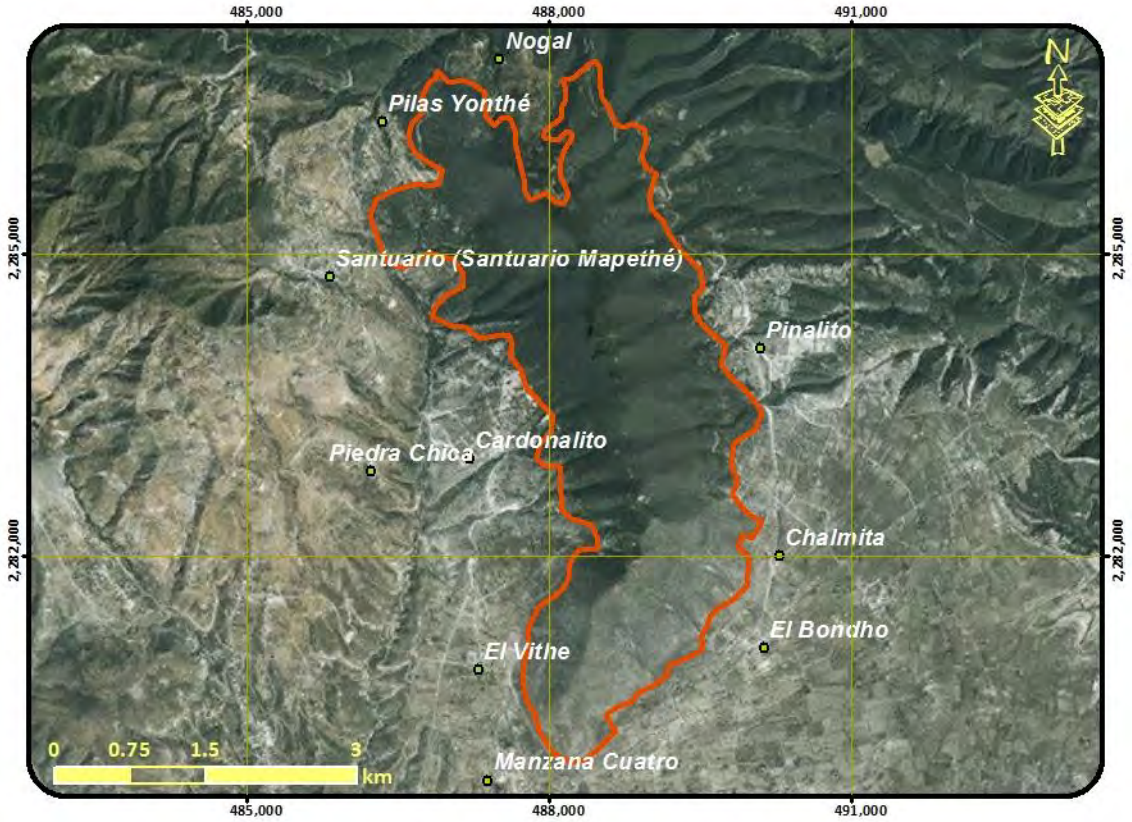
UGA	27	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Conservación
Aprovechamiento agropecuario y conservación de fragmentos de bosque templado		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente y conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E22, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E35, E37, E38, E39, E48, E51,
	Criterios ecológicos	Ah02, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Fo09, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

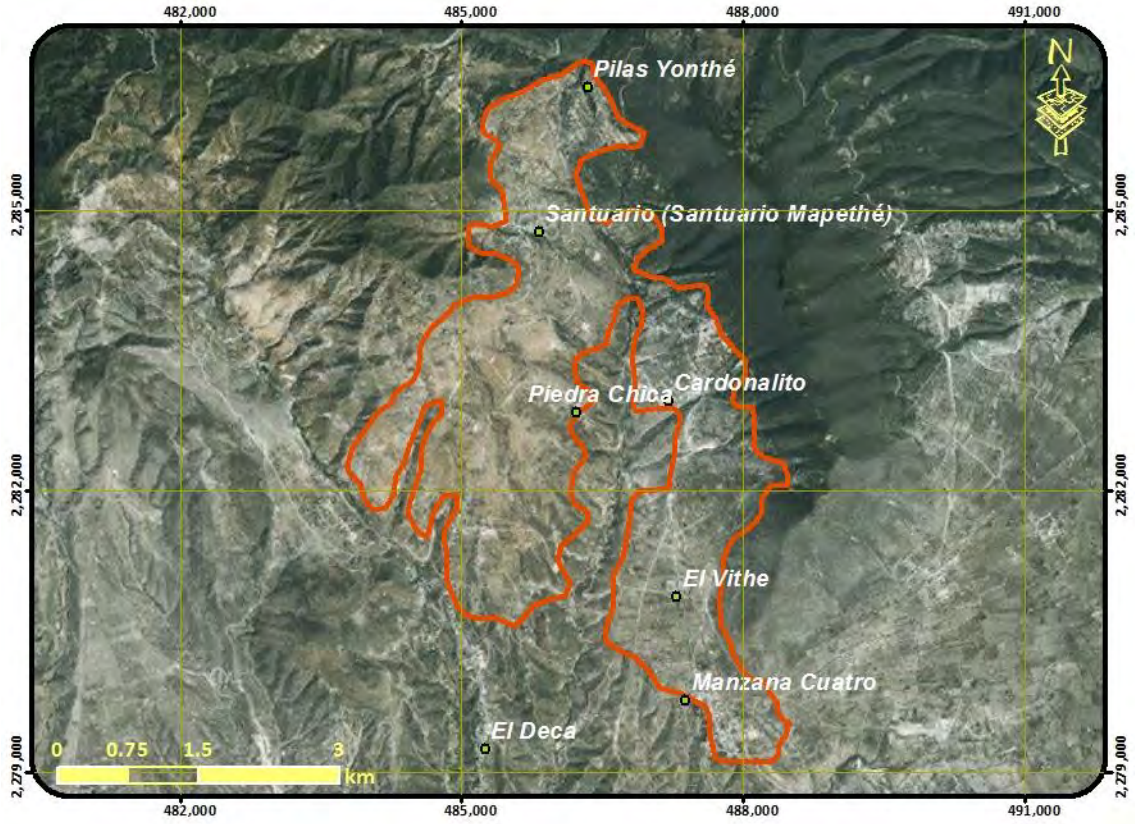
UGA	28	POLÍTICA: Restauración
Restauración de bosque templado mixto de pino-encino perturbado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del bosque templado de mixto de pino-encino y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

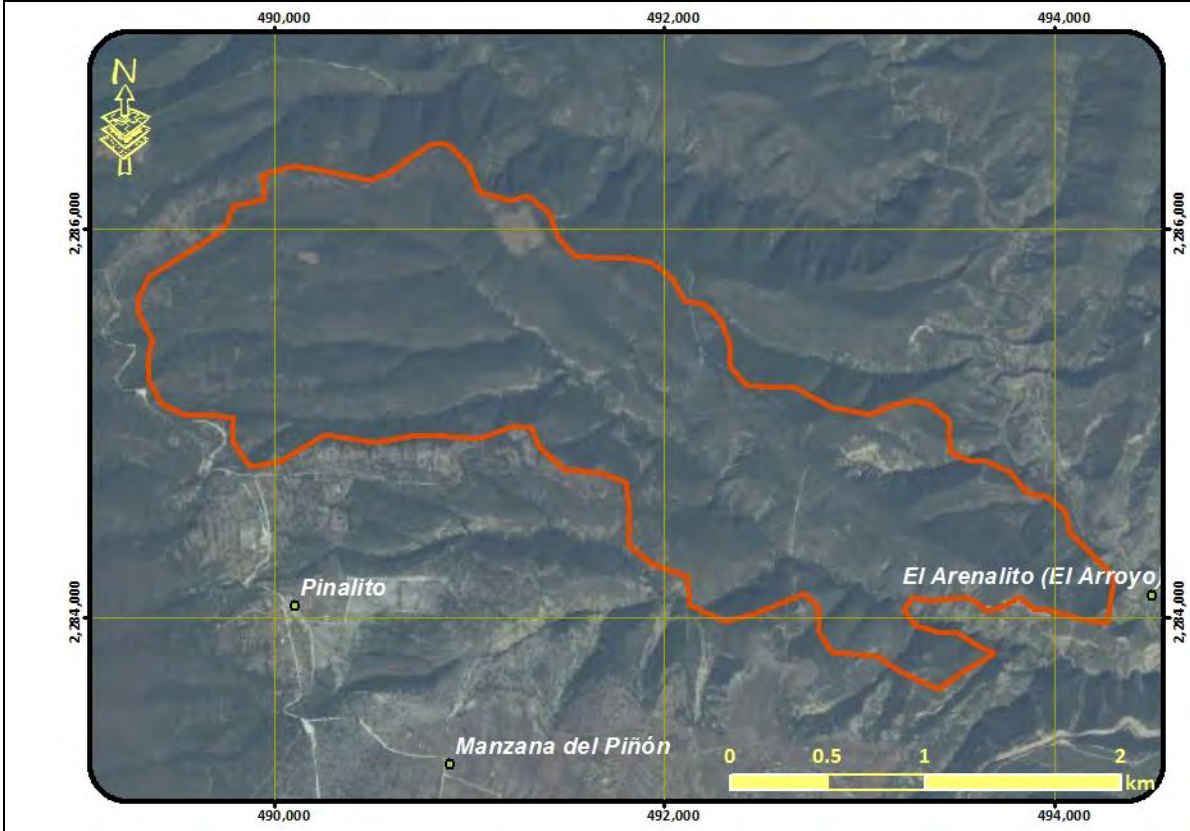
UGA	29	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado con asentamientos humanos		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados , garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E21, E22, E24, E25, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E36, E37, E38, E43, E46, E47,
	Criterios ecológicos	Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

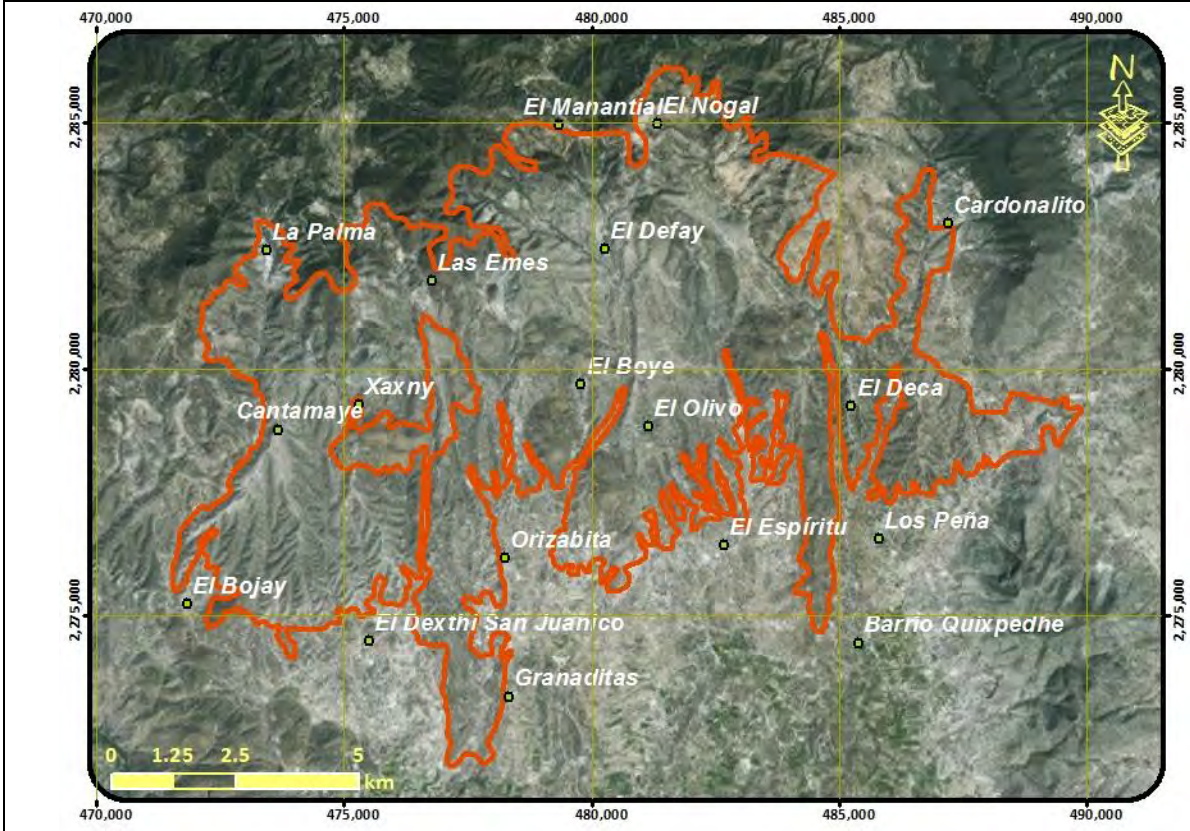
UGA	30	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

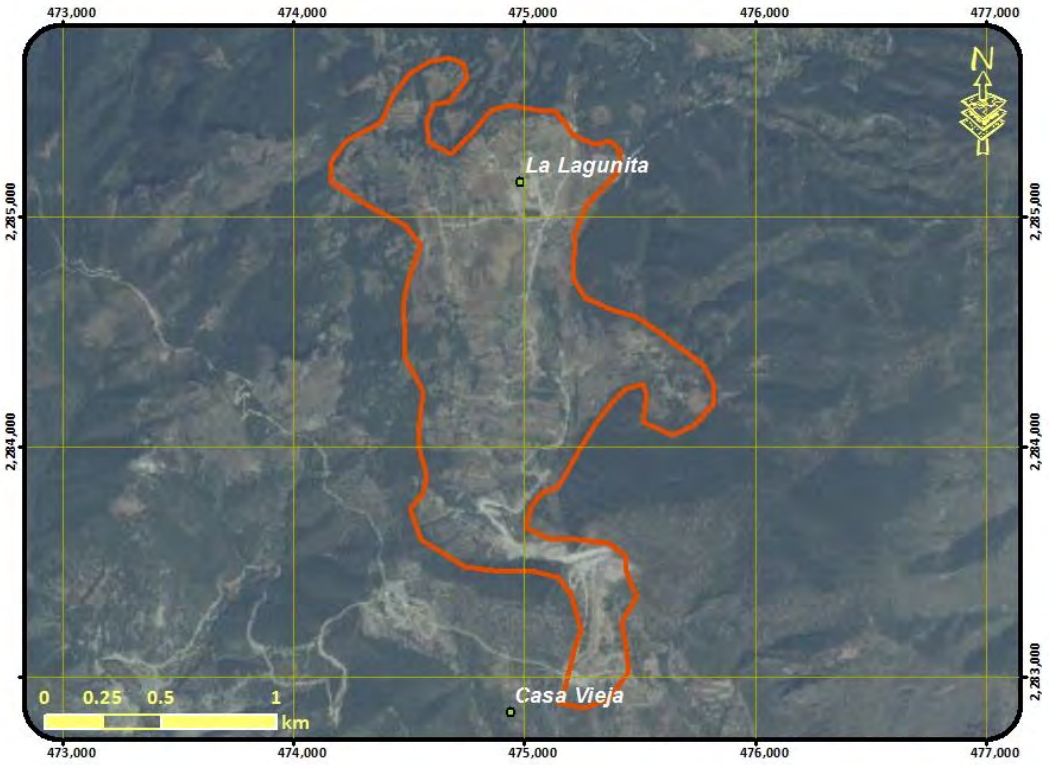
UGA	31	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

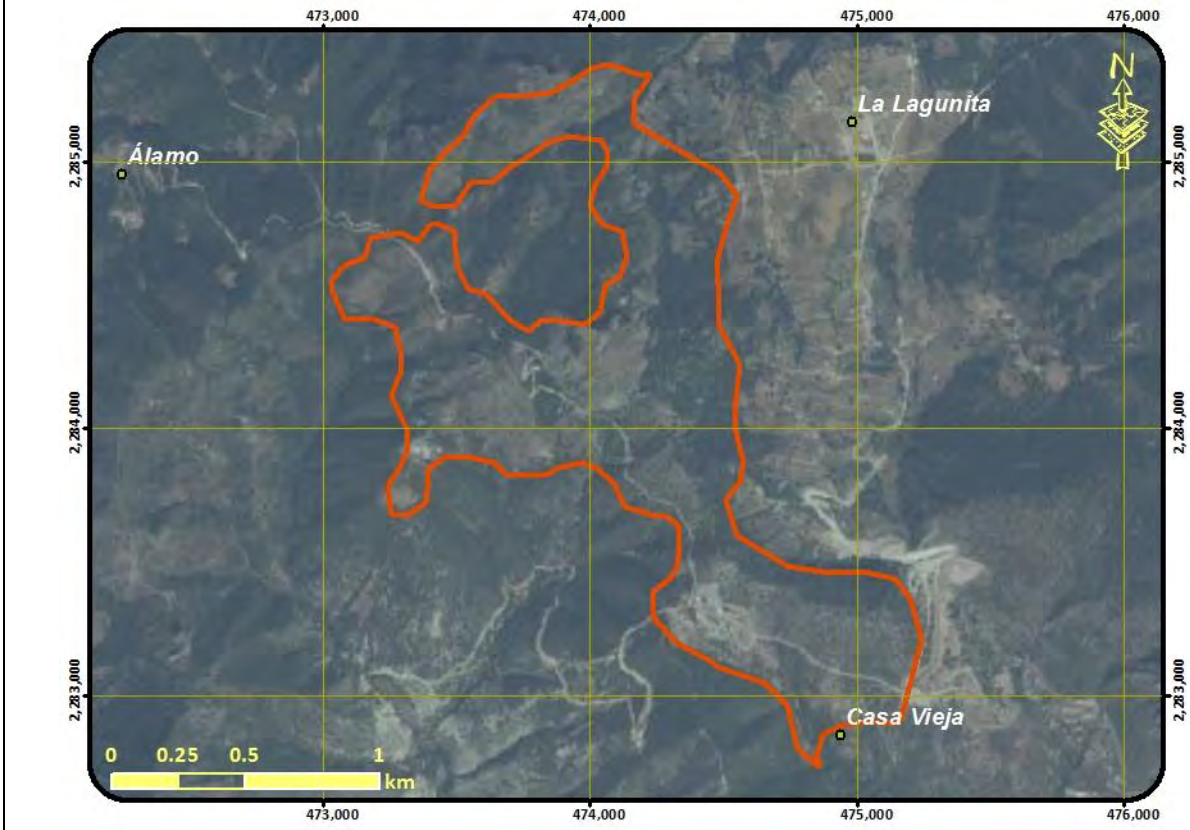
MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Asentamientos Humanos, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	32	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración
Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal con asentamientos humanos		

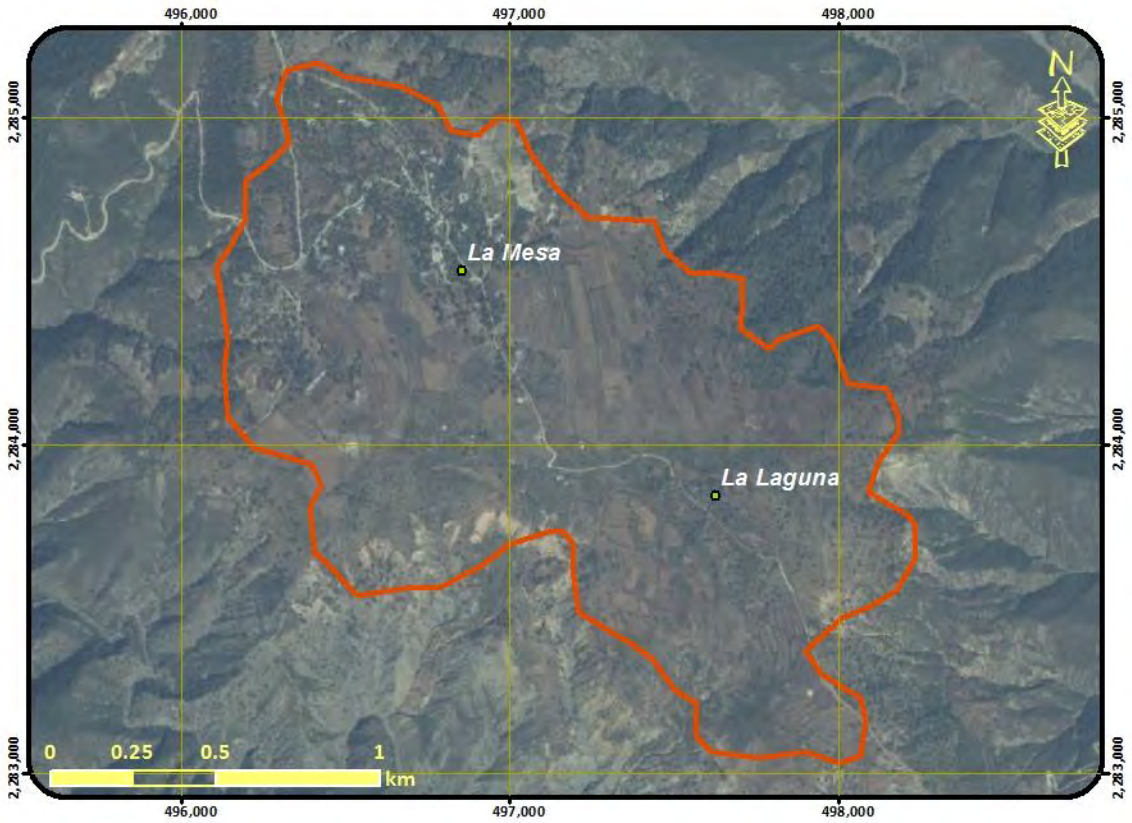


Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E29, E30, E31, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E43, E45, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

<table>
<tr><td>UGA</td><td>33</td><td>POLÍTICA: Restauración</td></tr>
<tr><td colspan="3">Restauración de ecosistemas perturbados con presencia de bancos de materials</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas de los ecosistemas presentes , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados. Explotando los bancos de materiales existentes hasta su periodo concesionado garantizando su restauración al fin del mismo</td></tr>
<tr><td rowspan="4">MODELO</td><td>Estrategias</td><td>E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E23, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,</td></tr>
<tr><td>Criterios ecológicos</td><td>Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Mn01, Mn02, Mn03, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,</td></tr>
<tr><td>Usos compatibles</td><td>Forestal no Maderable, Turismo, Minería no metálica,</td></tr>
<tr><td>Usos incompatibles</td><td>Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica,</td></tr>
</table>

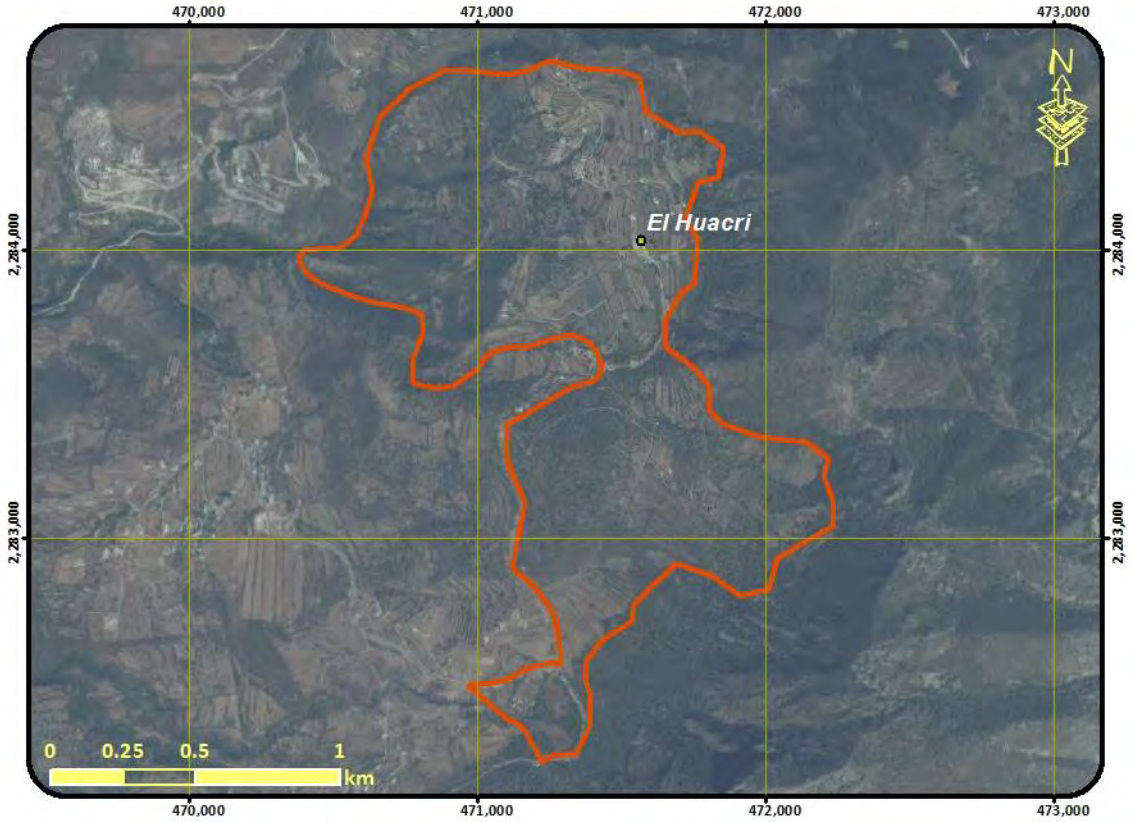
UGA	34	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento agropecuario de actividades de temporal y ganadería extensiva con asentamientos humanos		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E30, E32, E33, E34, E35, E36, E37, E38, E43, E47, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

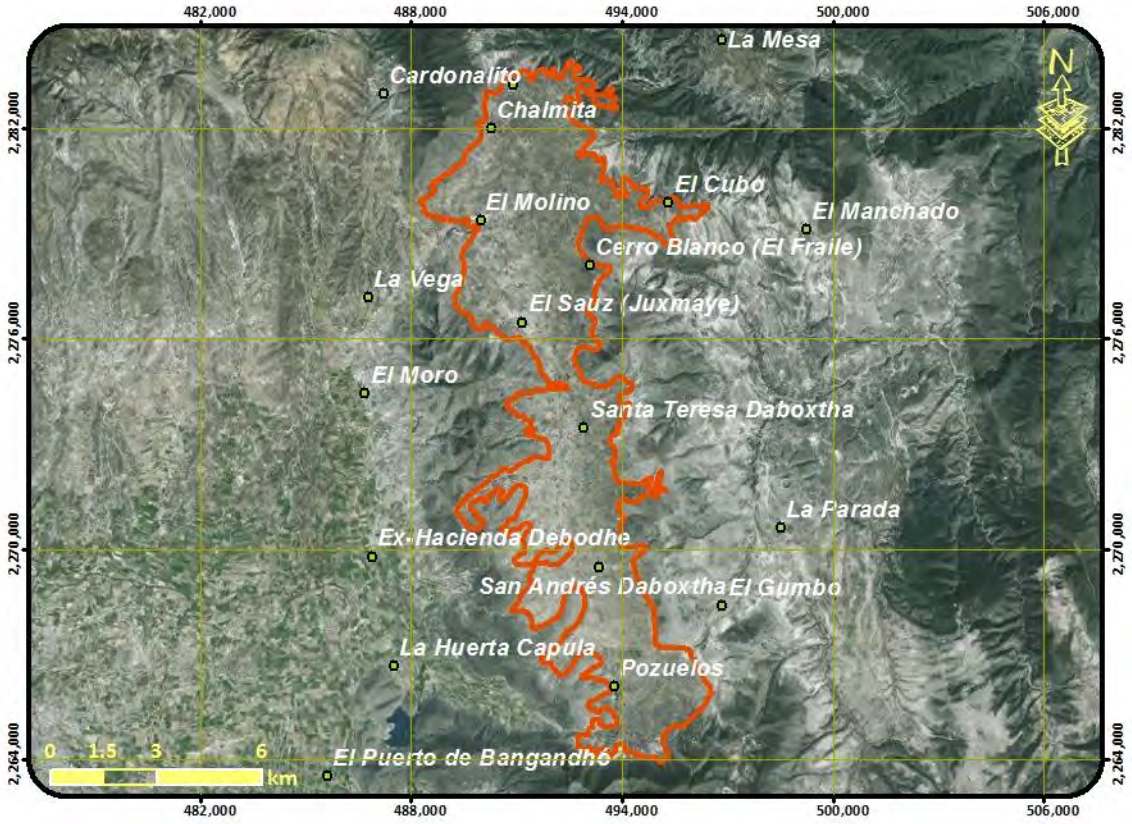
UGA	35	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Conservación
Aprovechamiento agropecuario y conservación de fragmentos de matorral		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente y onservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E33, E35, E37, E38, E39, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah03, Ah10, Ah12, Ah13, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Ganaderia, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

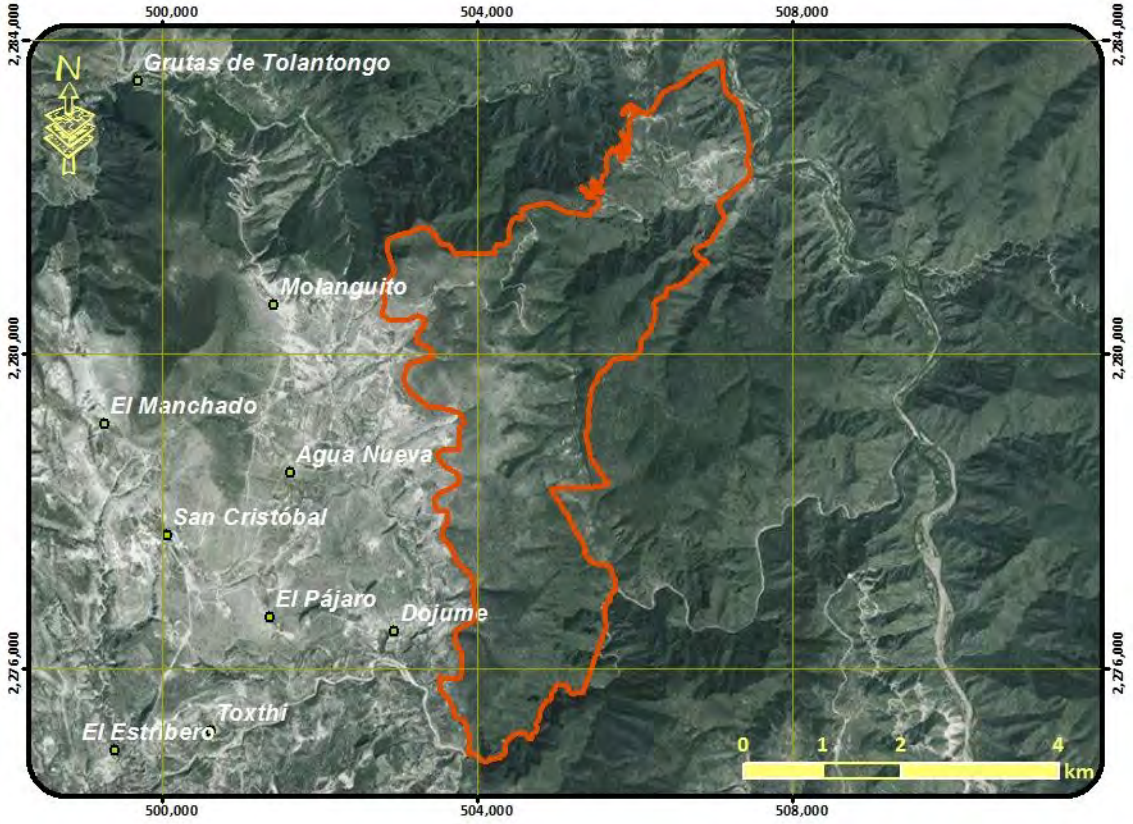
UGA	36	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento agropecuario de actividades de temporal y ganadería extensiva		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad

MODELO	**Estrategias**	E17, E18, E19, E20, E25, E26, E30, E32, E33, E34, E35, E37, E38, E42, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah03, Ah10, Ah12, Ah13, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Mn01, Mn02, Mn03,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Asentamientos Humanos, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

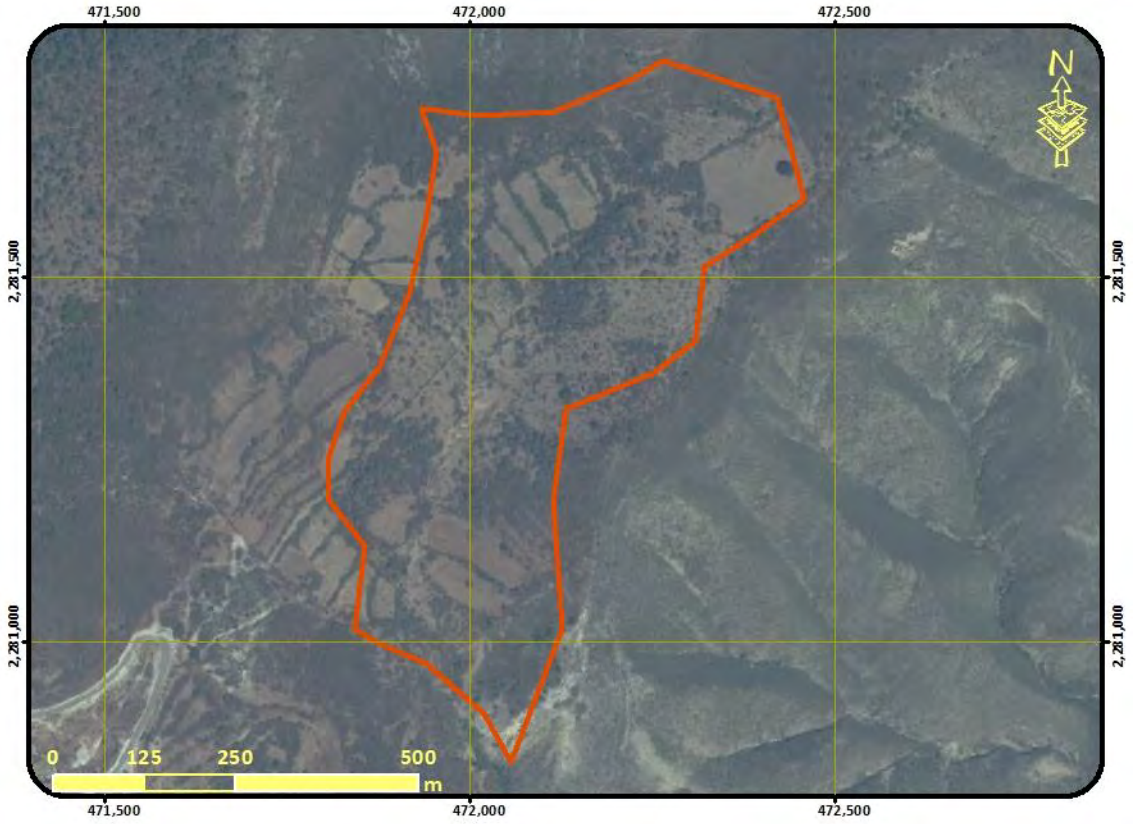
UGA	37	POLÍTICA: Protección
Protección de ecosistema de matorral submontano		



Lineamientos: Preservar el ecosistema de matorral submontano y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E39, E40, E46,
	Criterios ecológicos	Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

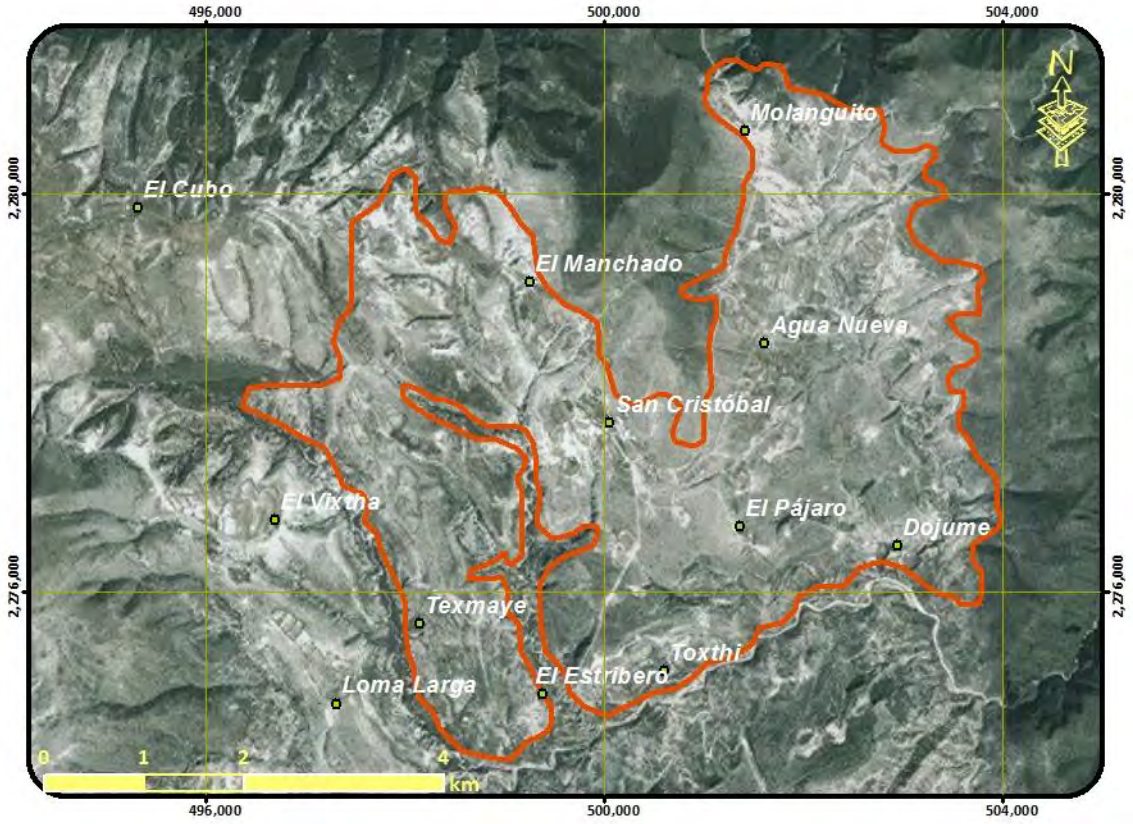
UGA	38	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Conservación
Aprovechamiento agropecuario y conservación de fragmentos de matorral		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente y onservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E33, E35, E37, E38, E39, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah03, Ah10, Ah12, Ah13, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Ganaderia, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

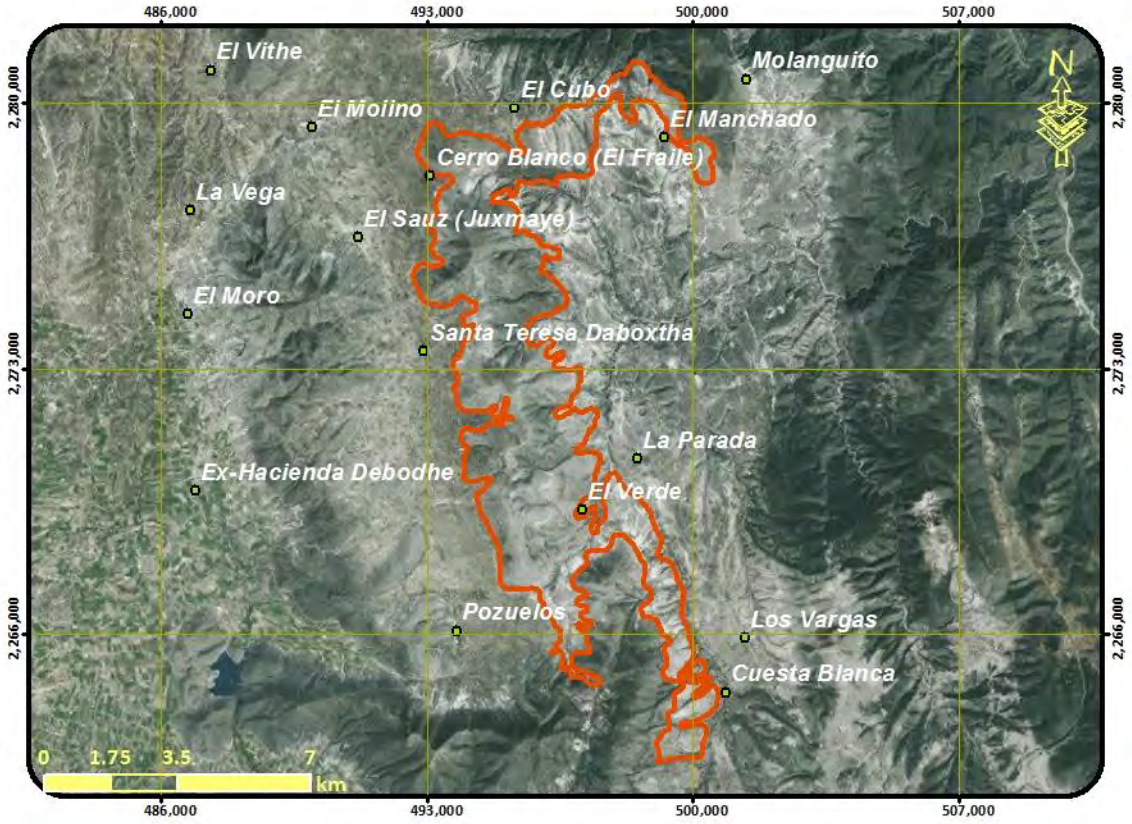
UGA	39	POLÍTICA: Restauración
Restauración de zonas erosionadas		



Lineamientos: Recuperar los ecosistemas degradados y las zonas erosionadas

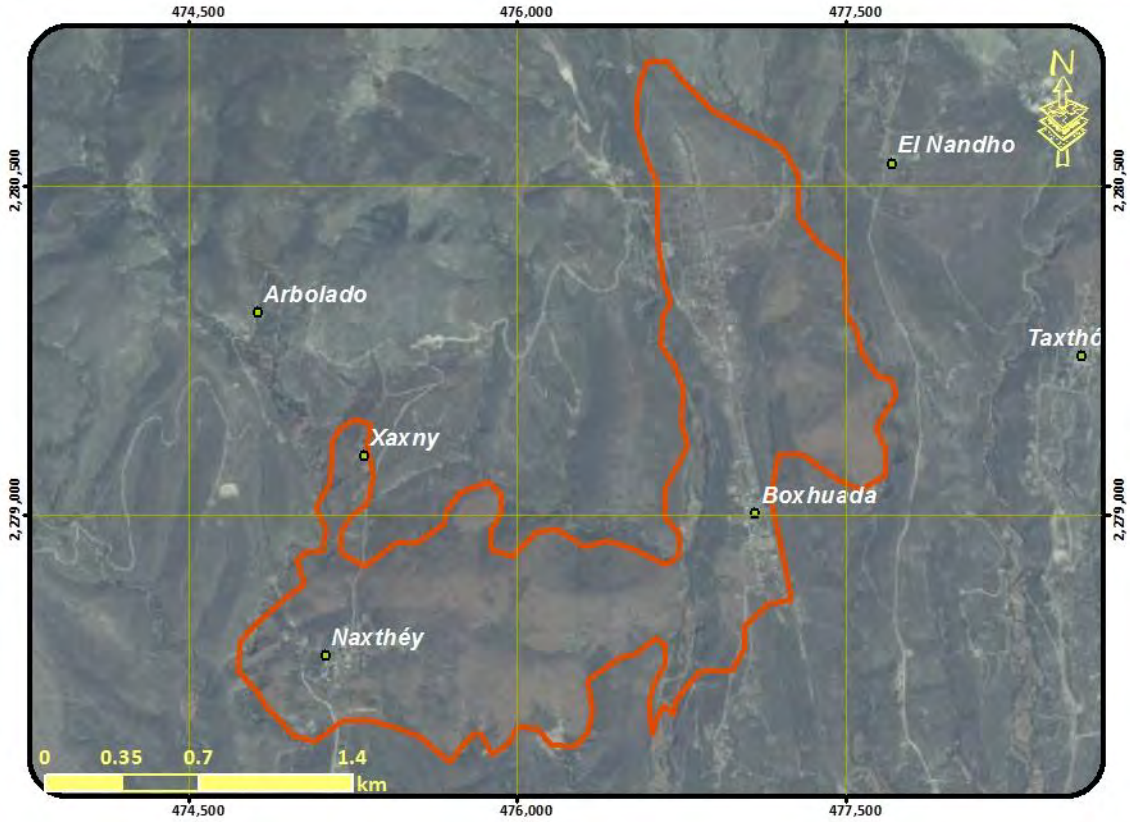
MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E6, E7, E12, E22, E27, E28, E29, E37, E38,
	Criterios ecológicos	Ah01, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	40	POLÍTICA: Restauración
Restauración de ecosistemas perturbados con presencia de bancos de materials		

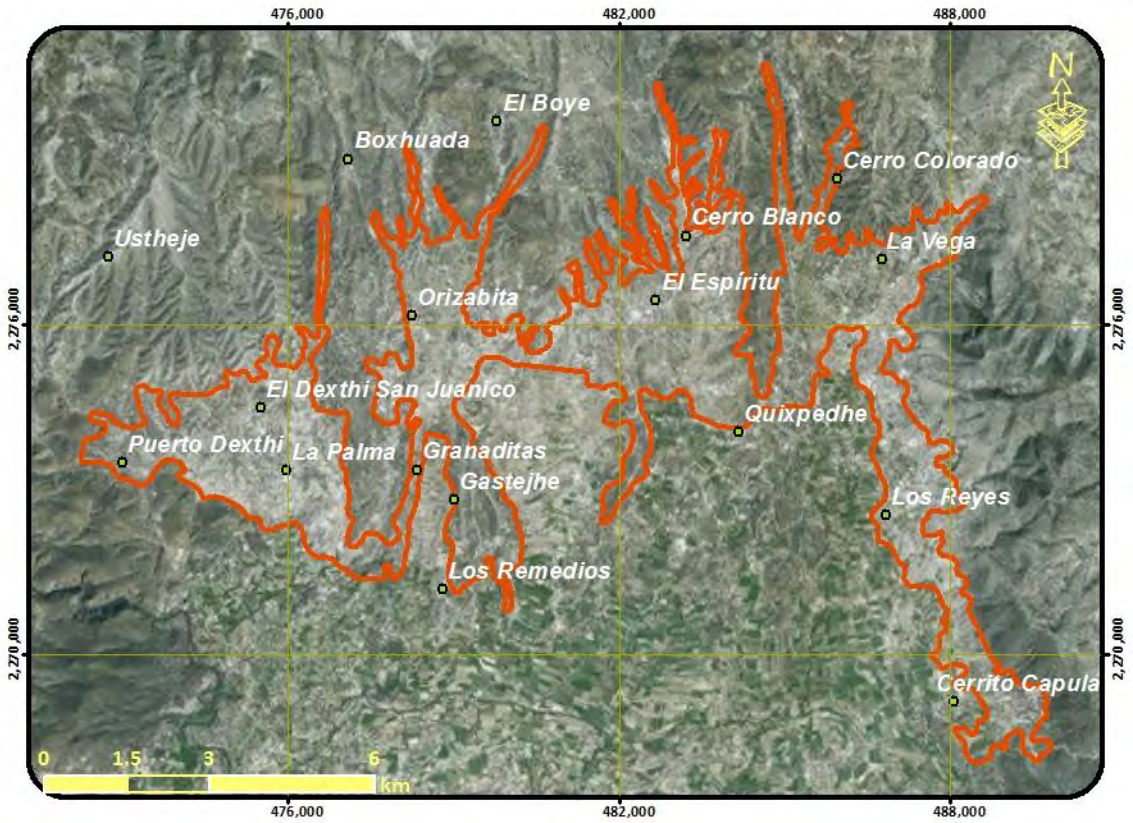


Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas de los ecosistemas presentes , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados. Explotando los bancos de materiales existentes hasta su periodo concesionado garantizando su restauración al fin del mismo

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E23, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Mn01, Mn02, Mn03, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo, Minería no metálica,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica,

<table>
<tr><td>UGA</td><td>41</td><td>POLÍTICA: Restauración</td></tr>
<tr><td colspan="3">Restauración de ecosistemas perturbados con presencia de bancos de materials</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas de los ecosistemas presentes , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados. Explotando los bancos de materiales existentes hasta su periodo concesionado garantizando su restauración al fin del mismo</td></tr>
<tr><td rowspan="4">MODELO</td><td>Estrategias</td><td>E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E23, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,</td></tr>
<tr><td>Criterios ecológicos</td><td>Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Mn01, Mn02, Mn03, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,</td></tr>
<tr><td>Usos compatibles</td><td>Forestal no Maderable, Turismo, Minería no metálica,</td></tr>
<tr><td>Usos incompatibles</td><td>Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica,</td></tr>
</table>

UGA	42	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento agropecuario de actividades de temporal y ganadería extensiva con asentamientos humanos		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E30, E32, E33, E34, E35, E36, E37, E38, E43, E47, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

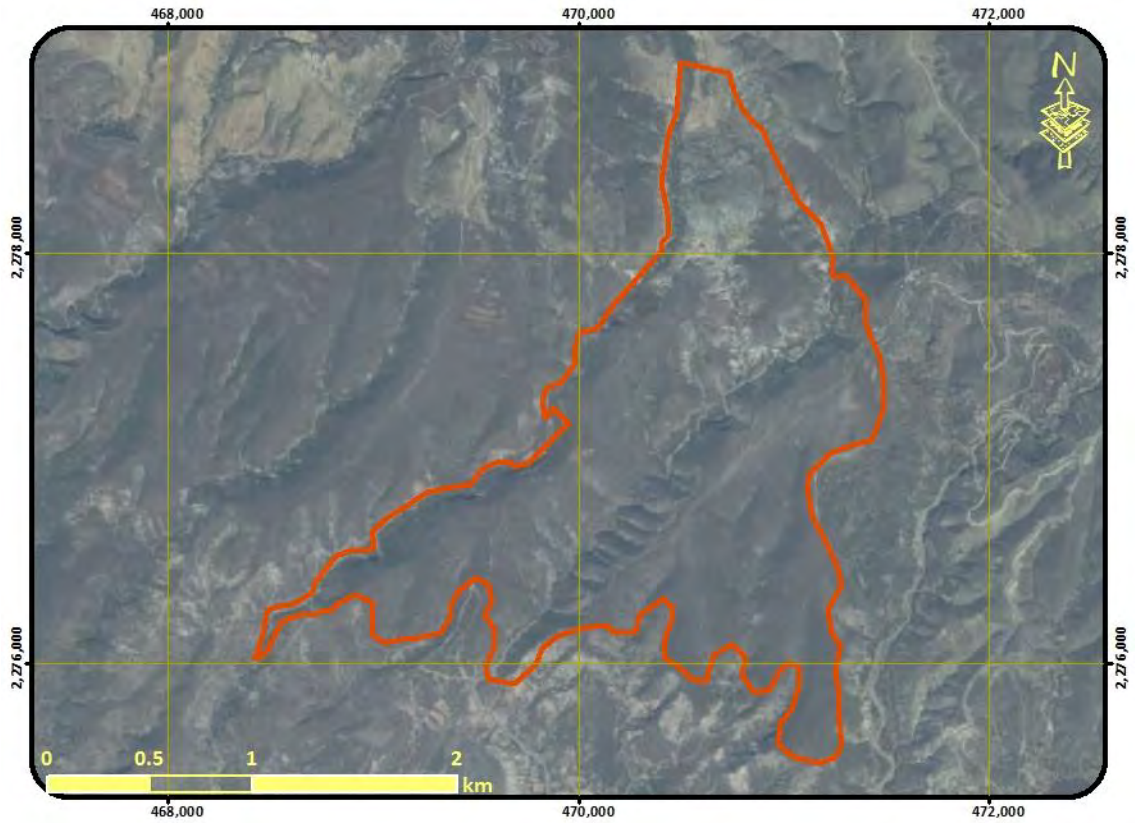
UGA	43	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema acuático y recuperación de las zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema acático y alcanzar valores de calidad del agua que permitan el desarrollo de todas las especies en el mismo

MODELO	**Estrategias**	E1, E5, E13, E15, E17, E30, E39, E41, E49,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac03, Ac04, Ac05, Ah02, At12, Co01, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05, Tu06,
	Usos compatibles	Acuacultura, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

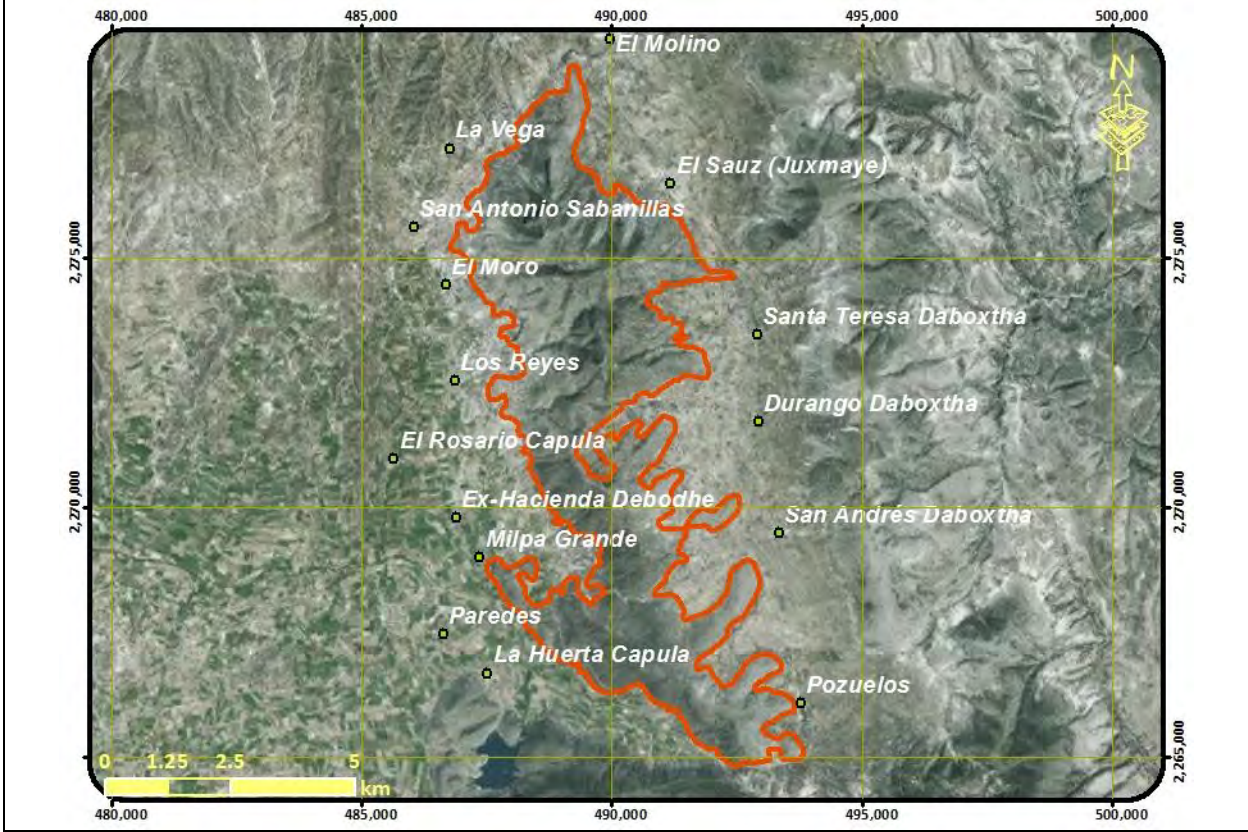
UGA	44	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

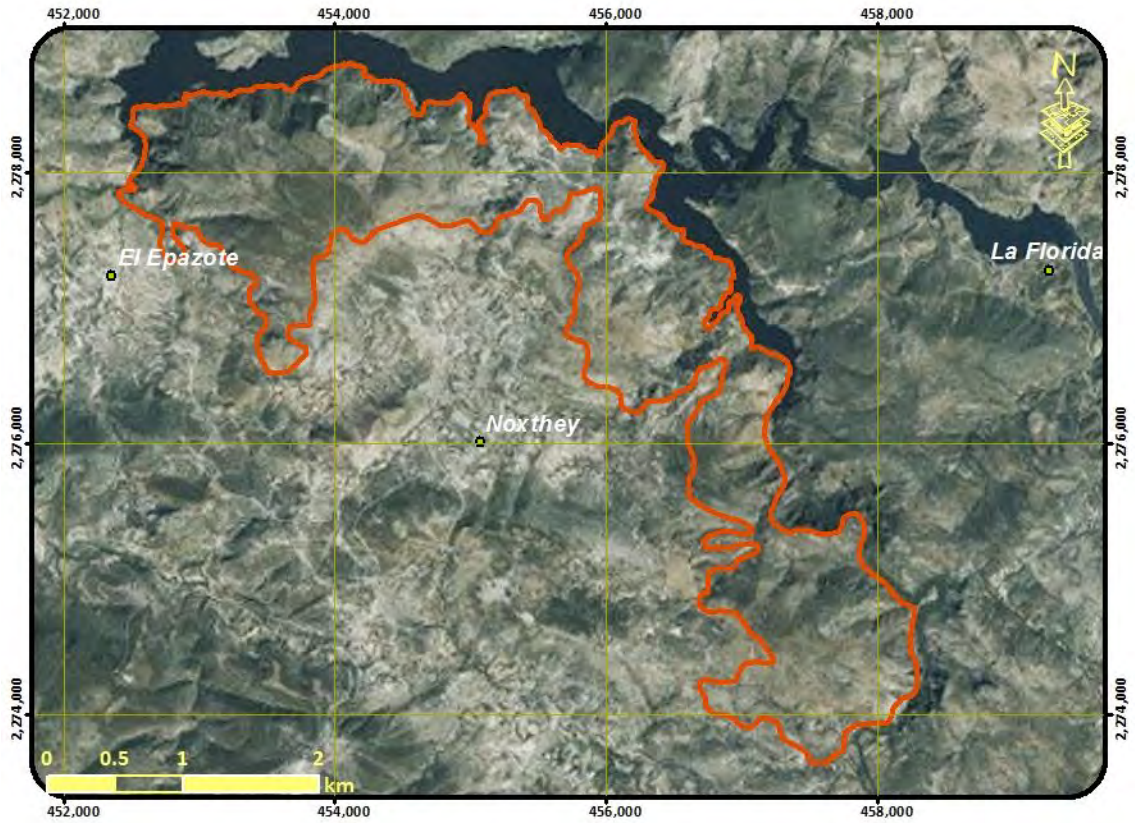
UGA	45	POLÍTICA: Restauración
Restauración de ecosistemas perturbados con presencia de bancos de materials		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas de los ecosistemas presentes , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados. Explotando los bancos de materiales existentes hasta su periodo concesionado garantizando su restauración al fin del mismo

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E23, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Mn01, Mn02, Mn03, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo, Minería no metálica,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica,

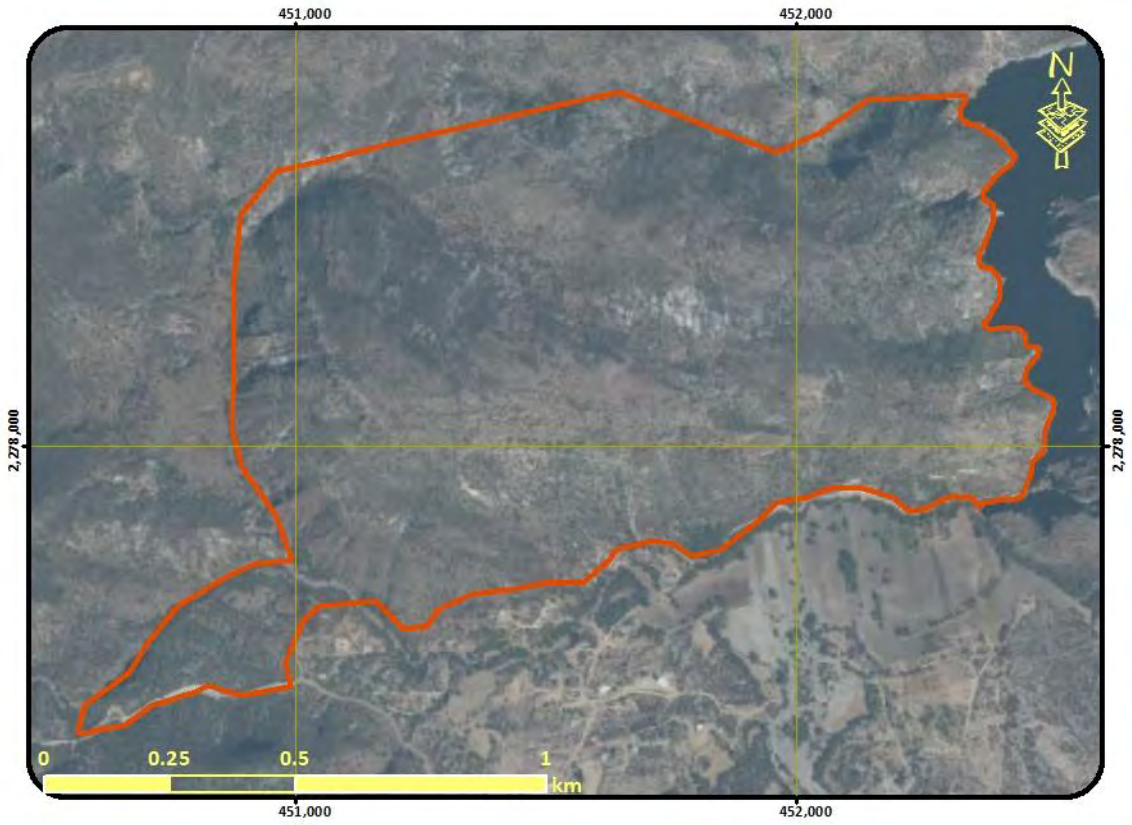
UGA	46	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

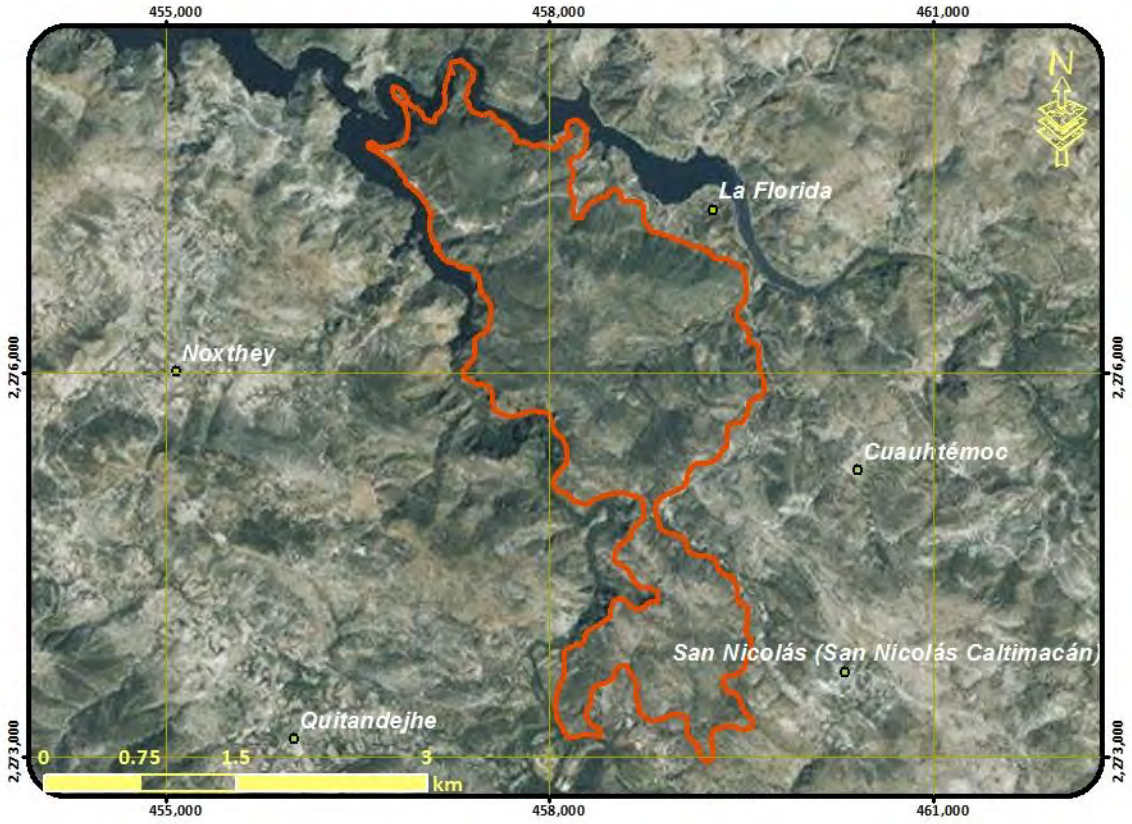
UGA	47	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

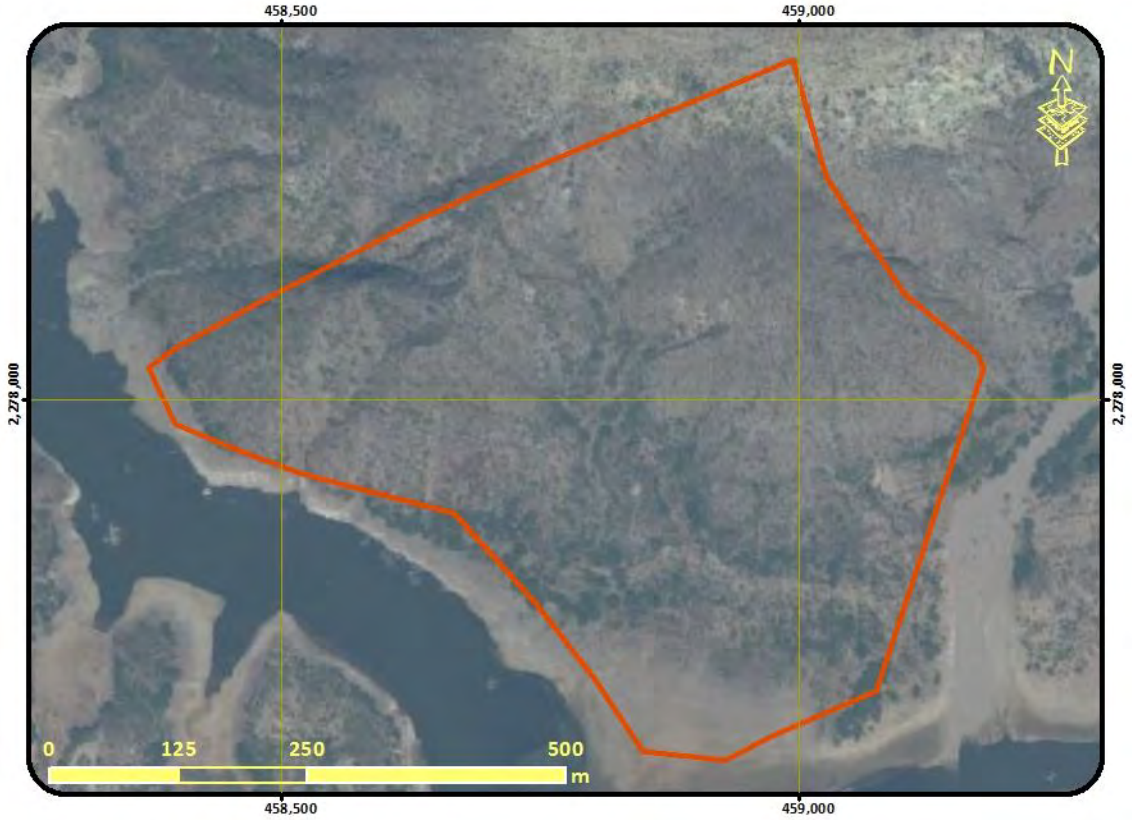
UGA	48	POLÍTICA: Protección
Protección de ecosistema de matorral xerófilo		



Lineamientos: Preservar el ecosistema de matorral xerófilo y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E39, E40, E46,
	Criterios ecológicos	Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

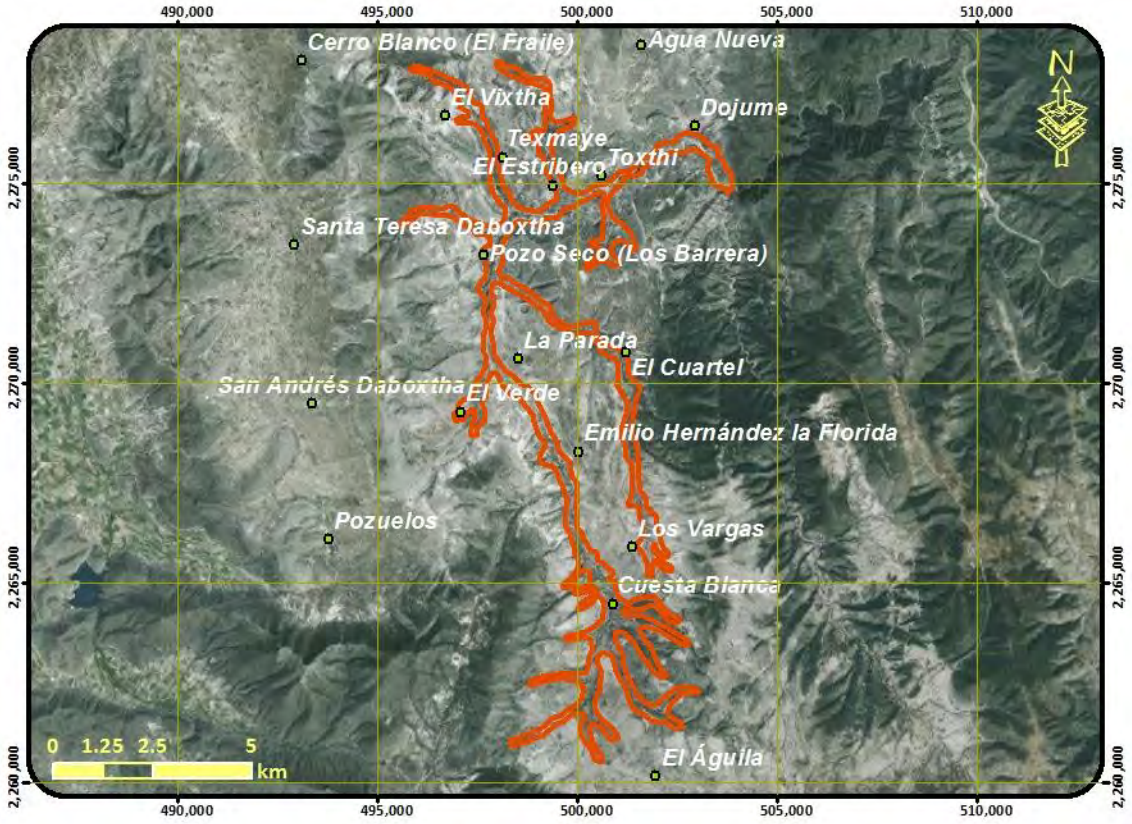
UGA	49	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

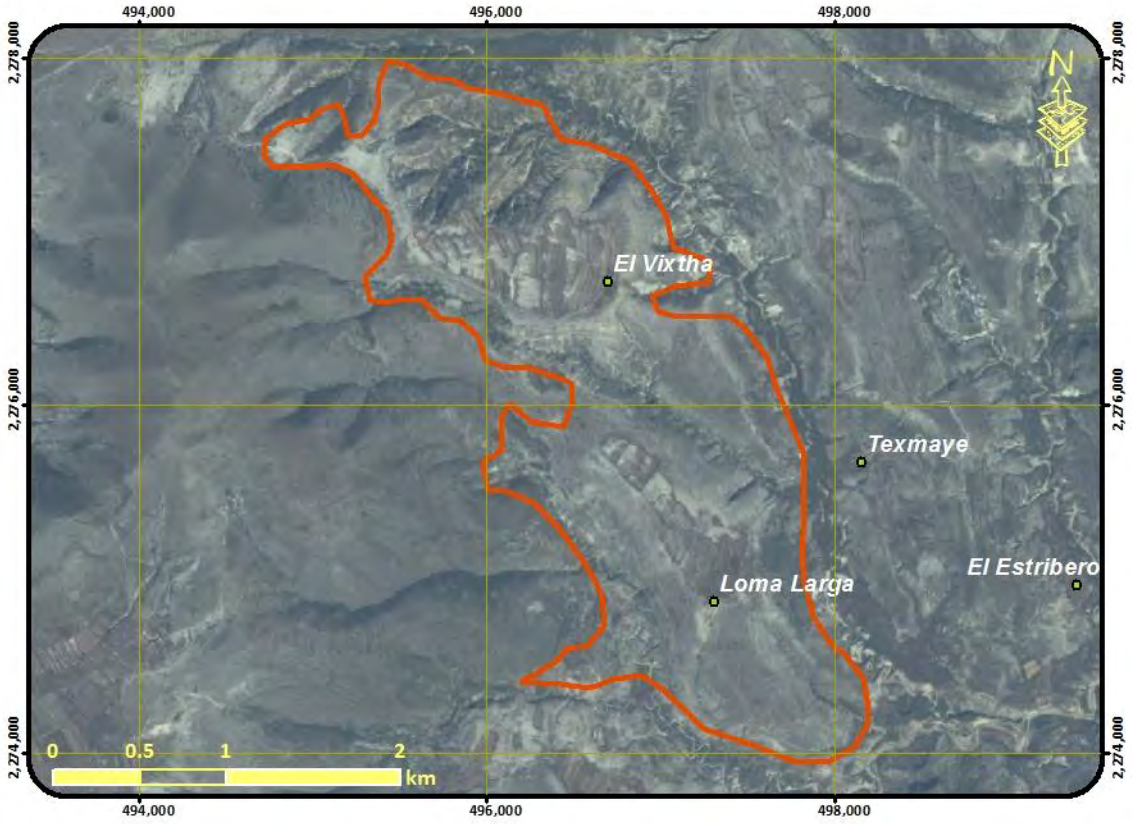
UGA	50	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de cañadas y corredores riparios y restauración de sus zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas de los ecosistemas inmersos en la cañada, sus corredores riparios y ecosistemas acuáticos , evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E17, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40, E41, E46,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

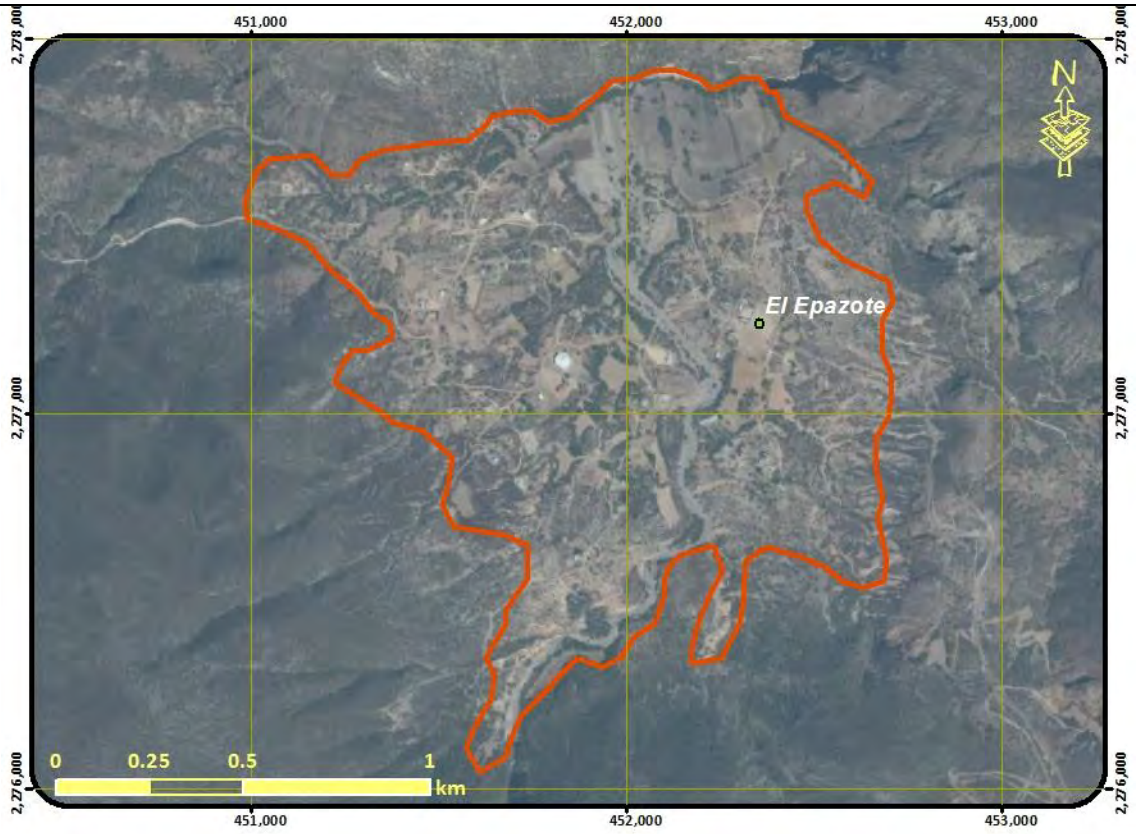
UGA	51	POLÍTICA: Restauración
Restauración de zonas erosionadas		



Lineamientos: Recuperar los ecosistemas degradados y las zonas erosionadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E6, E7, E12, E22, E27, E28, E29, E37, E38,
	Criterios ecológicos	Ah01, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

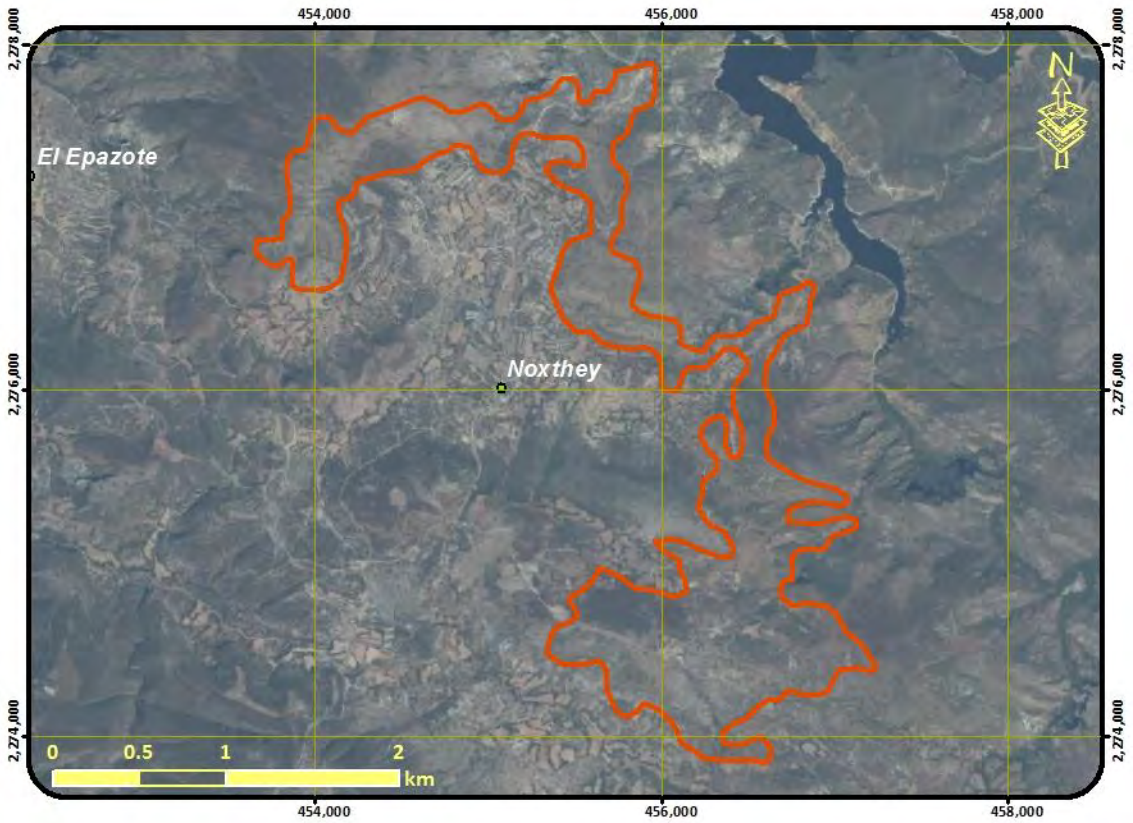
UGA	52	POLÍTICA: Restauración
Restauración de zonas erosionadas		



Lineamientos: Recuperar los ecosistemas degradados y las zonas erosionadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E6, E7, E12, E22, E27, E28, E29, E37, E38,
	Criterios ecológicos	Ah01, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

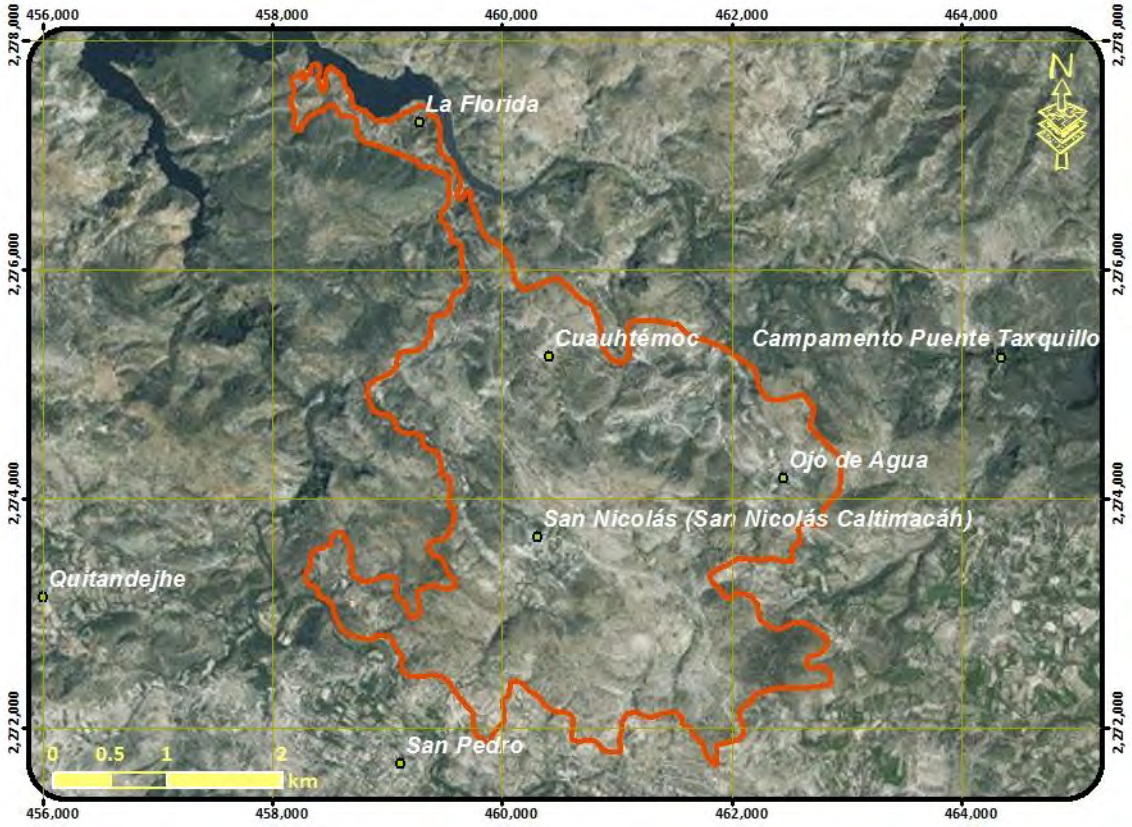
UGA	53	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

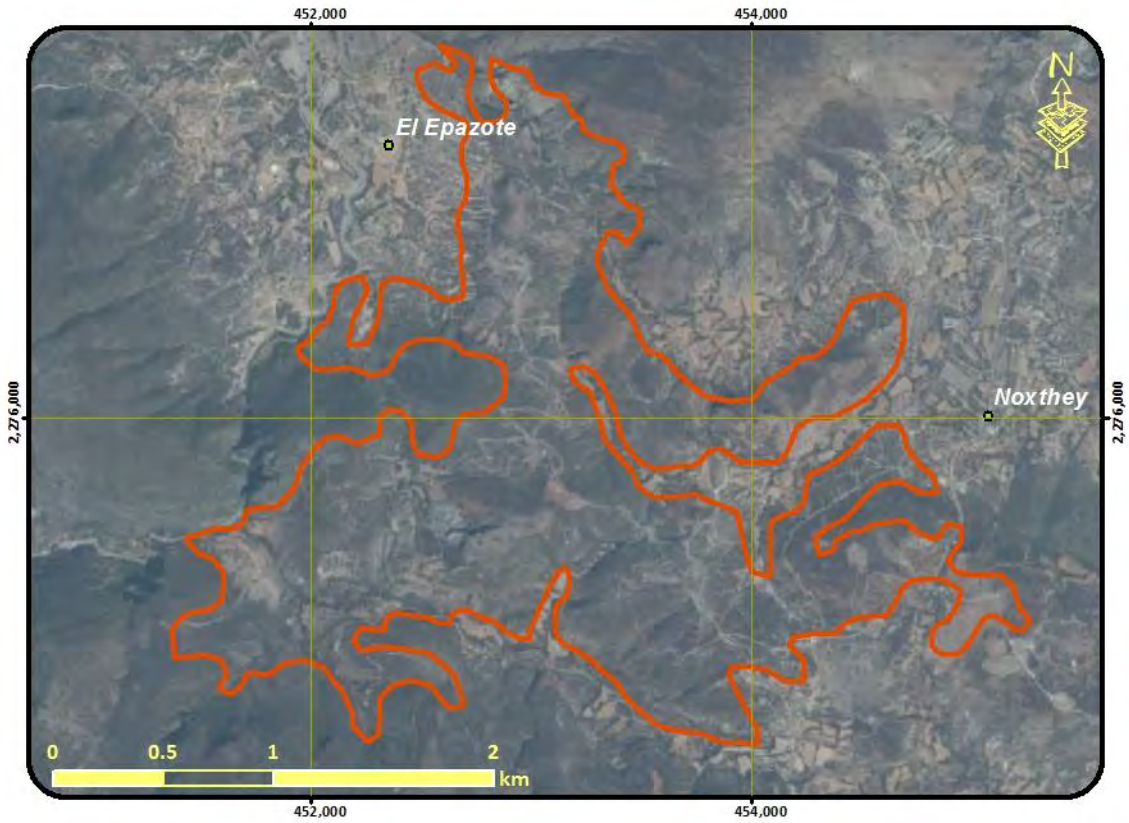
UGA	54	POLÍTICA: Restauración
Restauración de zonas erosionadas		



Lineamientos: Recuperar los ecosistemas degradados y las zonas erosionadas

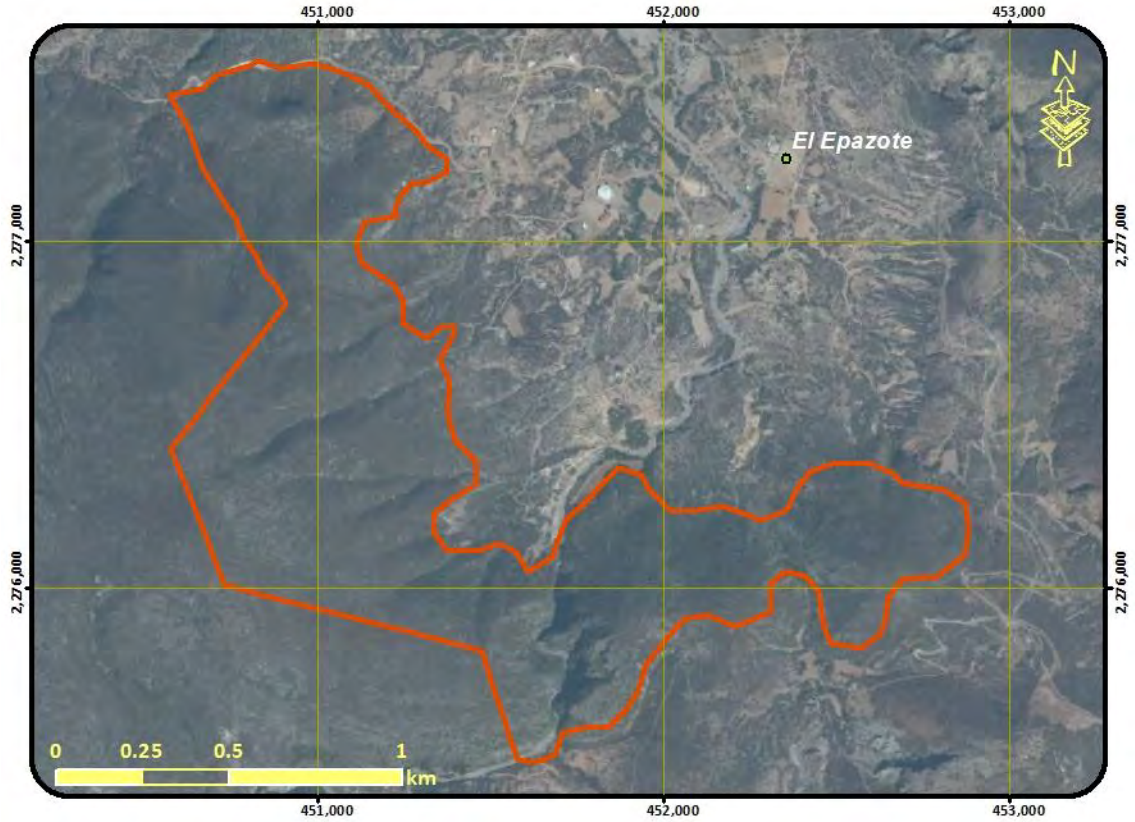
MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E6, E7, E12, E22, E27, E28, E29, E37, E38,
	Criterios ecológicos	Ah01, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	55	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración
Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal		

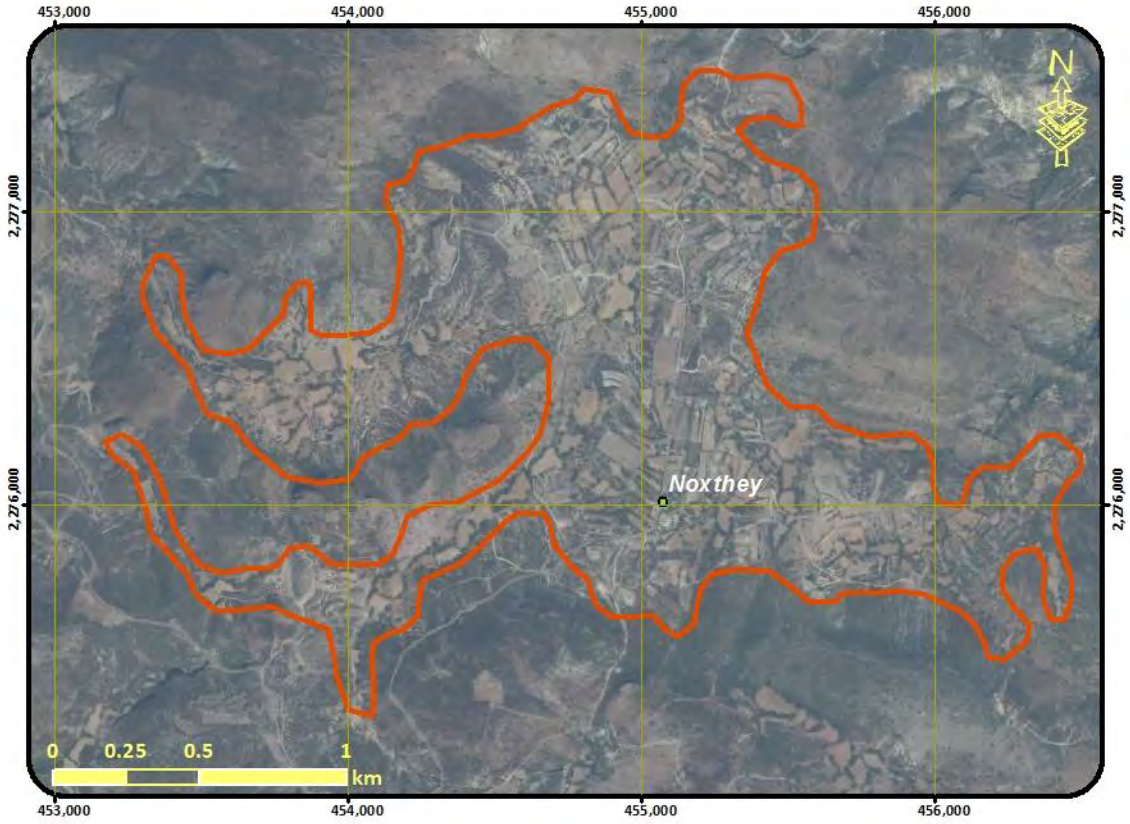


Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación

MODELO	**Estrategias**	E1, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E26, E29, E30, E31, E33, E35, E37, E38, E46, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ah03, Ah10, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

<table>
<tr><td>UGA</td><td>56</td><td>POLÍTICA: Conservación</td></tr>
<tr><td colspan="3">Conservación del ecosistema de matorral xerófilo y su biodiversidad</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">MODELO</td><td>Estrategias</td><td>E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,</td></tr>
<tr><td>Criterios ecológicos</td><td>Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,</td></tr>
<tr><td>Usos compatibles</td><td>Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,</td></tr>
<tr><td>Usos incompatibles</td><td>Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,</td></tr>
</table>

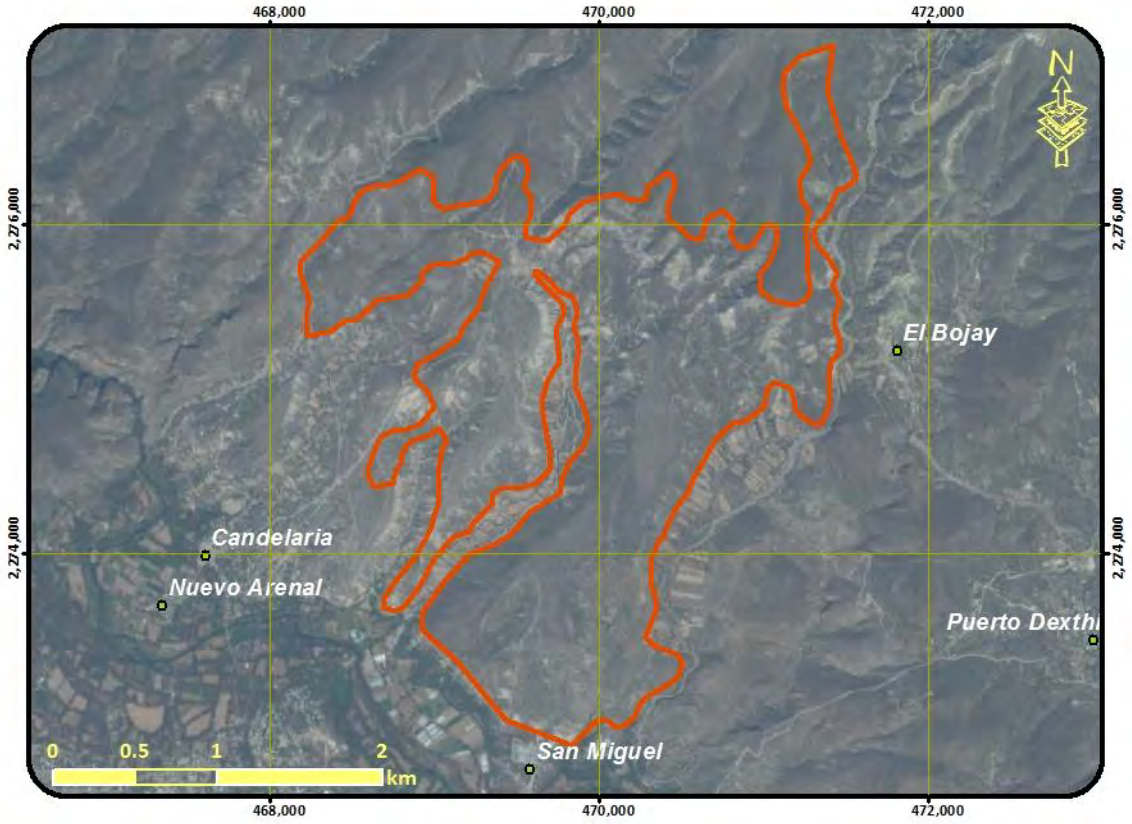
UGA	57	POLÍTICA: Restauración
Restauración de zonas agropecuarias y sin vegetación con vocación forestal		



Lineamientos: Recuperar las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación
Aprovechar de manera sustentable las de terrenos con vocación agropecuaria

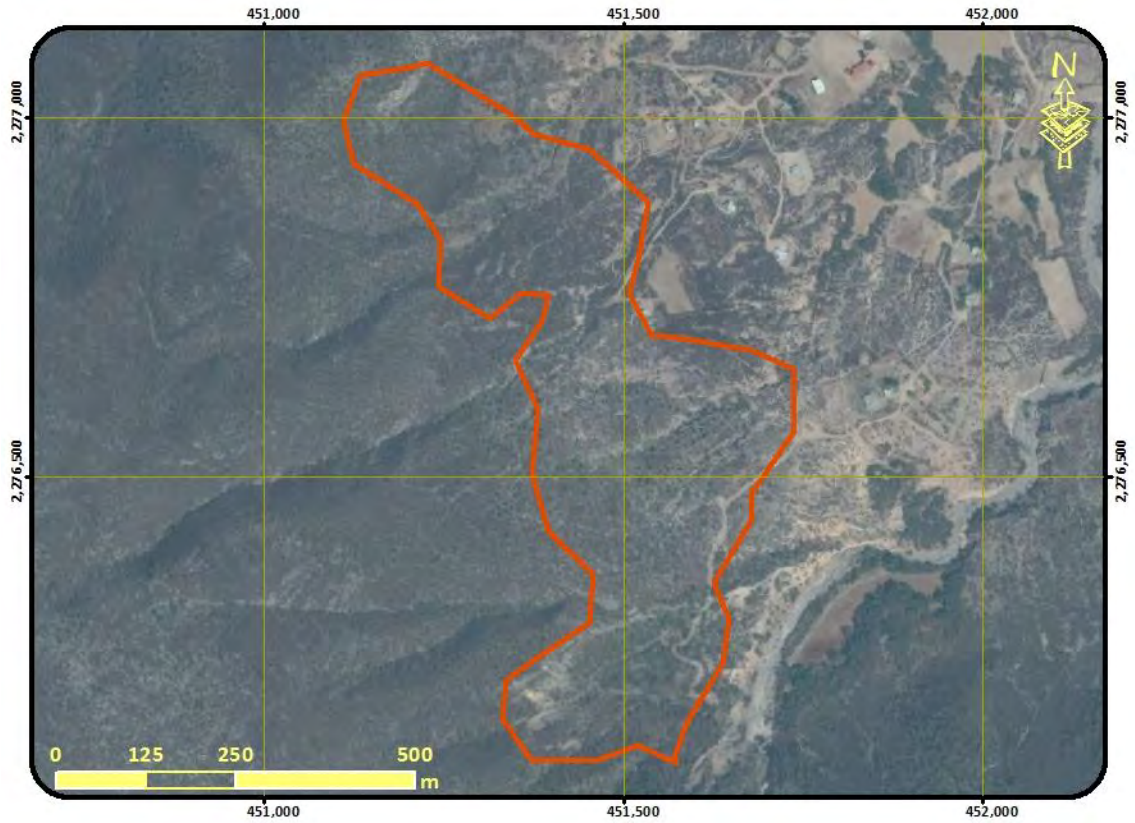
MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E10, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46, E48,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	58	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado		

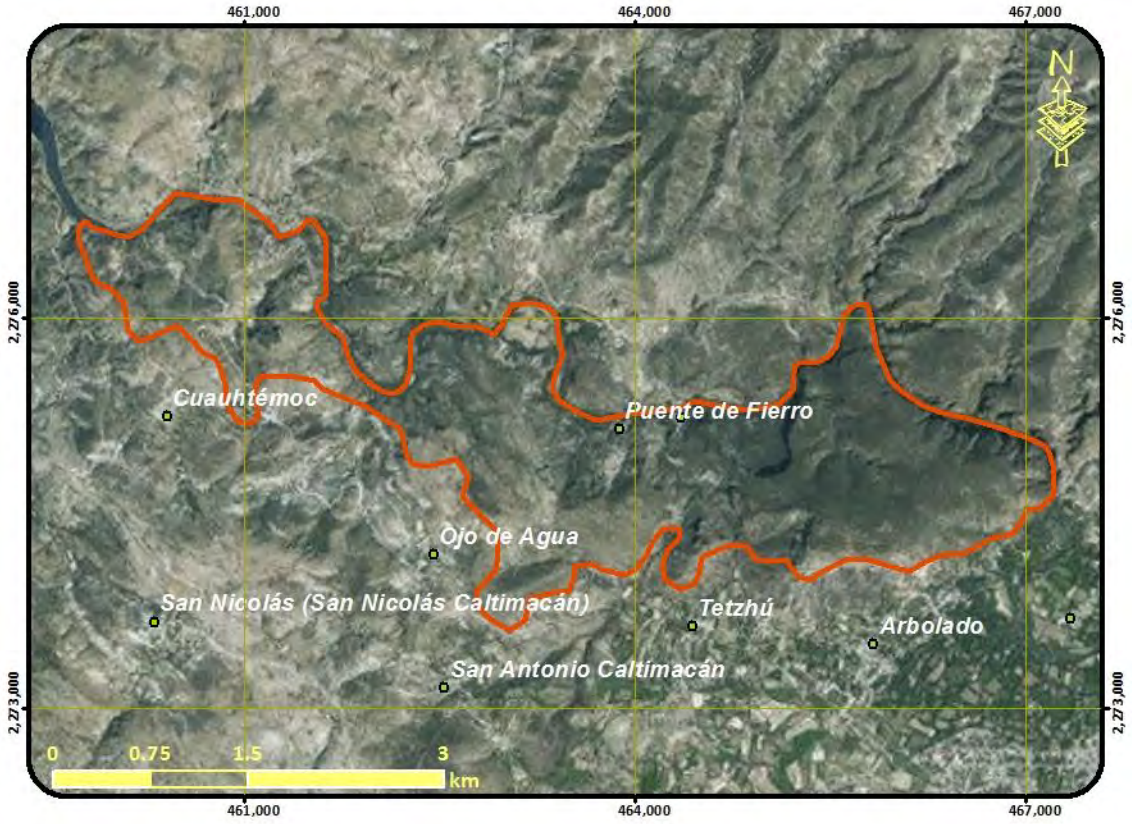


Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

<table>
<tr><td>UGA</td><td>59</td><td>POLÍTICA: Conservación - Restauración</td></tr>
<tr><td colspan="3">Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">MODELO</td><td>Estrategias</td><td>E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,</td></tr>
<tr><td>Criterios ecológicos</td><td>Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,</td></tr>
<tr><td>Usos compatibles</td><td>Forestal no Maderable, Turismo,</td></tr>
<tr><td>Usos incompatibles</td><td>Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,</td></tr>
</table>

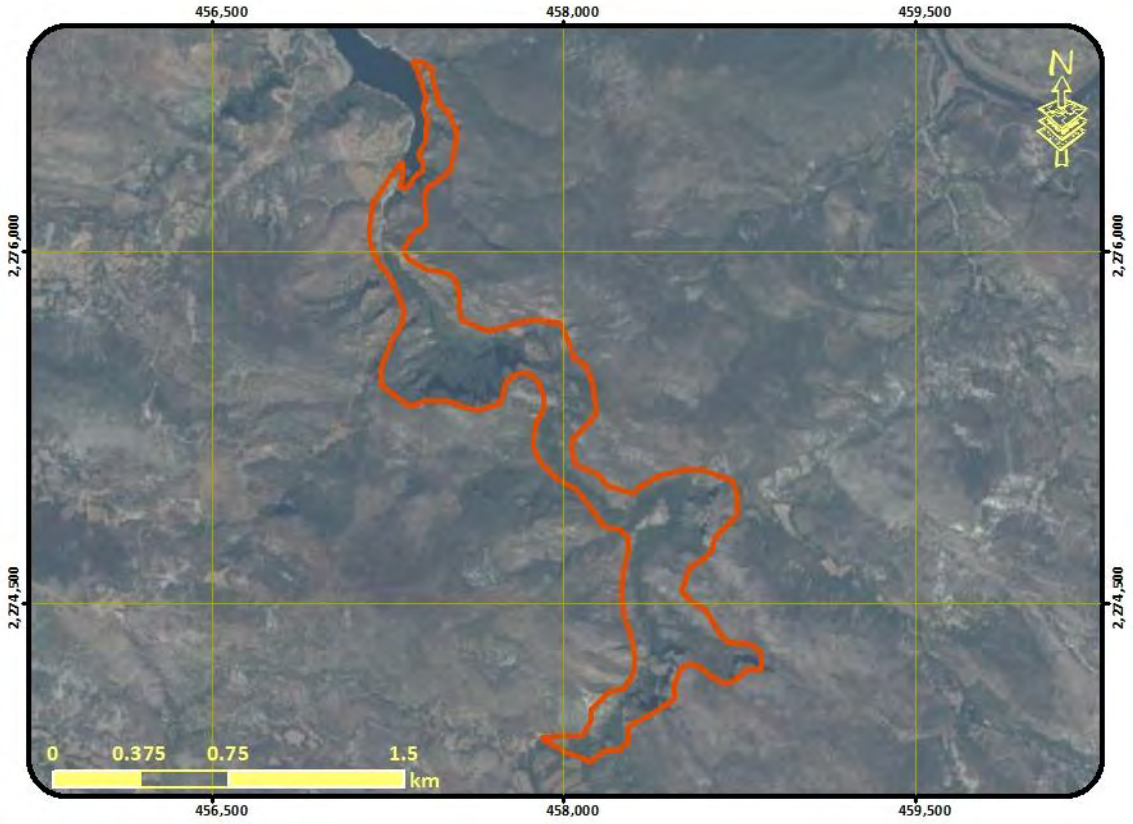
UGA	60	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de cañadas y corredores riparios y restauración de sus zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas de los ecosistemas inmersos en la cañada, sus corredores riparios y ecosistemas acuáticos , evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

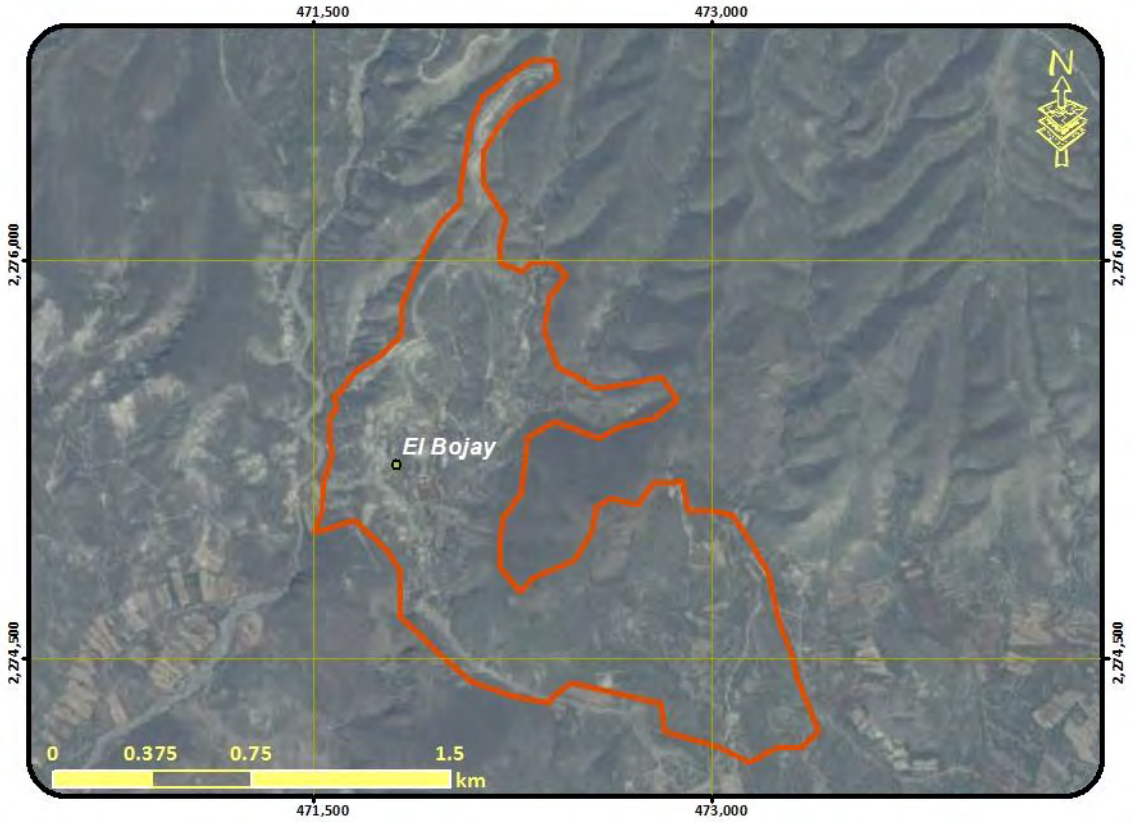
MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E17, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40, E41, E46,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	61	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de cañadas y corredores riparios y restauración de sus zonas degradadas		

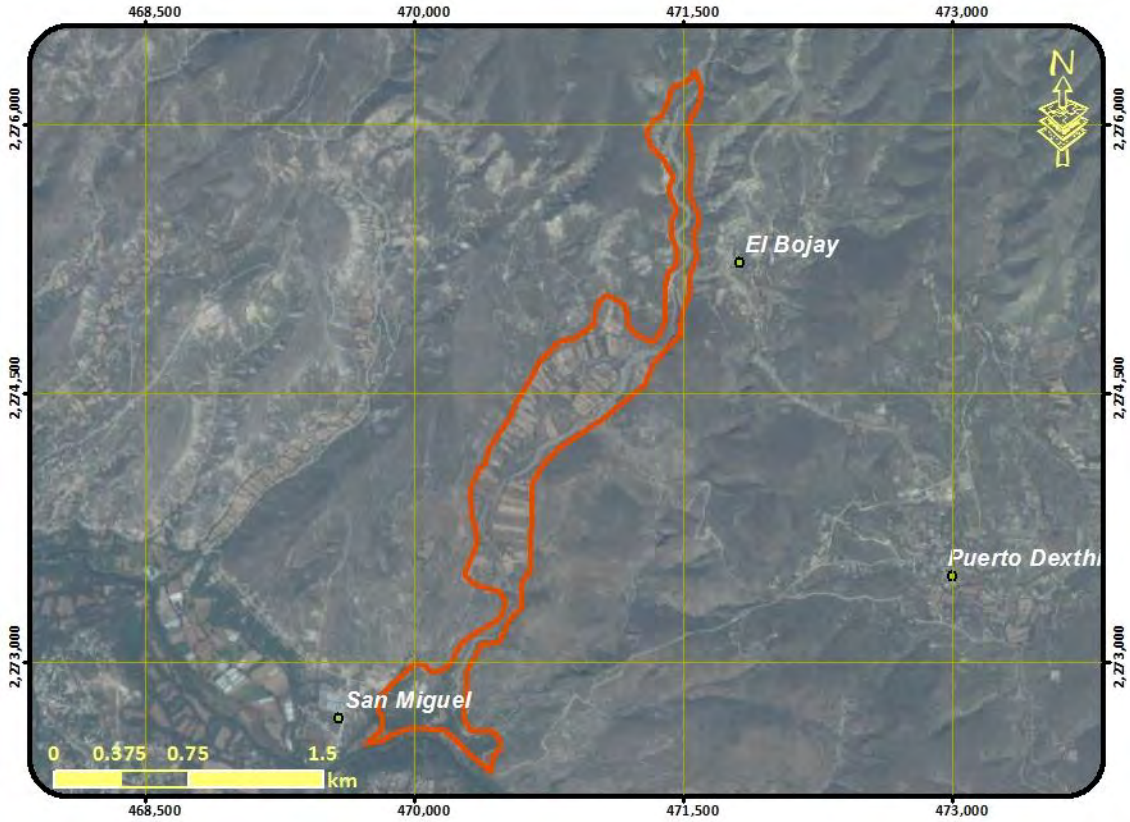


Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas de los ecosistemas inmersos en la cañada, sus corredores riparios y ecosistemas acuáticos , evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E17, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40, E41, E46,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	62	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado		
		
Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados		
MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

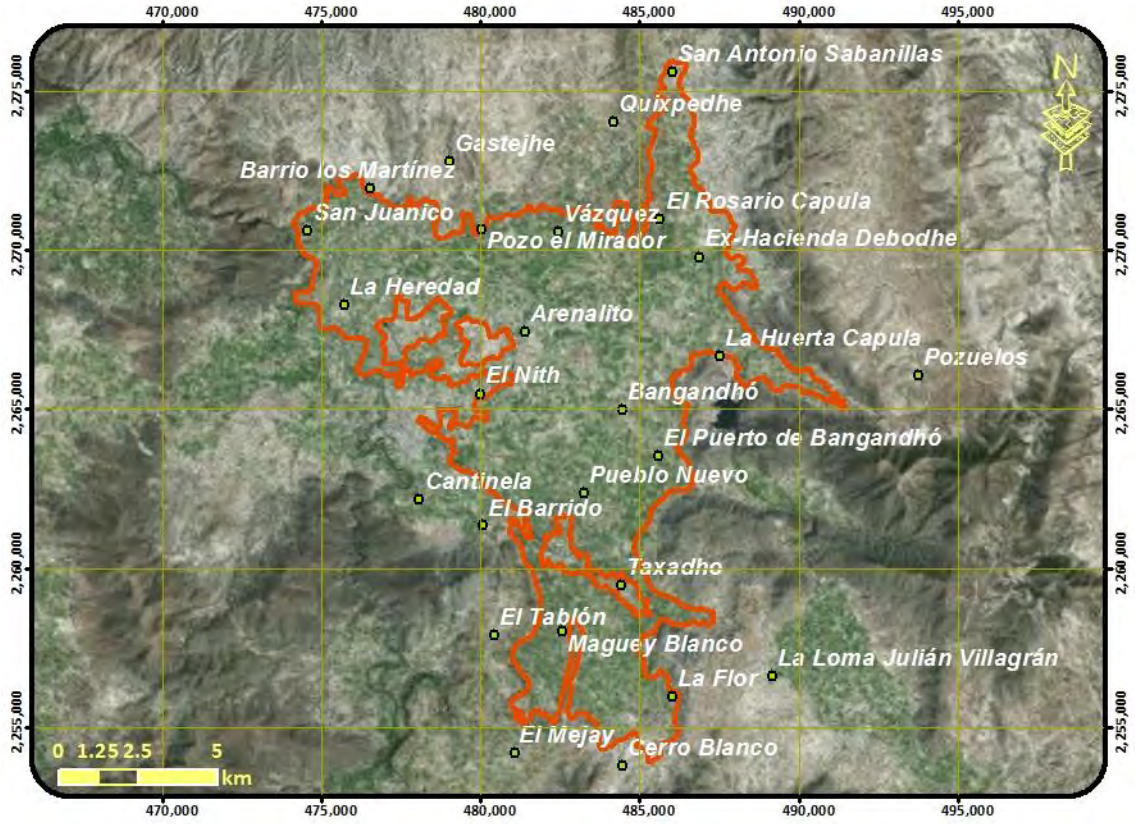
UGA	63	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de cañadas y corredores riparios y restauración de sus zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas de los ecosistemas inmersos en la cañada, sus corredores riparios y ecosistemas acuáticos , evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E17, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40, E41, E46,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

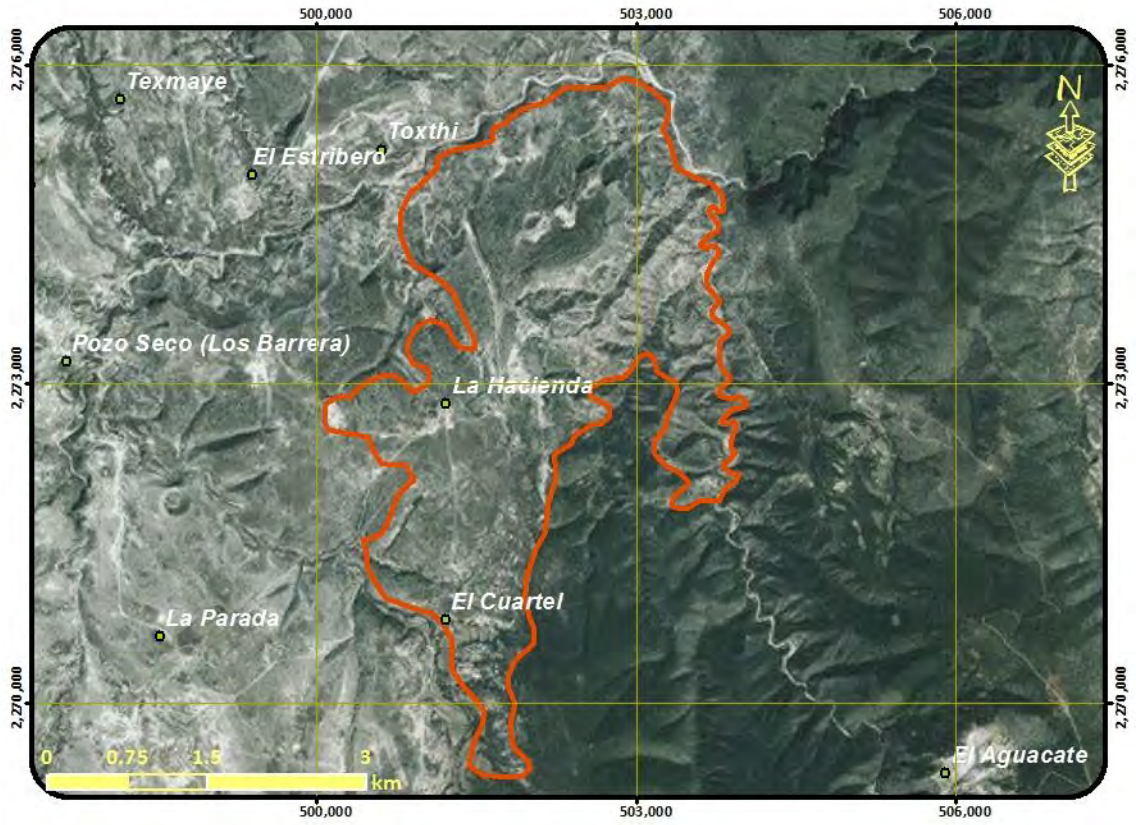
UGA	64	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego para zona de preservación agrícola		



Lineamientos: Crear una reserva agrícola de agricultura tecnificada

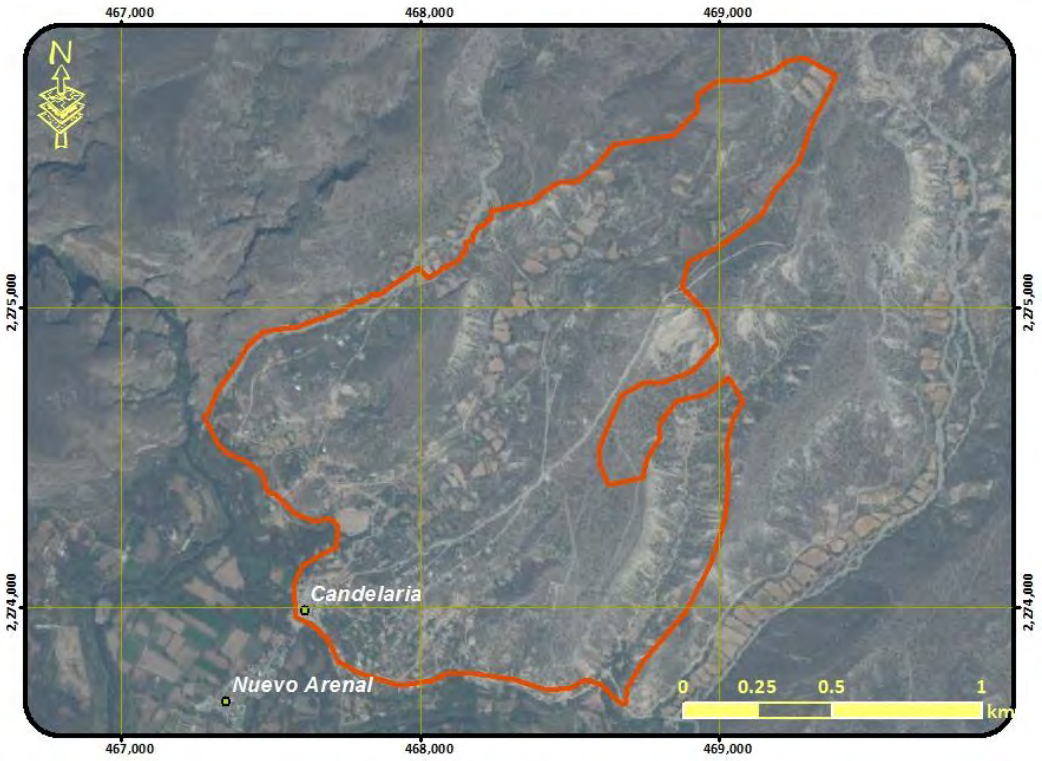
MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E25, E26, E32, E33, E35, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52, E53,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah01, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

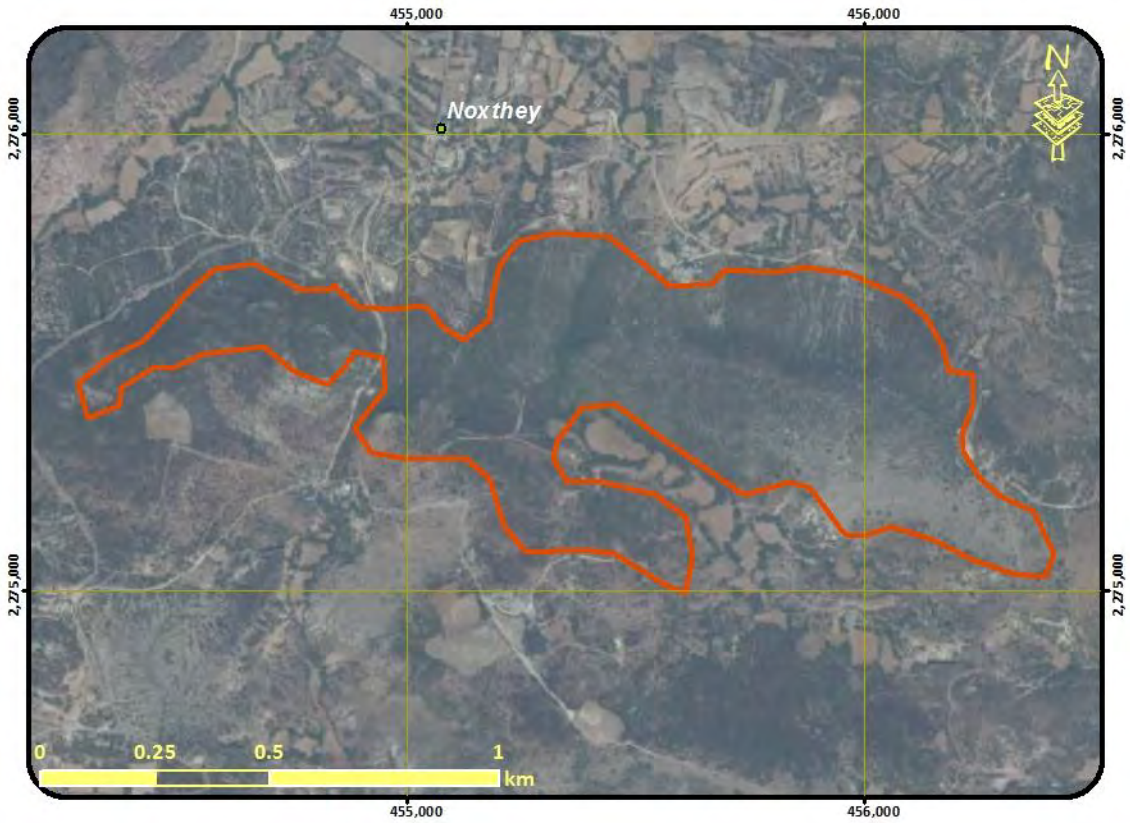
UGA	65	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración
Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal		



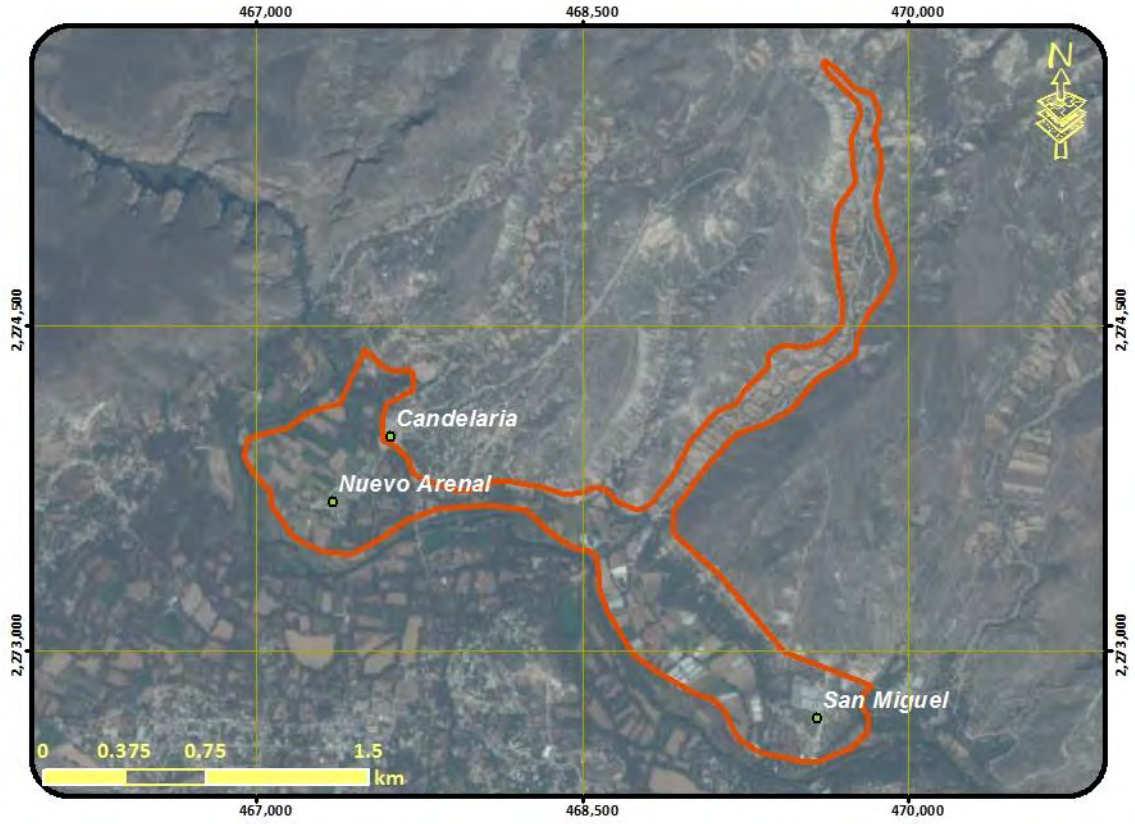
Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación

MODELO	**Estrategias**	E1, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E26, E29, E30, E31, E33, E35, E37, E38, E46, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ah03, Ah10, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

<table>
<tr><td>UGA</td><td>66</td><td>POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración</td></tr>
<tr><td colspan="3">Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal con asentamientos humanos</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales</td></tr>
<tr><td rowspan="4">MODELO</td><td>Estrategias</td><td>E1, E2, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E29, E30, E31, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E43, E45, E46, E47, E48, E51, E52,</td></tr>
<tr><td>Criterios ecológicos</td><td>Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,</td></tr>
<tr><td>Usos compatibles</td><td>Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,</td></tr>
<tr><td>Usos incompatibles</td><td>Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>UGA</td><td>67</td><td>POLÍTICA: Conservación - Restauración</td></tr>
<tr><td colspan="3">Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">MODELO</td><td>Estrategias</td><td>E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,</td></tr>
<tr><td>Criterios ecológicos</td><td>Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,</td></tr>
<tr><td>Usos compatibles</td><td>Forestal no Maderable, Turismo,</td></tr>
<tr><td>Usos incompatibles</td><td>Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,</td></tr>
</table>

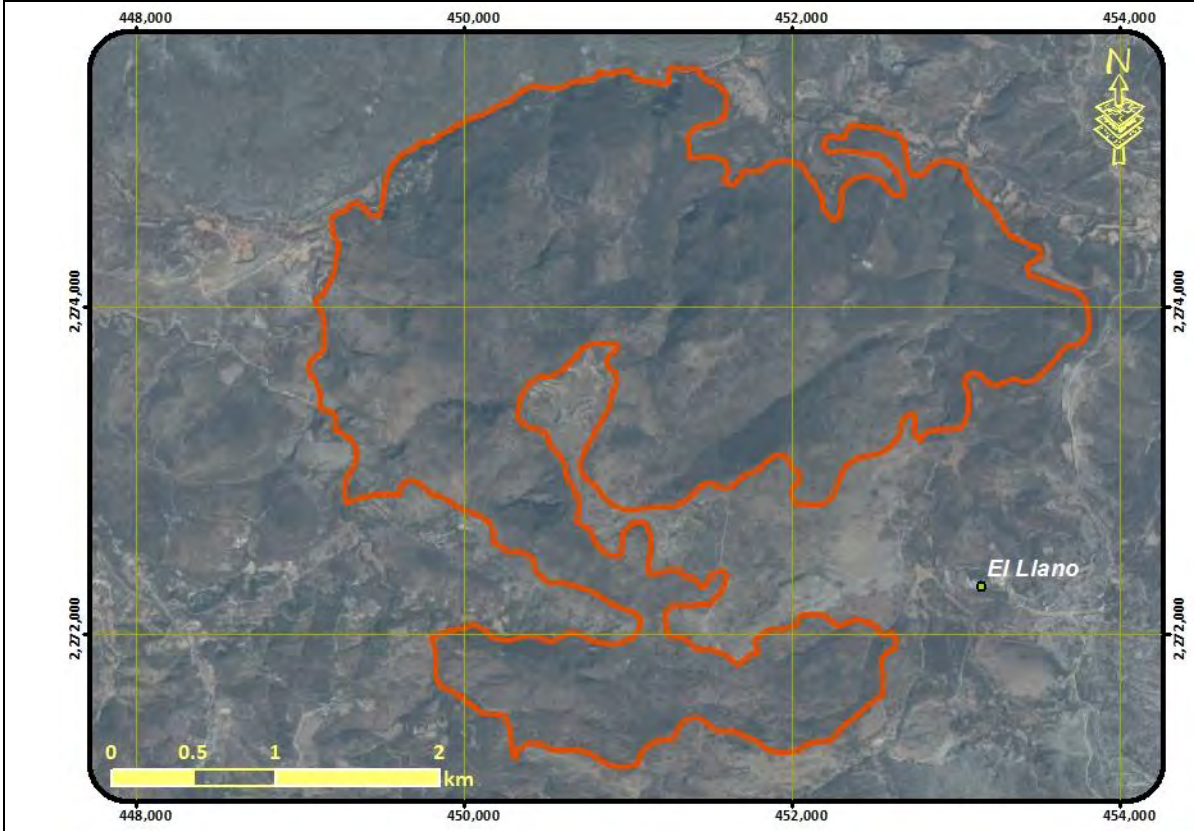
UGA	68	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, Ga06, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

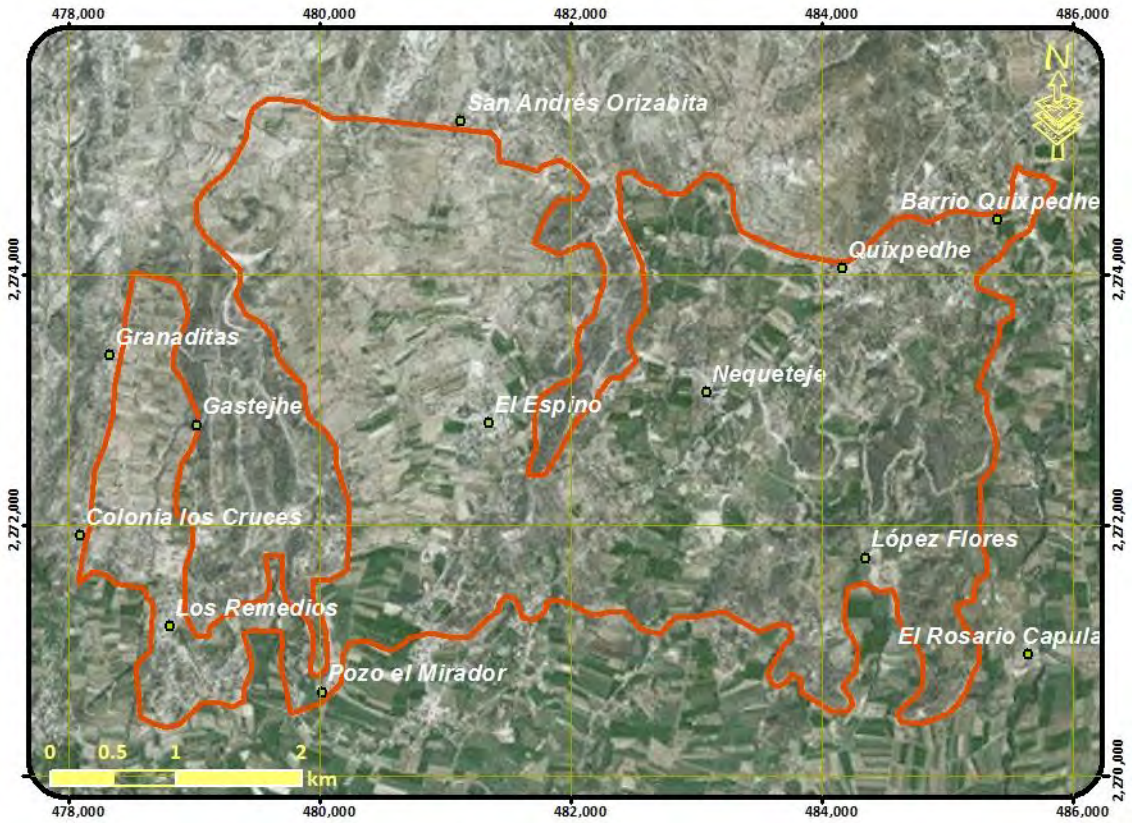
UGA	69	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

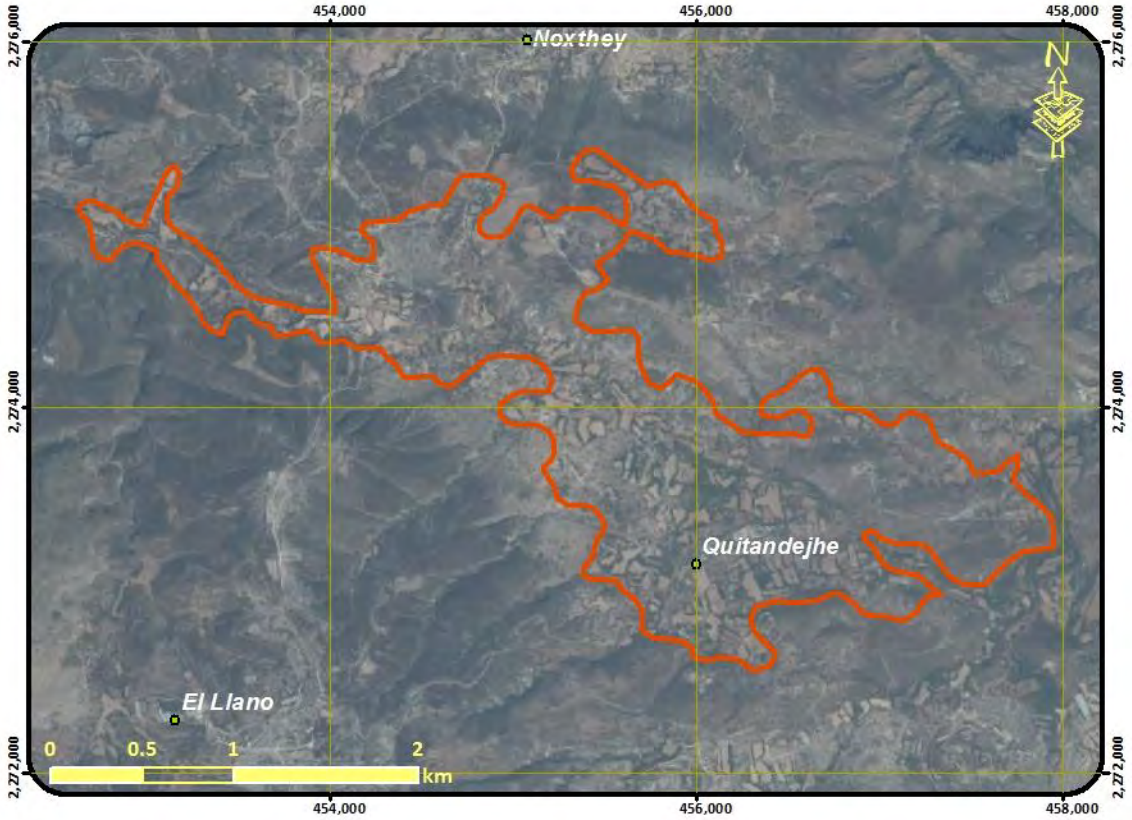
UGA	70	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento agropecuario de actividades de temporal y ganadería extensiva con asentamientos humanos		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E30, E32, E33, E34, E35, E36, E37, E38, E43, E47, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

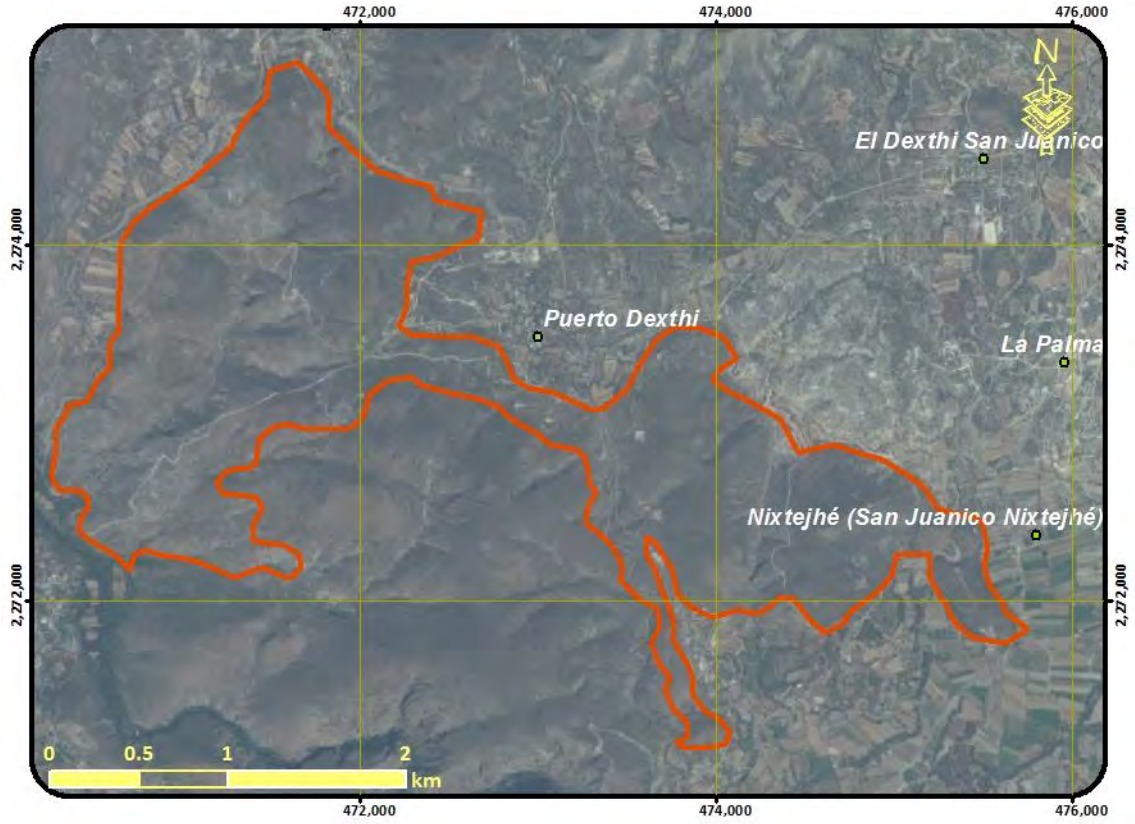
UGA	71	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración
Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación

MODELO	**Estrategias**	E1, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E26, E29, E30, E31, E33, E35, E37, E38, E46, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ah03, Ah10, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

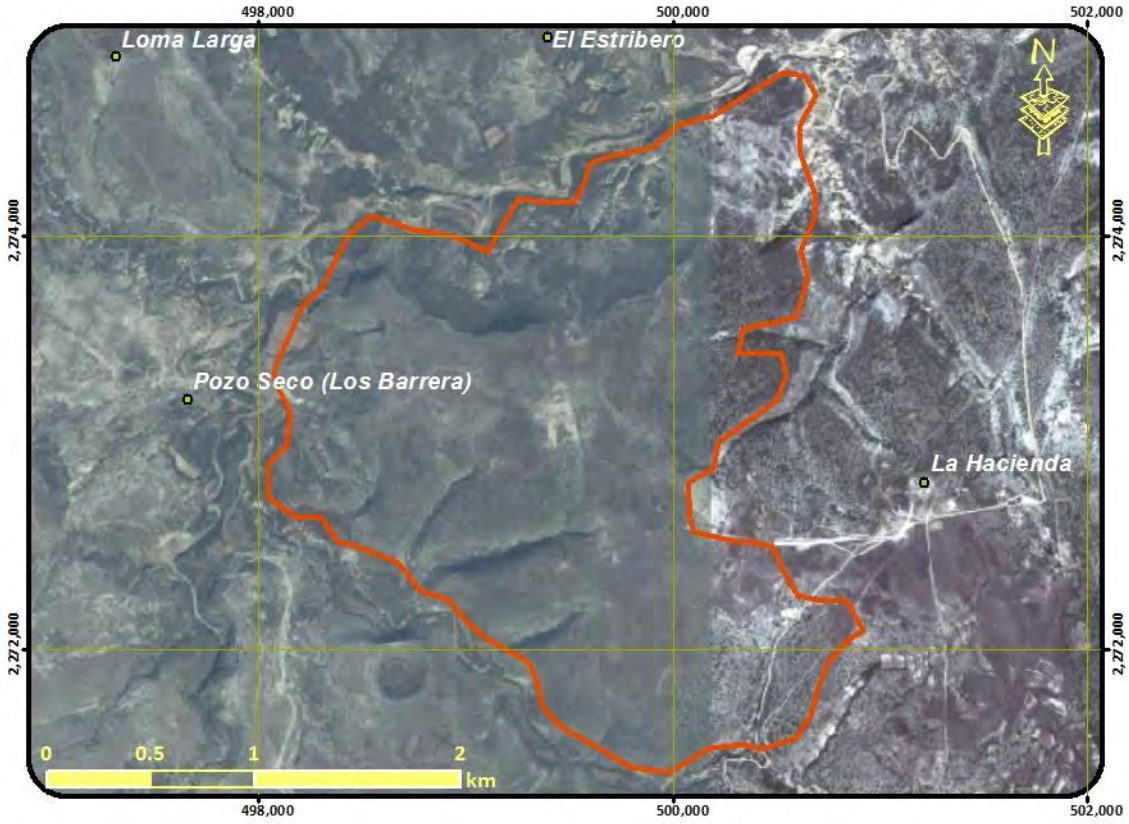
UGA	72	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	73	POLÍTICA: Restauración
Restauración de bosque de tascate degradado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del bosquede tascate y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

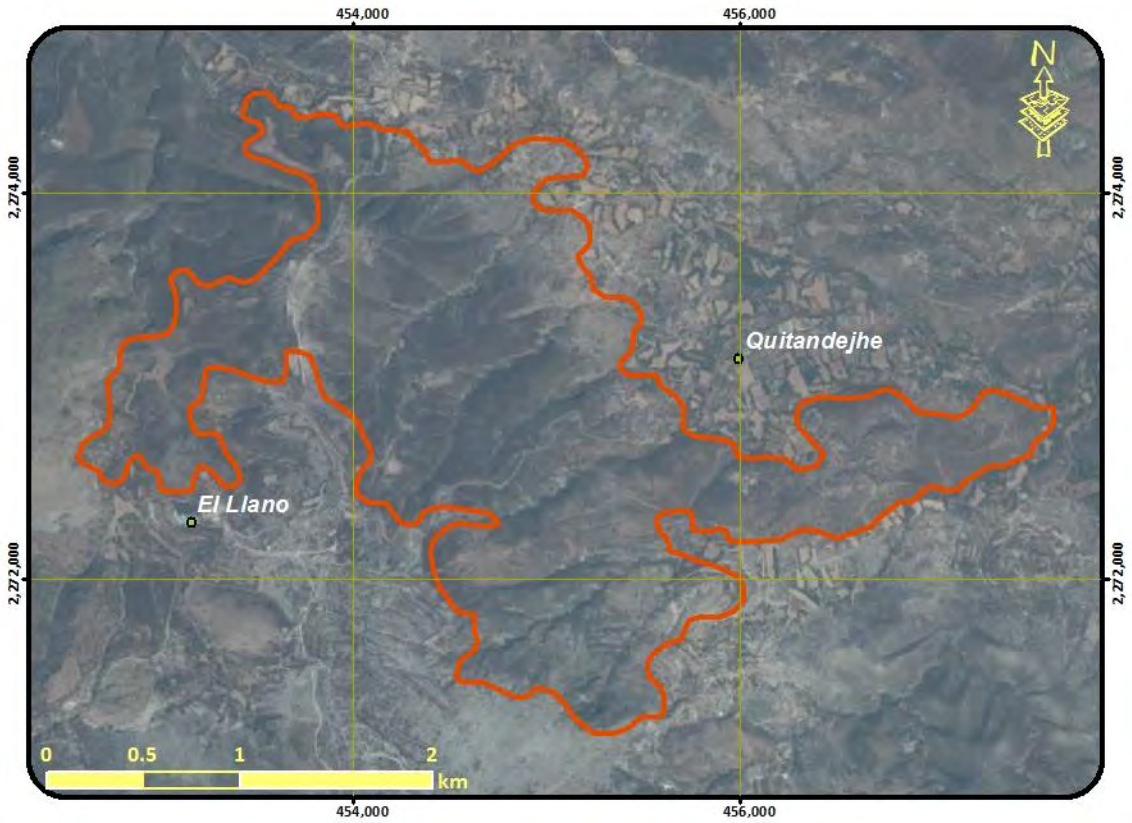
UGA	74	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, Ga06, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

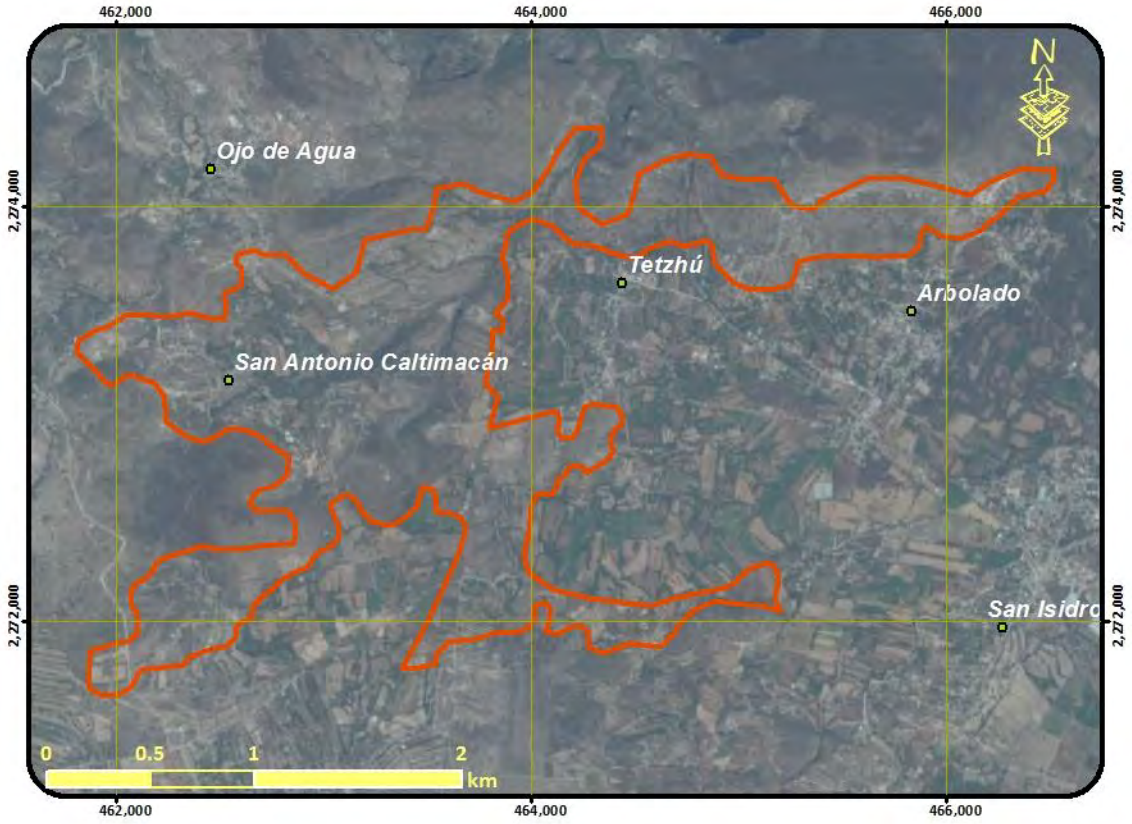
UGA	75	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

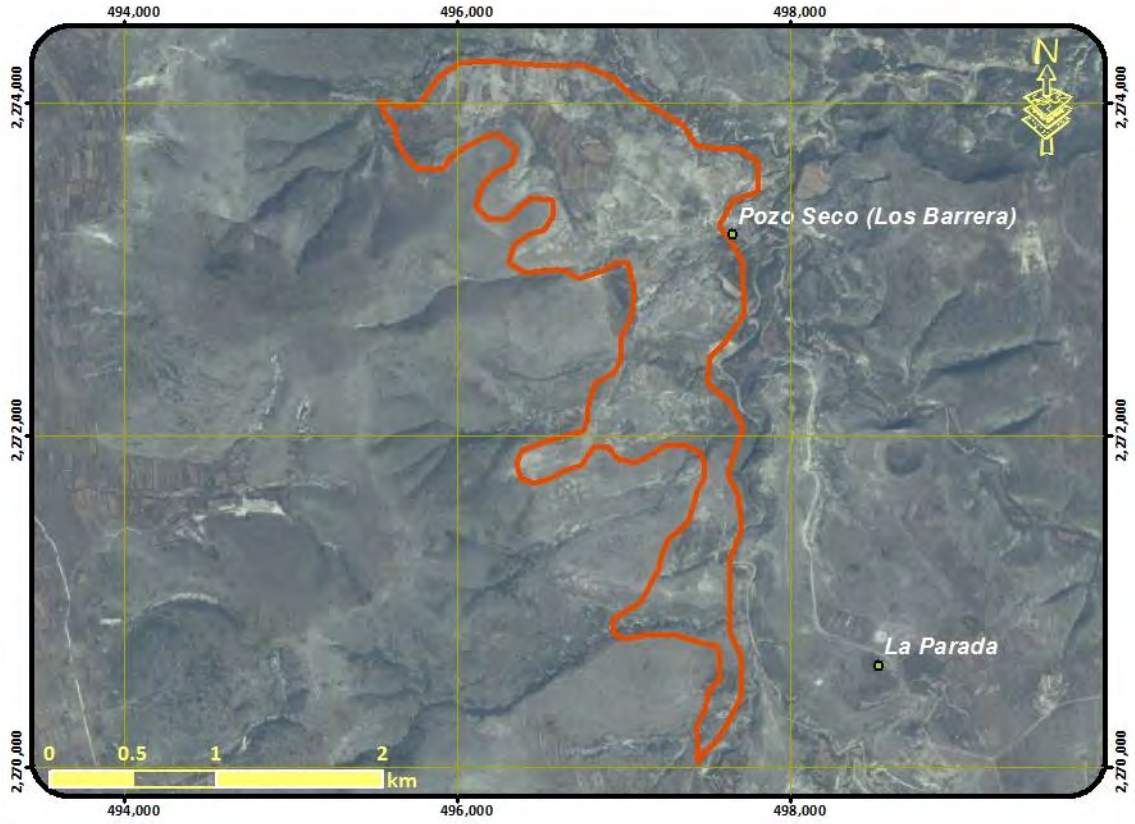
UGA	76	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Conservación
Aprovechamiento agropecuario y conservación de fragmentos de matorral		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente y onservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E33, E35, E37, E38, E39, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah03, Ah10, Ah12, Ah13, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Ganaderia, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

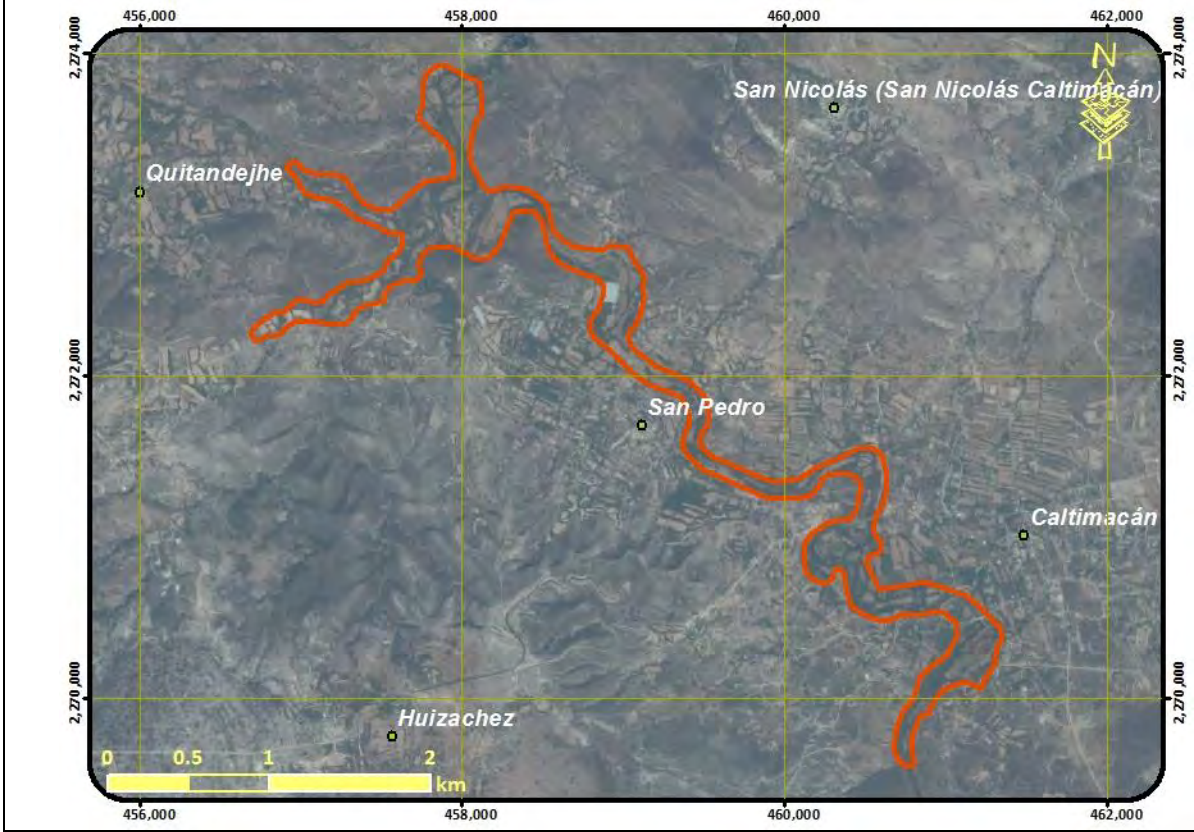
UGA	77	POLÍTICA: Restauración
Restauración de zonas erosionadas		



Lineamientos: Recuperar los ecosistemas degradados y las zonas erosionadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E6, E7, E12, E22, E27, E28, E29, E37, E38,
	Criterios ecológicos	Ah01, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

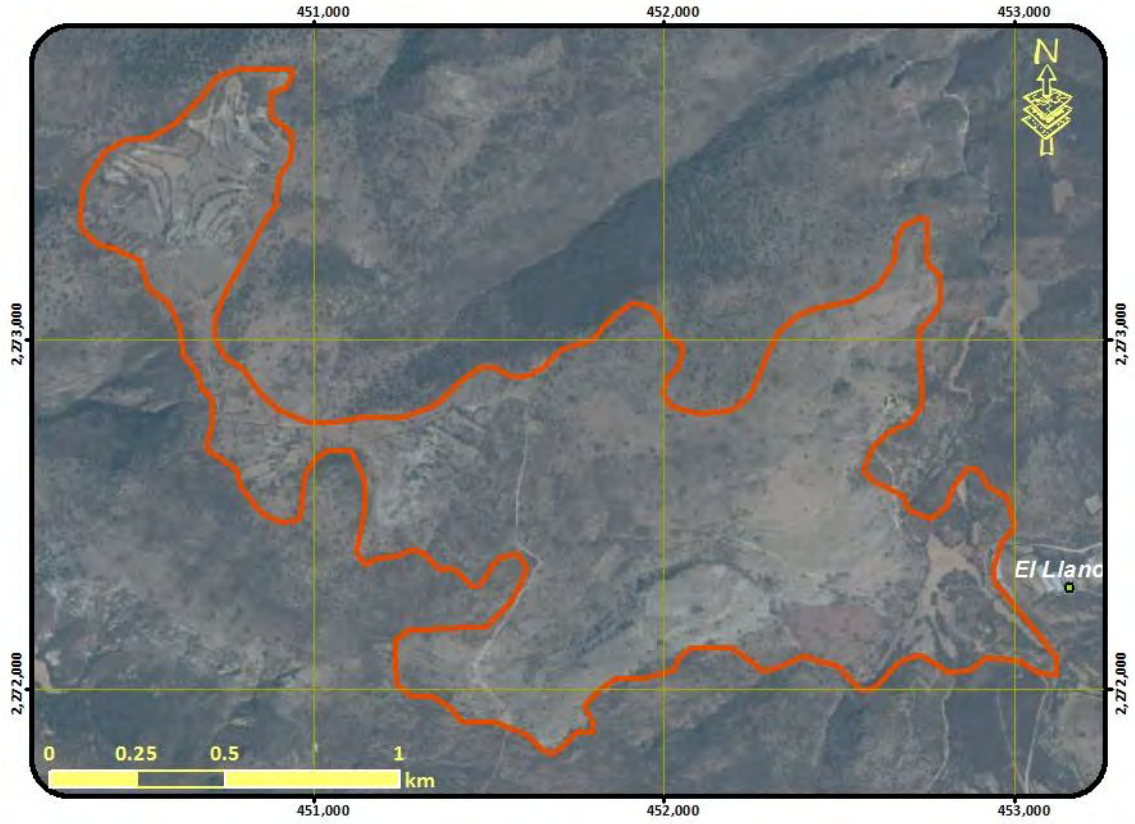
UGA	78	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de cañadas y corredores riparios y restauración de sus zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas de los ecosistemas inmersos en la cañada, sus corredores riparios y ecosistemas acuáticos , evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E17, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40, E41, E46,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ah01, Ar01, Ar02, Ar03, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

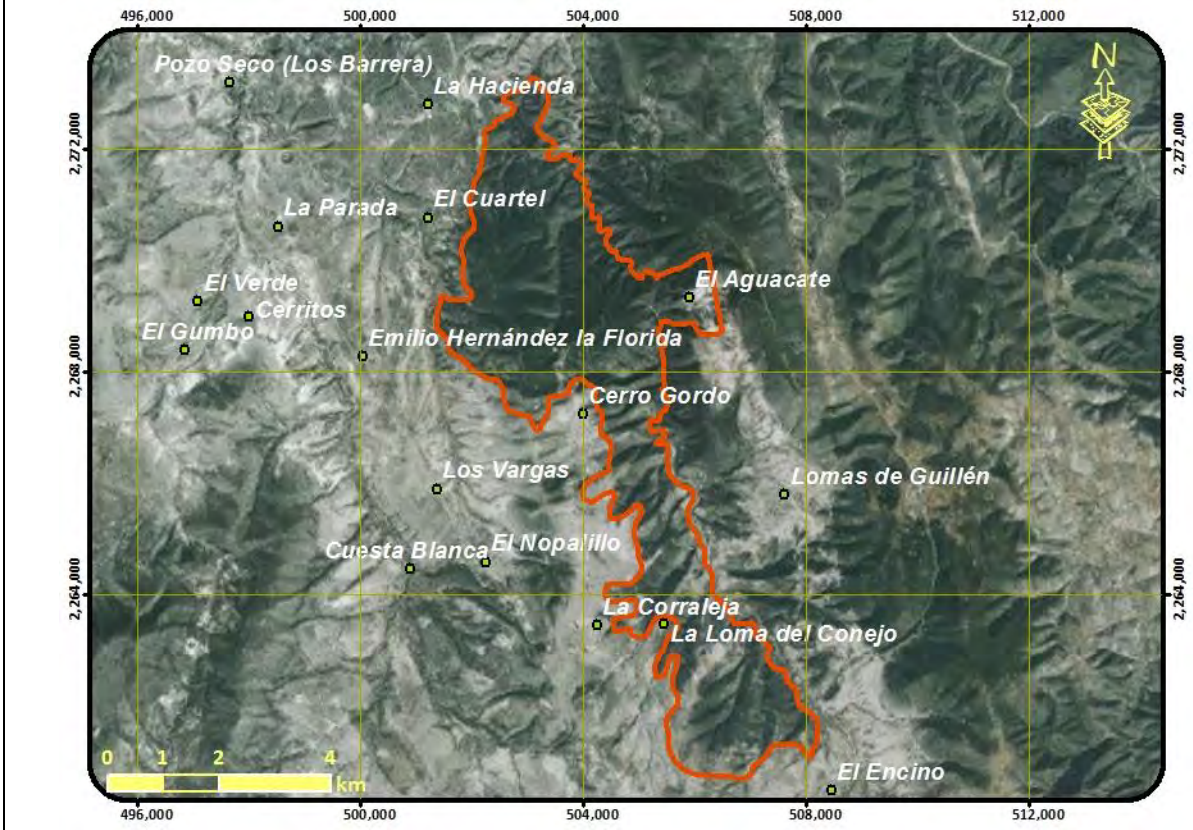
UGA	79	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

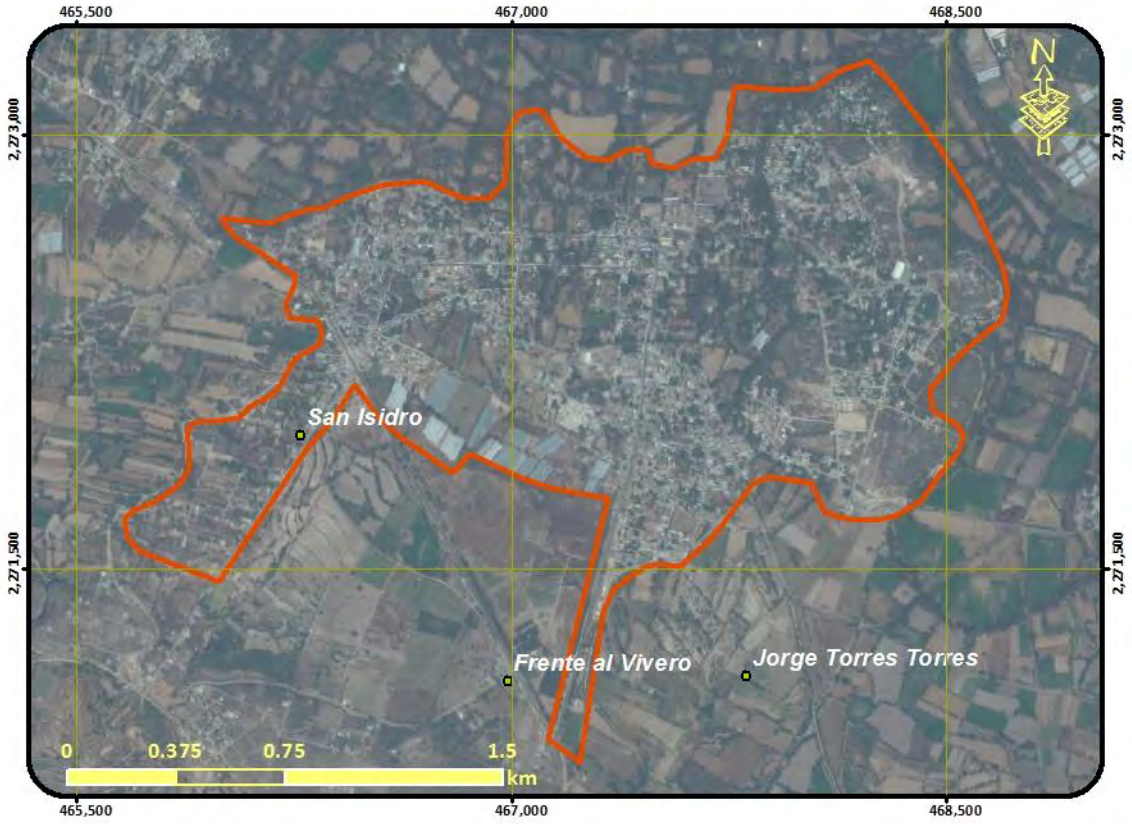
UGA	80	POLÍTICA: Protección
Protección de ecosistema de bosque templado con predominancia de pino		



Lineamientos: Preservar el ecosistema de bosque templado de pino y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40,
	Criterios ecológicos	Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

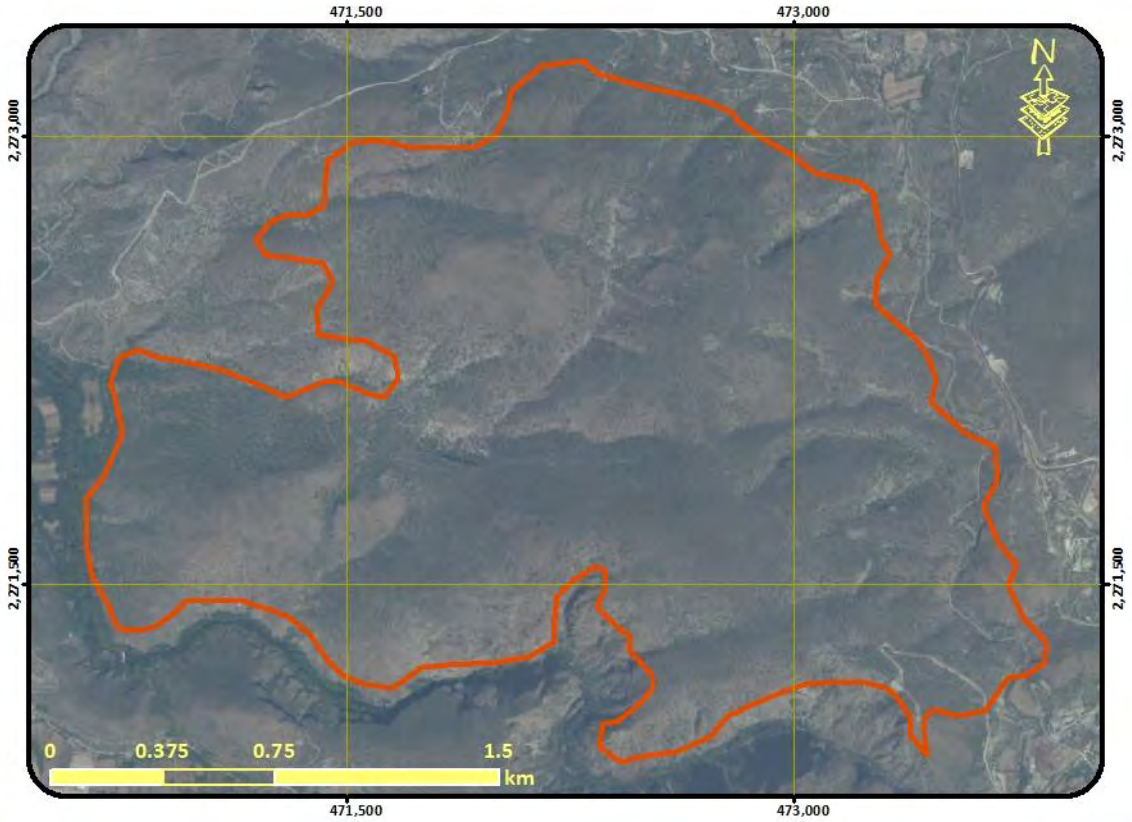
UGA	81	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento para asentamientos humanos urbanos		



Lineamientos: Garantizar el desarrollo sustentable del centro urbano, consolidando la funcion habitacional, mitigando los impactos abientales y mejrando la calidad de vida de la población

MODELO	**Estrategias**	E2, E11, E24, E25, E36, E45, E50,
	Criterios ecológicos	Ah06, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ga06,
	Usos compatibles	Turismo, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Minería metálica, Minería no metálica,

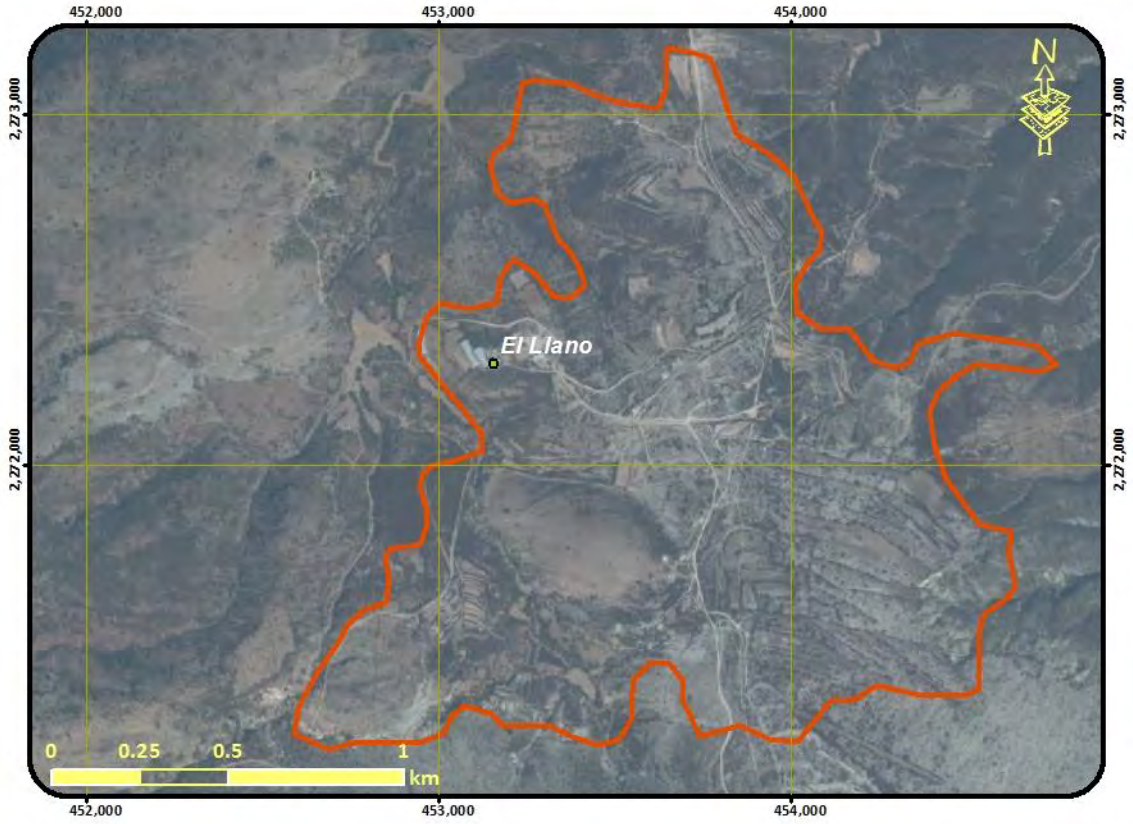
UGA	82	POLÍTICA: Conservación
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo y su biodiversidad		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

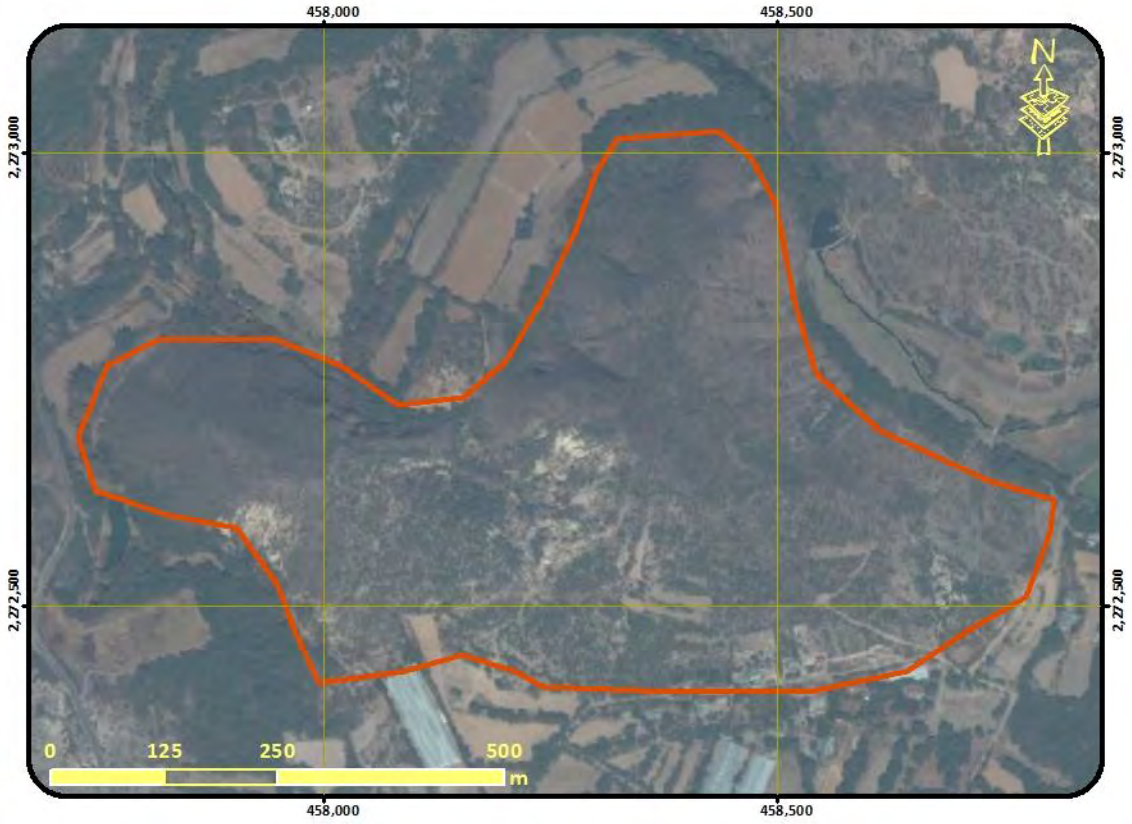
UGA	83	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

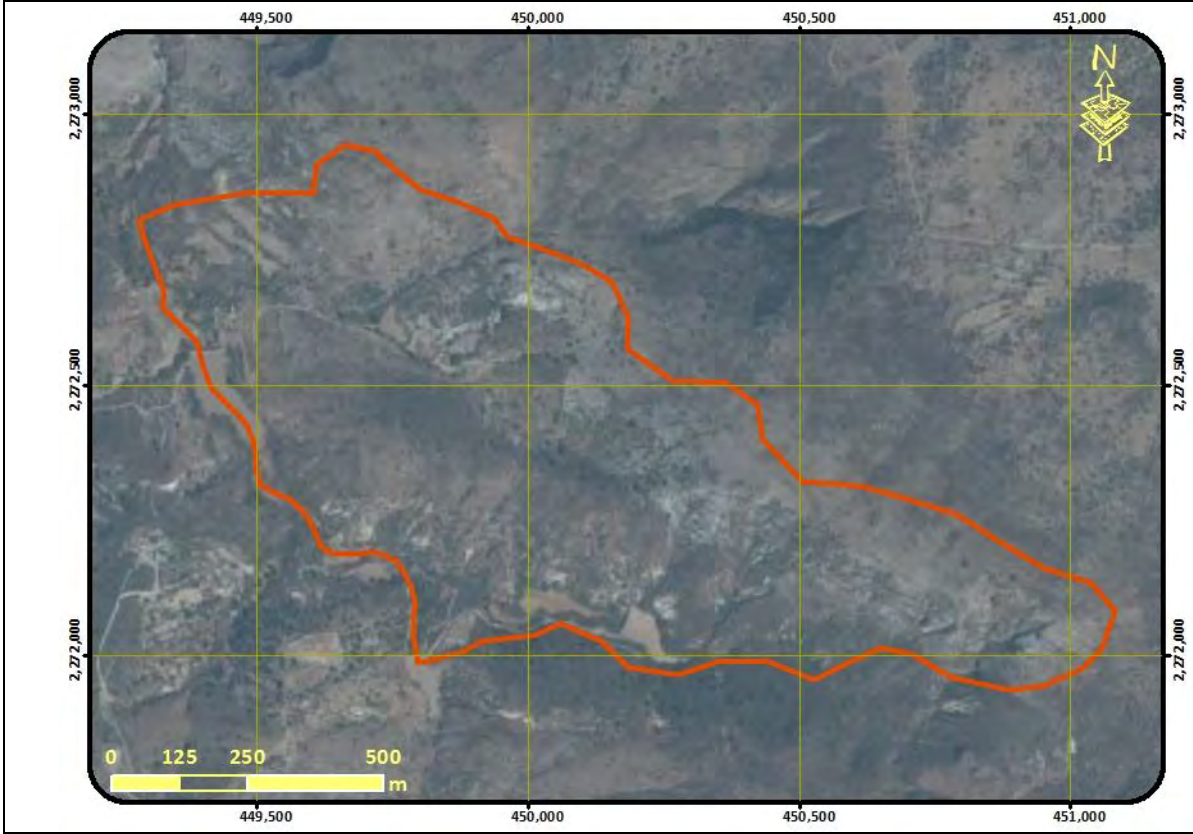
UGA	84	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

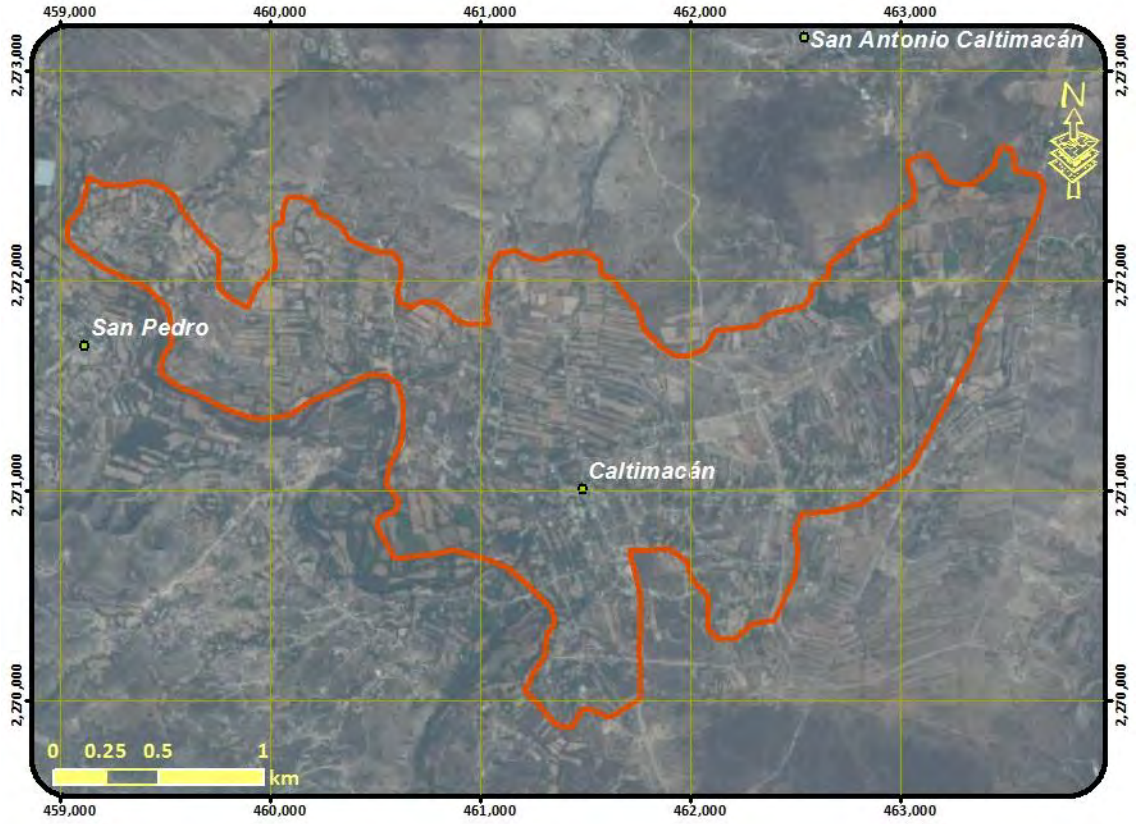
UGA	85	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

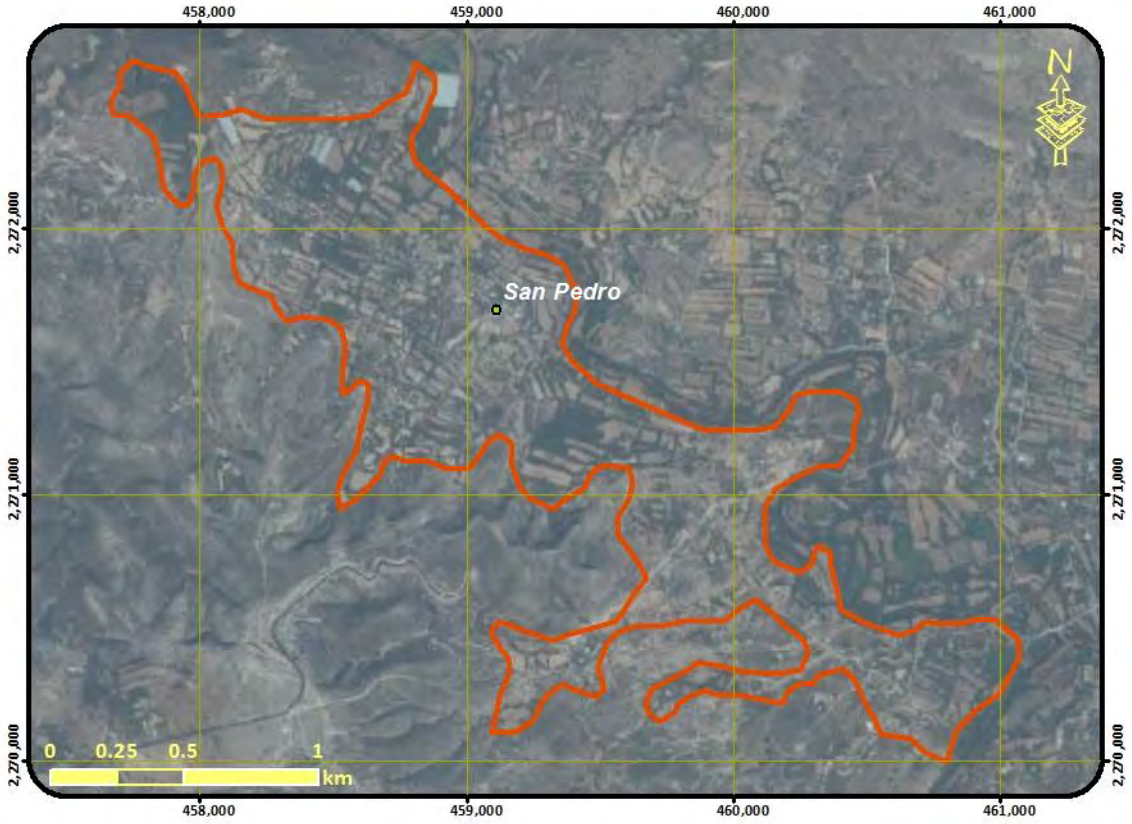
UGA	86	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, Ga06, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

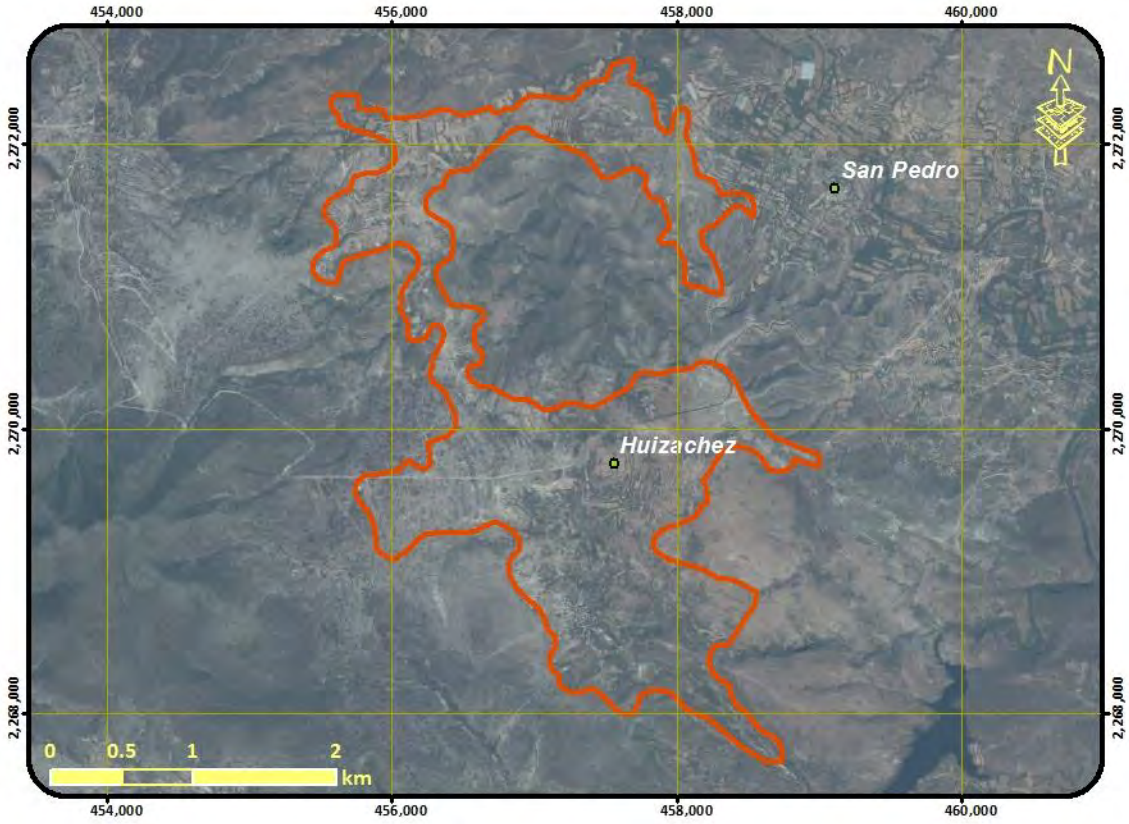
UGA	87	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, Ga06, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

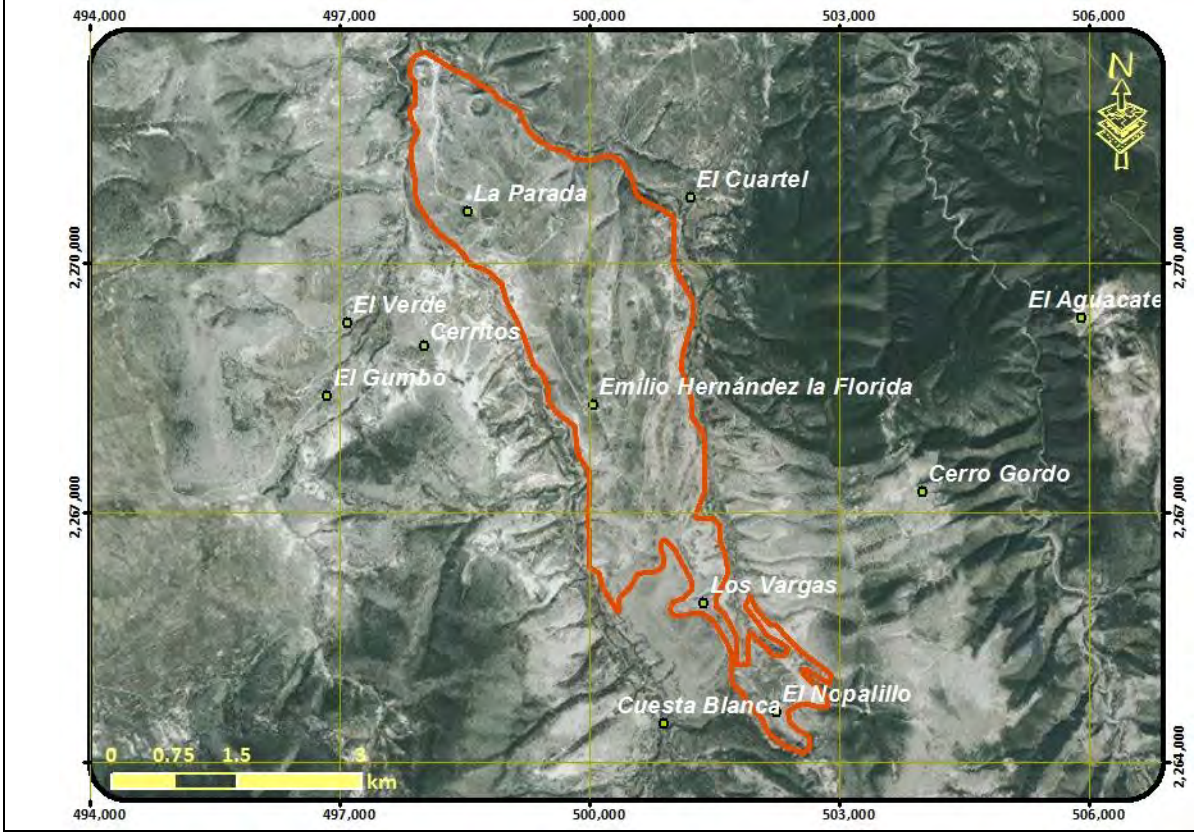
UGA	88	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado con asentamientos humanos		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados , garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E21, E22, E24, E25, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E36, E37, E38, E43, E46, E47,
	Criterios ecológicos	Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

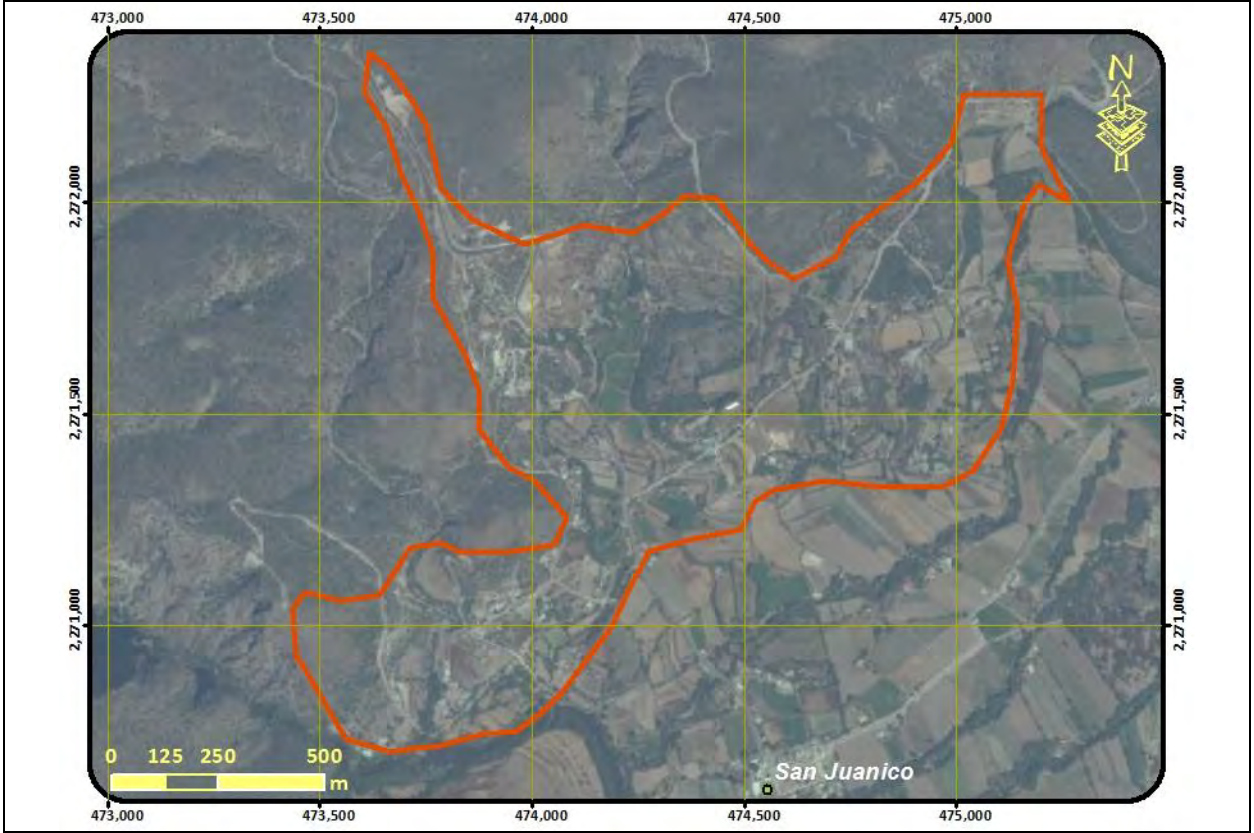
UGA	89	POLÍTICA: Restauración
Restauración de zonas erosionadas		



Lineamientos: Recuperar los ecosistemas degradados y las zonas erosionadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E6, E7, E12, E22, E27, E28, E29, E37, E38,
	Criterios ecológicos	Ah01, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

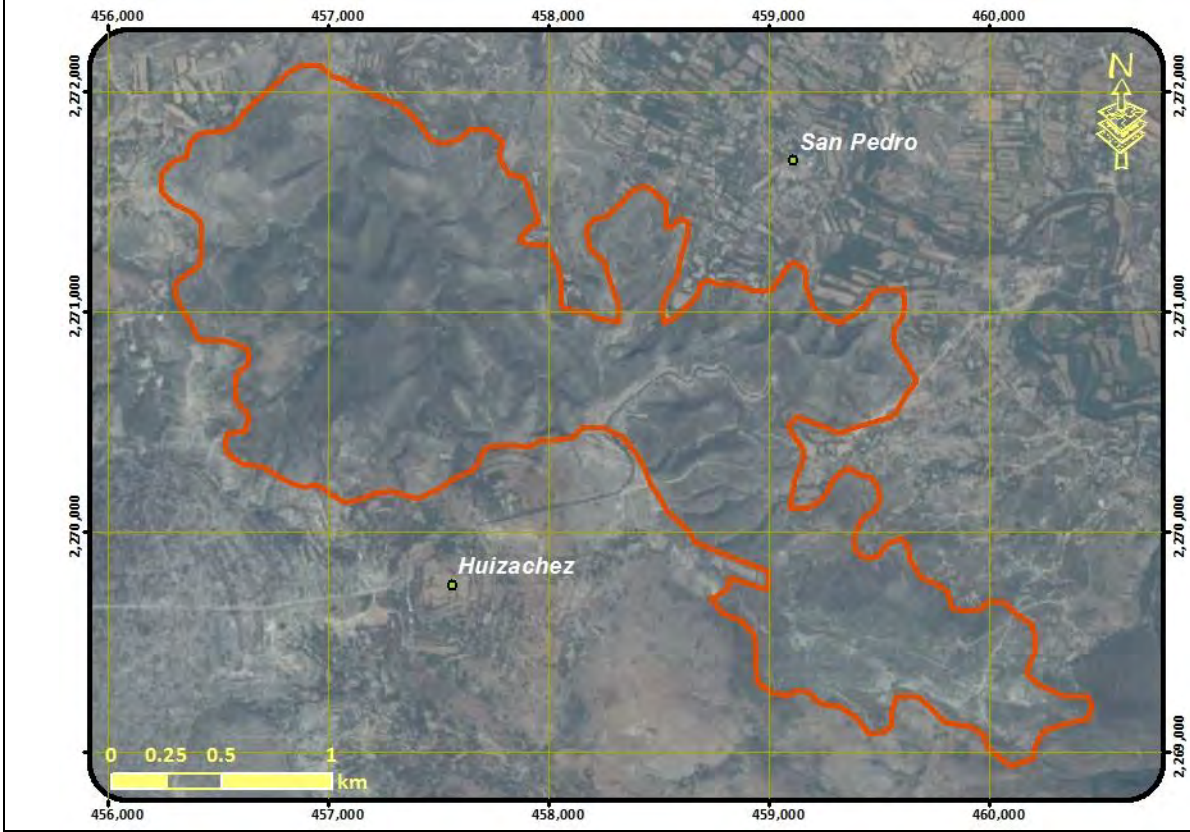
UGA	90	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración
Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación

MODELO	**Estrategias**	E1, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E26, E29, E30, E31, E33, E35, E37, E38, E46, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ah03, Ah10, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

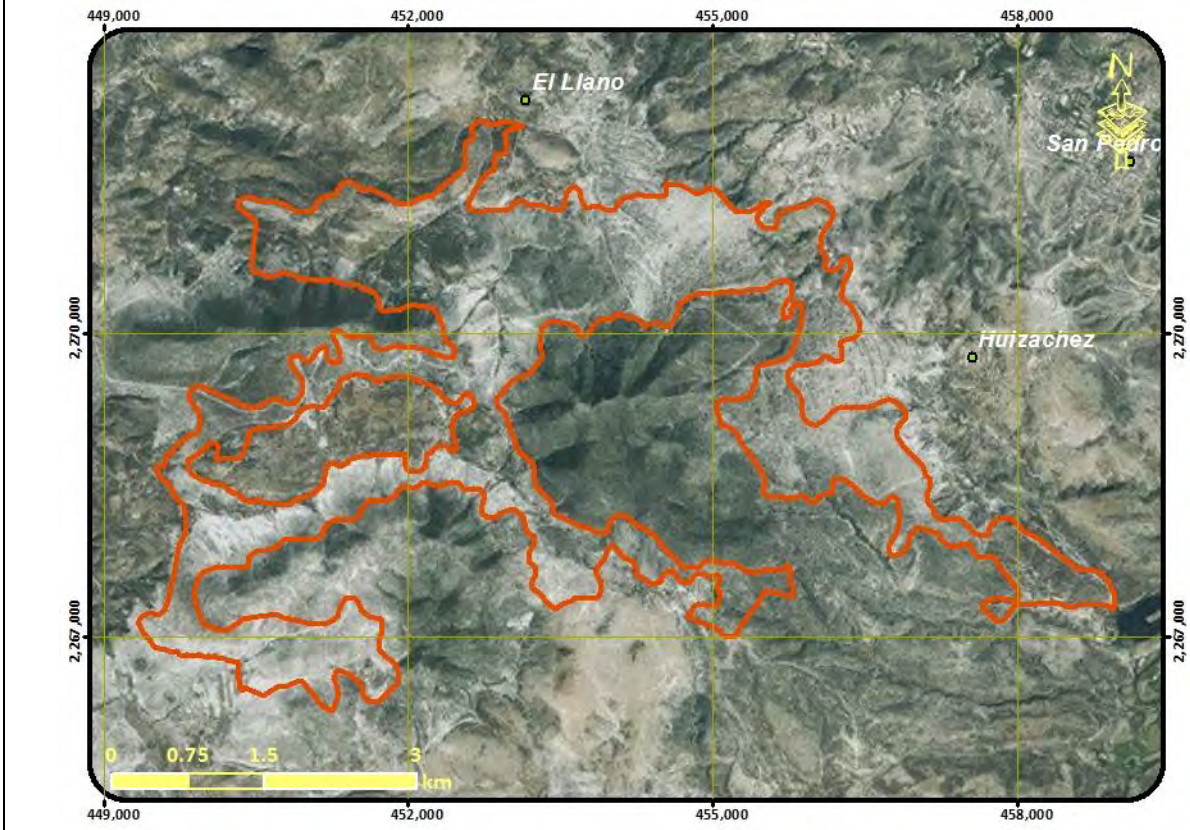
UGA	91	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral submontano perturbado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral submontano y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

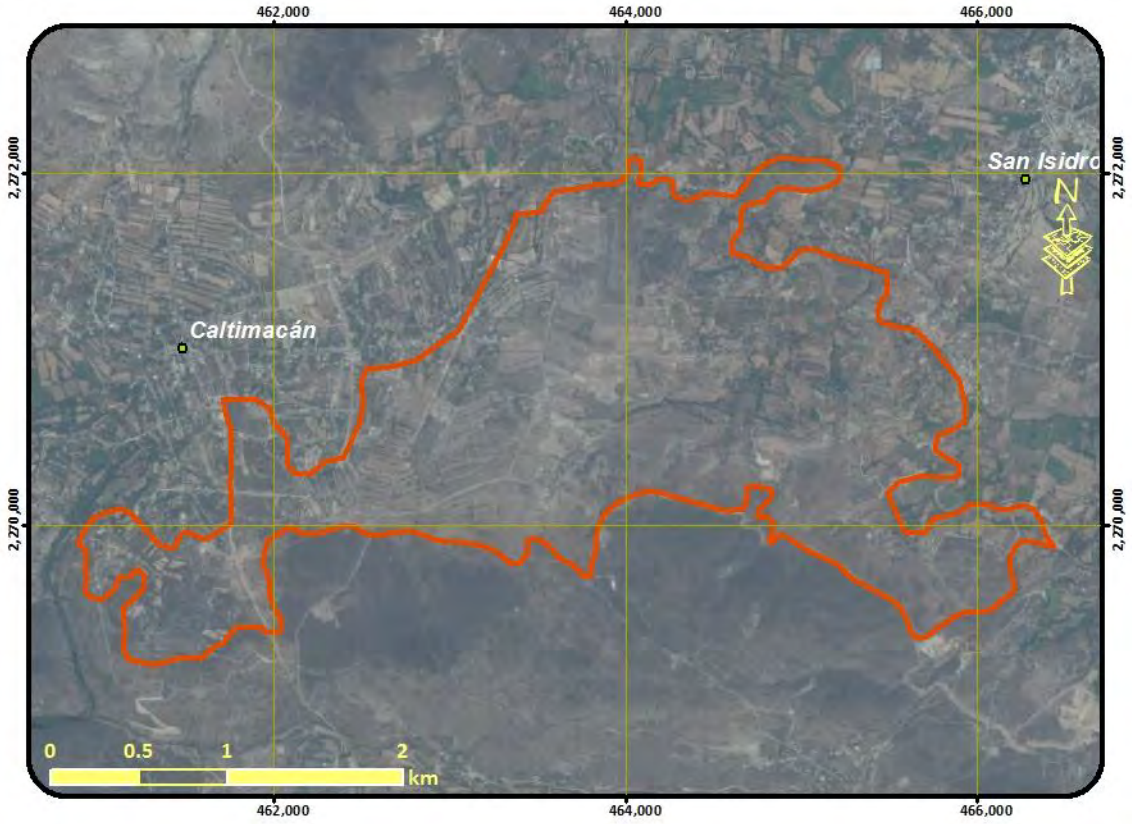
UGA	92	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral submontano perturbado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral submontano y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

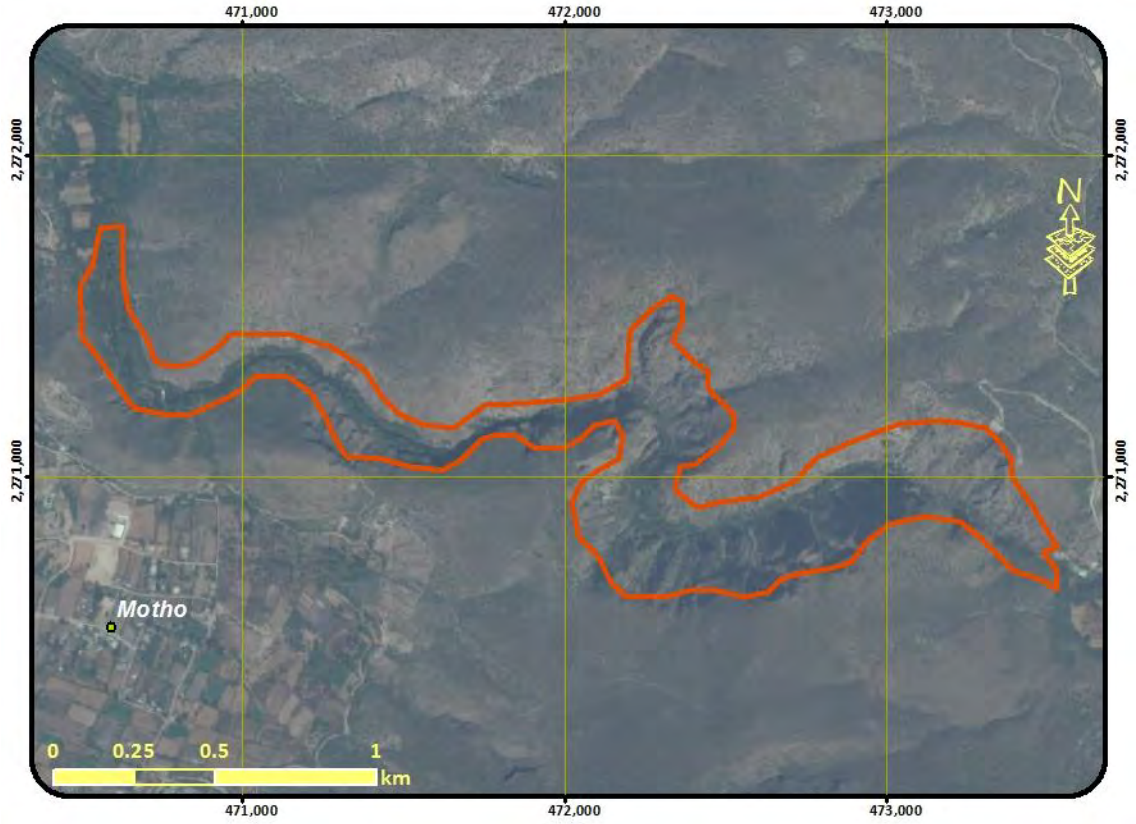
UGA	93	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, Ga06, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

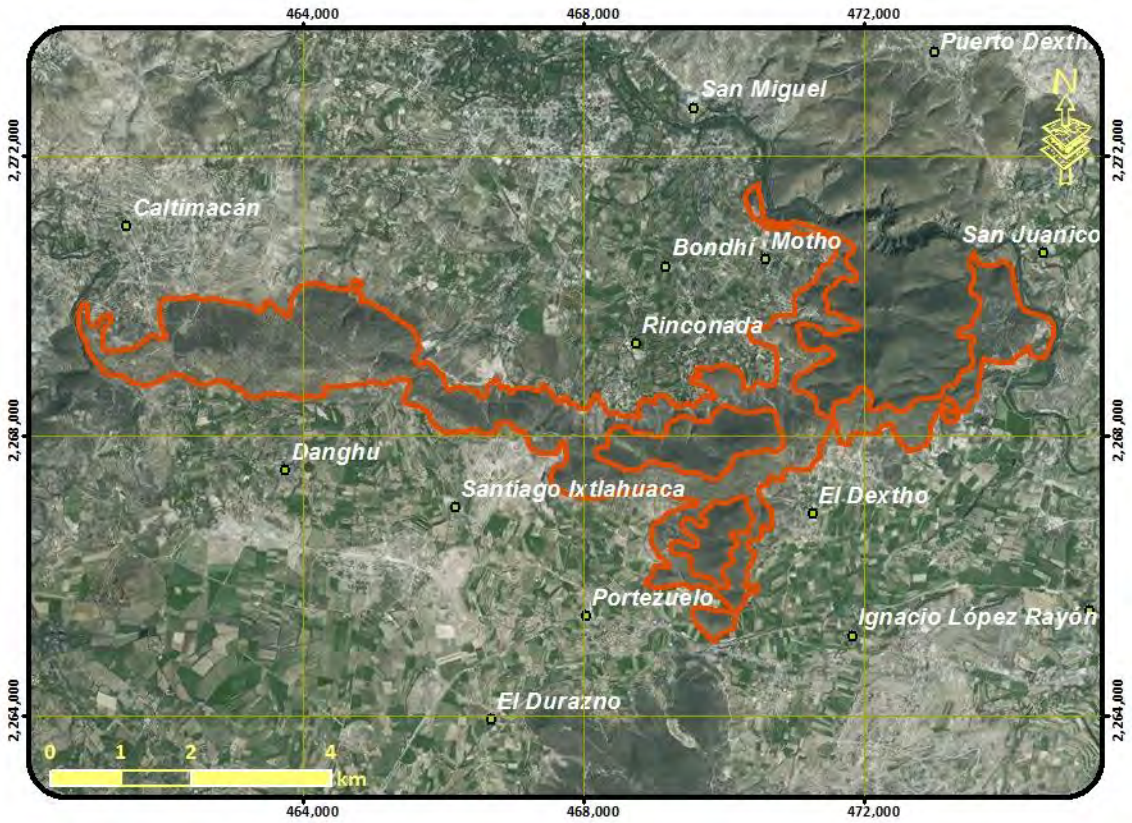
UGA	94	POLÍTICA: Protección
Protección de cañadas y corredores riparios		



Lineamientos: Proteger los ecosistemas presentes en la cañada , el corredor ripario y sus ecosistemas acuáticos

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E17, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40, E41, E46,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

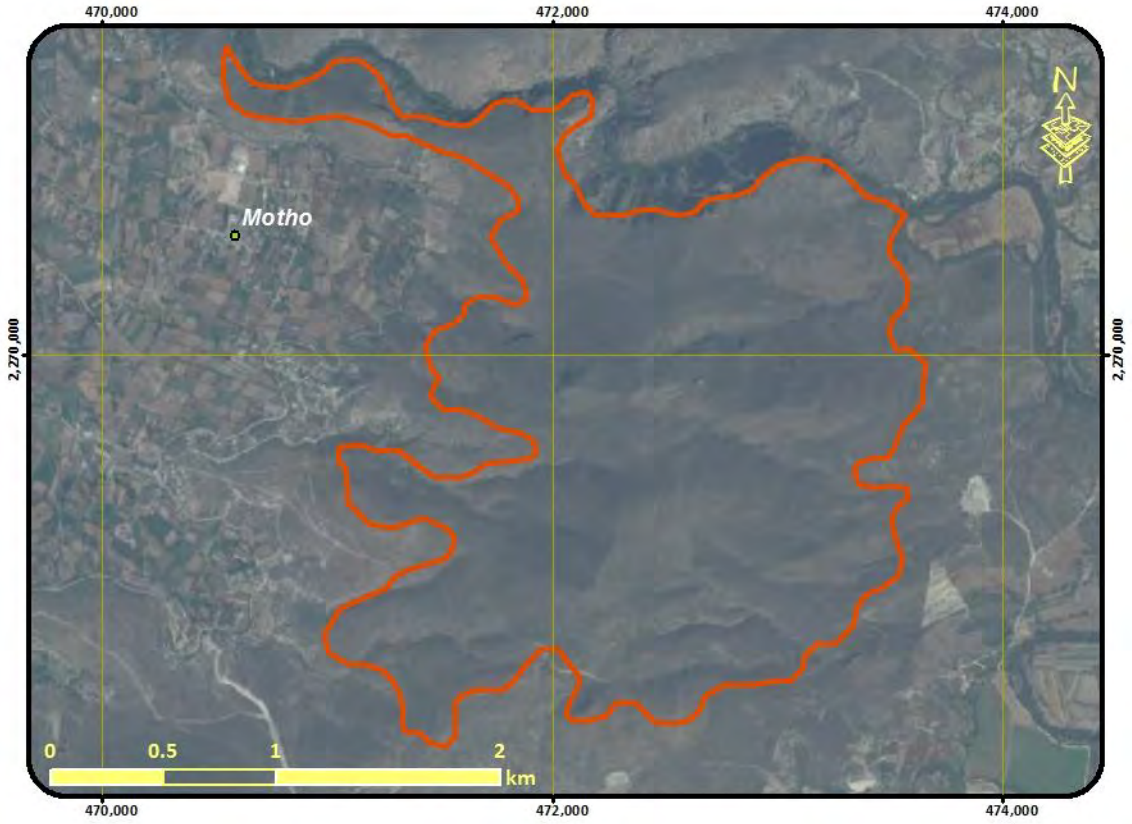
UGA	95	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	96	POLÍTICA: Protección
Protección de ecosistema de matorral xerófilo		



Lineamientos: Preservar el ecosistema de matorral xerófilo y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E39, E40, E46,
	Criterios ecológicos	Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

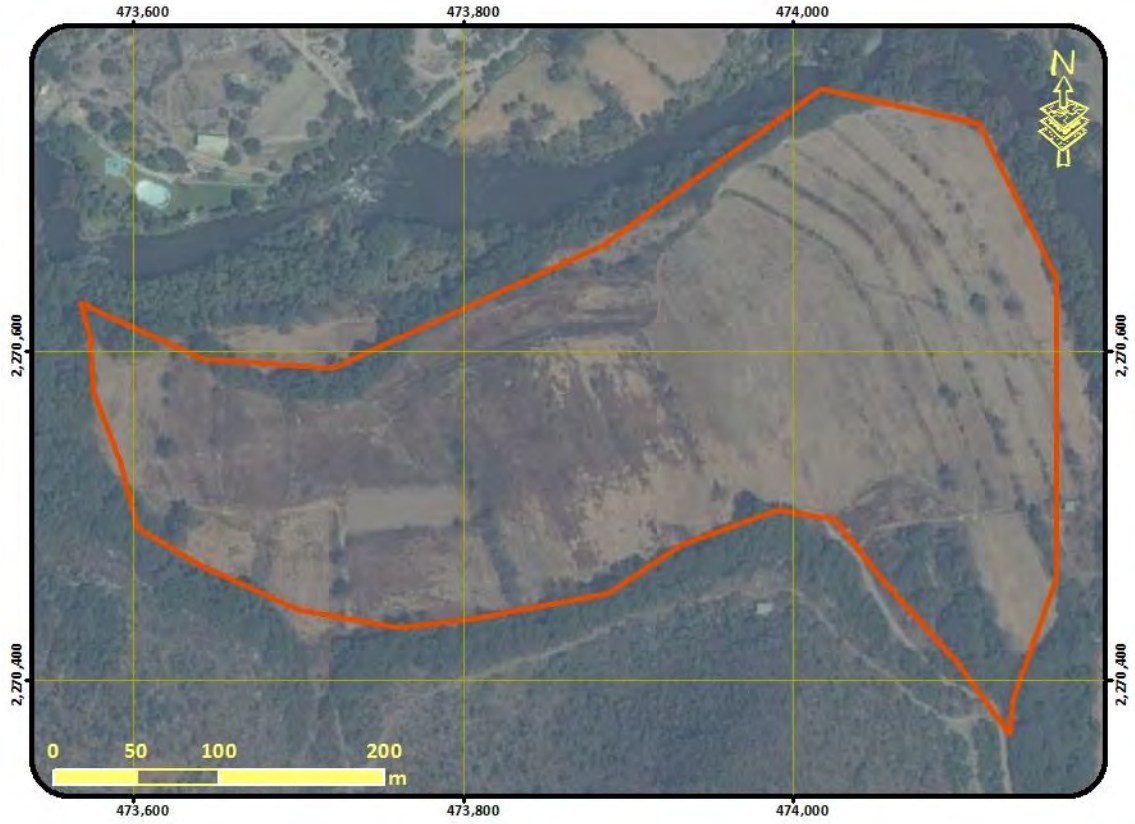
UGA	97	POLÍTICA: Protección
Protección de cañadas y corredores riparios		



Lineamientos: Proteger los ecosistemas presentes en la cañada , el corredor ripario y sus ecosistemas acuáticos

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E17, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40, E41, E46,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

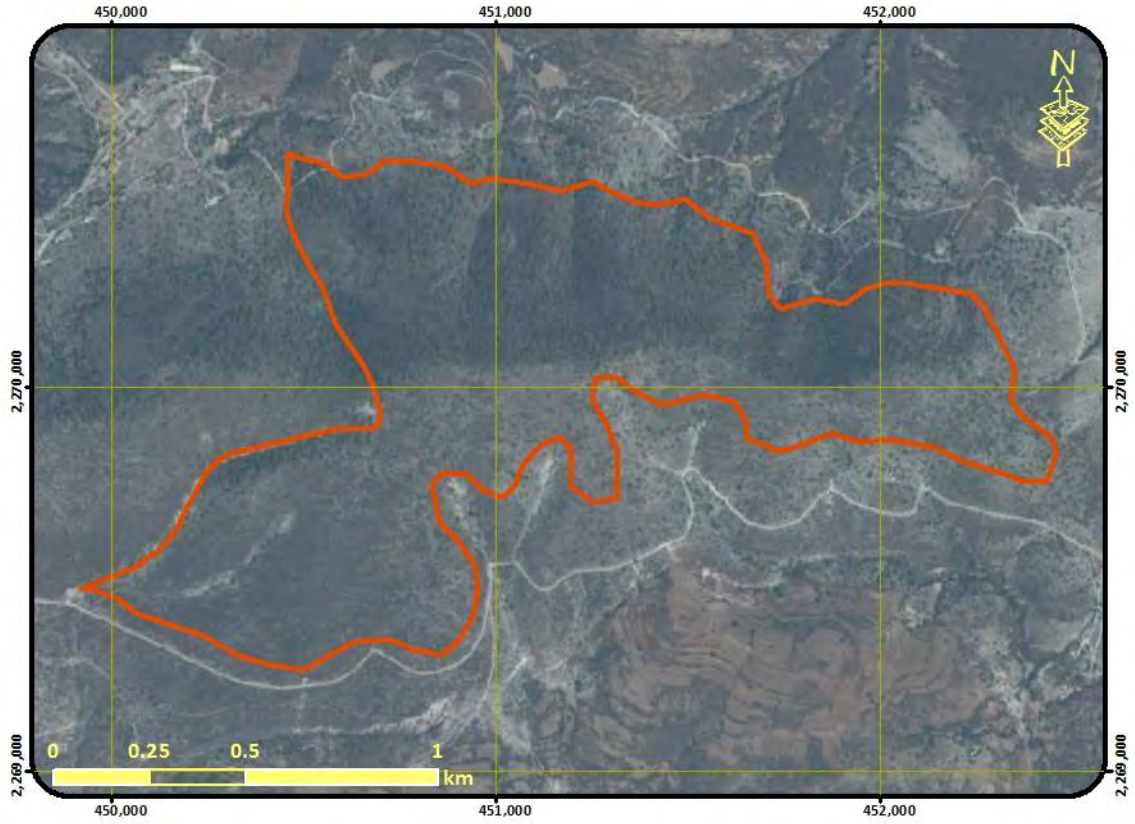
UGA	98	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, Ga06, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

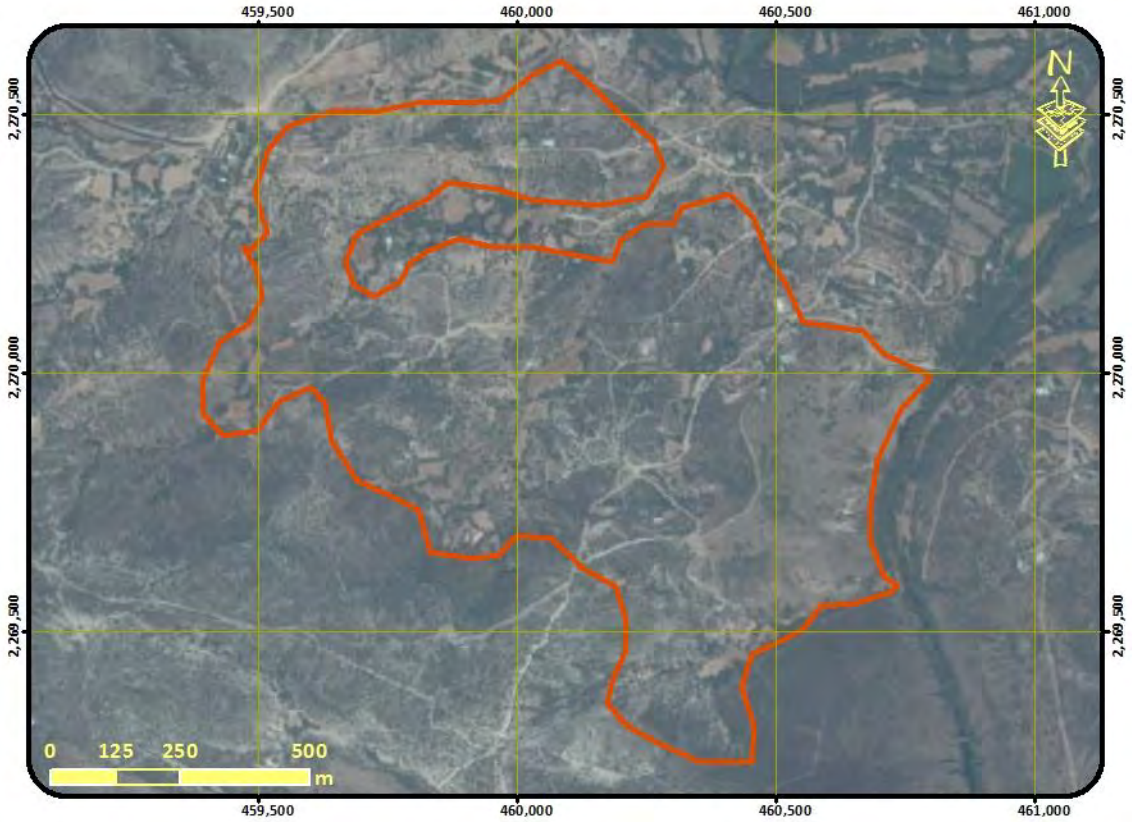
UGA	99	POLÍTICA: Protección
Protección de ecosistema de matorral xerófilo		



Lineamientos: Preservar el ecosistema de matorral xerófilo y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E39, E40, E46,
	Criterios ecológicos	Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

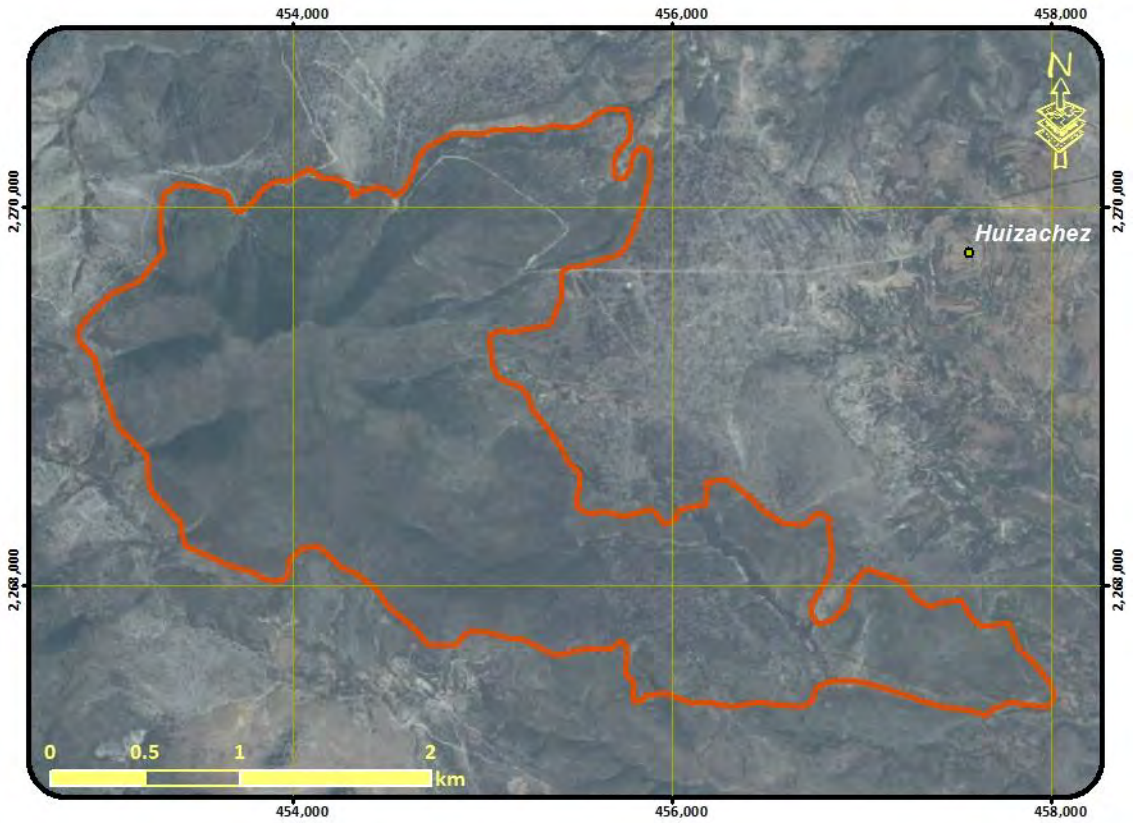
UGA	100	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado con asentamientos humanos		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados , garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E21, E22, E24, E25, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E36, E37, E38, E43, E46, E47,
	Criterios ecológicos	Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

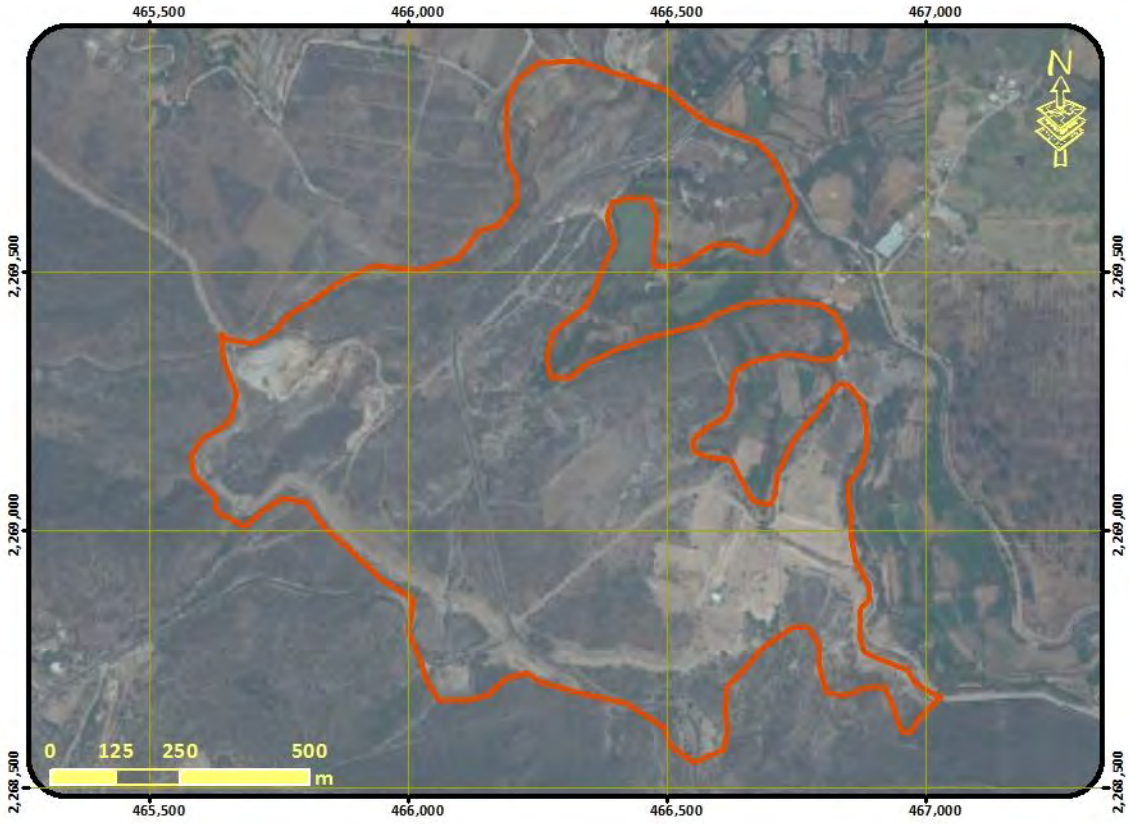
UGA	101	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

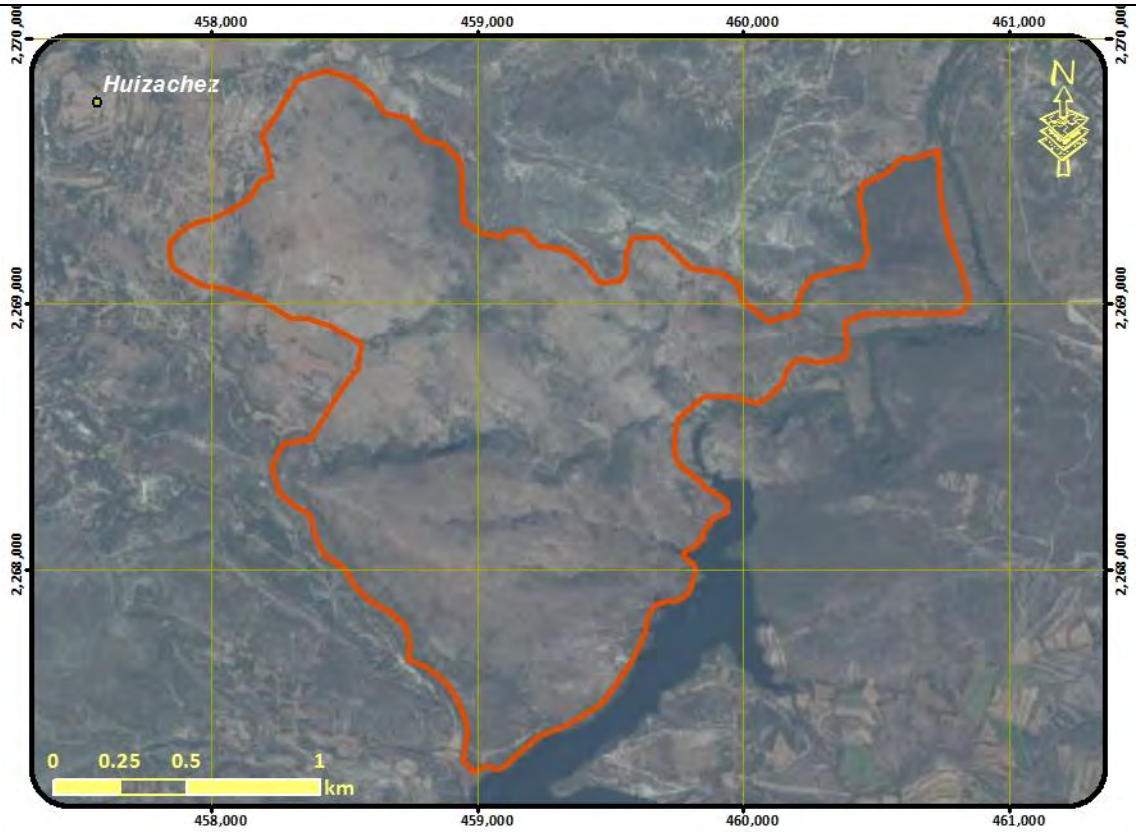
UGA	102	POLÍTICA: Restauración
Restauración de ecosistemas perturbados con presencia de bancos de materials		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas de los ecosistemas presentes , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados. Explotando los bancos de materiales existentes hasta su periodo concesionado garantizando su restauración al fin del mismo

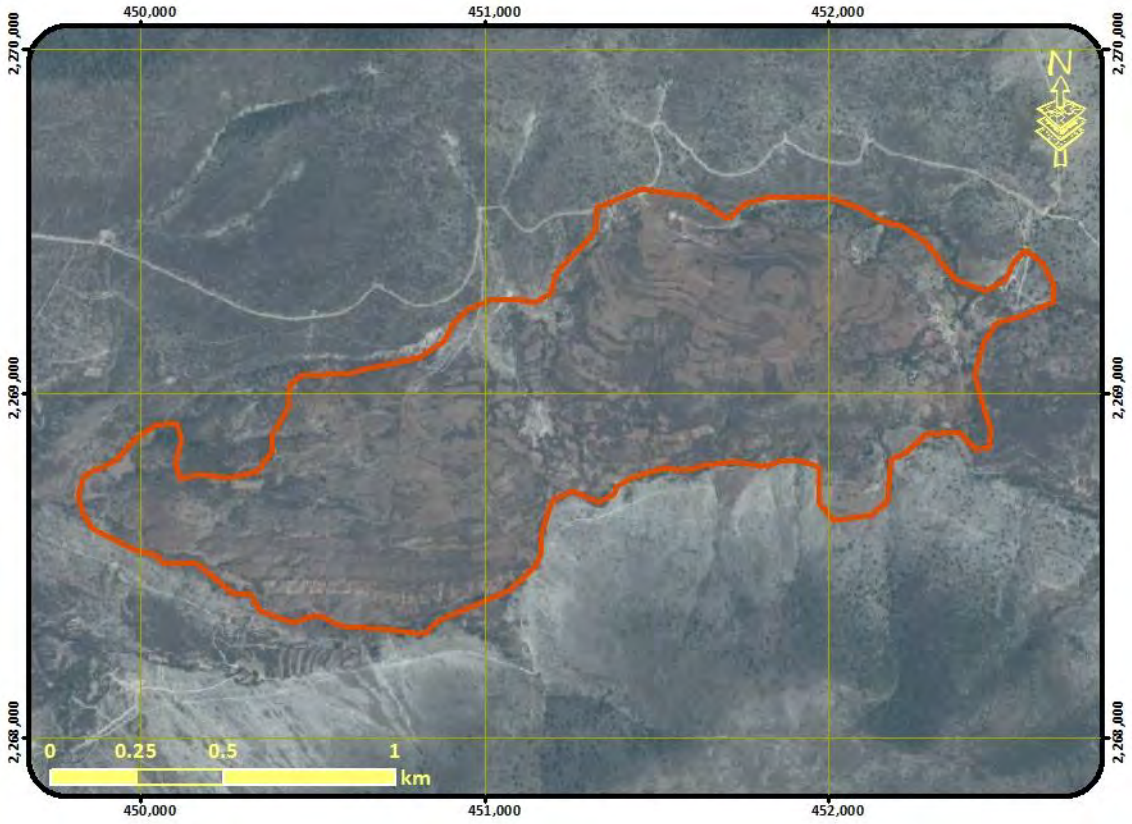
MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E23, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Mn01, Mn02, Mn03, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo, Minería no metálica,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica,

UGA	103	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral submontano perturbado		

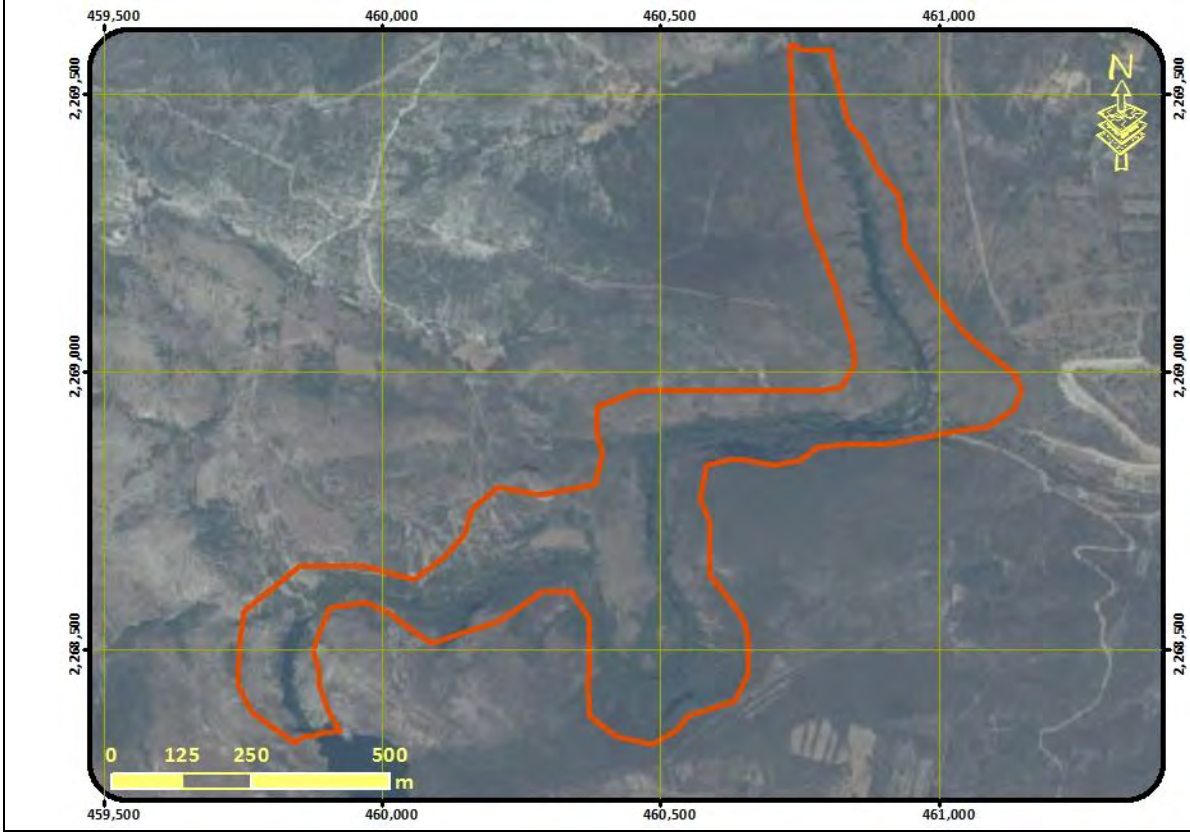


Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral submontano y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

<table>
<tr><td>UGA</td><td>104</td><td>POLÍTICA: Restauración</td></tr>
<tr><td colspan="3">Restauración de zonas agropecuarias y sin vegetación con vocación forestal</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lineamientos: Recuperar las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación
Aprovechar de manera sustentable las de terrenos con vocación agropecuaria</td></tr>
<tr><td rowspan="4">MODELO</td><td>Estrategias</td><td>E1, E2, E5, E6, E7, E10, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46, E48,</td></tr>
<tr><td>Criterios ecológicos</td><td>Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,</td></tr>
<tr><td>Usos compatibles</td><td>Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,</td></tr>
<tr><td>Usos incompatibles</td><td>Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,</td></tr>
</table>

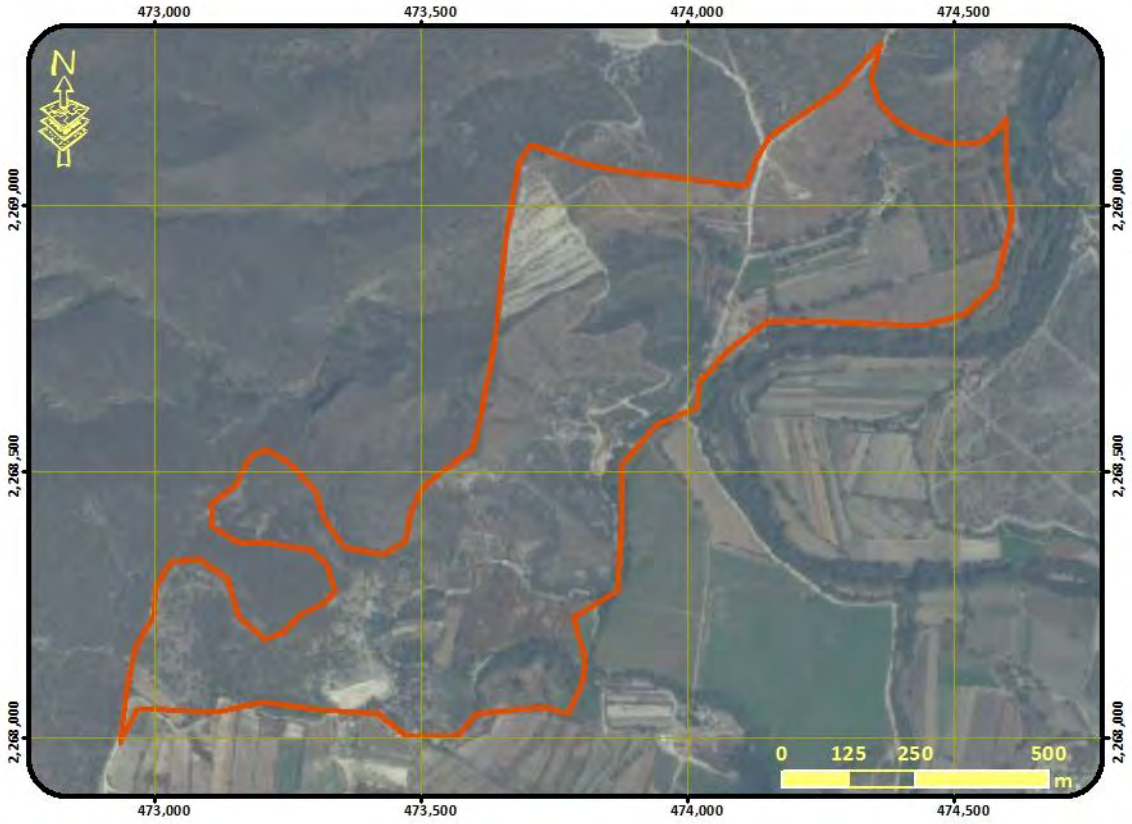
UGA	105	POLÍTICA: Protección
Protección de cañadas y corredores riparios		



Lineamientos: Proteger los ecosistemas presentes en la cañada , el corredor ripario y sus ecosistemas acuáticos

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E17, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40, E41, E46,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

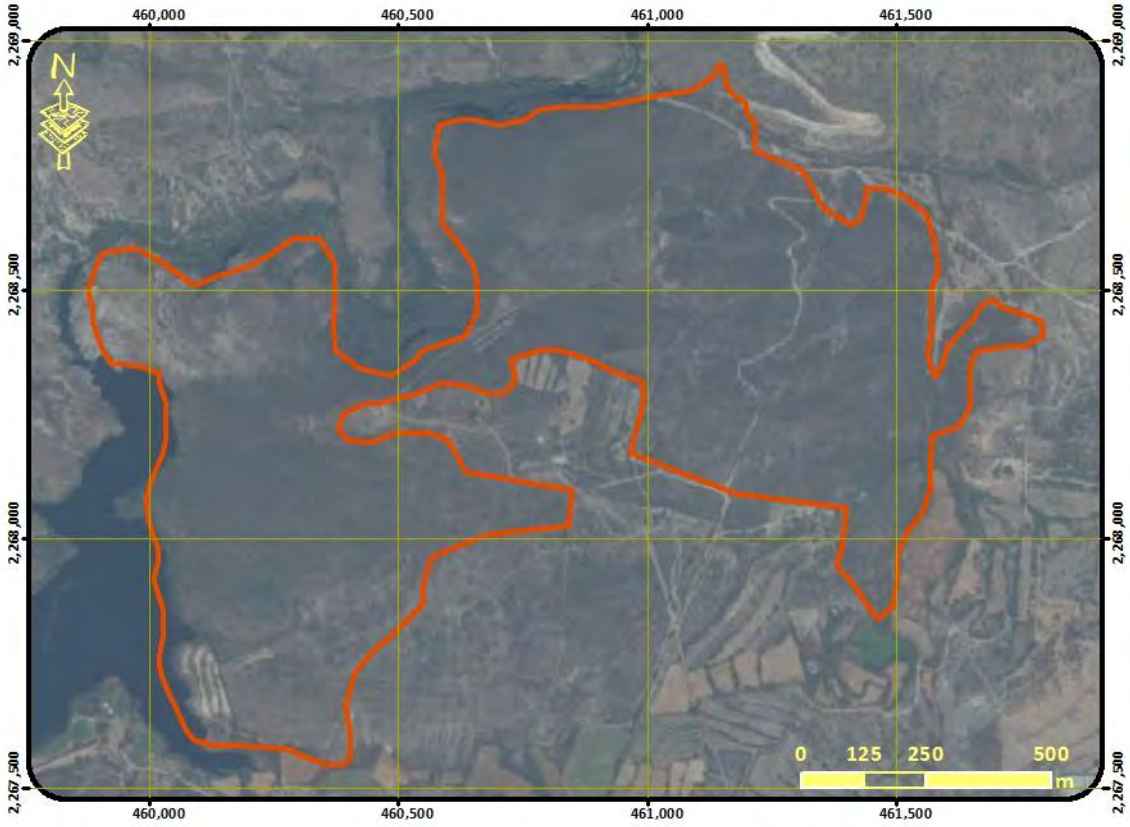
UGA	106	POLÍTICA: Protección
Protección de ecosistema de matorral xerófilo		



Lineamientos: Preservar el ecosistema de matorral xerófilo y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E39, E40, E46,
	Criterios ecológicos	Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

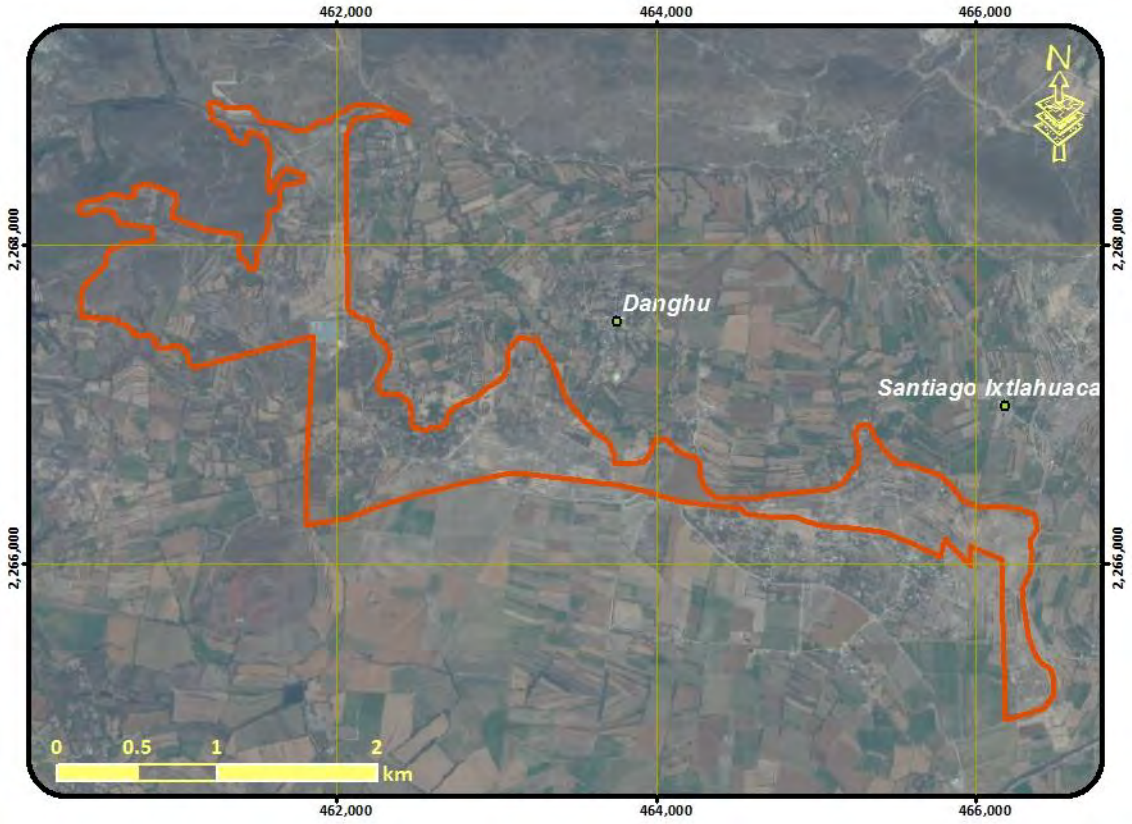
UGA	107	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

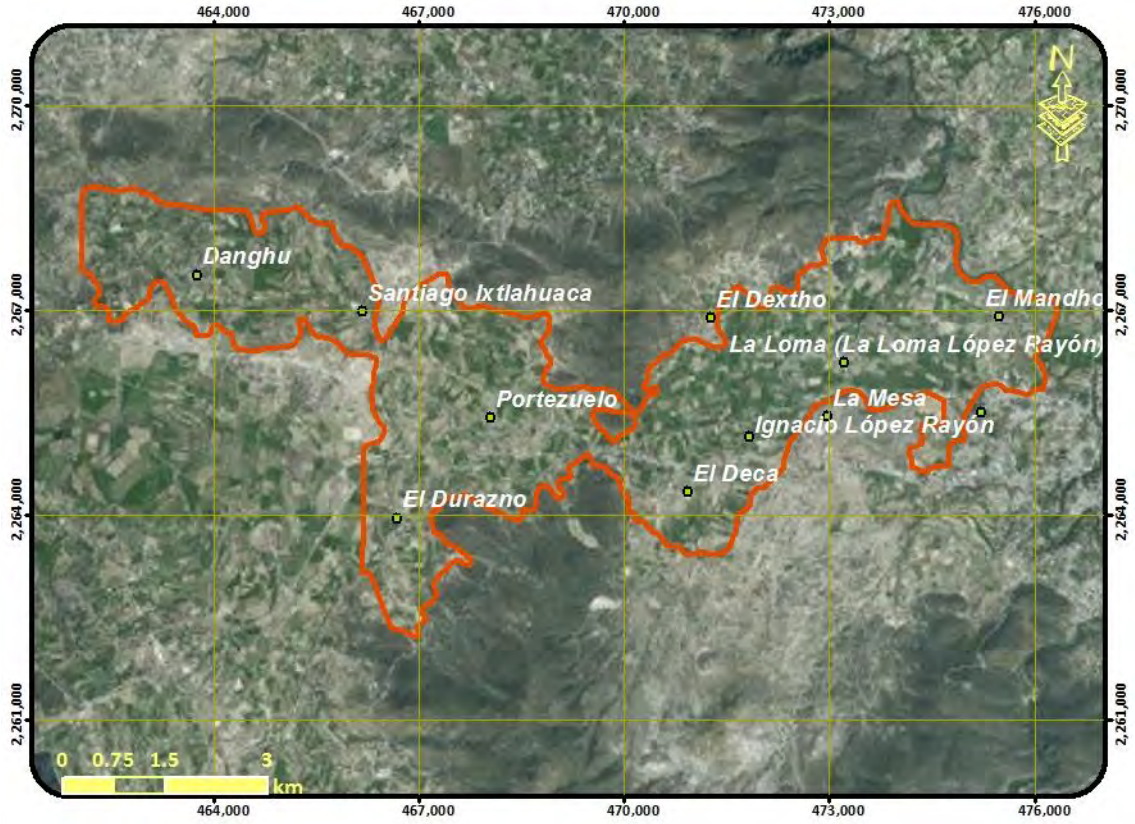
UGA	108	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, Ga06, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

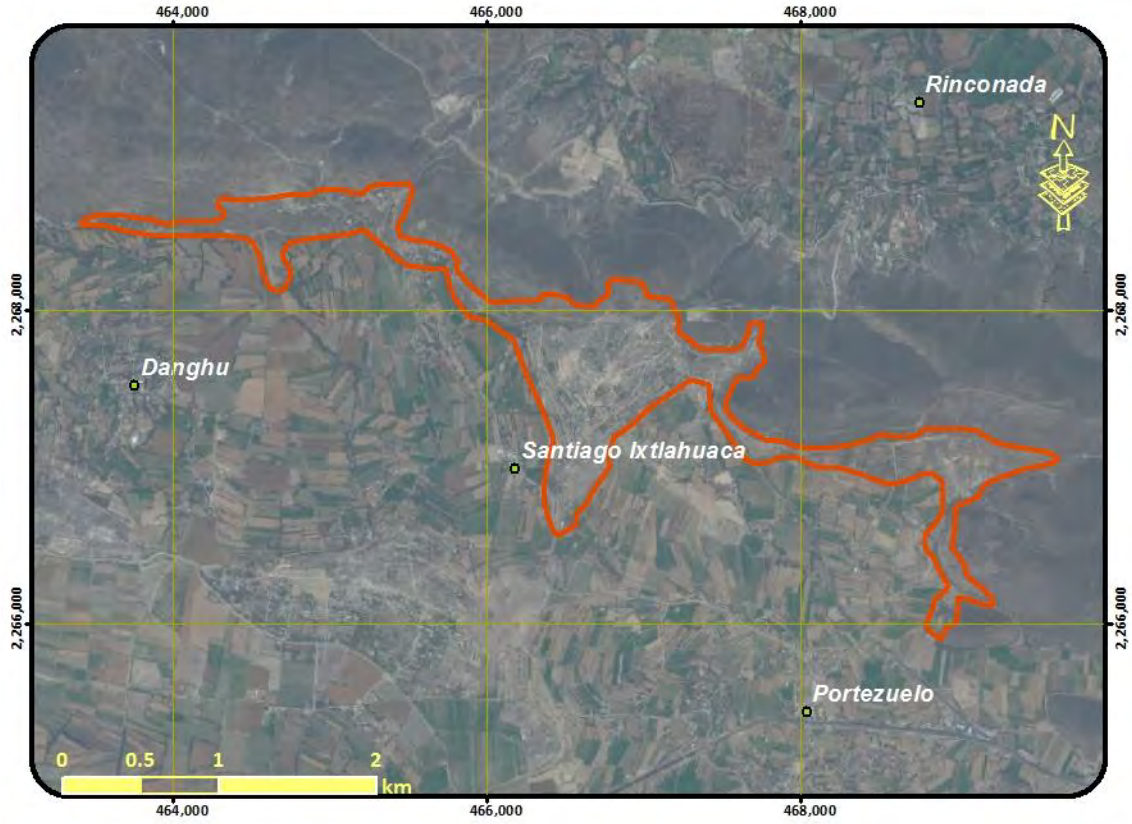
UGA	109	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, Ga06, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

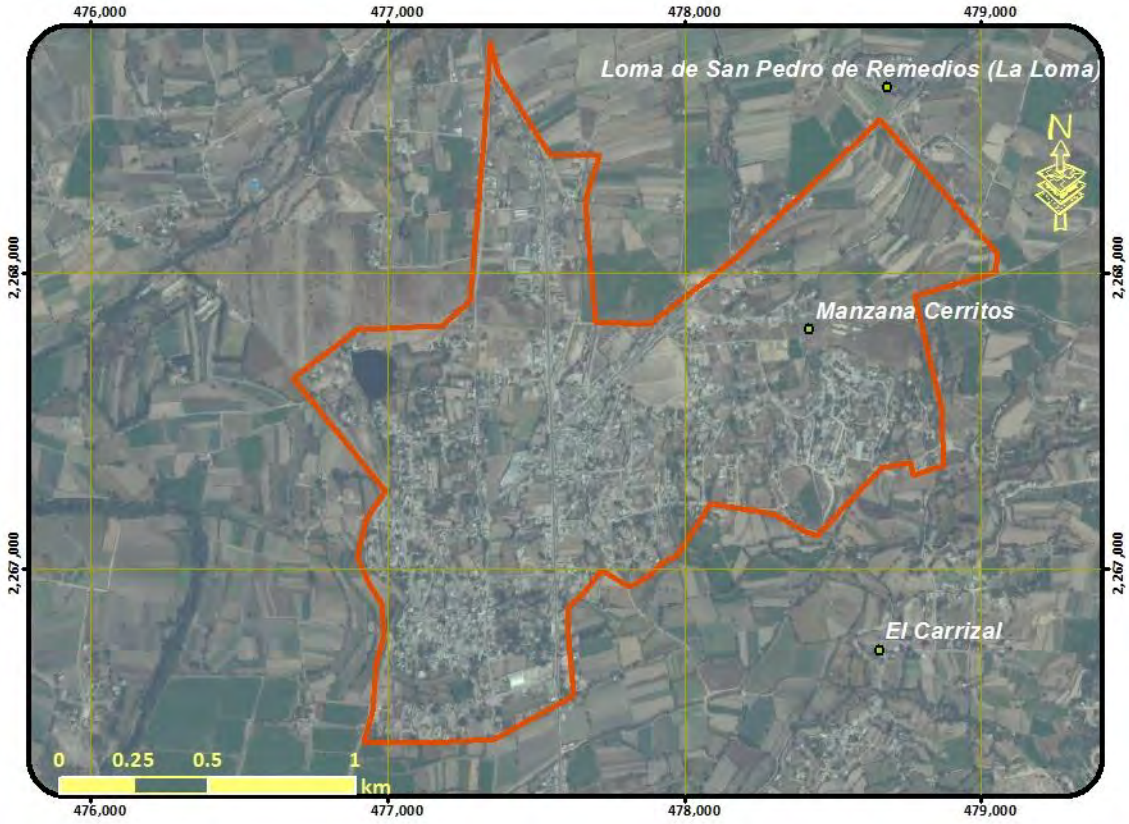
UGA	110	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, Ga06, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

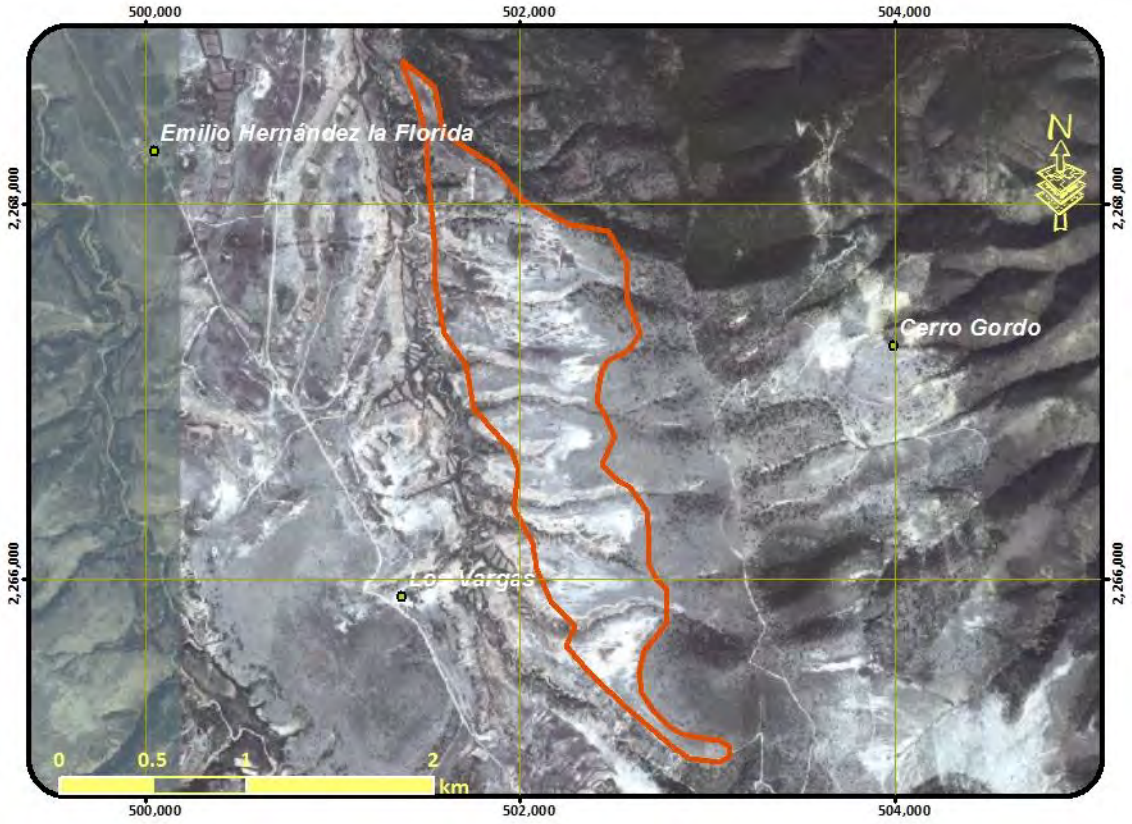
UGA	111	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento para asentamientos humanos urbanos		



Lineamientos: Garantizar el desarrollo sustentable del centro urbano, consolidando la funcion habitacional, mitigando los impactos abientales y mejrando la calidad de vida de la población

MODELO	**Estrategias**	E2, E11, E24, E25, E36, E45, E50,
	Criterios ecológicos	Ah06, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ga06,
	Usos compatibles	Turismo, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Minería metálica, Minería no metálica,

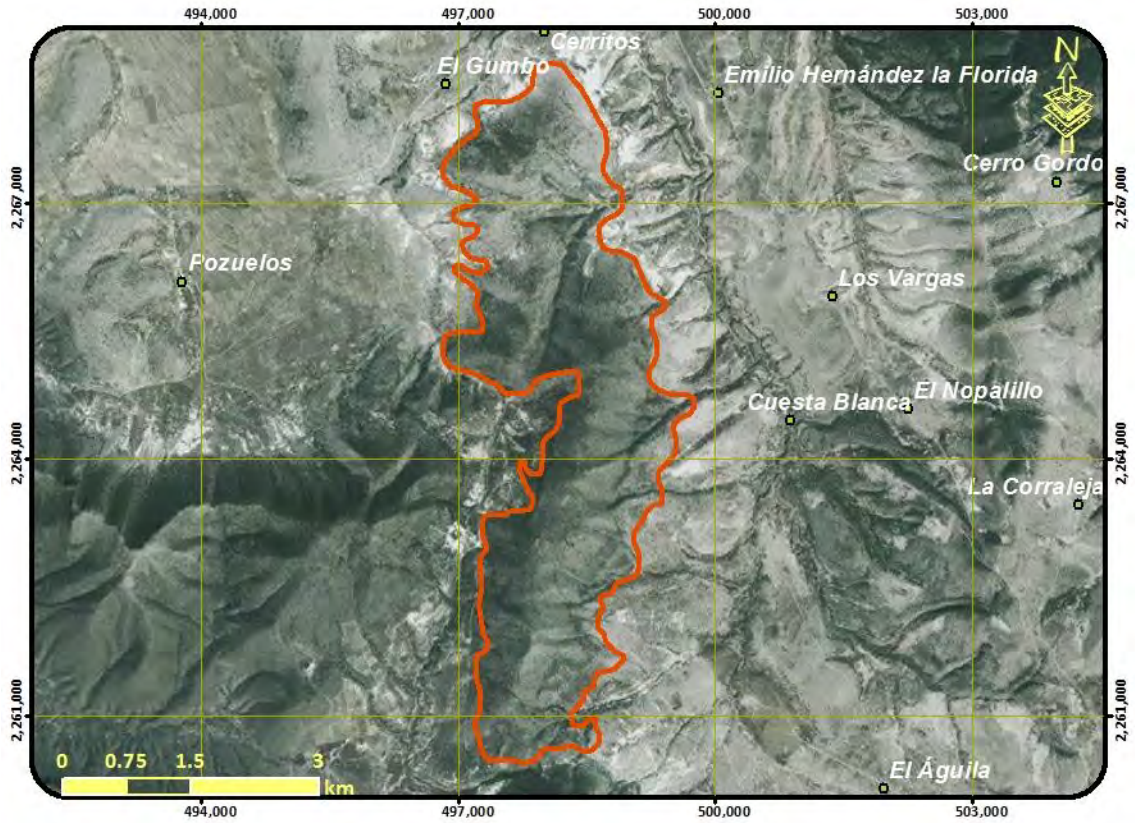
UGA	112	POLÍTICA: Restauración
Restauración de zonas erosionadas		



Lineamientos: Recuperar los ecosistemas degradados y las zonas erosionadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E6, E7, E12, E22, E27, E28, E29, E37, E38,
	Criterios ecológicos	Ah01, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

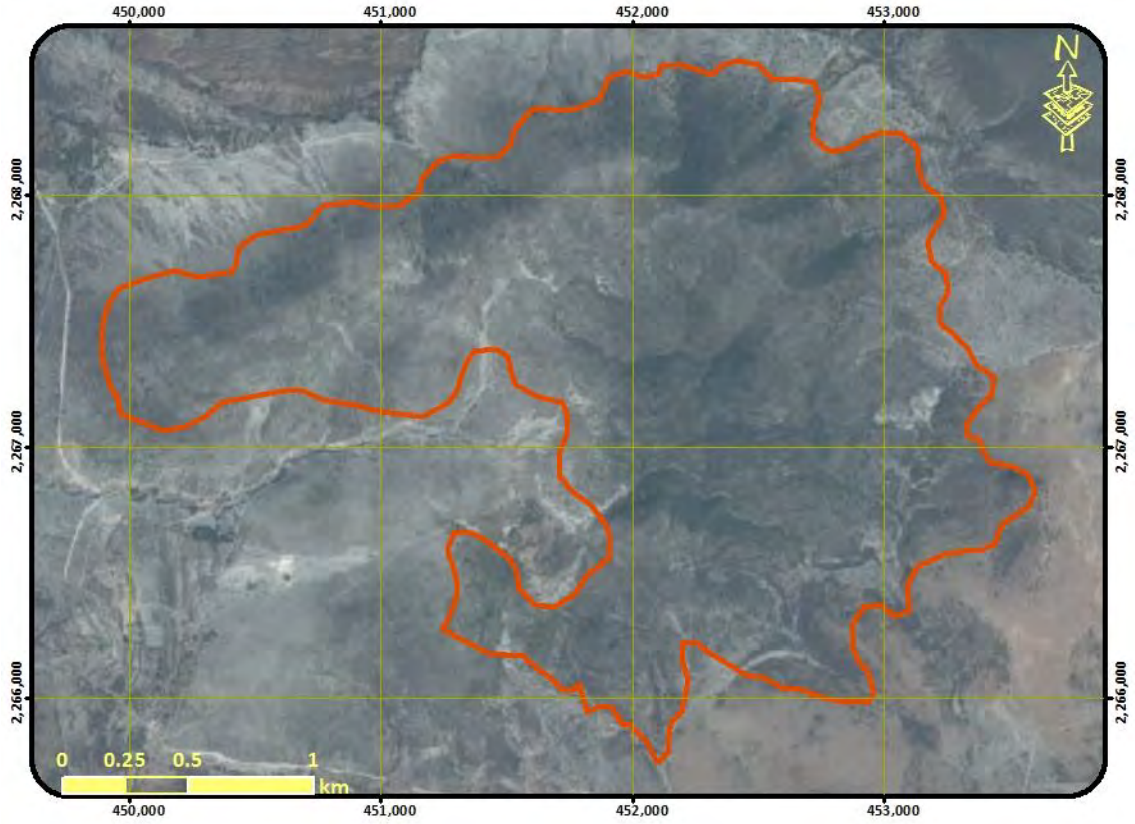
UGA	113	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de bosque templado de encino y su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado de encino y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

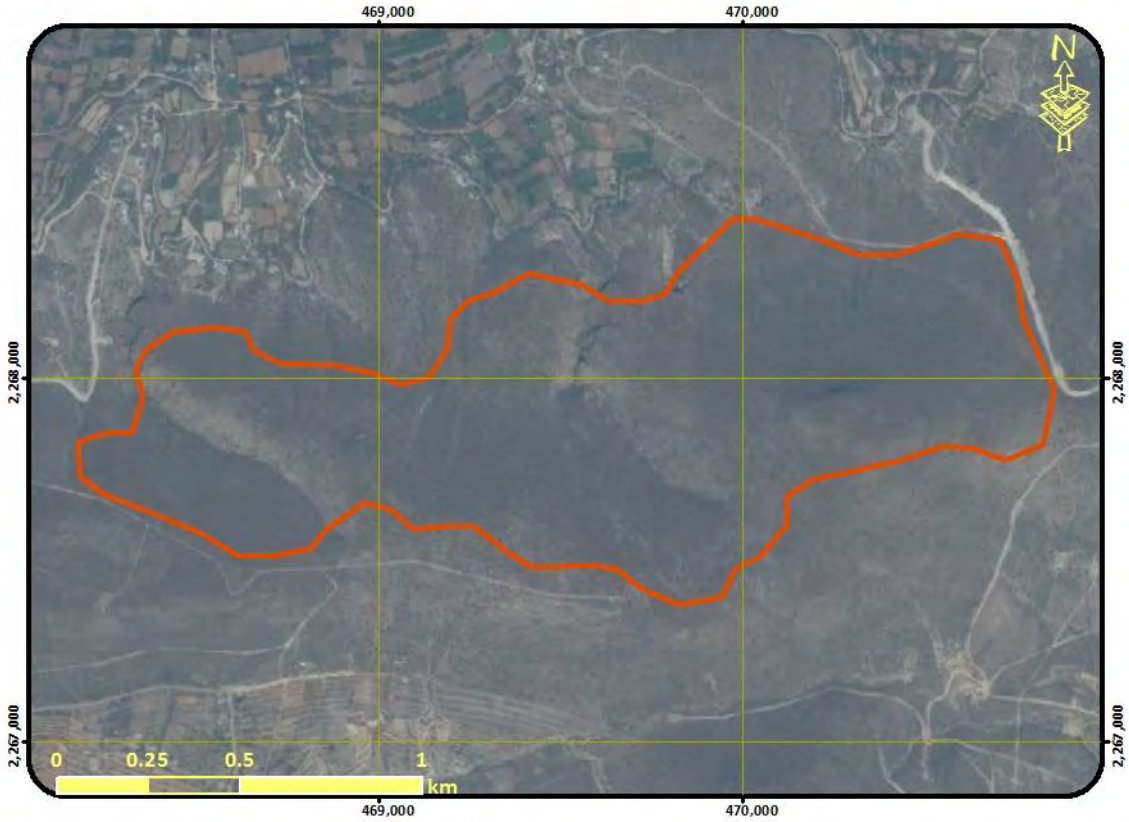
MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	114	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado		

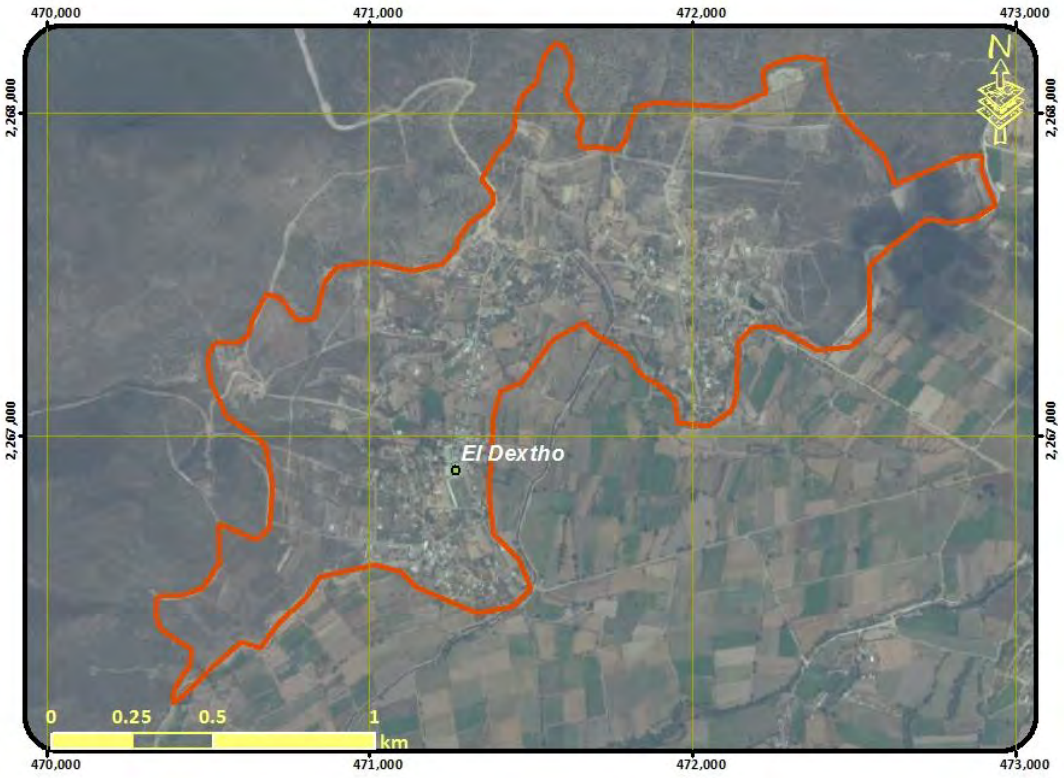


Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

<table>
<tr><td>UGA</td><td>115</td><td>POLÍTICA: Protección</td></tr>
<tr><td colspan="3">Protección de ecosistema de matorral xerófilo</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lineamientos: Preservar el ecosistema de matorral xerófilo y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas</td></tr>
<tr><td rowspan="4">MODELO</td><td>Estrategias</td><td>E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E39, E40, E46,</td></tr>
<tr><td>Criterios ecológicos</td><td>Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu02,</td></tr>
<tr><td>Usos compatibles</td><td>Forestal no Maderable, Turismo,</td></tr>
<tr><td>Usos incompatibles</td><td>Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,</td></tr>
</table>

UGA	116	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración
Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal con asentamientos humanos		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales

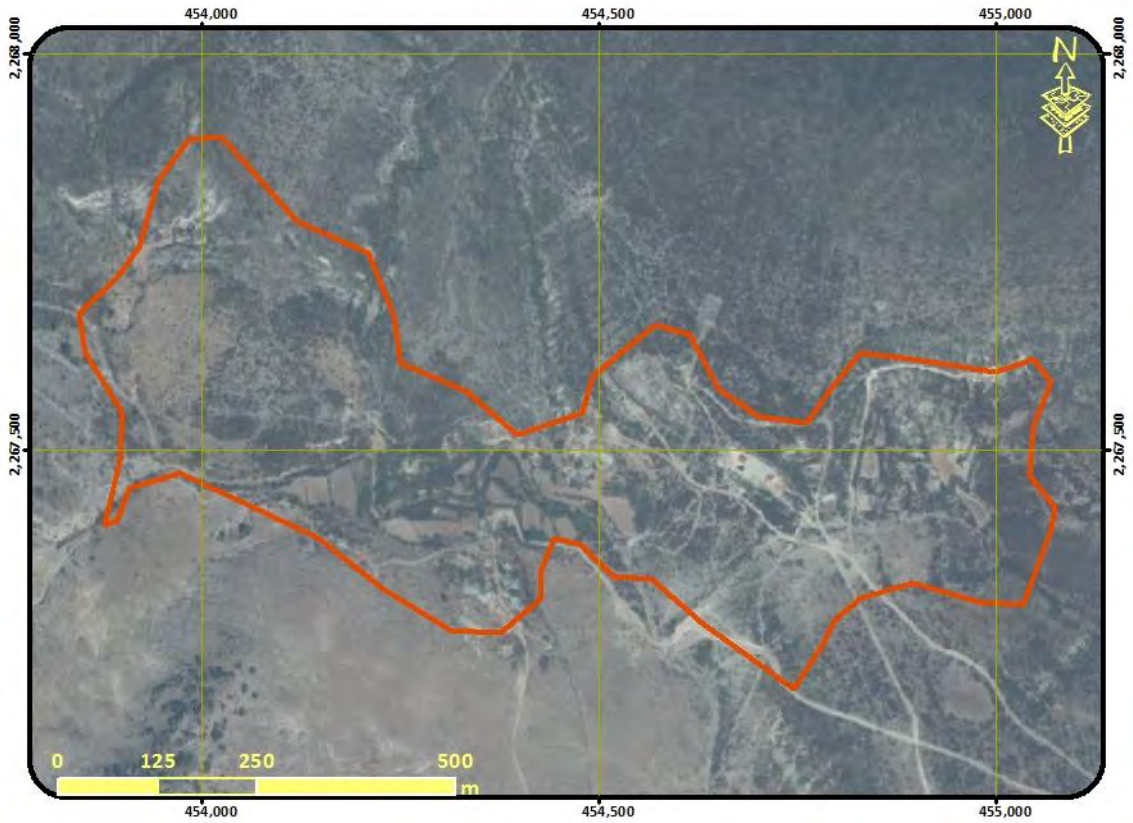
MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E29, E30, E31, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E43, E45, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	117	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración
Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación

MODELO	**Estrategias**	E1, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E26, E29, E30, E31, E33, E35, E37, E38, E46, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ah03, Ah10, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

<table>
<tr><td>UGA</td><td>118</td><td>POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración</td></tr>
<tr><td colspan="3">Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación</td></tr>
<tr><td rowspan="4">MODELO</td><td>Estrategias</td><td>E1, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E26, E29, E30, E31, E33, E35, E37, E38, E46, E48, E51, E52,</td></tr>
<tr><td>Criterios ecológicos</td><td>Ah03, Ah10, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,</td></tr>
<tr><td>Usos compatibles</td><td>Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,</td></tr>
<tr><td>Usos incompatibles</td><td>Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,</td></tr>
</table>

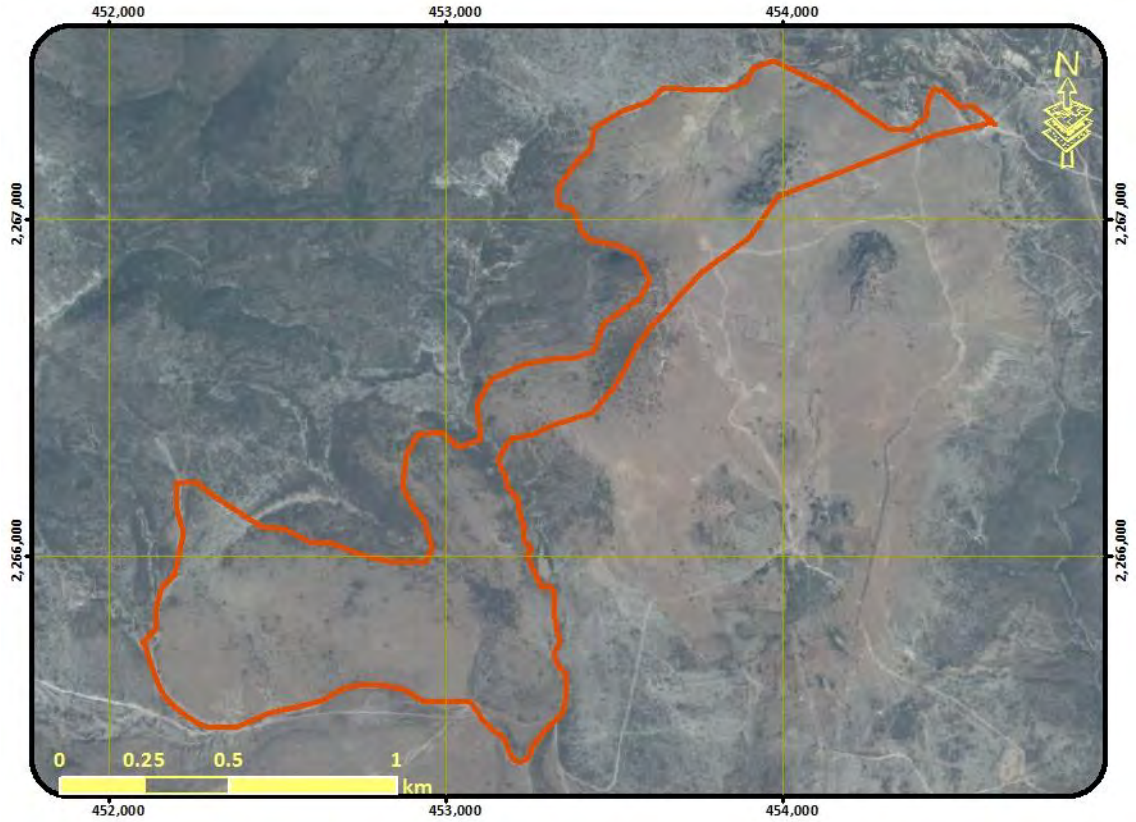
UGA	119	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento para asentamientos humanos rurales		



Lineamientos: Garantizar el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E2, E11, E17, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E36, E43, E45, E47, E51,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah05, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Ga02, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

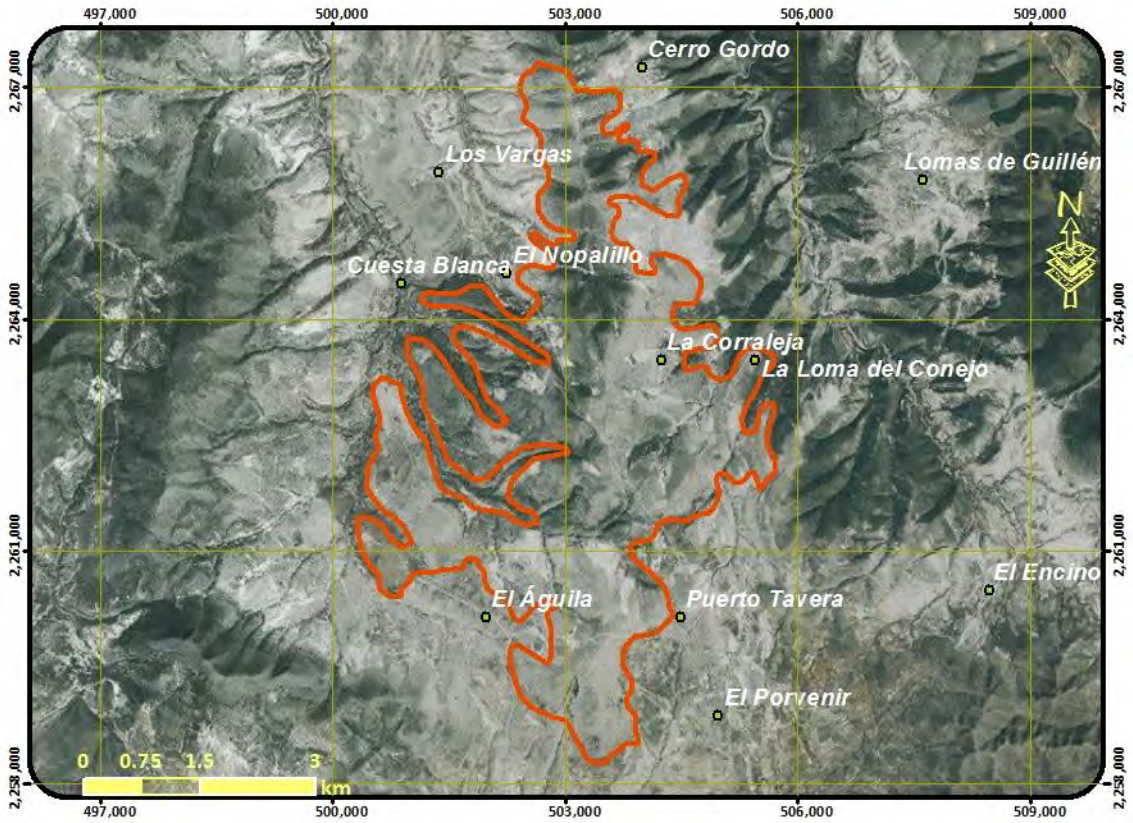
UGA	120	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento agropecuario de actividades de temporal y ganadería extensiva		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad

MODELO	**Estrategias**	E17, E18, E19, E20, E25, E26, E30, E32, E33, E34, E35, E37, E38, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah03, Ah10, Ah12, Ah13, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

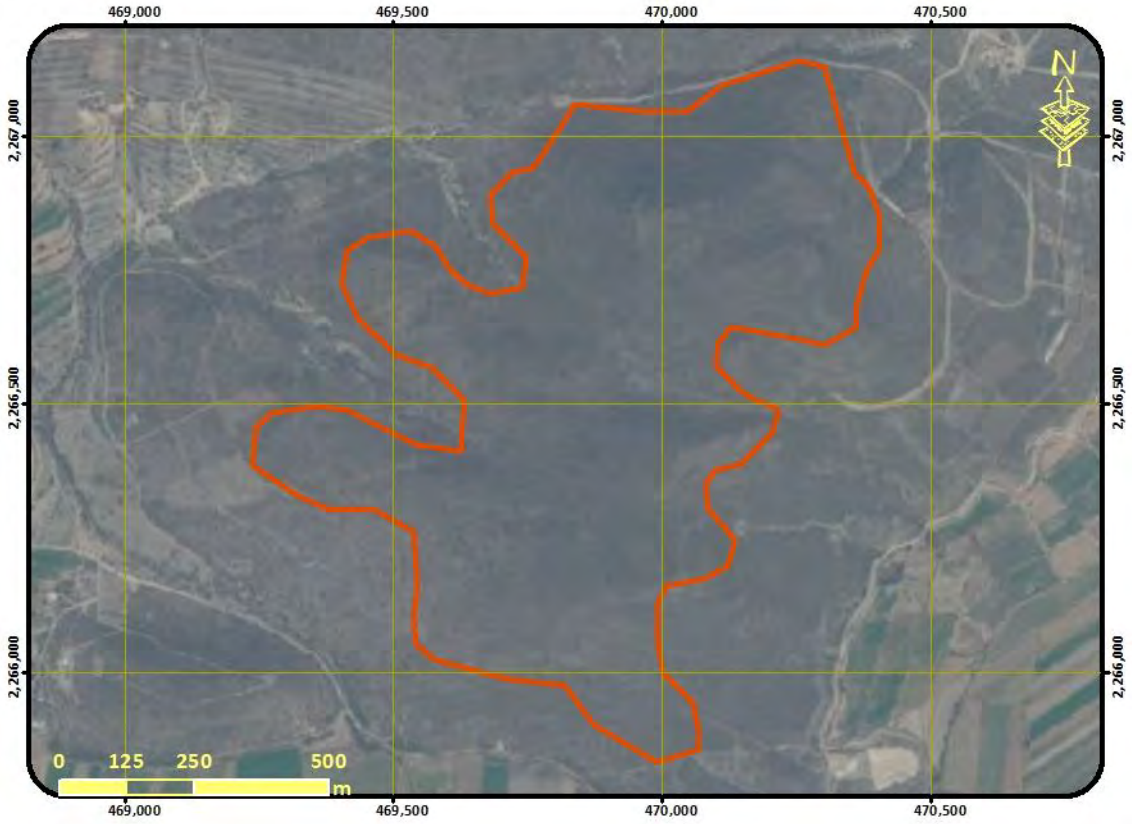
UGA	121	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de bosque de tascate y su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque de tascate y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

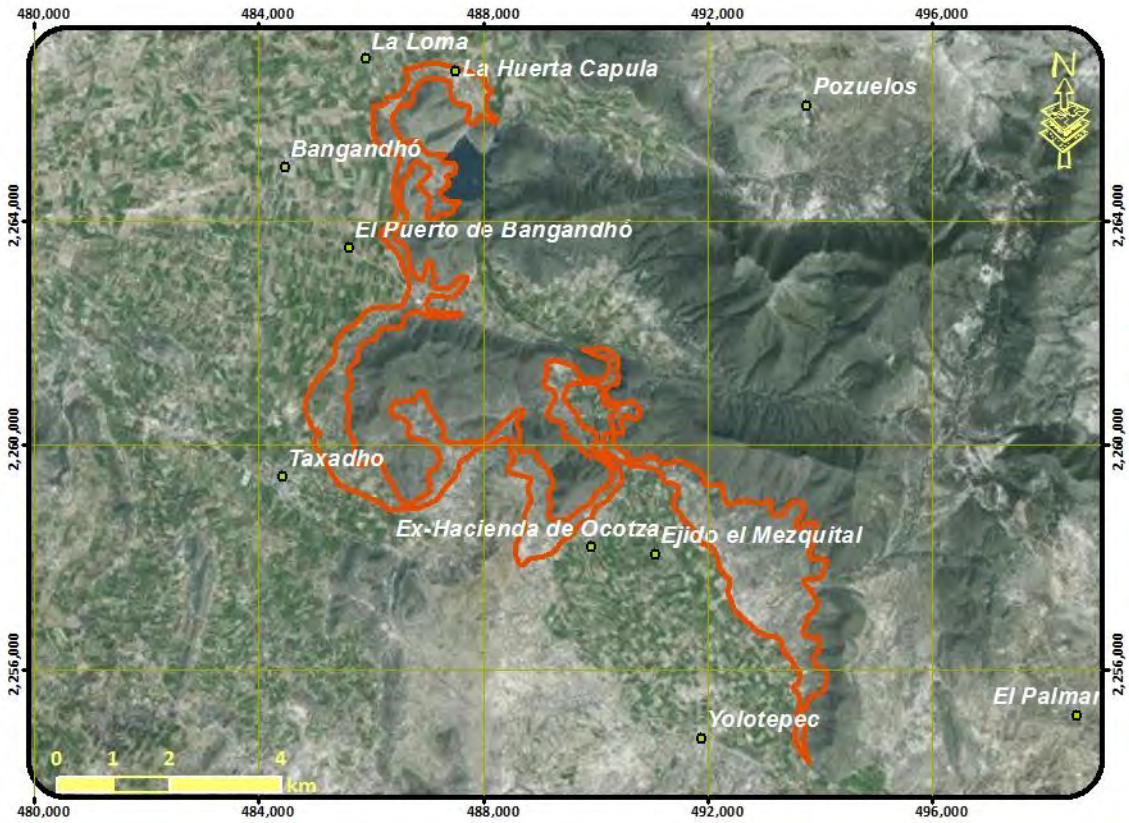
UGA	122	POLÍTICA: Protección
Protección de ecosistema de matorral xerófilo		



Lineamientos: Preservar el ecosistema de matorral xerófilo y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E39, E40, E46,
	Criterios ecológicos	Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	123	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración
Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal		

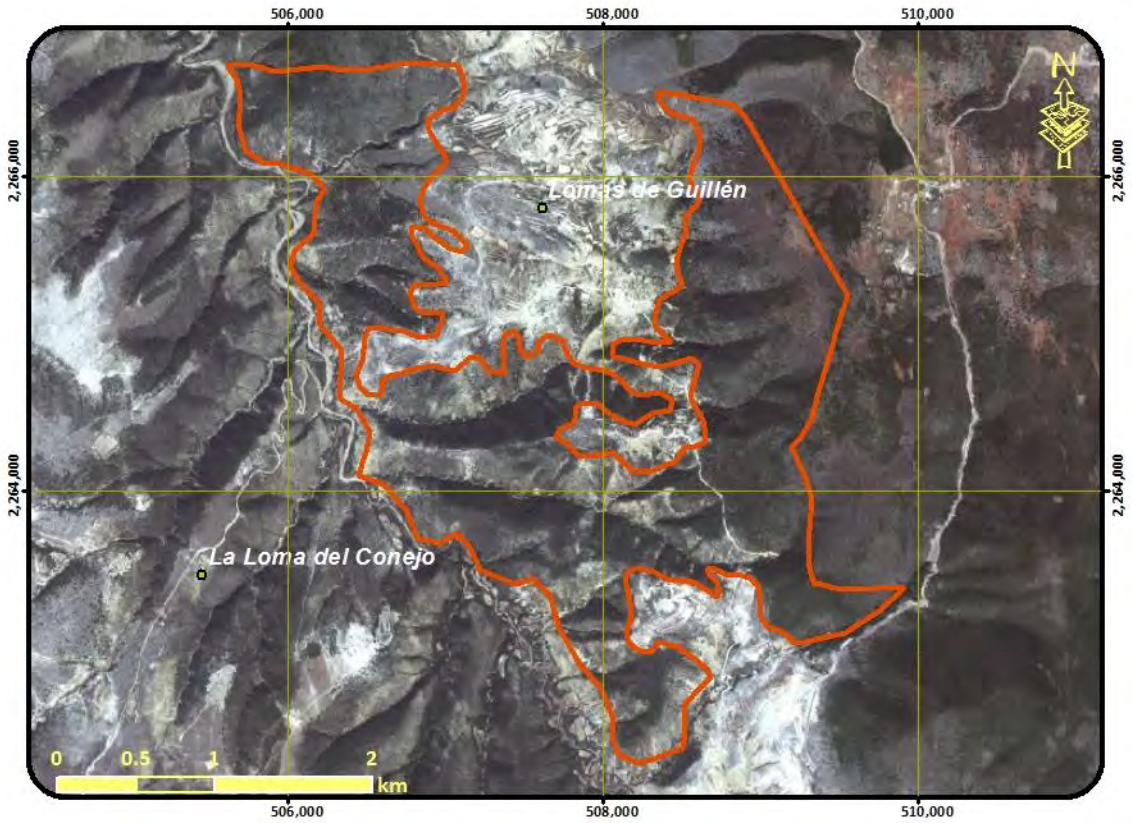


Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación

MODELO	**Estrategias**	E1, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E26, E29, E30, E31, E33, E35, E37, E38, E46, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ah03, Ah10, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

<table>
<tr><td>UGA</td><td>124</td><td>POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración</td></tr>
<tr><td colspan="3">Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación</td></tr>
<tr><td rowspan="4">MODELO</td><td>Estrategias</td><td>E1, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E26, E29, E30, E31, E33, E35, E37, E38, E46, E48, E51, E52,</td></tr>
<tr><td>Criterios ecológicos</td><td>Ah03, Ah10, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,</td></tr>
<tr><td>Usos compatibles</td><td>Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,</td></tr>
<tr><td>Usos incompatibles</td><td>Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,</td></tr>
</table>

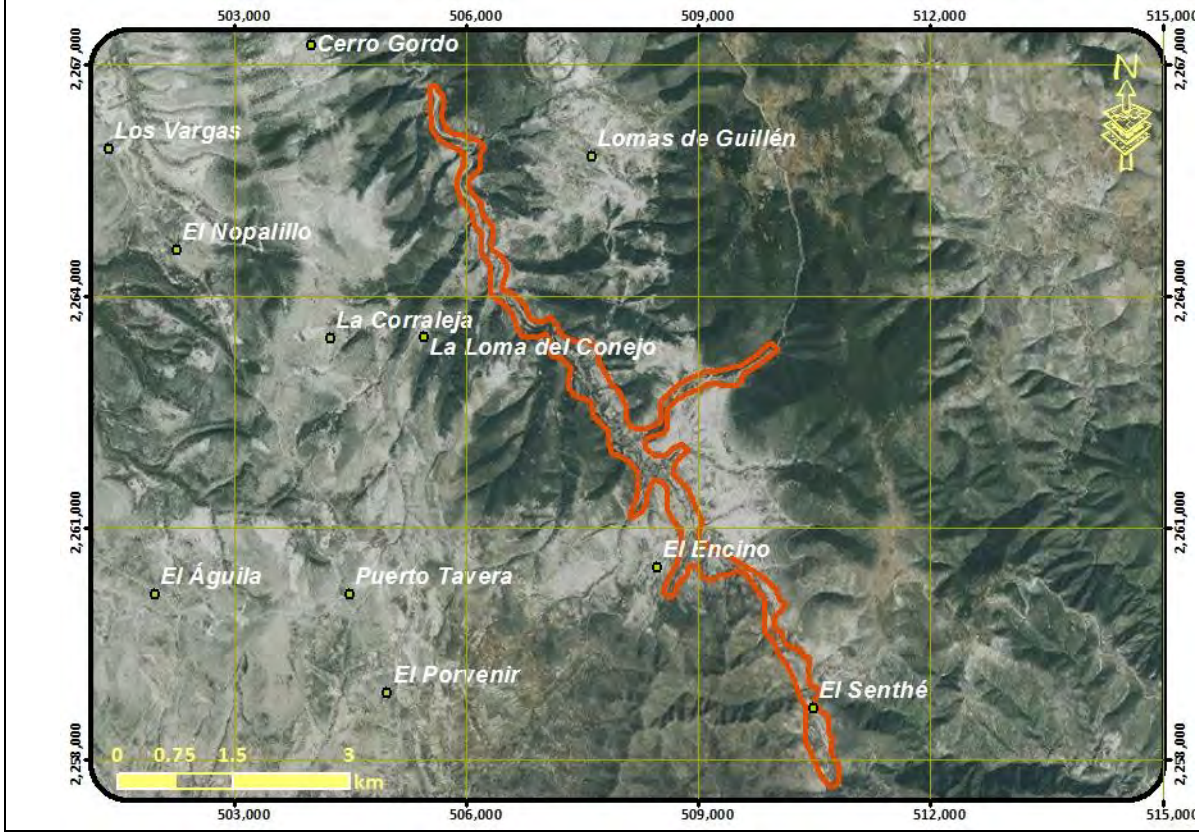
UGA	125	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de bosque templado de pino y su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado de pino y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	126	POLÍTICA: Protección
Protección de cañadas y corredores riparios		



Lineamientos: Proteger los ecosistemas presentes en la cañada , el corredor ripario y sus ecosistemas acuáticos

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E17, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40, E41, E46,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

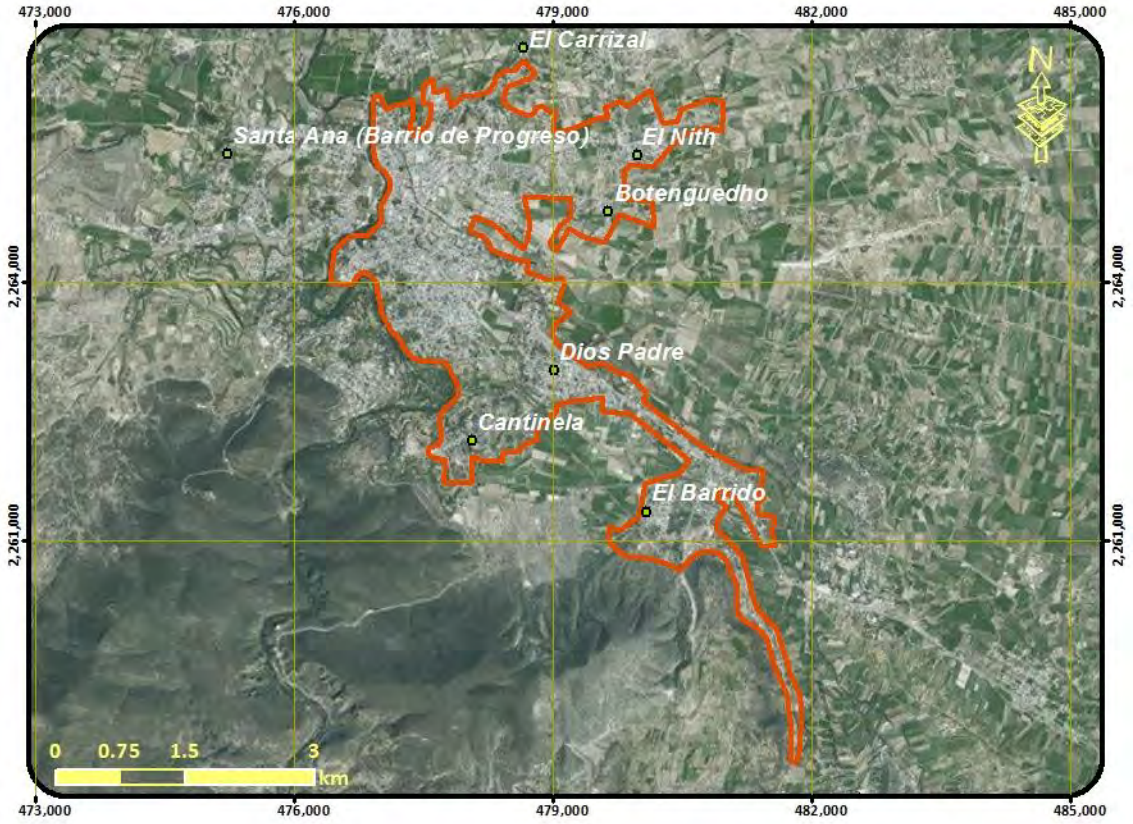
UGA	127	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

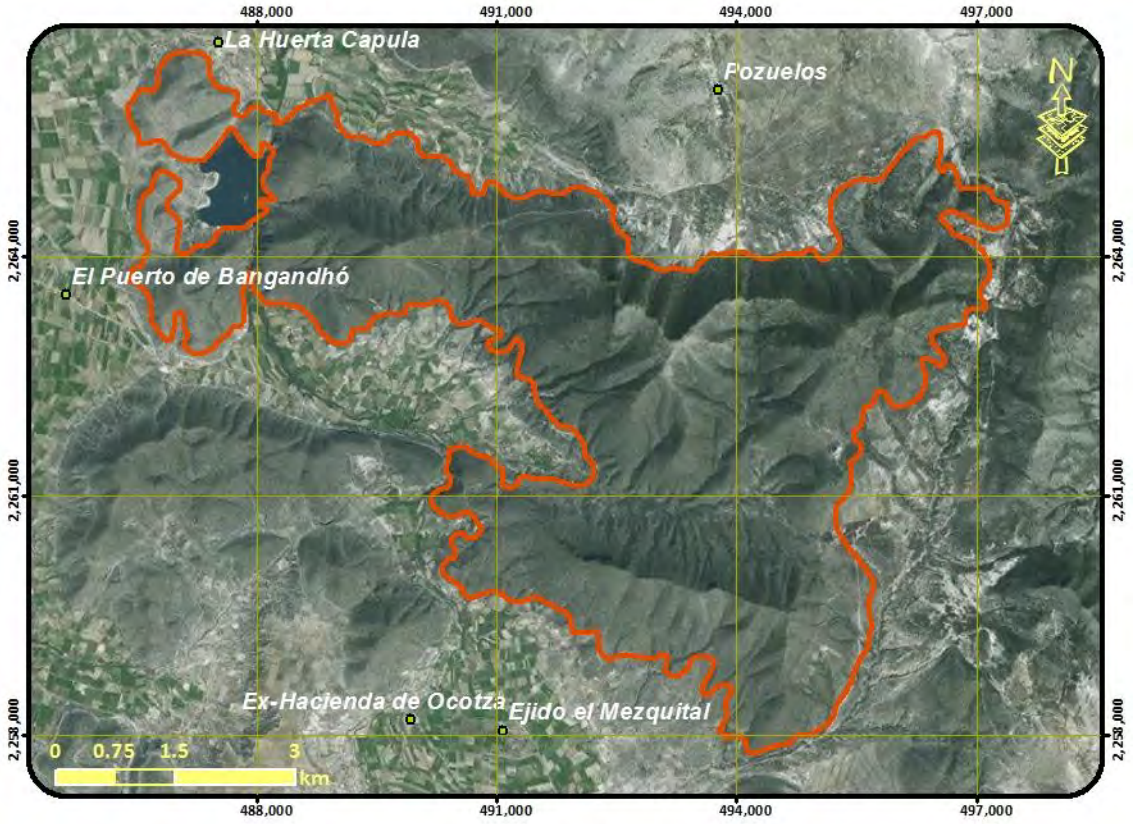
UGA	128	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento para asentamientos humanos urbanos		



Lineamientos: Garantizar el desarrollo sustentable del centro urbano, consolidando la funcion habitacional, mitigando los impactos abientales y mejrando la calidad de vida de la población

MODELO	**Estrategias**	E2, E11, E24, E25, E36, E45, E50,
	Criterios ecológicos	Ah06, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At04, At05, At06, At07, Ga06,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Turismo, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Minería metálica, Minería no metálica,

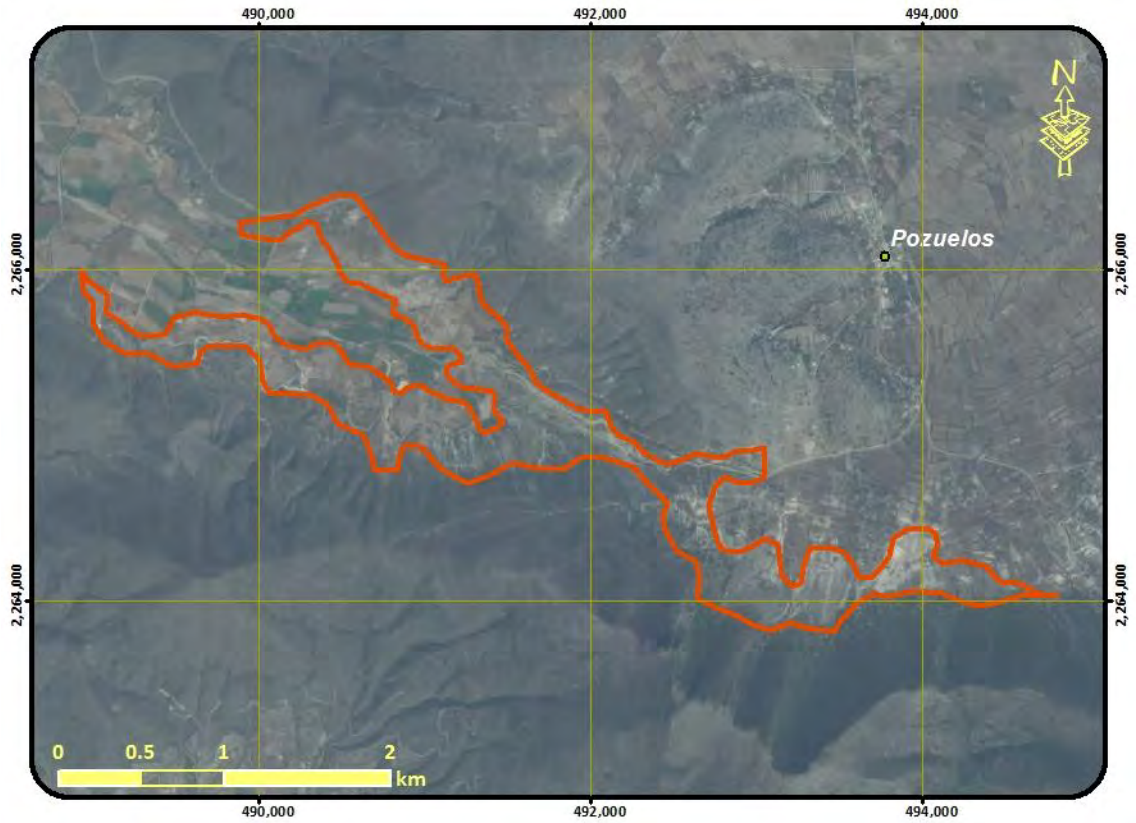
UGA	129	POLÍTICA: Protección
Protección de ecosistema de matorral xerófilo		



Lineamientos: Preservar el ecosistema de matorral xerófilo y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E39, E40, E46,
	Criterios ecológicos	Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

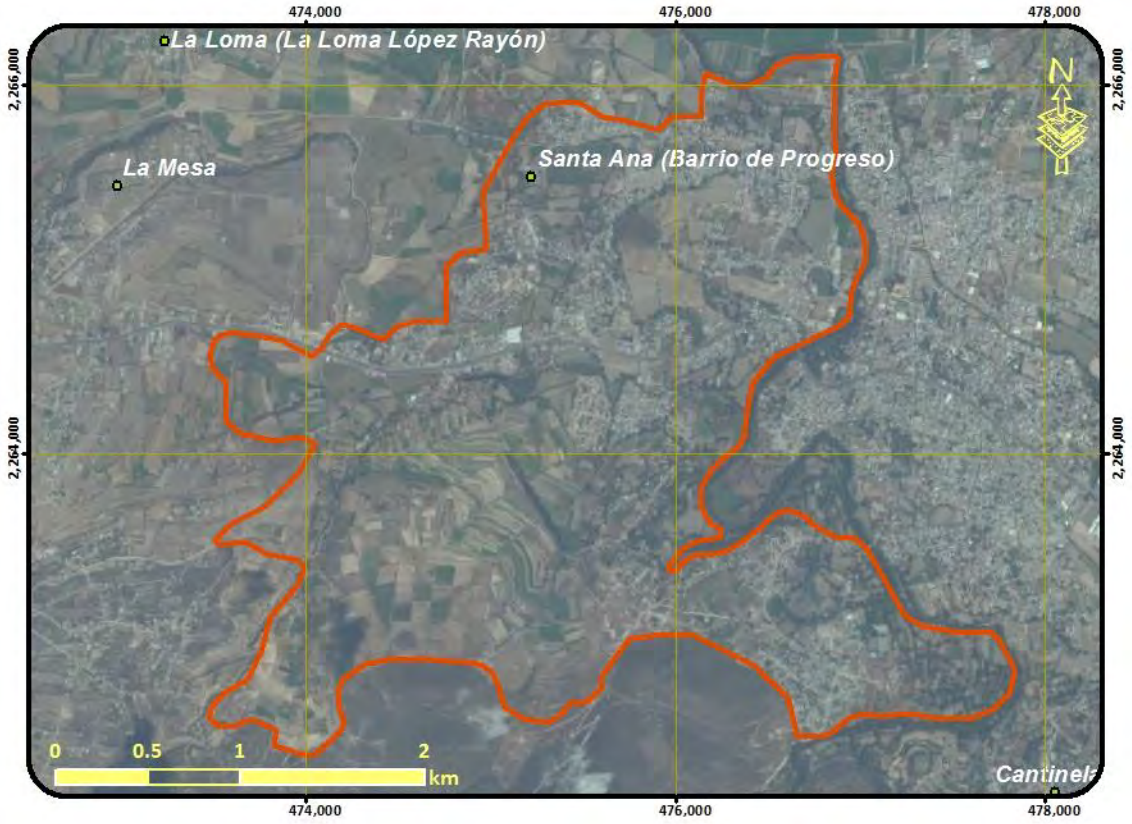
UGA	130	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración
Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación

MODELO	**Estrategias**	E1, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E26, E29, E30, E31, E33, E35, E37, E38, E46, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ah03, Ah10, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

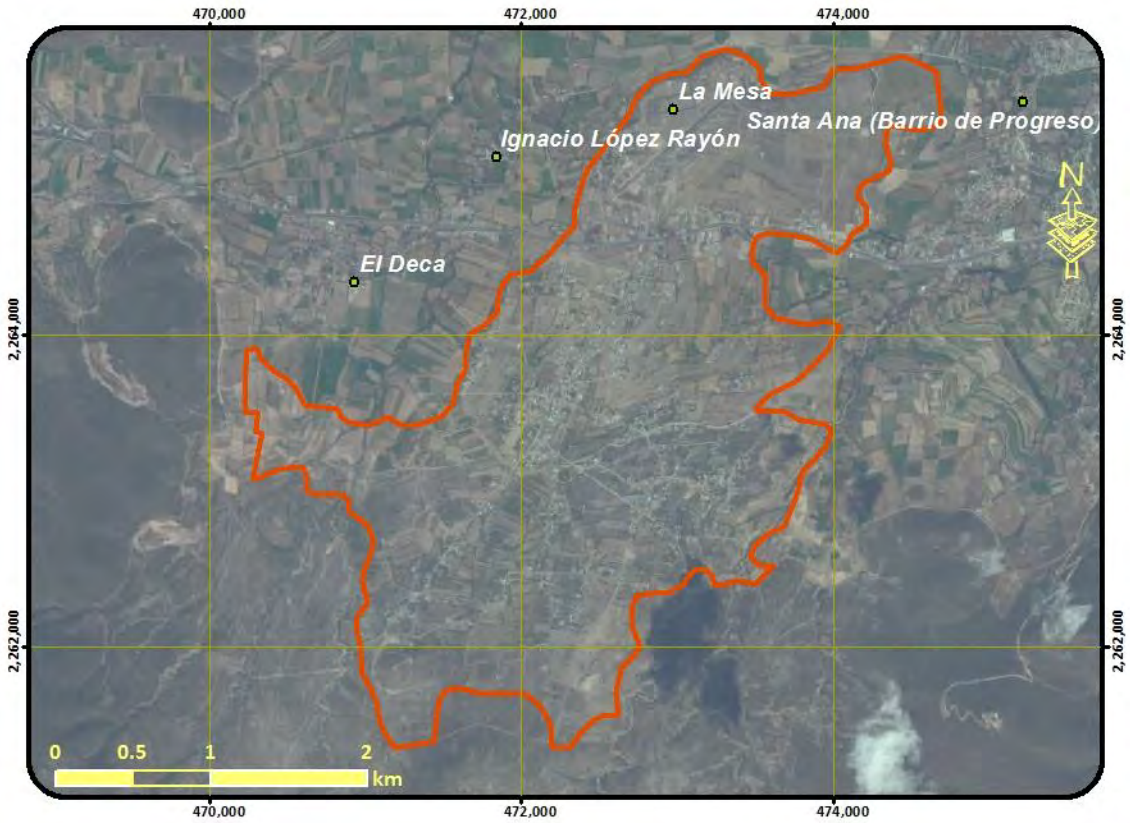
UGA	131	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento para crecimiento de asentamientos humanos urbanos		



Lineamientos: Lograr el crecimiento ordenado del área urbana bajo un esquema de sustentabilidad

MODELO	**Estrategias**	E2, E11, E24, E25, E36, E43, E45, E47, E50,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah05, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Ga02, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Minería metálica, Minería no metálica,

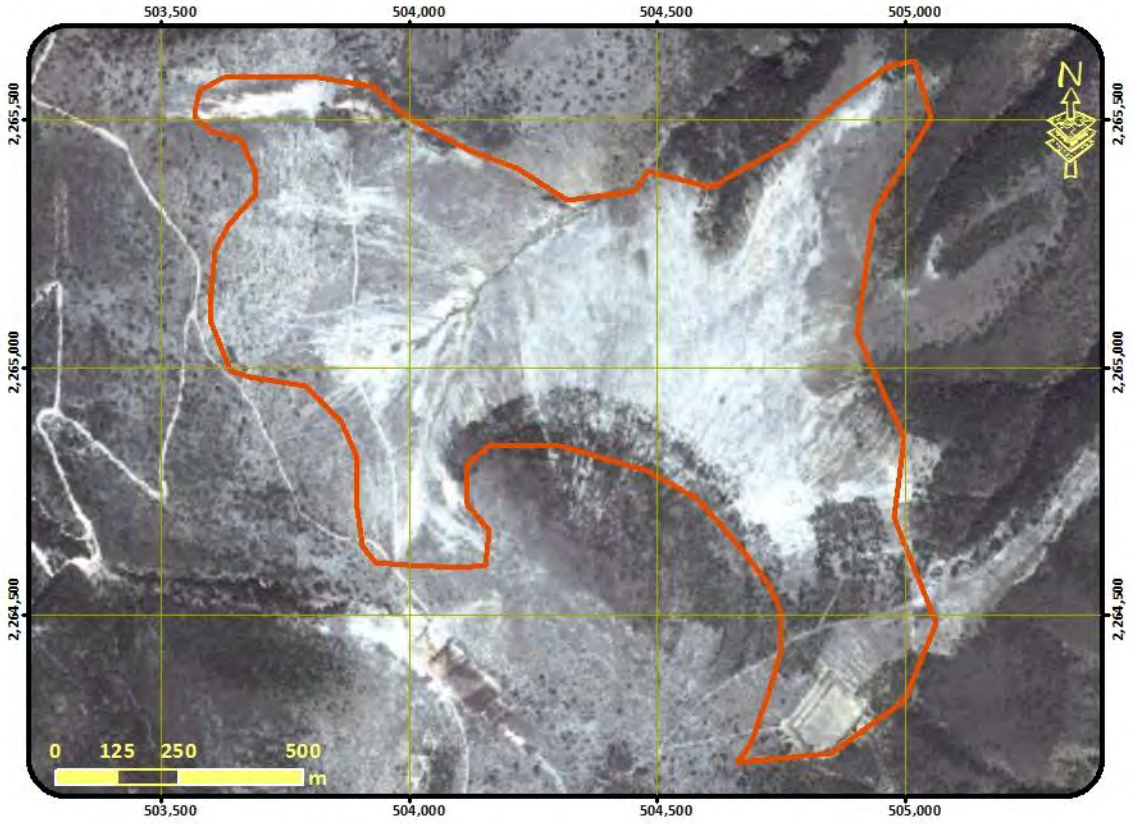
UGA	132	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento agropecuario de actividades de temporal y ganadería extensiva con asentamientos humanos		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E30, E32, E33, E34, E35, E36, E37, E38, E43, E47, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	133	POLÍTICA: Restauración
Restauración de zonas erosionadas		



Lineamientos: Recuperar los ecosistemas degradados y las zonas erosionadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E6, E7, E12, E22, E27, E28, E29, E37, E38,
	Criterios ecológicos	Ah01, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

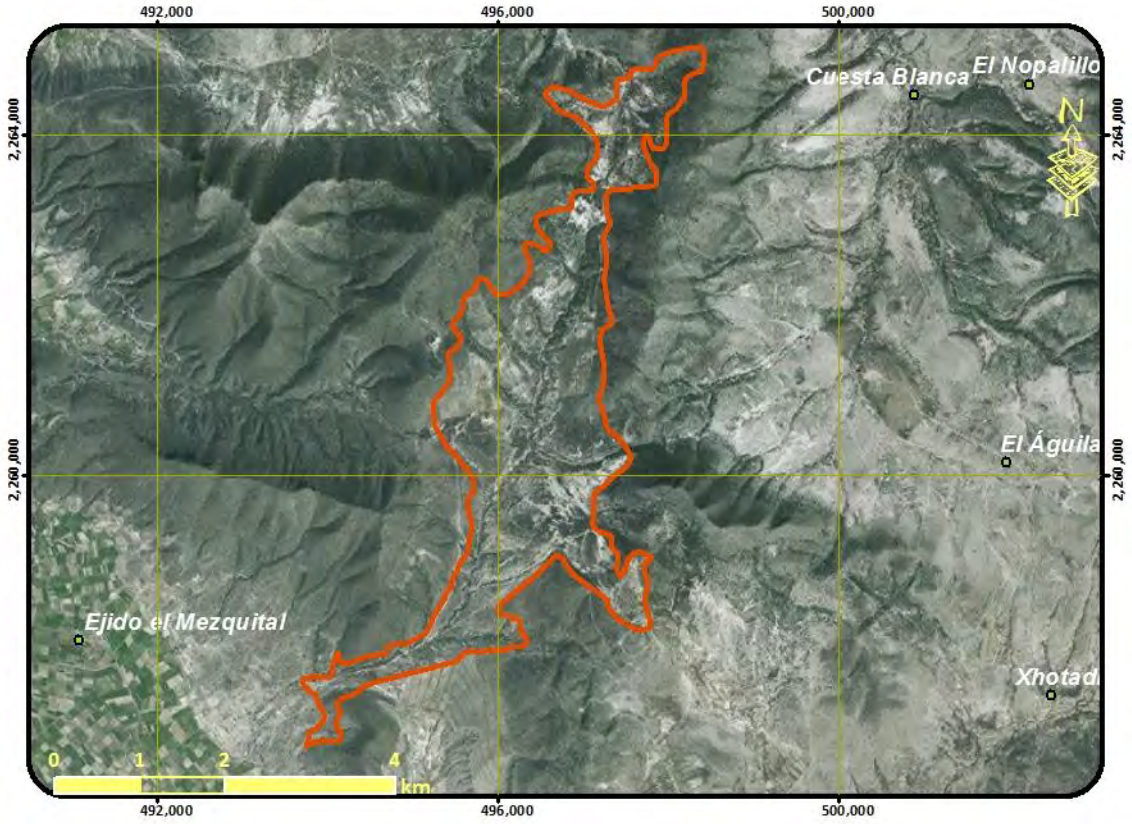
UGA	134	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema acuático y recuperación de las zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema acático y alcanzar valores de calidad del agua que permitan el desarrollo de todas las especies en el mismo

MODELO	**Estrategias**	E1, E5, E13, E15, E17, E30, E39, E41, E49,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac03, Ac04, Ac05, Ah02, At12, Co01, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05, Tu06,
	Usos compatibles	Acuacultura, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

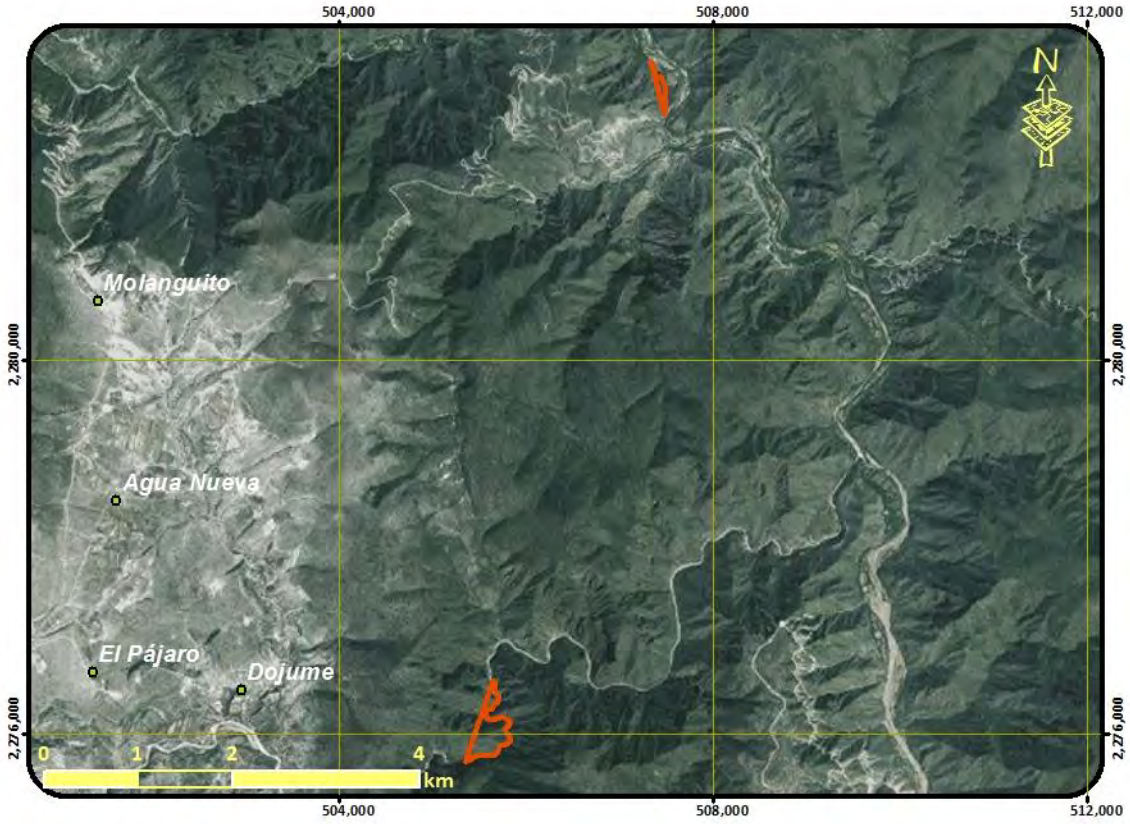
UGA	135	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de cañadas y corredores riparios y restauración de sus zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas de los ecosistemas inmersos en la cañada, sus corredores riparios y ecosistemas acuáticos , evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E17, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40, E41, E46,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

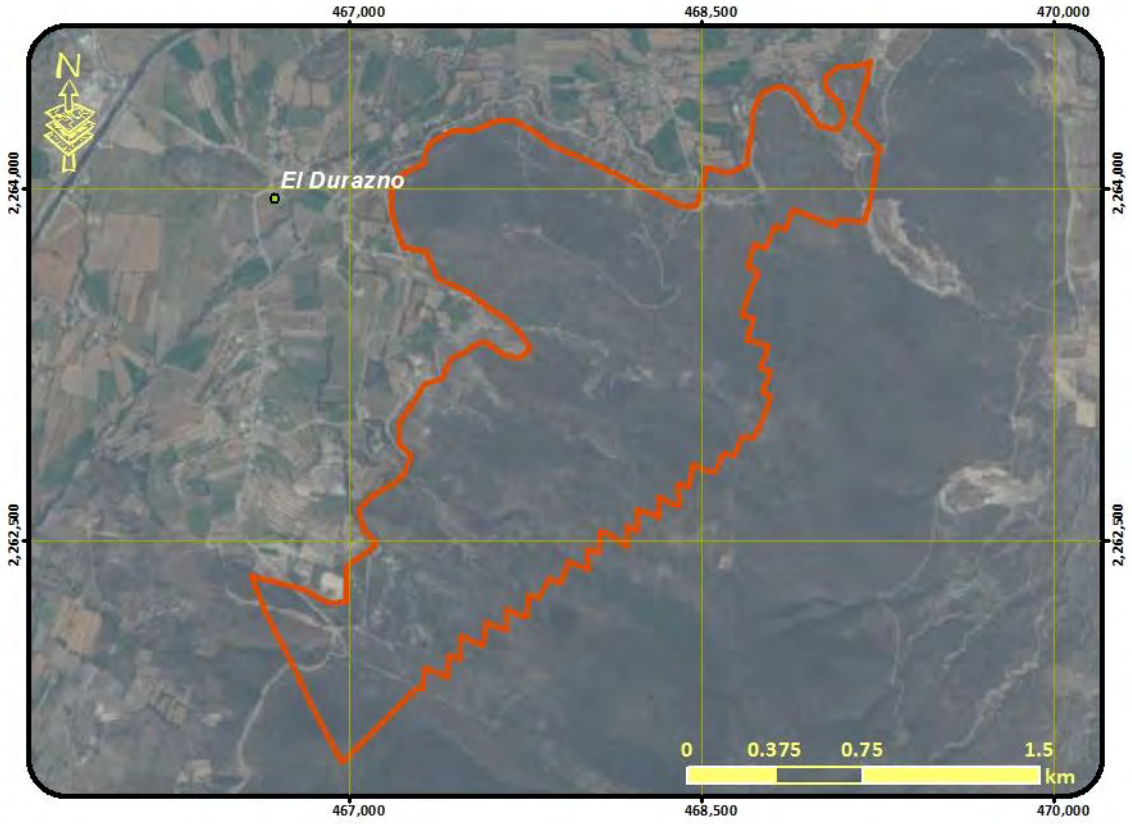
UGA	136	POLÍTICA: ÁREA NATURAL PROTEGIDA
ÁREA NATURAL PROTEGIDA		



Lineamientos:

MODELO	**Estrategias**	
	Criterios ecológicos	
	Usos compatibles	Los usos que establezca su programa de manejo
	Usos incompatibles	Los usos que establezca su programa de manejo

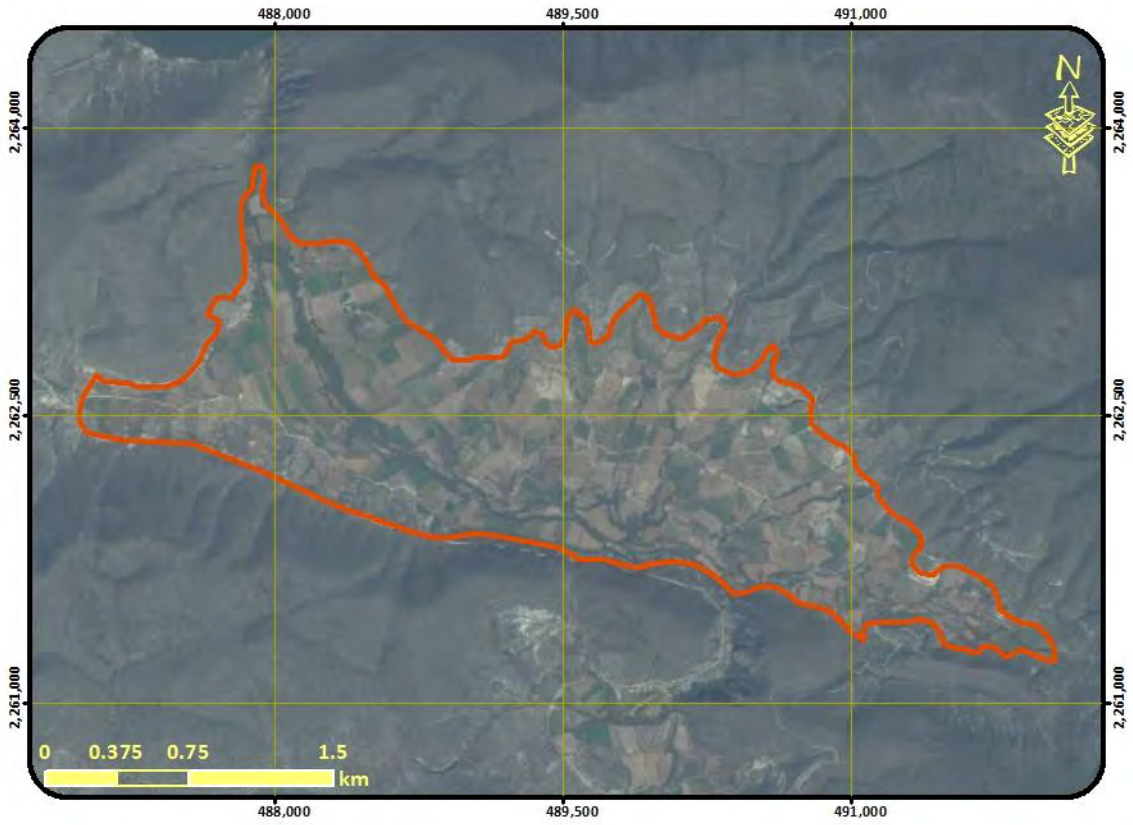
UGA	137	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

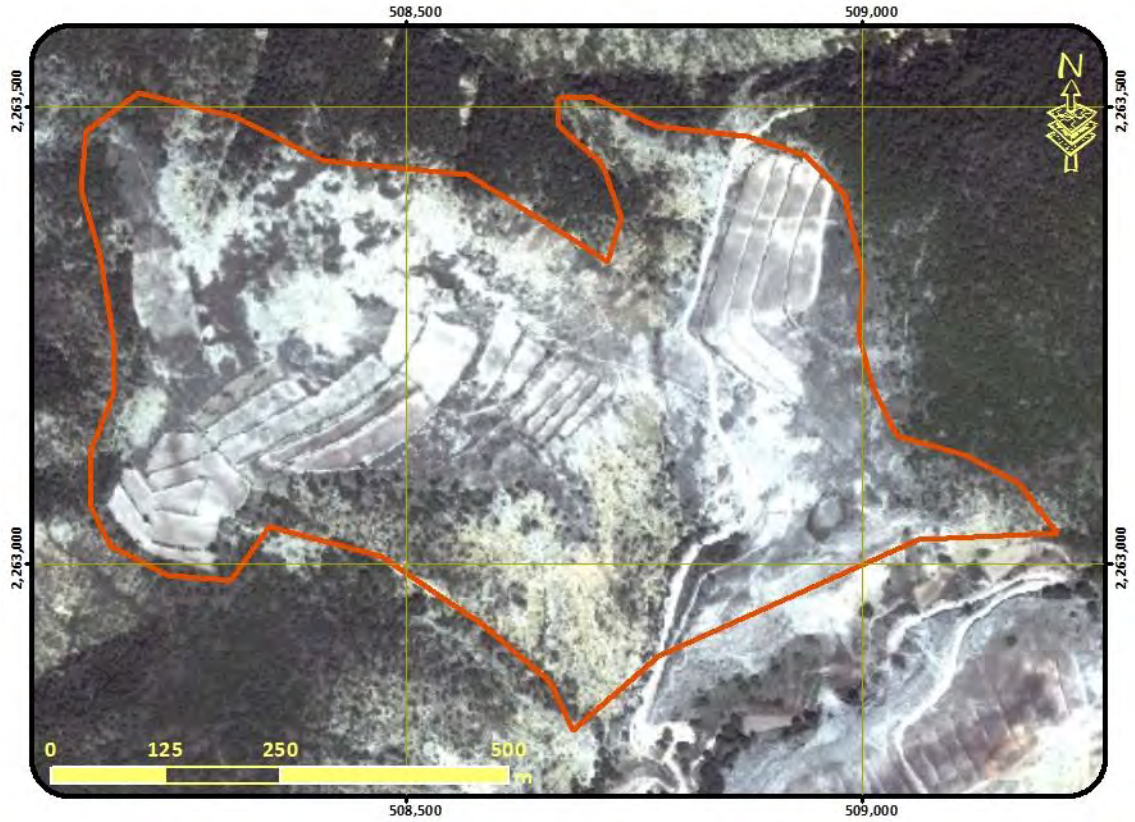
UGA	138	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración
Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación

MODELO	**Estrategias**	E1, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E26, E29, E30, E31, E33, E35, E37, E38, E46, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ah03, Ah10, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

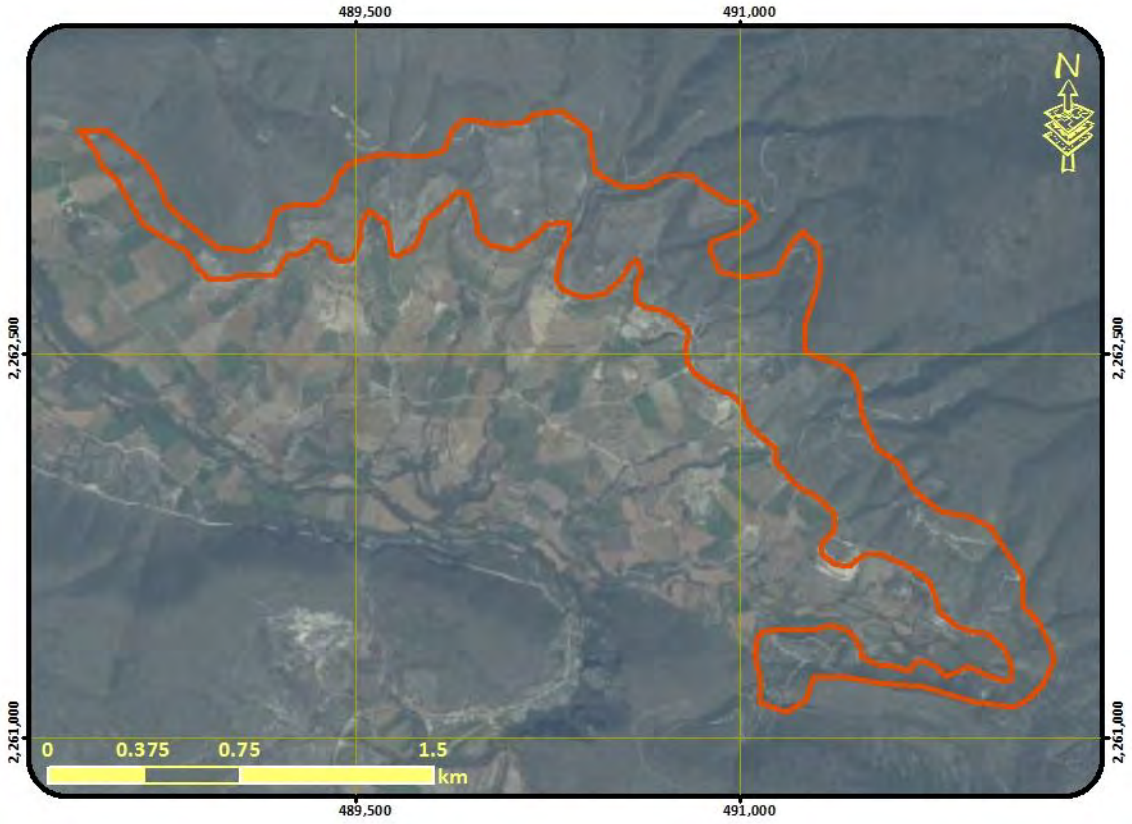
UGA	139	POLÍTICA: Restauración
Restauración de zonas agropecuarias y sin vegetación con vocación forestal		



Lineamientos: Recuperar las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación
Aprovechar de manera sustentable las de terrenos con vocación agropecuaria

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E10, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46, E48,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

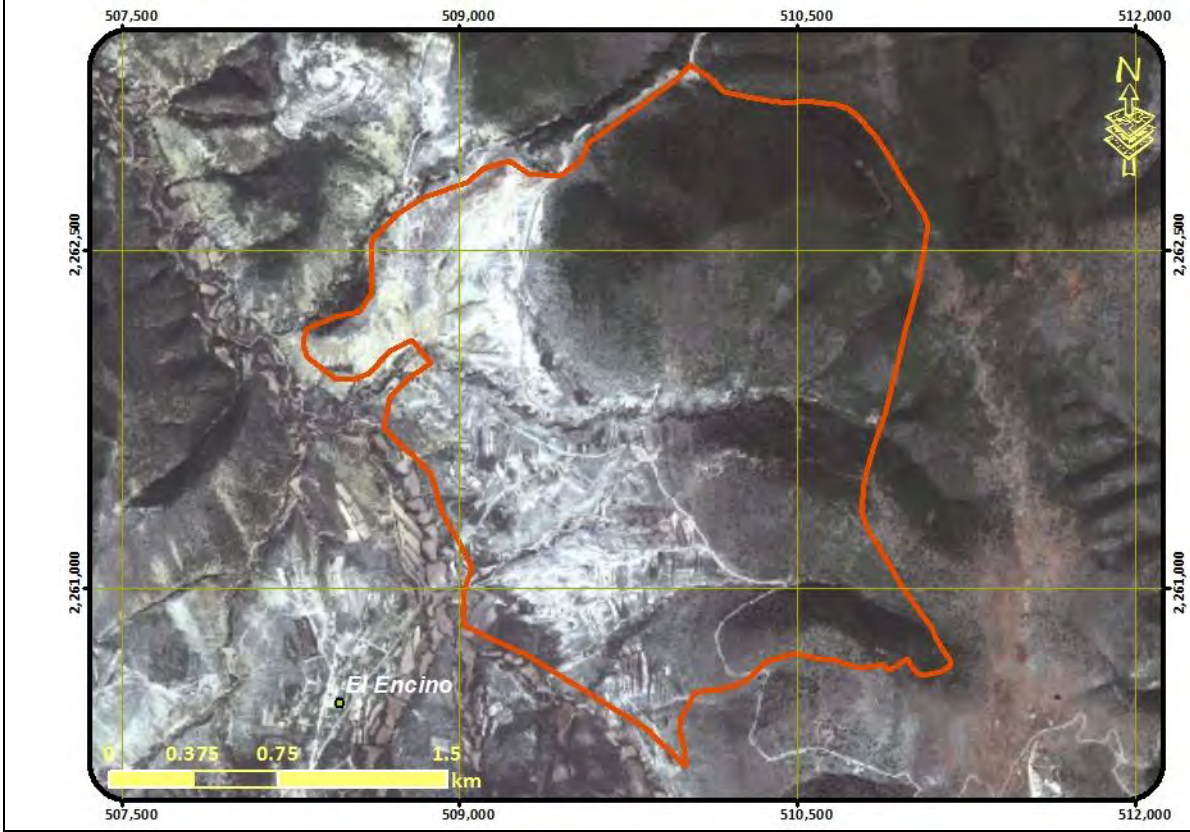
UGA	140	POLÍTICA: Restauración
Restauración de bosque de tascate degradado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del bosquede tascate y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

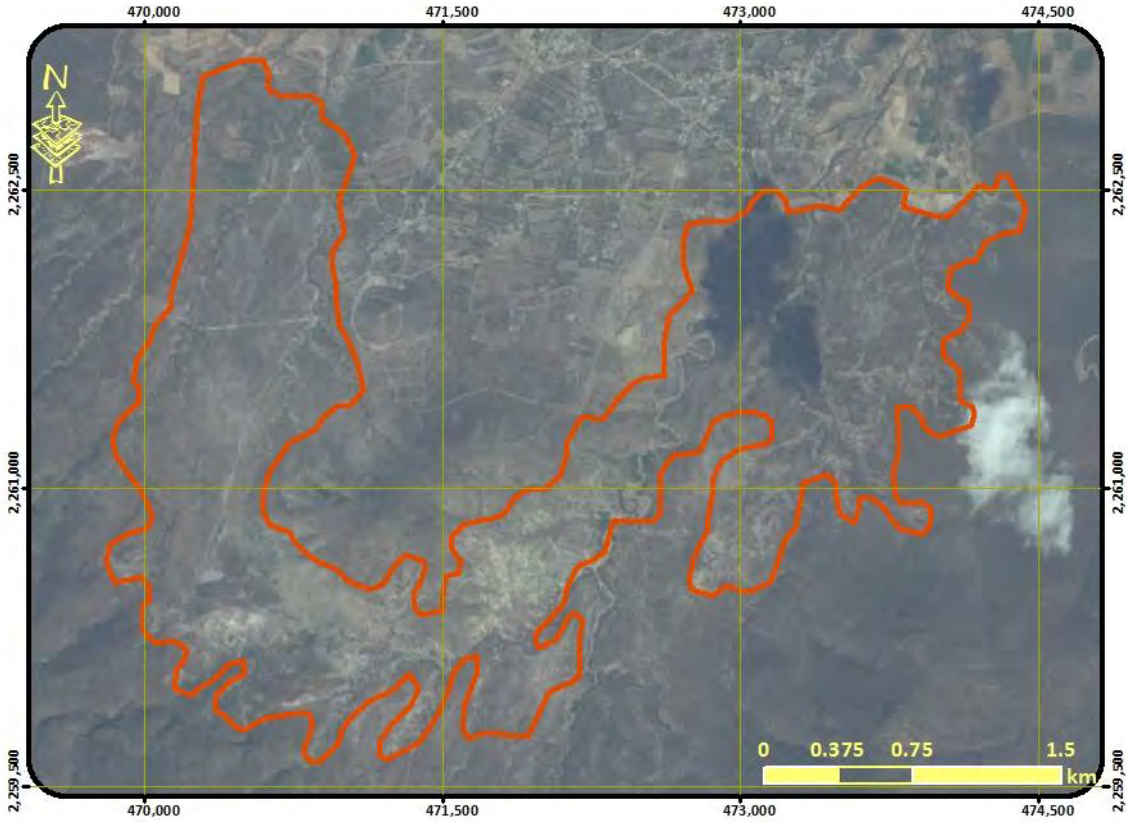
UGA	141	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Conservación
Aprovechamiento agropecuario y conservación de fragmentos de bosque templado		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente y conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E22, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E35, E37, E38, E39, E48, E51,
	Criterios ecológicos	Ah02, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Fo09, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

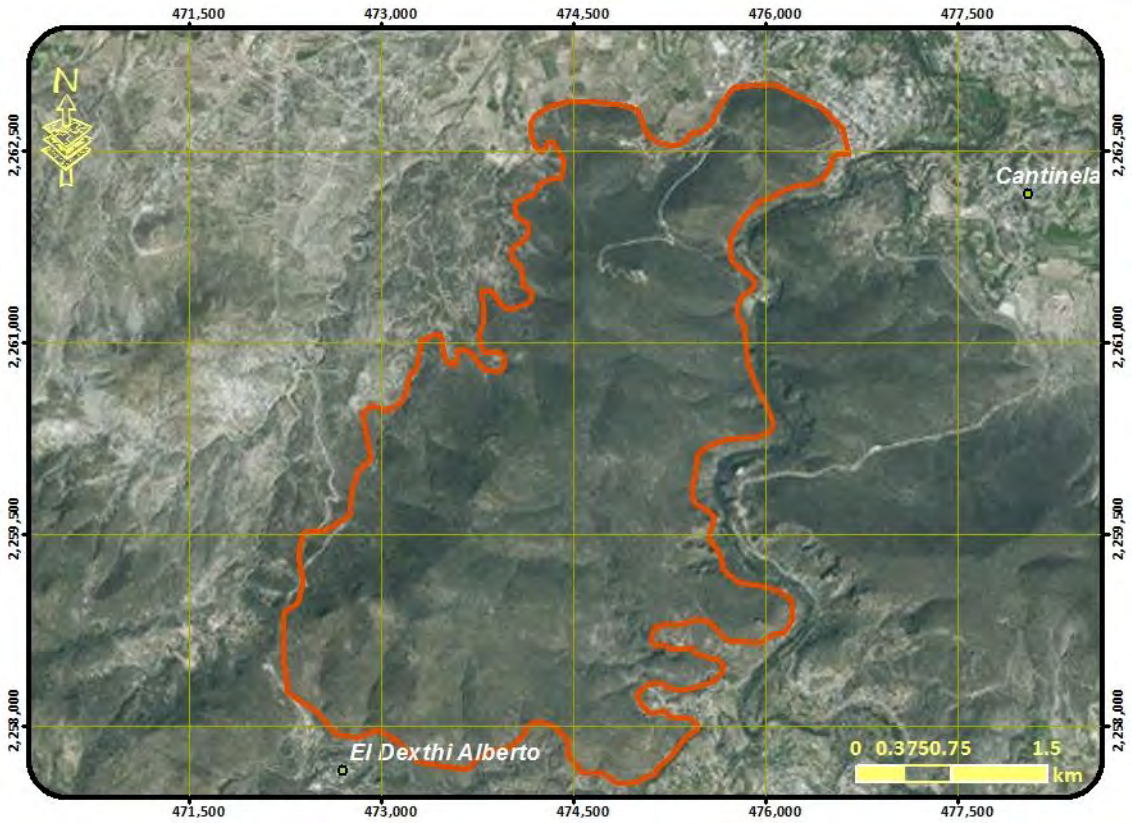
UGA	142	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

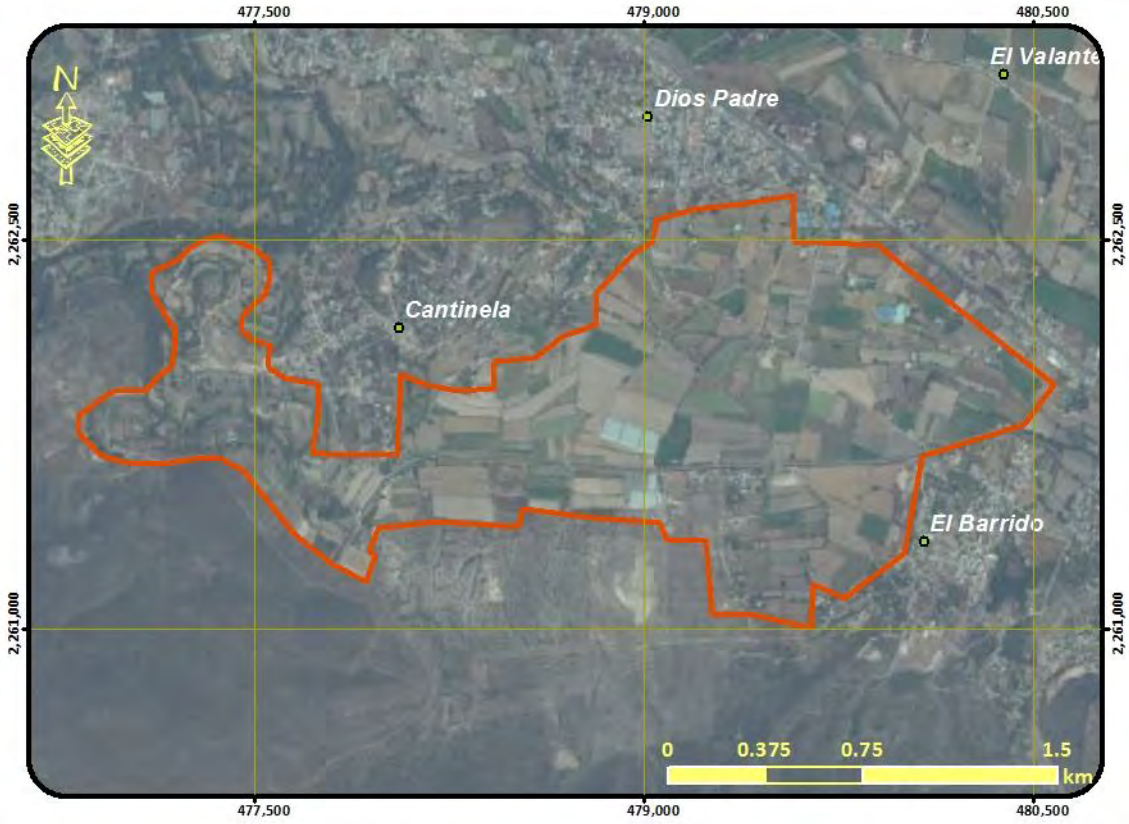
UGA	143	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

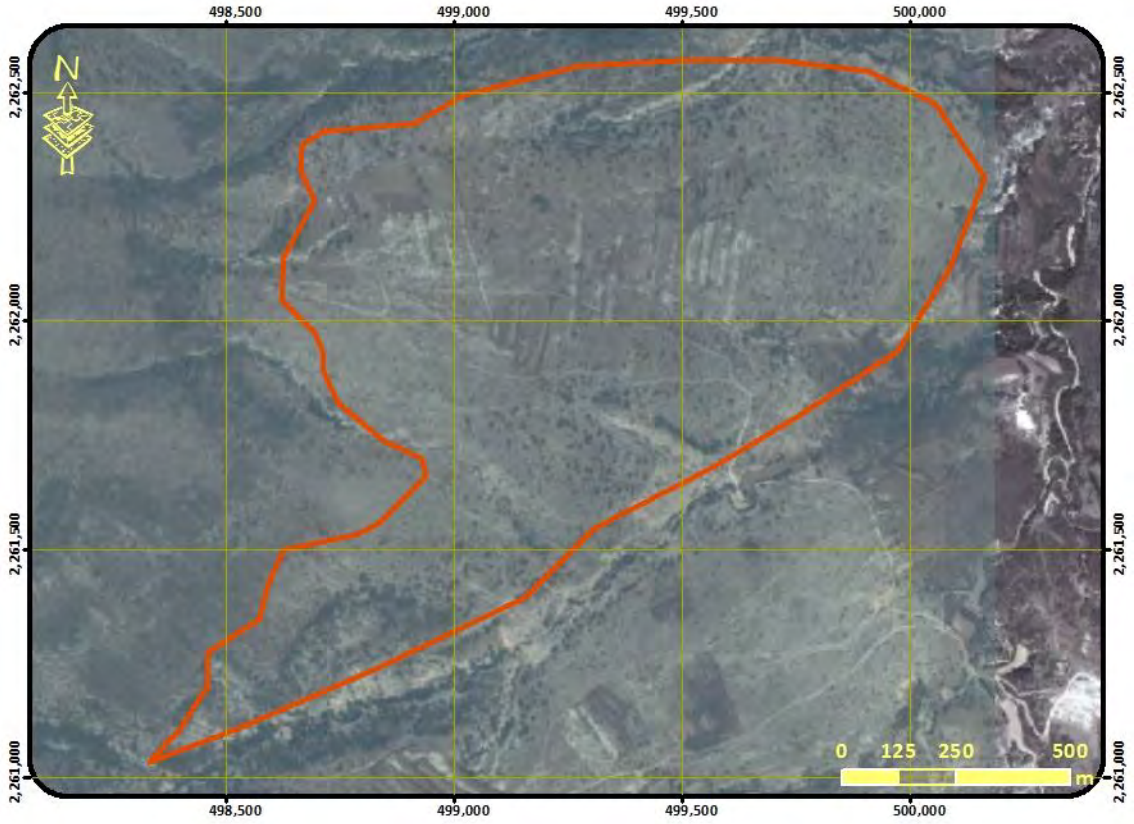
UGA	144	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, Ga06, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	145	POLÍTICA: Restauración
Restauración de zonas agropecuarias y sin vegetación con vocación forestal		



Lineamientos: Recuperar las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación
Aprovechar de manera sustentable las de terrenos con vocación agropecuaria

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E10, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46, E48,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

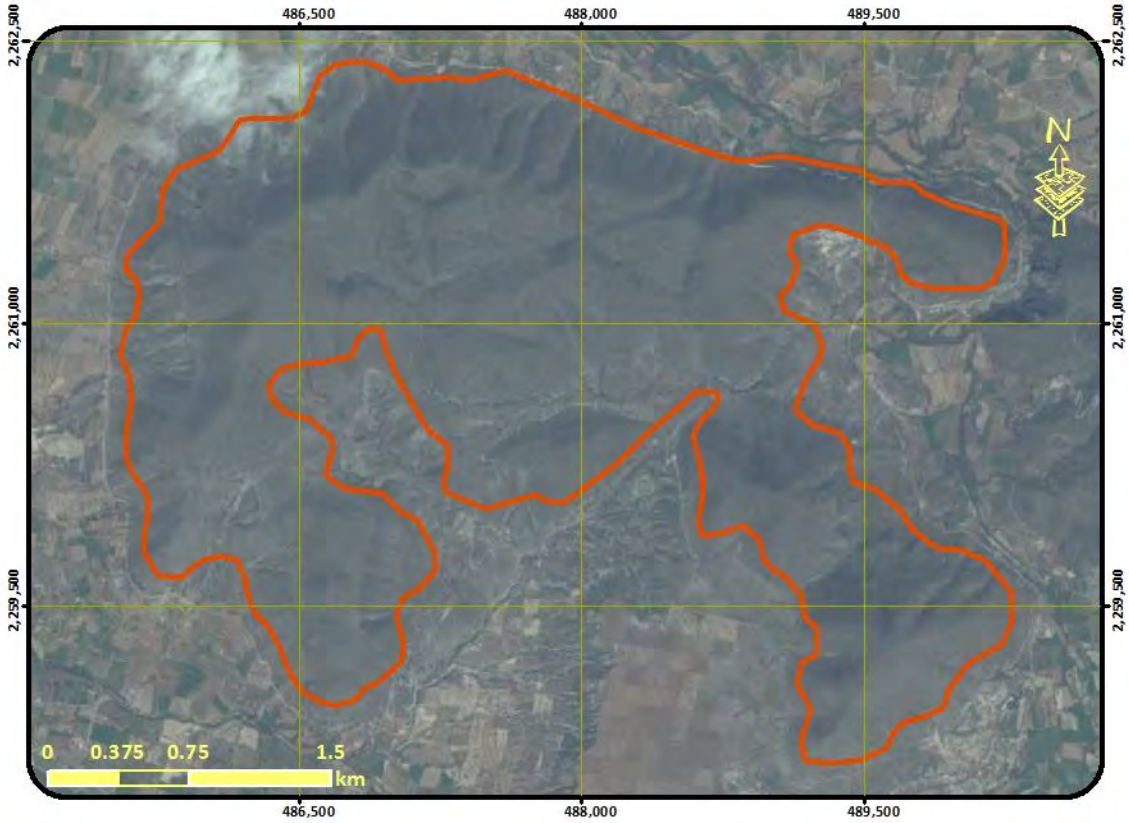
UGA	146	POLÍTICA: Protección
Protección de cañadas y corredores riparios		



Lineamientos: Proteger los ecosistemas presentes en la cañada , el corredor ripario y sus ecosistemas acuáticos

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E17, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40, E41, E46,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

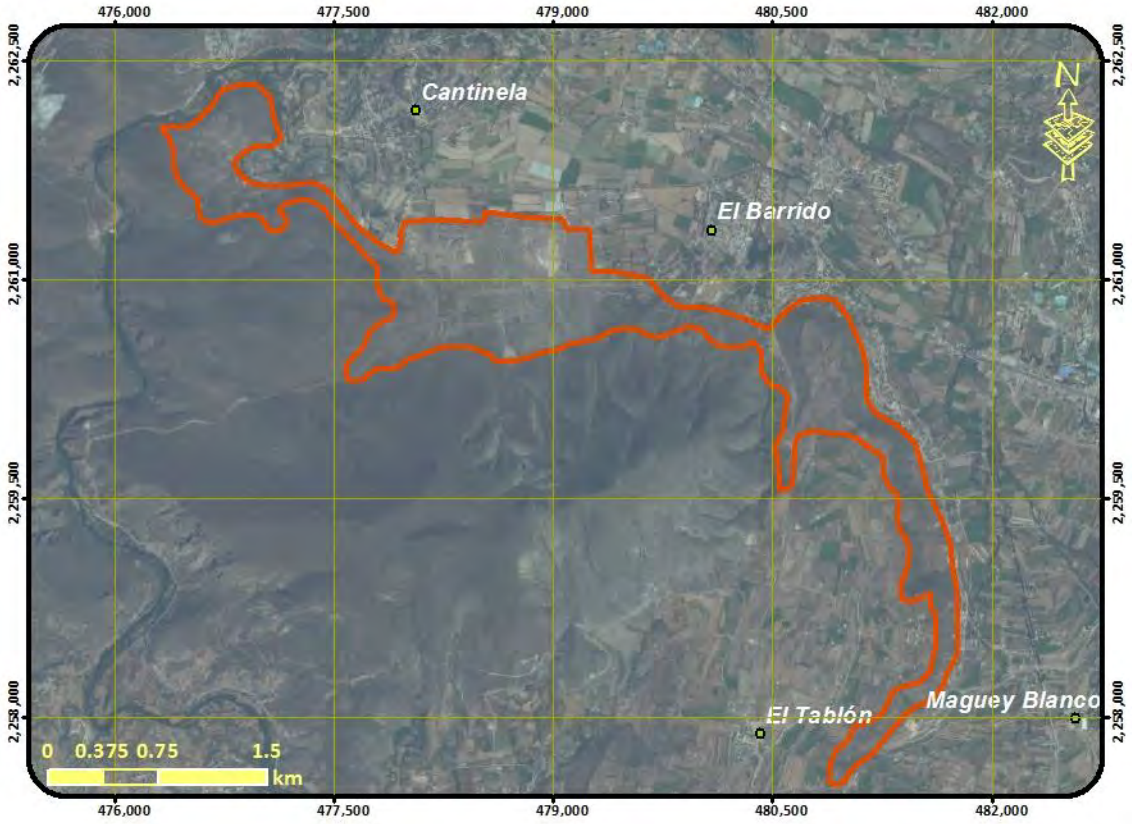
UGA	147	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de bosque de tascate y su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque de tascate y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

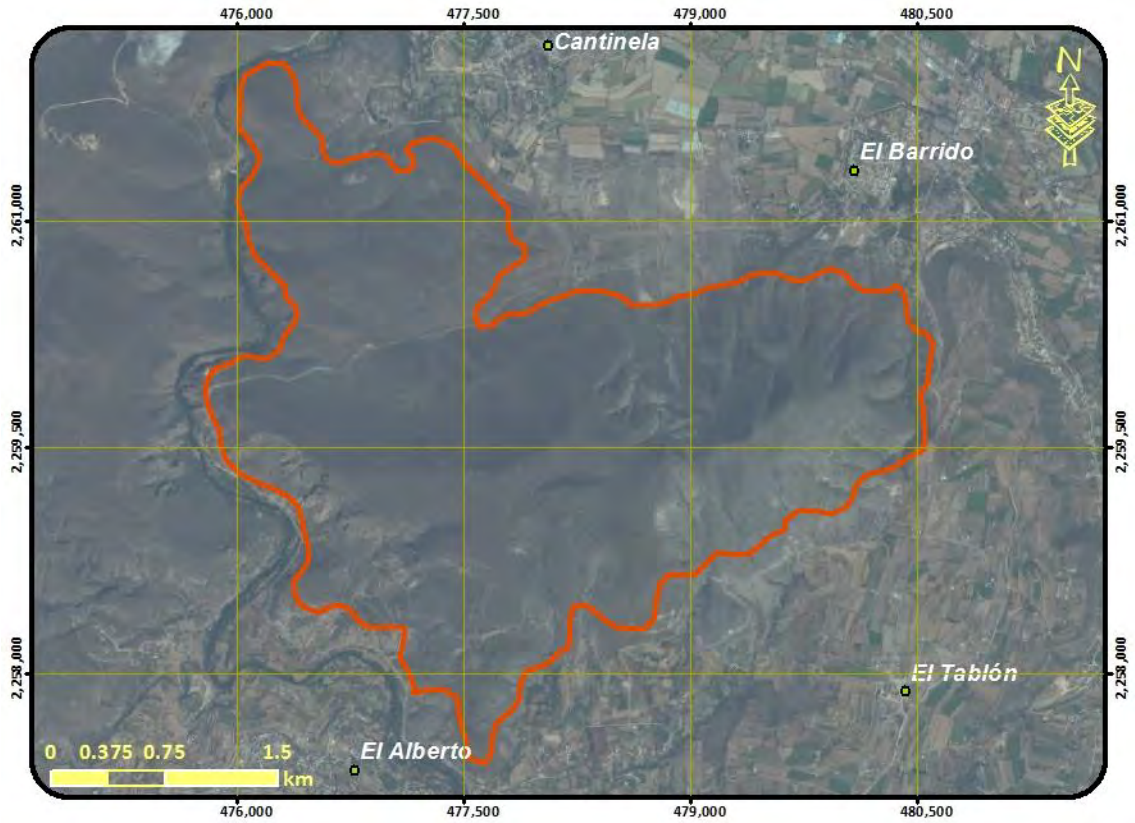
UGA	148	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

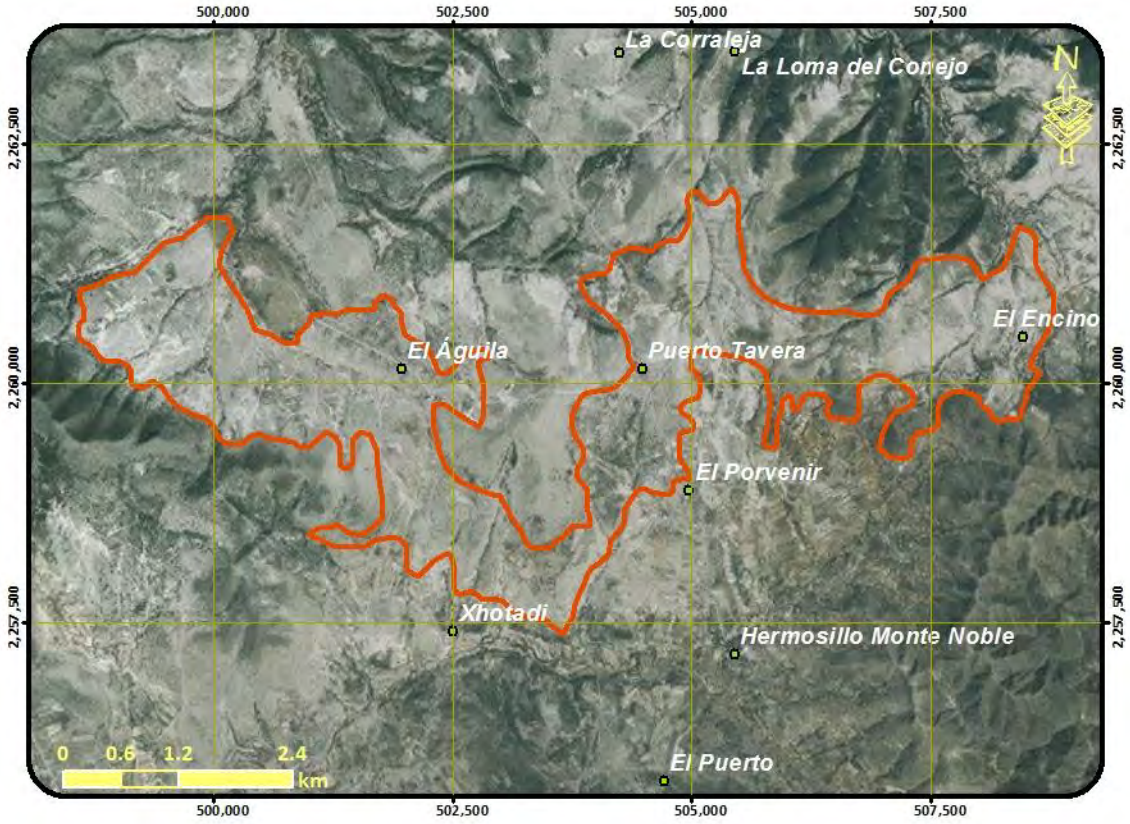
UGA	149	POLÍTICA: Conservación – Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

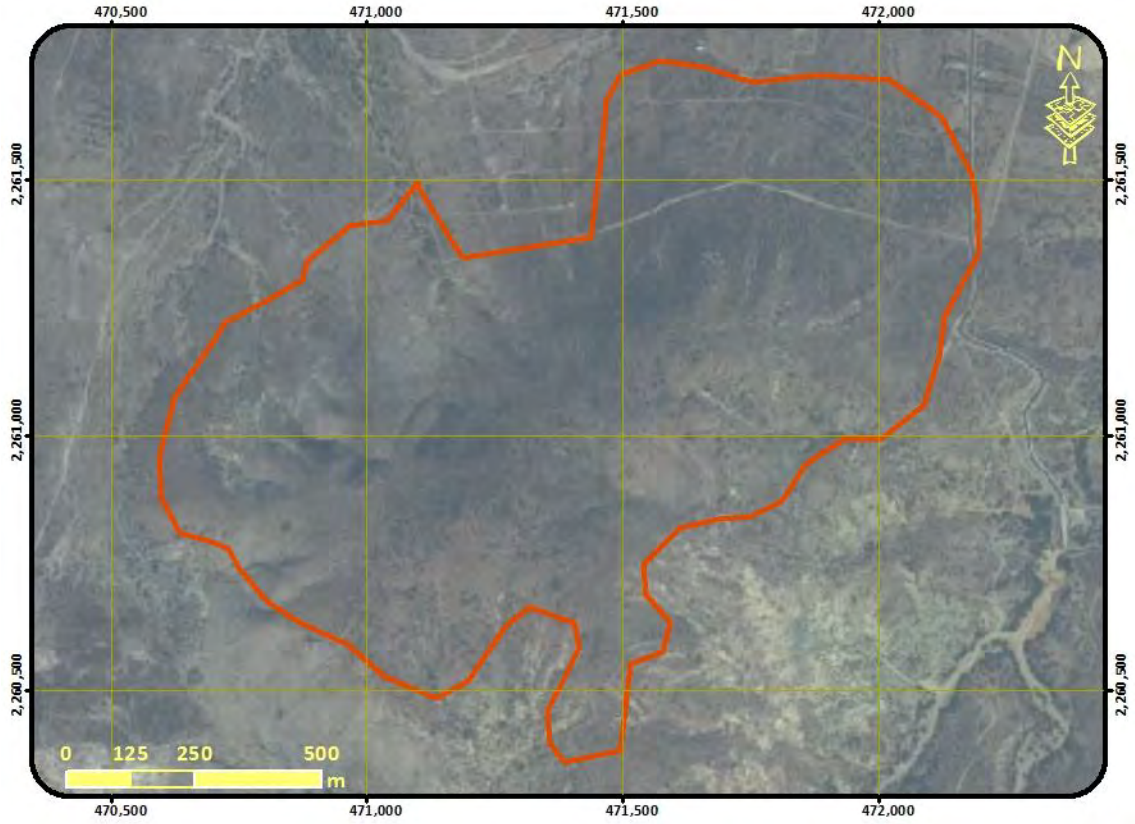
UGA	150	POLÍTICA: Restauración
Restauración de zonas agropecuarias y sin vegetación con vocación forestal		



Lineamientos: Recuperar las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación
Aprovechar de manera sustentable las de terrenos con vocación agropecuaria

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E10, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46, E48,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

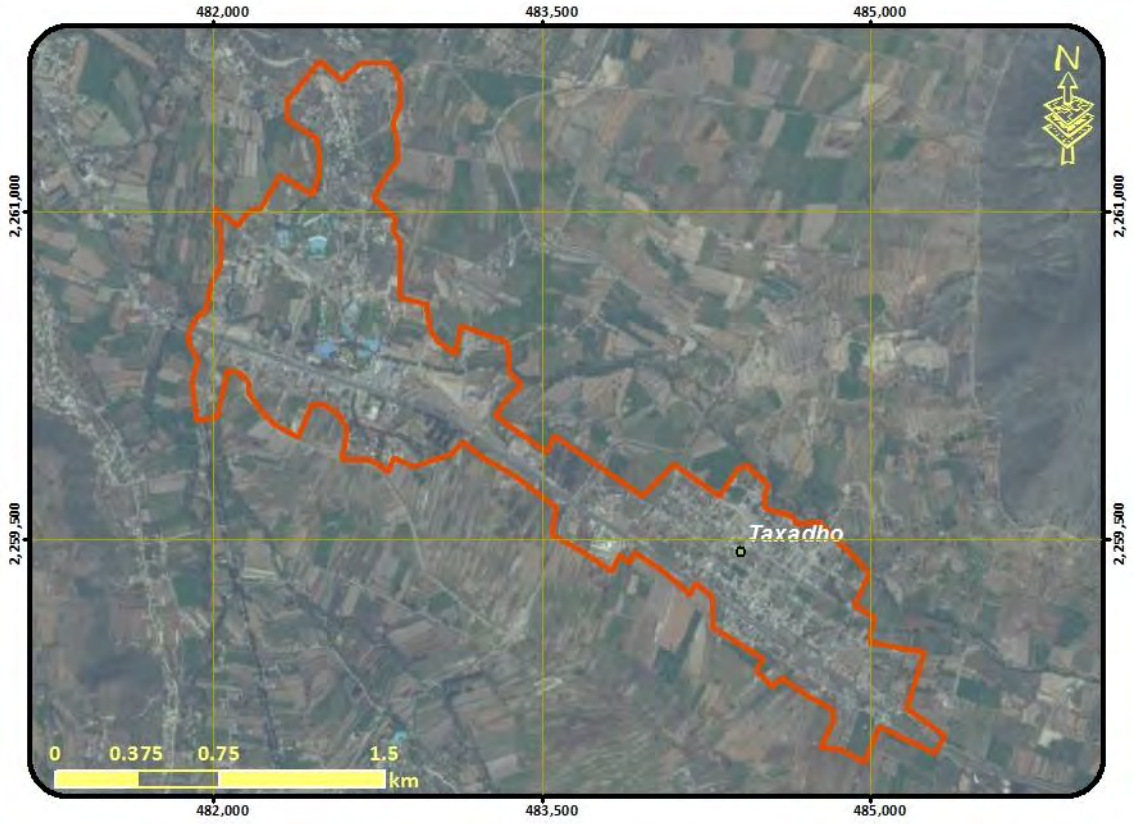
UGA	151	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

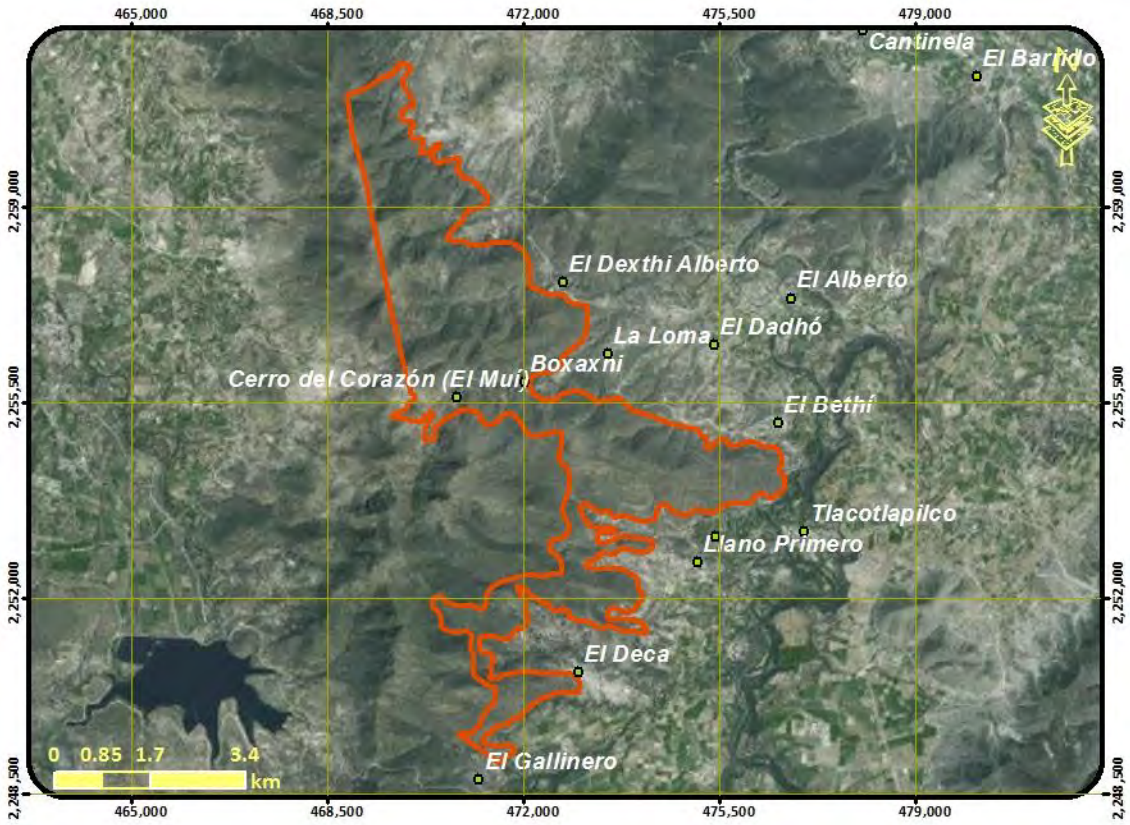
UGA	152	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento para asentamientos humanos rurales		



Lineamientos: Garantizar el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E2, E11, E17, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E36, E43, E45, E47, E50, E51,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah05, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Ga02, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

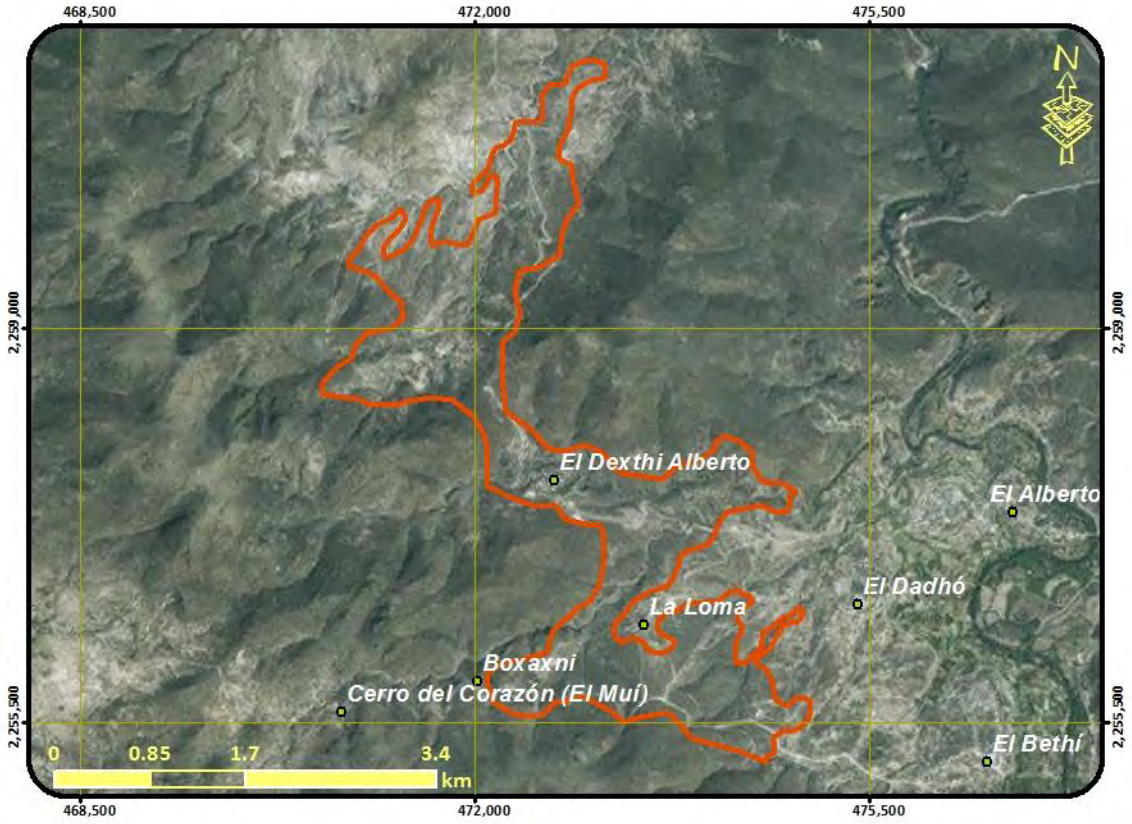
UGA	153	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	154	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado con asentamientos humanos		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados , garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E21, E22, E24, E25, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E36, E37, E38, E43, E46, E47,
	Criterios ecológicos	Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

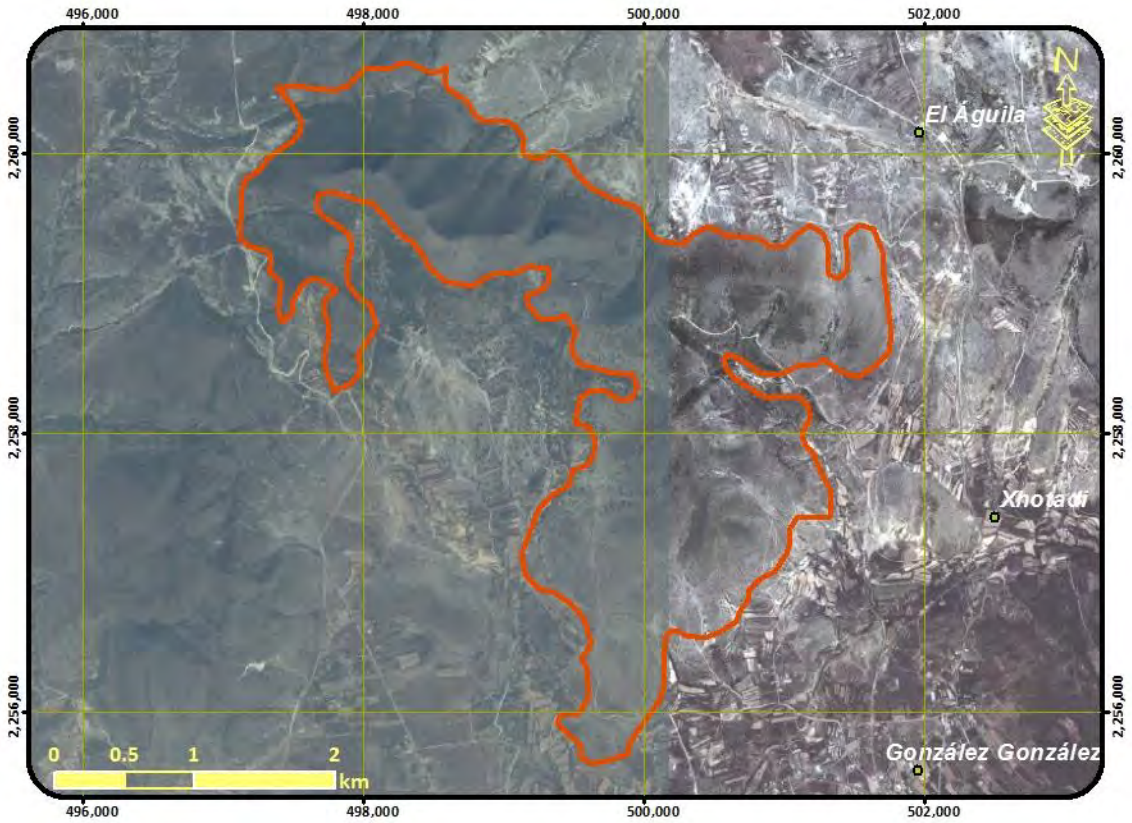
UGA	155	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego para zona de preservación agrícola		



Lineamientos: Crear una reserva agrícola de agricultura tecnificada

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E25, E26, E32, E33, E35, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52, E53,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah01, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

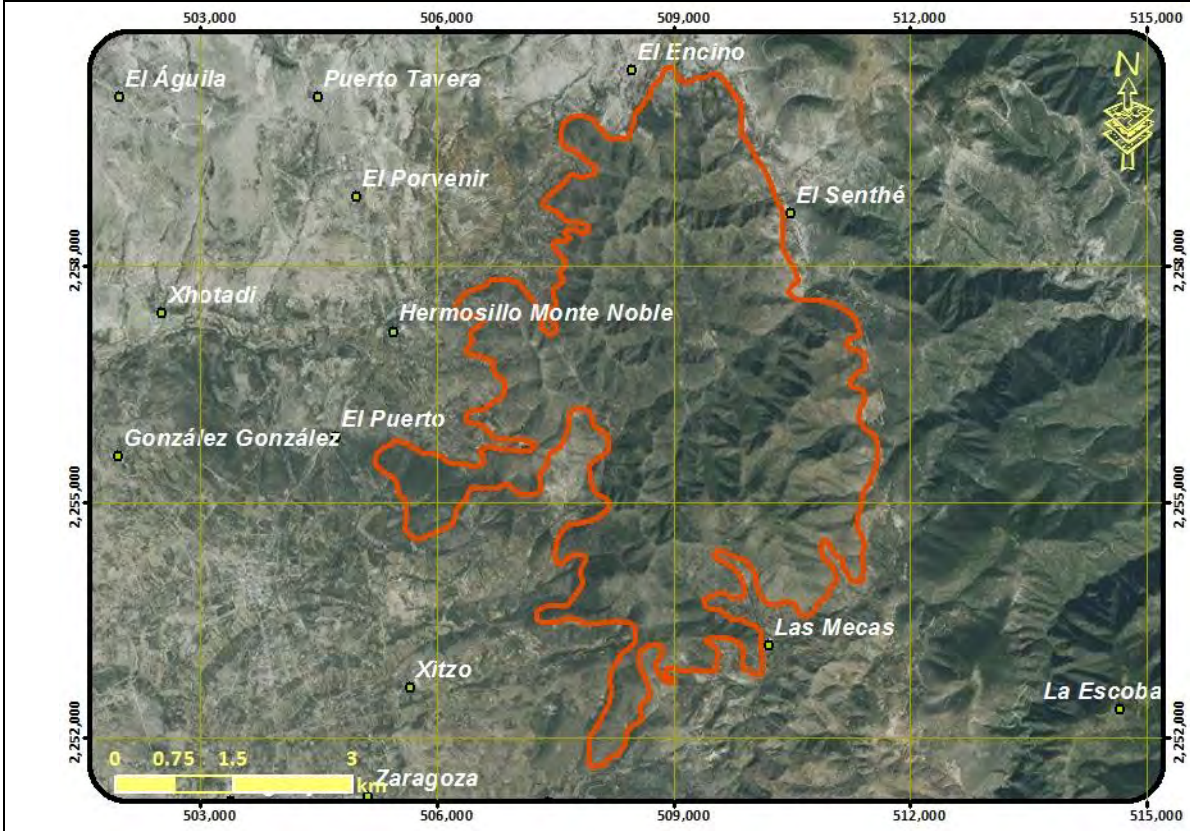
UGA	156	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de bosque de tascate y su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque de tascate y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	157	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		

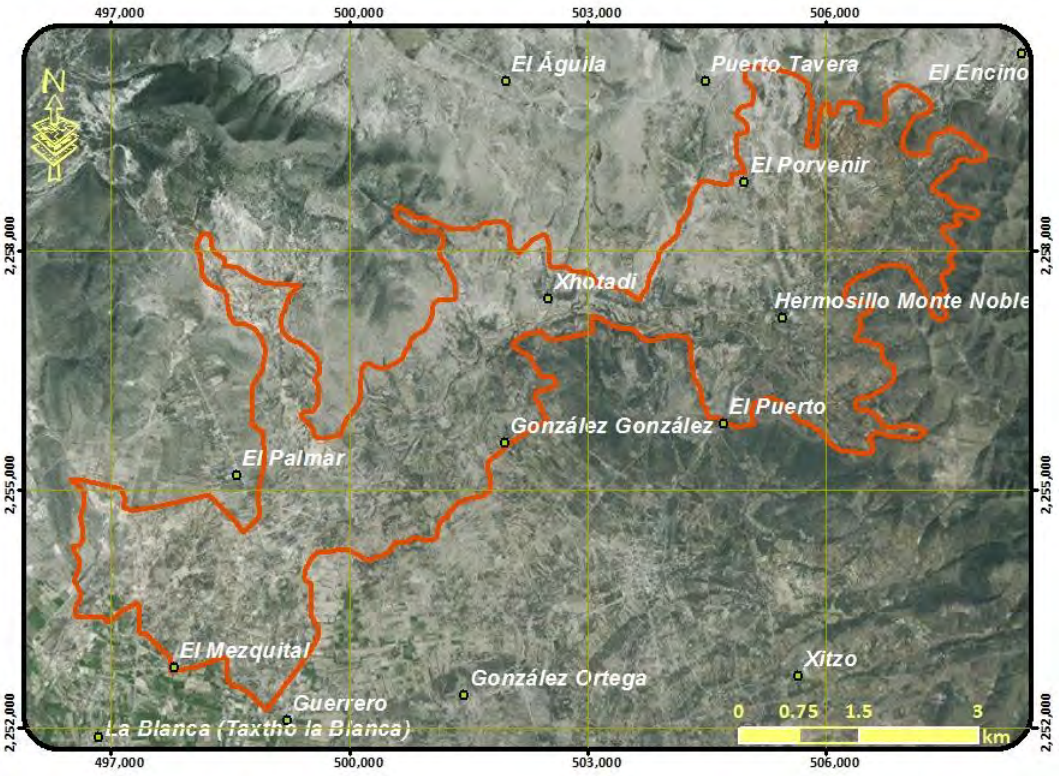


Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

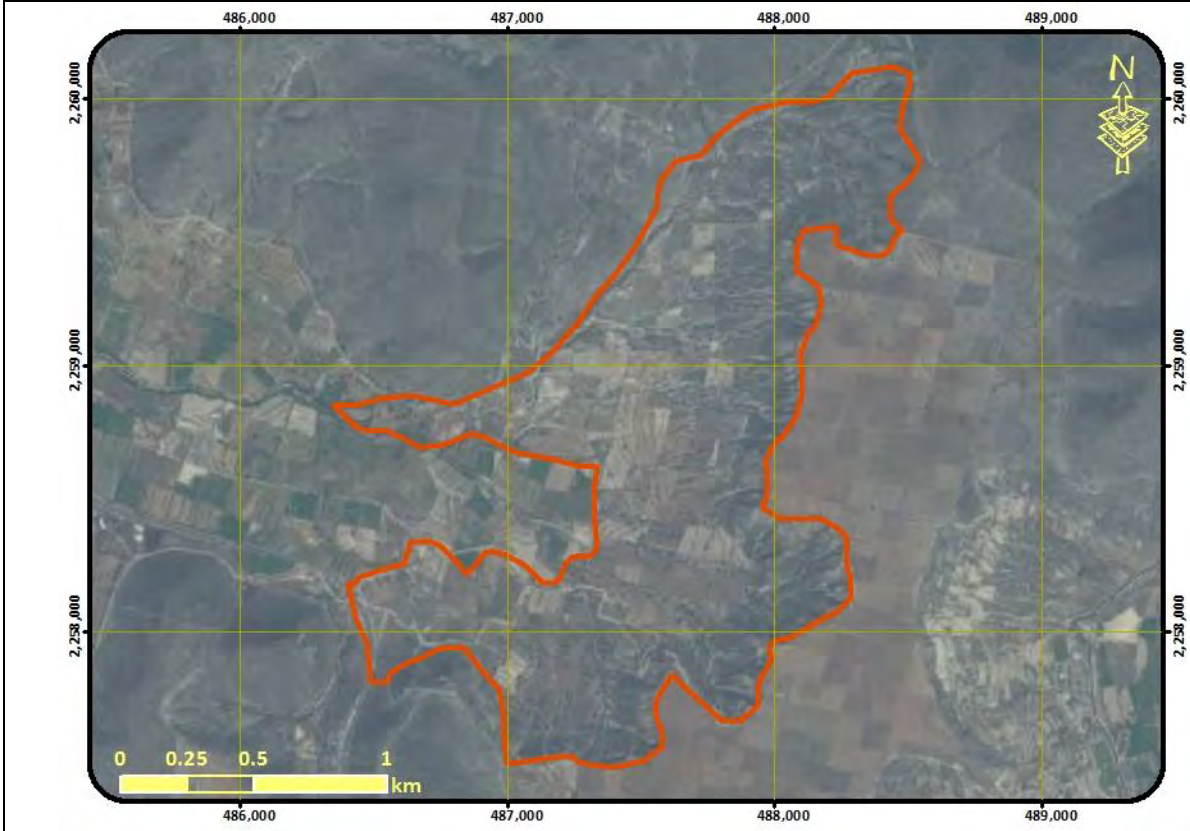
UGA	158	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración

Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal con asentamientos humanos

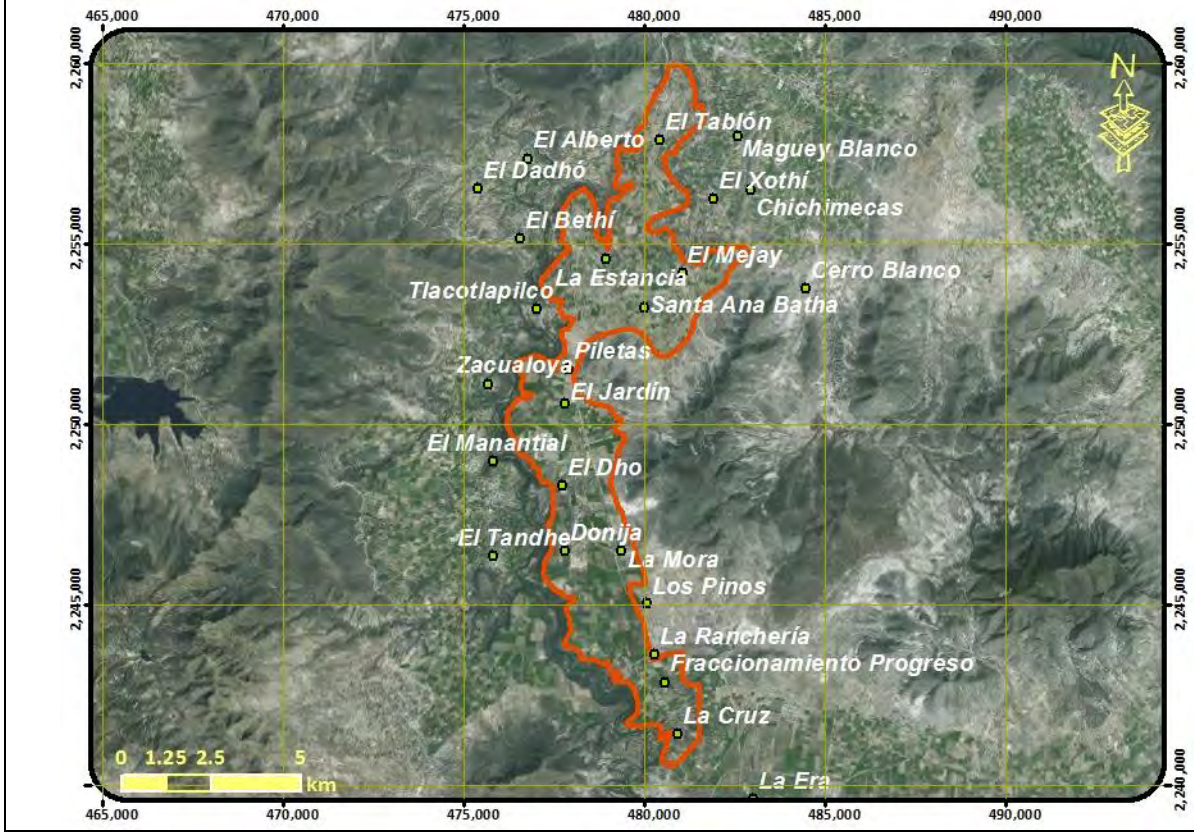


Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E29, E30, E31, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E43, E45, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

<table>
<tr><td>UGA</td><td>159</td><td>POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración</td></tr>
<tr><td colspan="3">Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación</td></tr>
<tr><td rowspan="4">MODELO</td><td>Estrategias</td><td>E1, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E26, E29, E30, E31, E33, E35, E37, E38, E41, E46, E48, E51, E52,</td></tr>
<tr><td>Criterios ecológicos</td><td>Ah03, Ah10, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,</td></tr>
<tr><td>Usos compatibles</td><td>Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,</td></tr>
<tr><td>Usos incompatibles</td><td>Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,</td></tr>
</table>

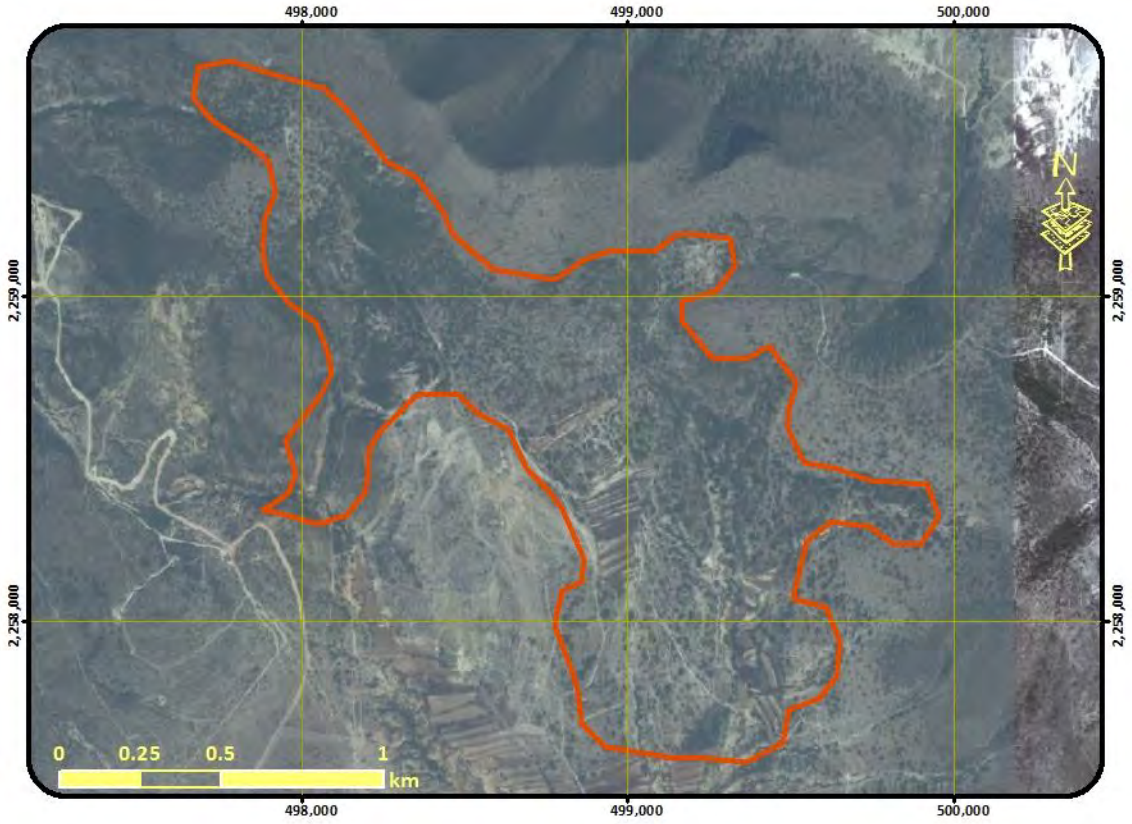
UGA	160	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, Ga06, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Mn01, Mn02, Mn03, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos, Minería no metálica,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica,

UGA	161	POLÍTICA: Restauración
Restauración de bosque de tascate degradado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del bosquede tascate y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

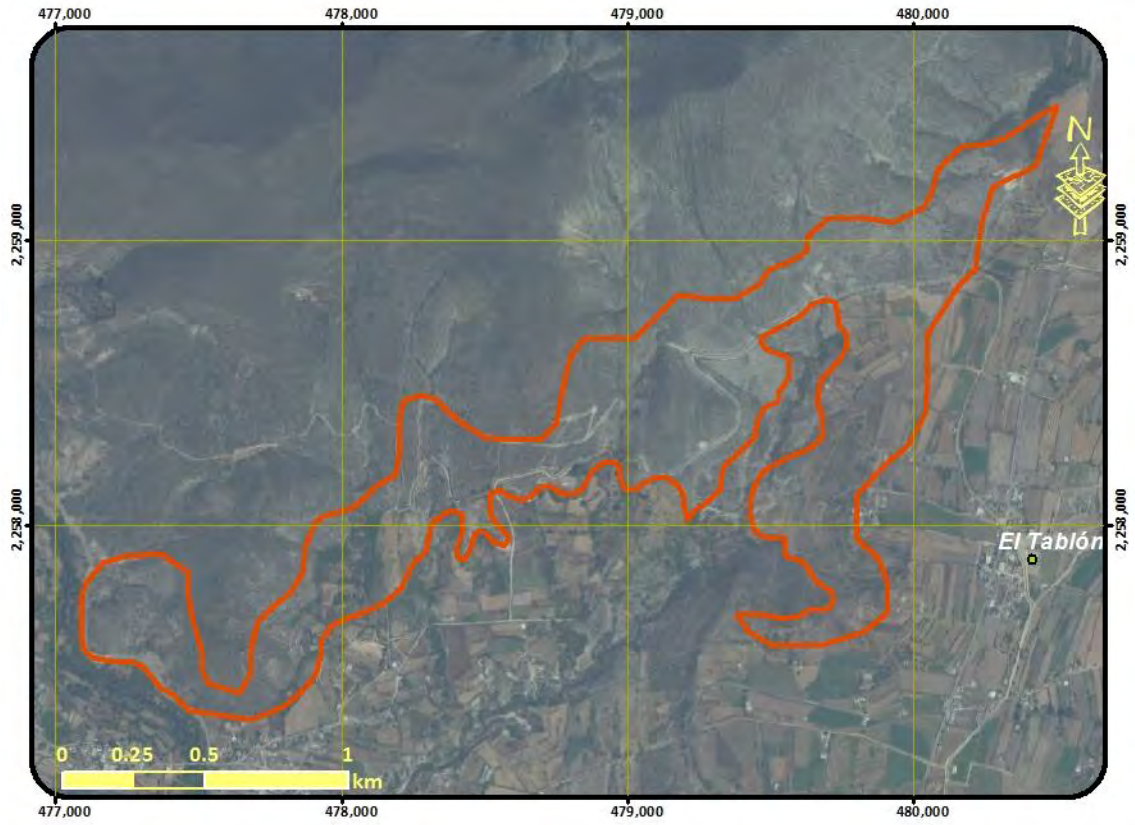
UGA	162	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento agropecuario de actividades de temporal y ganadería extensiva		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad

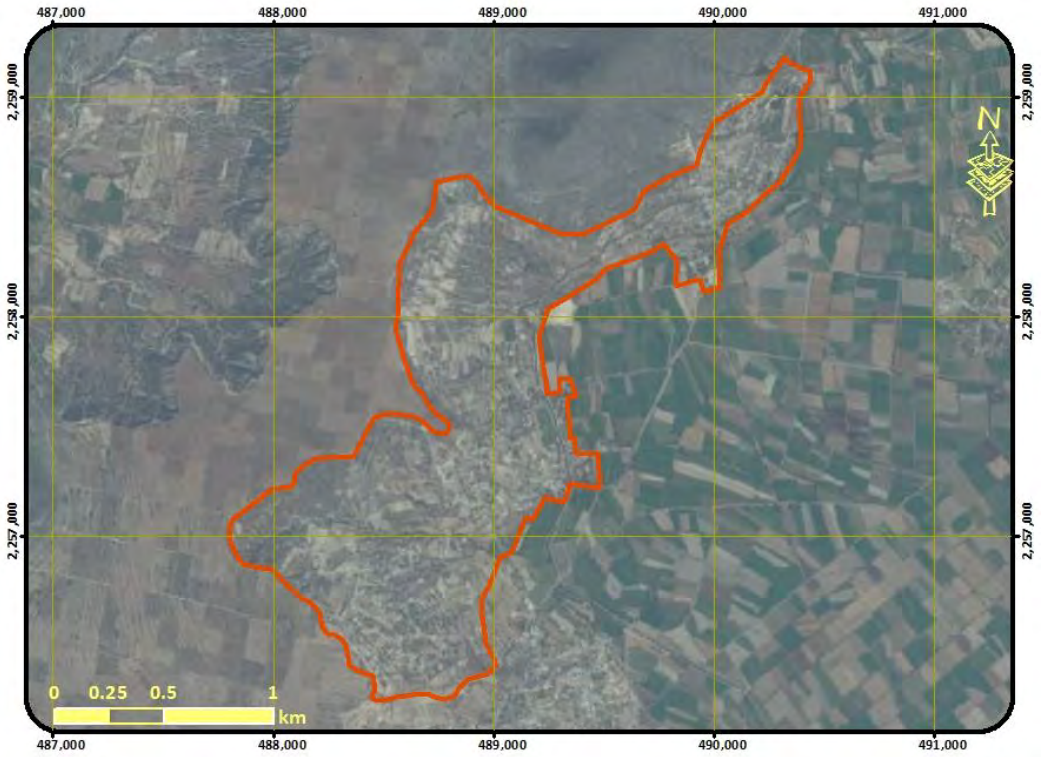
MODELO	**Estrategias**	E17, E18, E19, E20, E25, E26, E30, E32, E33, E34, E35, E37, E38, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah03, Ah10, Ah12, Ah13, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	163	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		

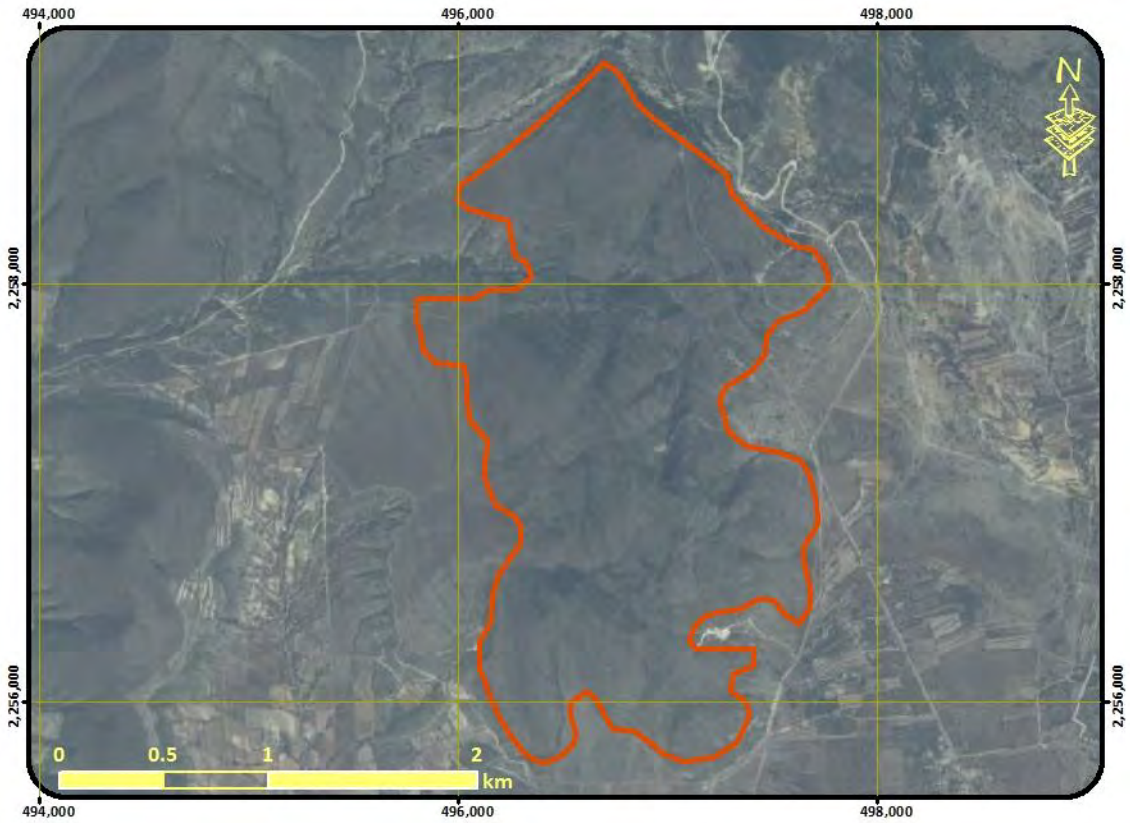


Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

<table>
<tr><td>UGA</td><td>164</td><td>POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración</td></tr>
<tr><td colspan="3">Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal con asentamientos humanos</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales</td></tr>
<tr><td rowspan="4">MODELO</td><td>Estrategias</td><td>E1, E2, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E29, E30, E31, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E43, E45, E46, E47, E48, E51, E52,</td></tr>
<tr><td>Criterios ecológicos</td><td>Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,</td></tr>
<tr><td>Usos compatibles</td><td>Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,</td></tr>
<tr><td>Usos incompatibles</td><td>Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,</td></tr>
</table>

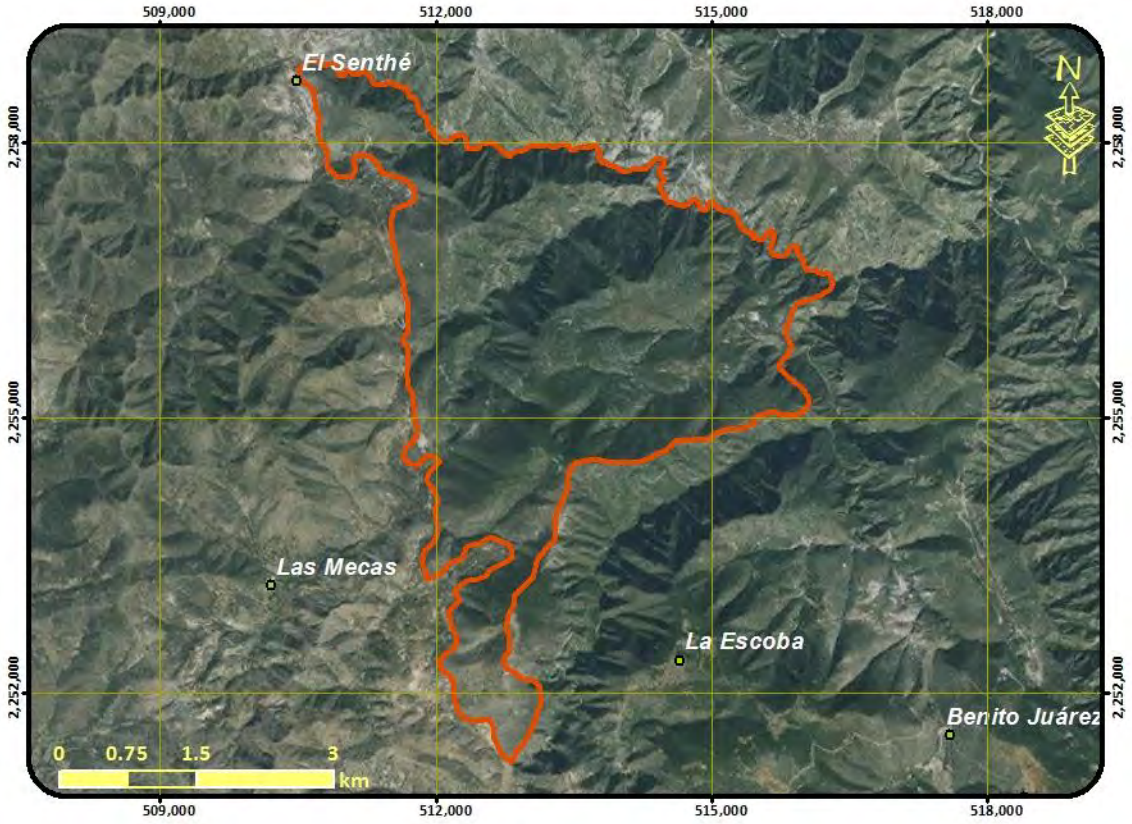
UGA	165	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de bosque de tascate y su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque de tascate y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

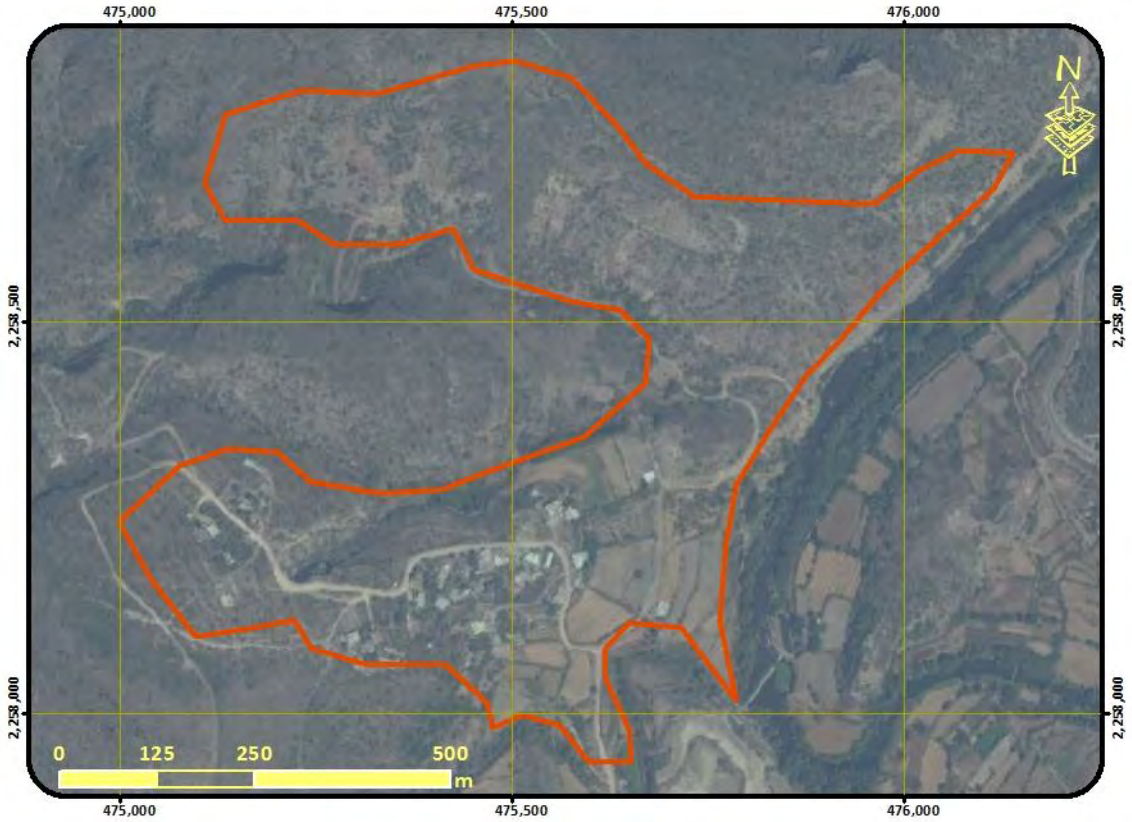
UGA	166	POLÍTICA: Protección
Protección de ecosistema de matorral submontano		



Lineamientos: Preservar el ecosistema de matorral submontano y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas

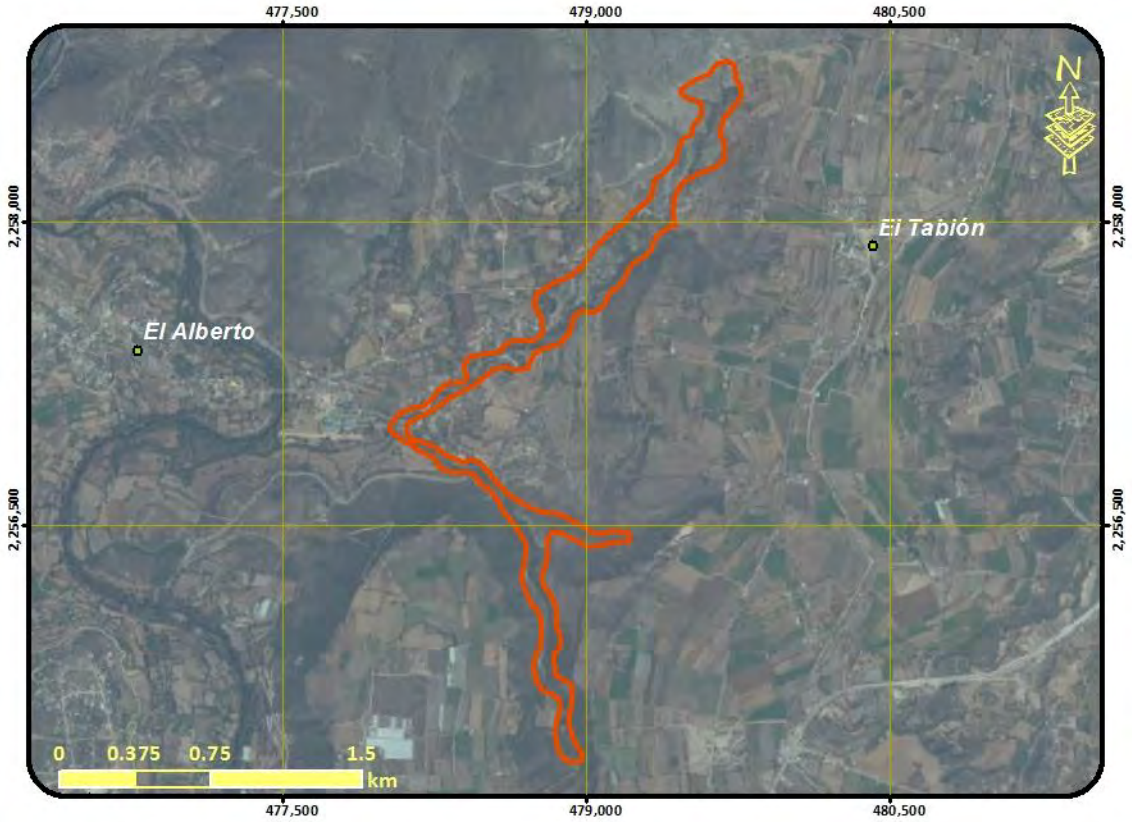
MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E39, E40, E46,
	Criterios ecológicos	Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	167	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado con asentamientos humanos		

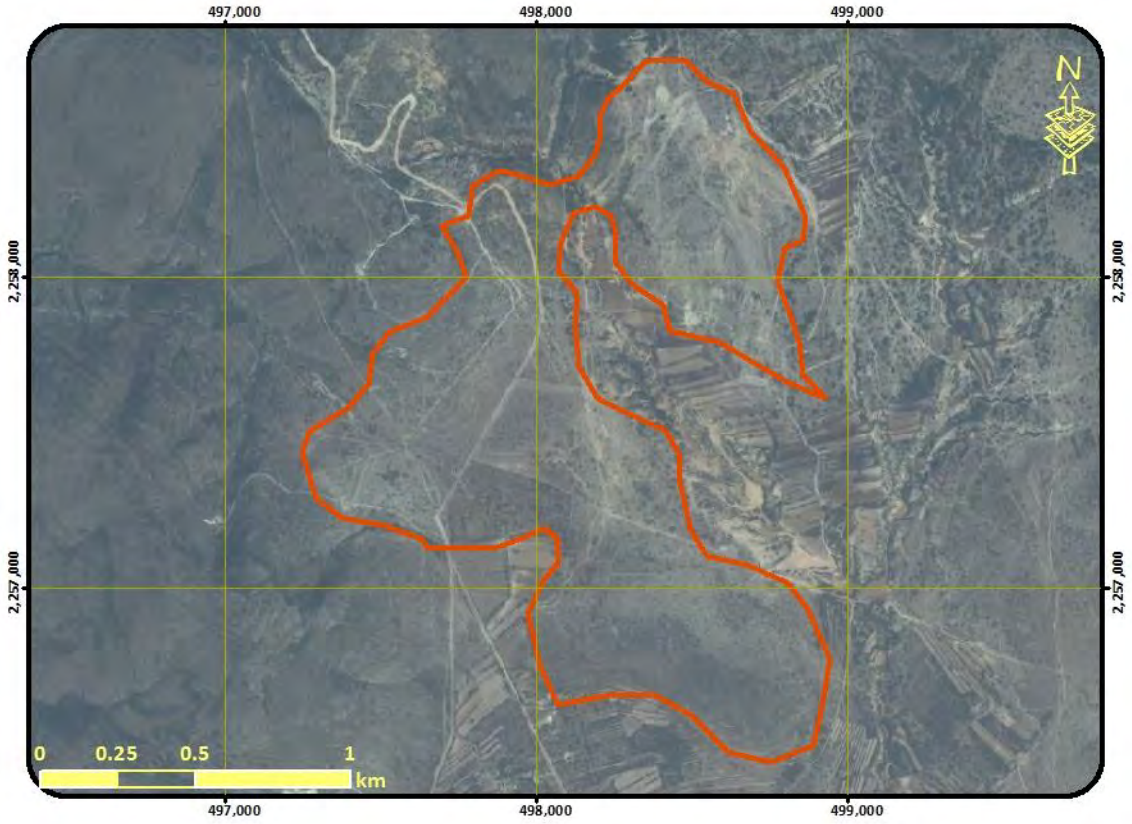


Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados , garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E21, E22, E24, E25, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E36, E37, E38, E43, E46, E47,
	Criterios ecológicos	Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

<table>
<tr><td>UGA</td><td>168</td><td>POLÍTICA: Conservación - Restauración</td></tr>
<tr><td colspan="3">Conservación del ecosistema de cañadas y corredores riparios y restauración de sus zonas degradadas</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas de los ecosistemas inmersos en la cañada, sus corredores riparios y ecosistemas acuáticos , evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">MODELO</td><td>Estrategias</td><td>E1, E2, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E17, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40, E41, E46,</td></tr>
<tr><td>Criterios ecológicos</td><td>Ac01, Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,</td></tr>
<tr><td>Usos compatibles</td><td>Forestal no Maderable, Turismo,</td></tr>
<tr><td>Usos incompatibles</td><td>Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,</td></tr>
</table>

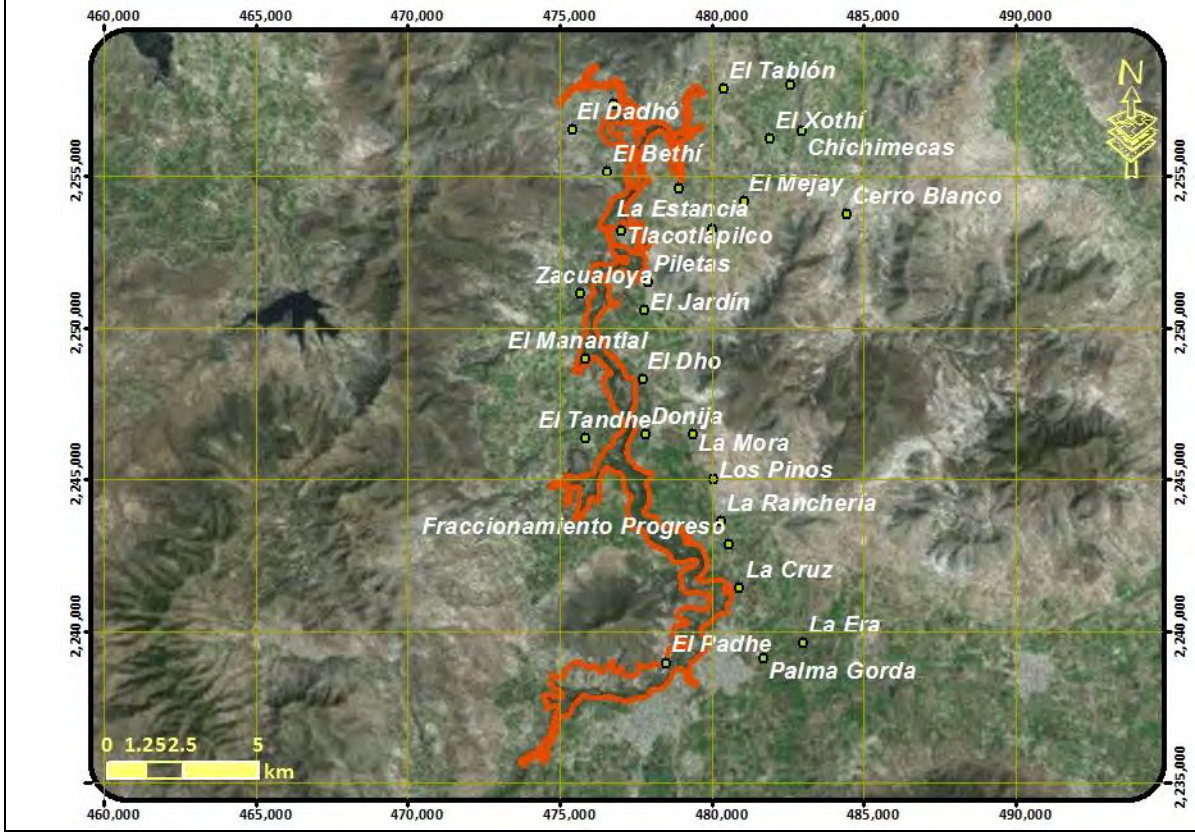
UGA	169	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

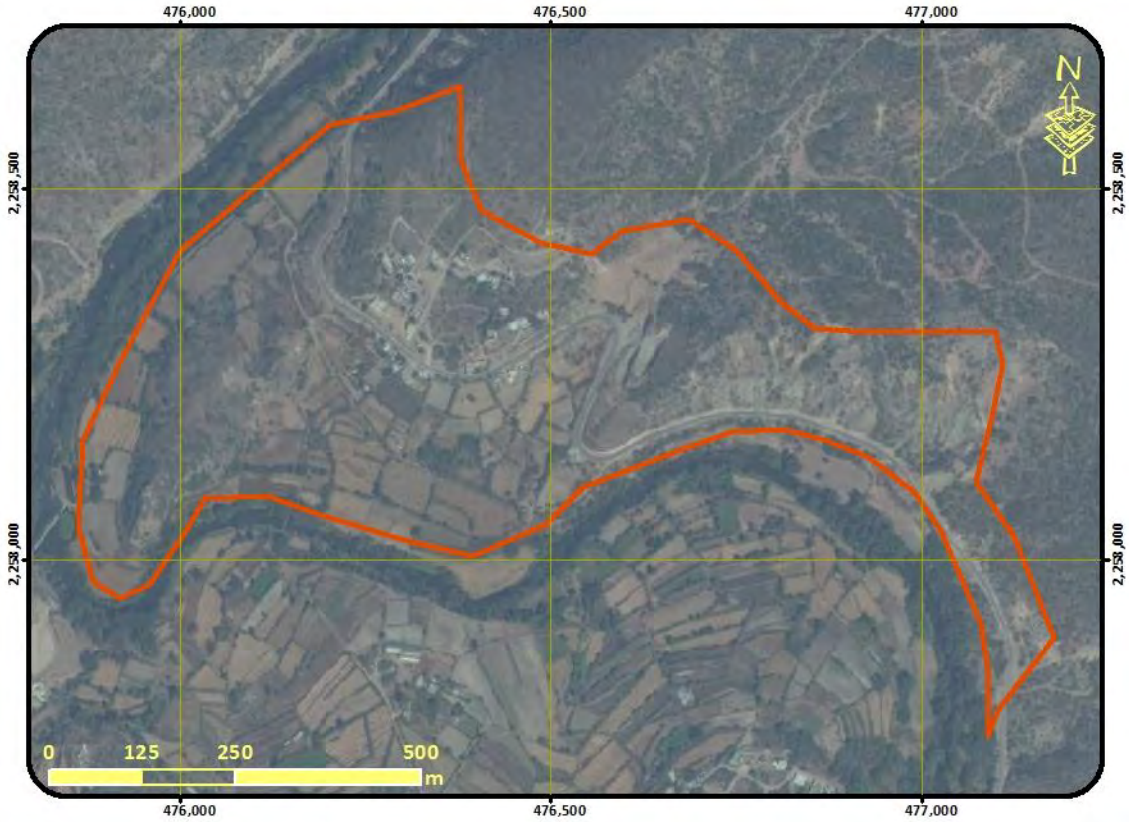
UGA	170	POLÍTICA: Protección
Protección de cañadas y corredores riparios		



Lineamientos: Proteger los ecosistemas presentes en la cañada , el corredor ripario y sus ecosistemas acuáticos

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E17, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40, E41, E46,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

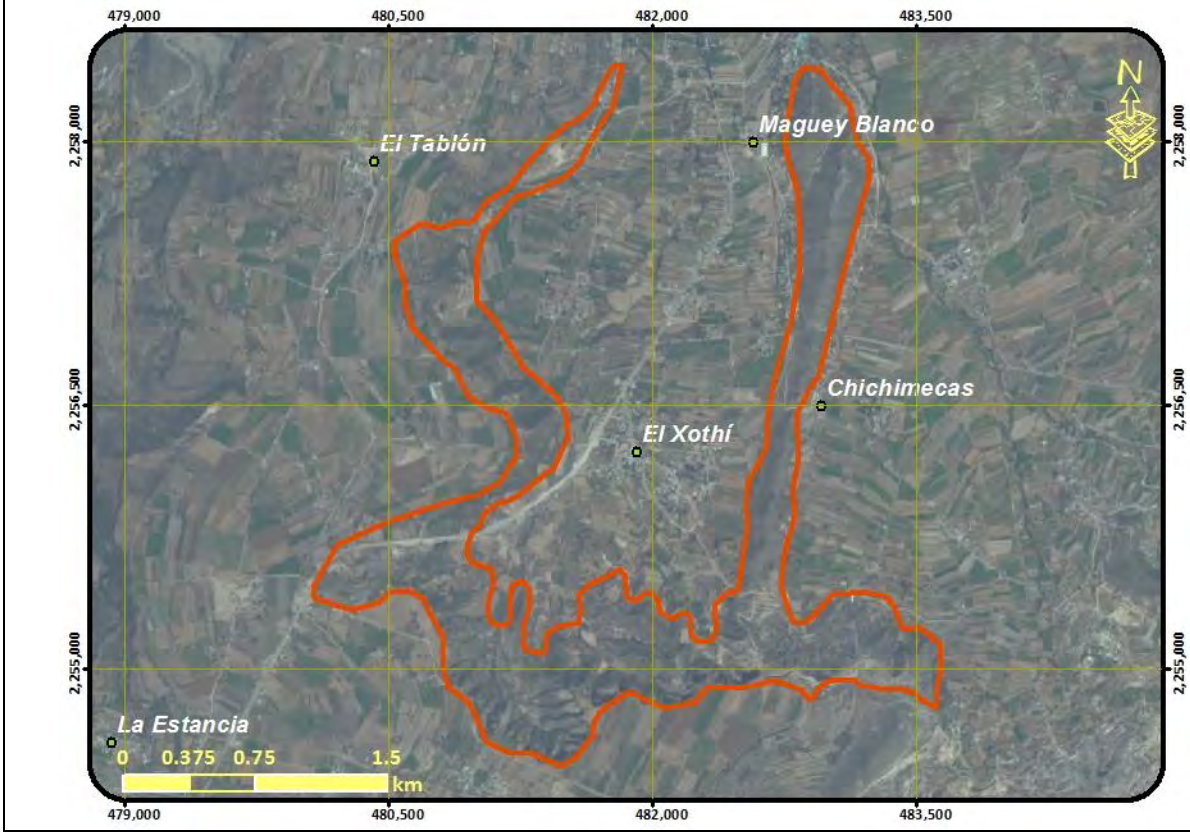
UGA	171	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Conservación
Aprovechamiento agropecuario y conservación de fragmentos de matorral		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente y onservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E33, E35, E37, E38, E39, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah03, Ah10, Ah12, Ah13, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Ganaderia, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

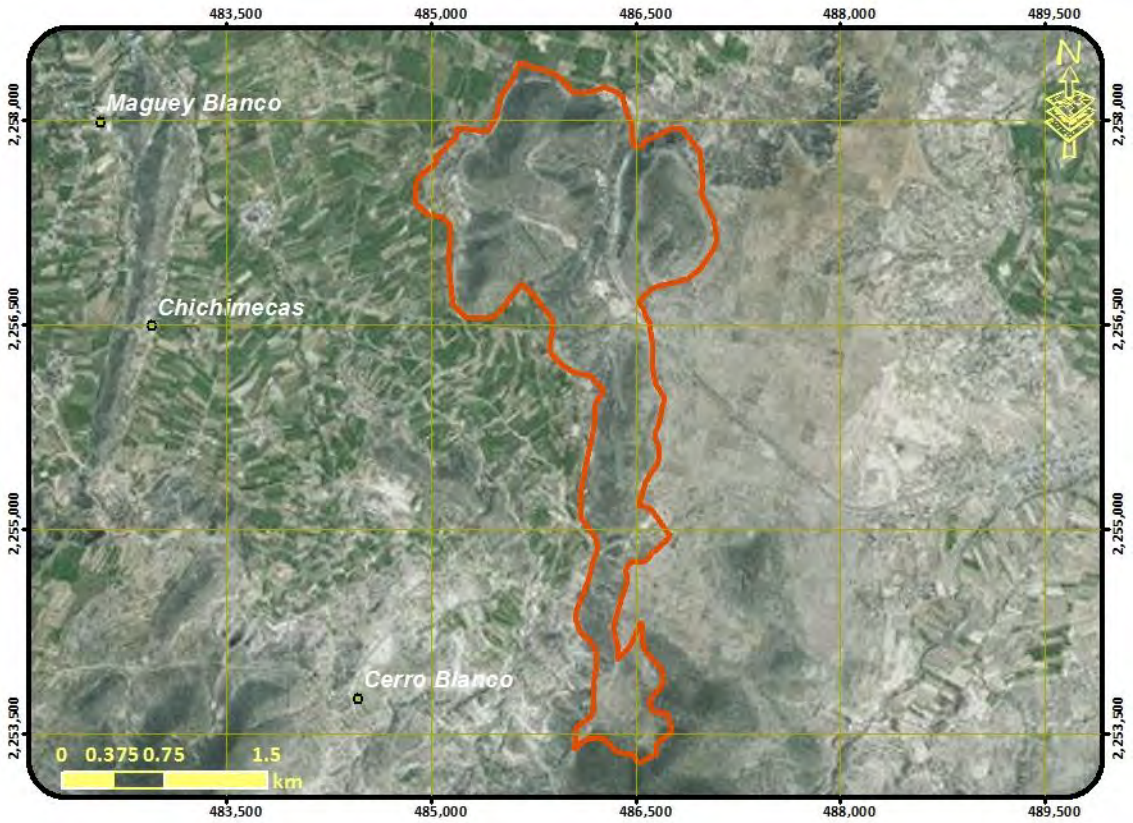
UGA	172	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado con asentamientos humanos		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados , garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E21, E22, E24, E25, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E36, E37, E38, E43, E46, E47,
	Criterios ecológicos	Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

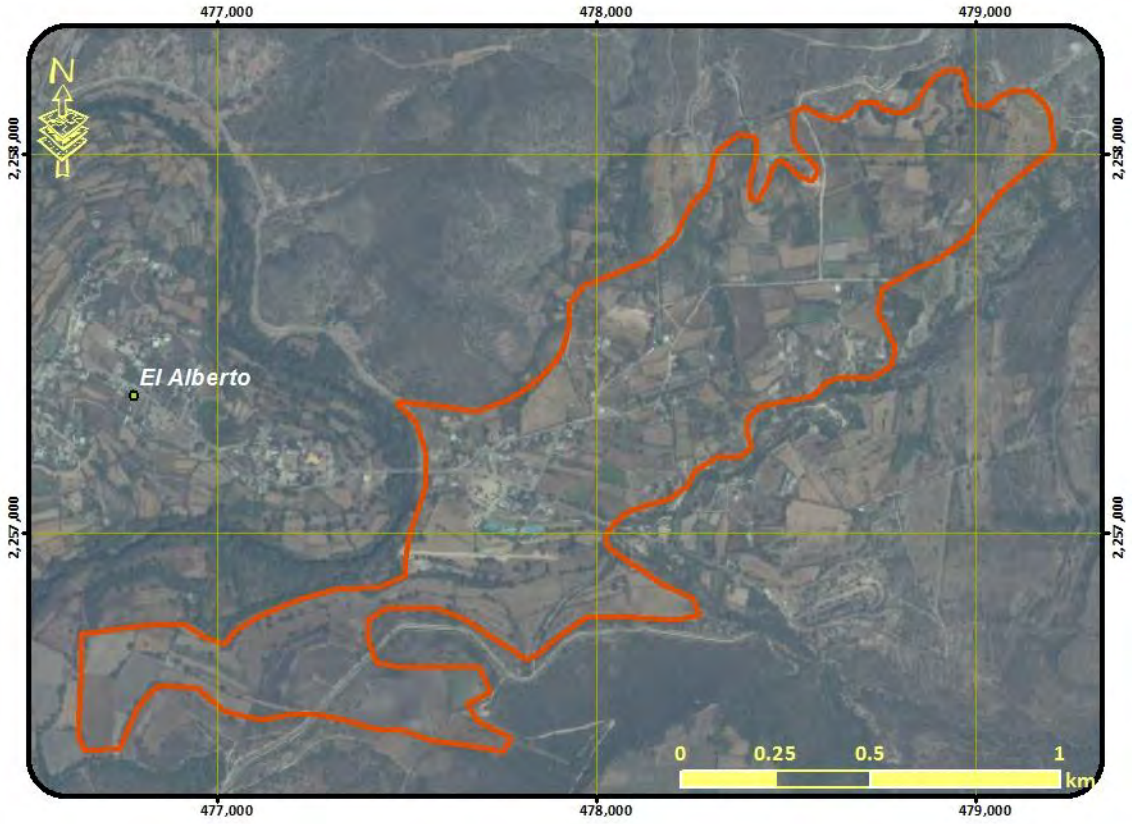
UGA	173	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas con asentamientos humanos		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E21, E22, E24, E25, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E36, E37, E38, E39, E43, E46, E47,
	Criterios ecológicos	Ah02, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

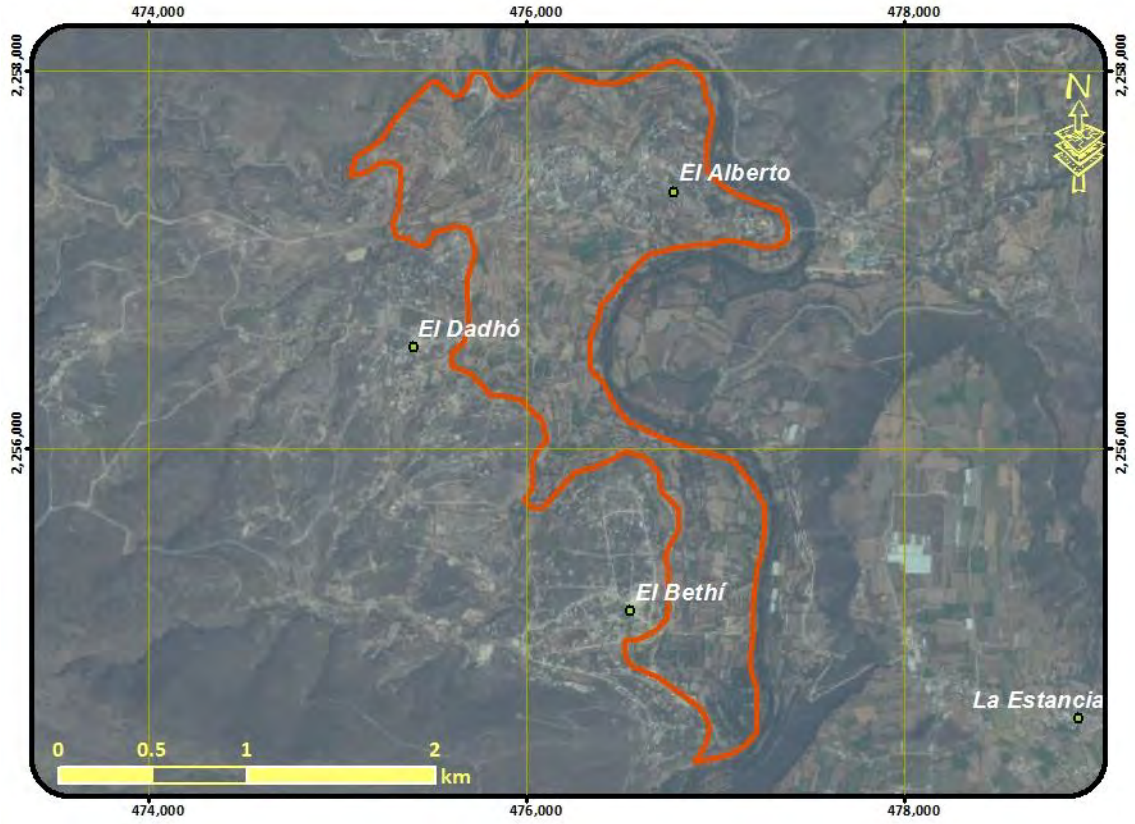
UGA	174	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, Ga06, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

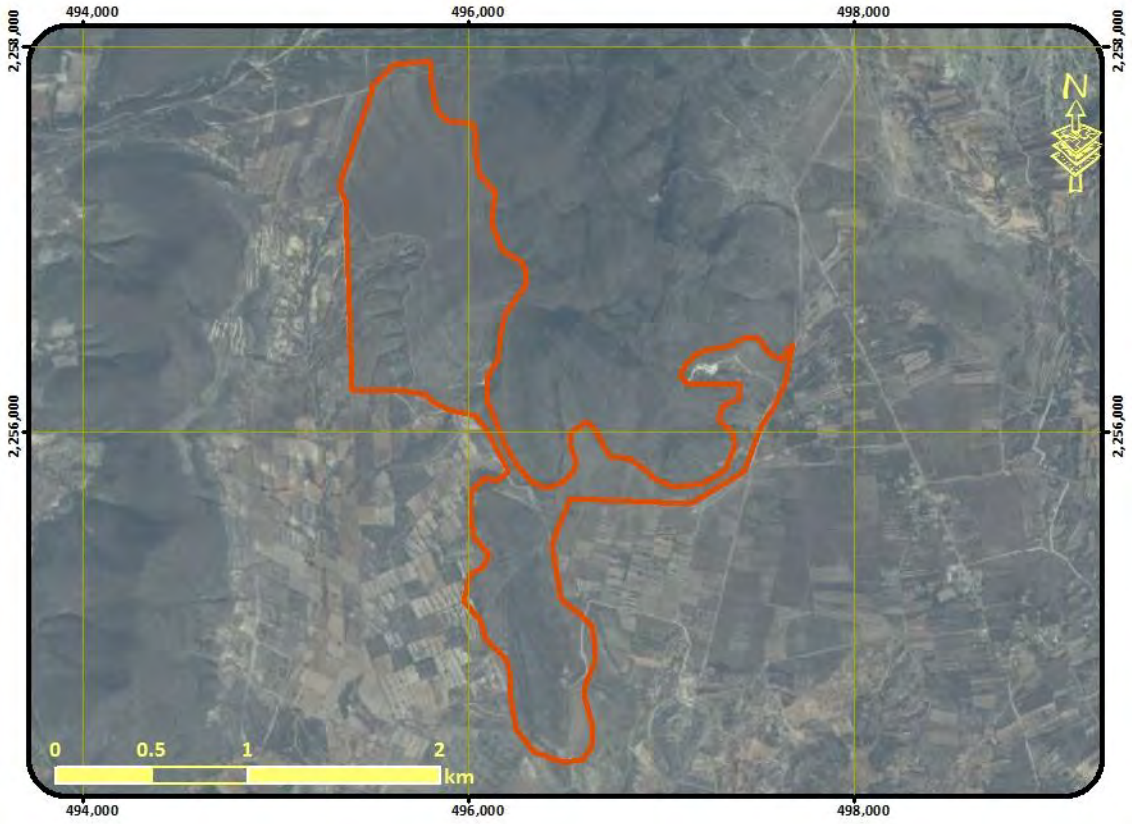
UGA	175	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, Ga06, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

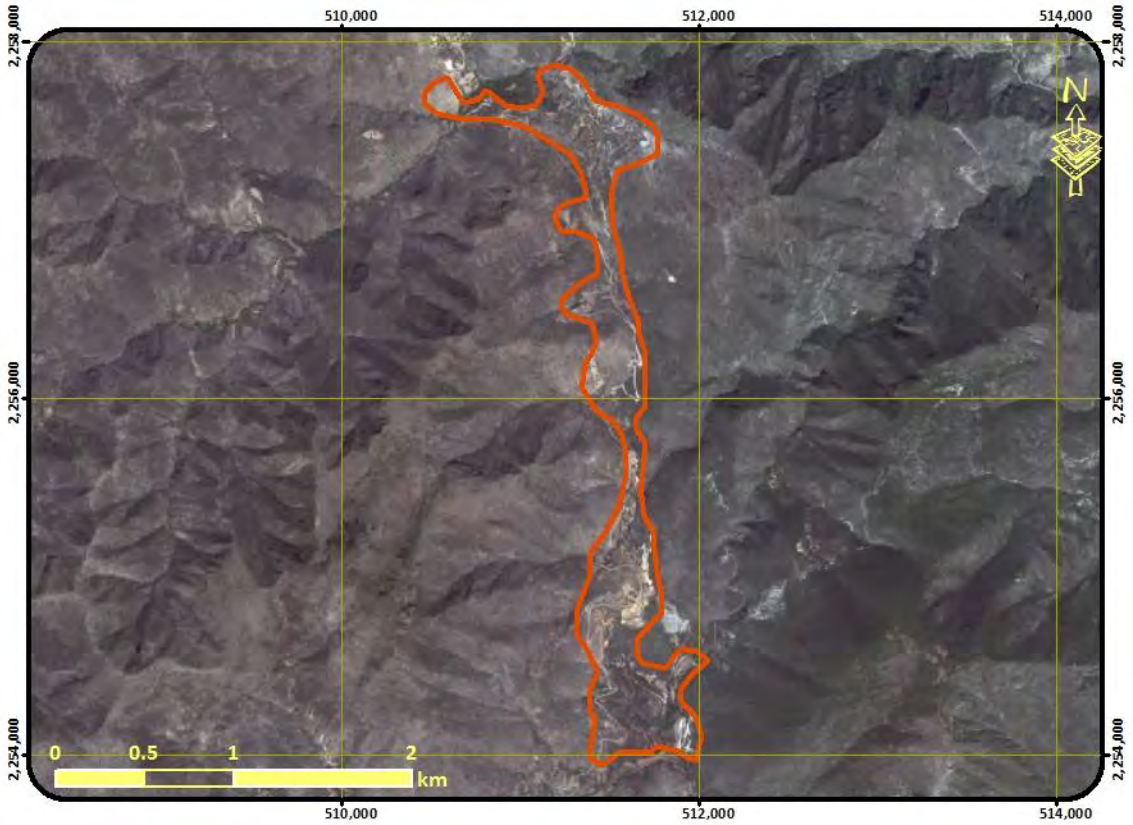
UGA	176	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	177	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración
Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación

MODELO	**Estrategias**	E1, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E26, E29, E30, E31, E33, E35, E37, E38, E46, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ah03, Ah10, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

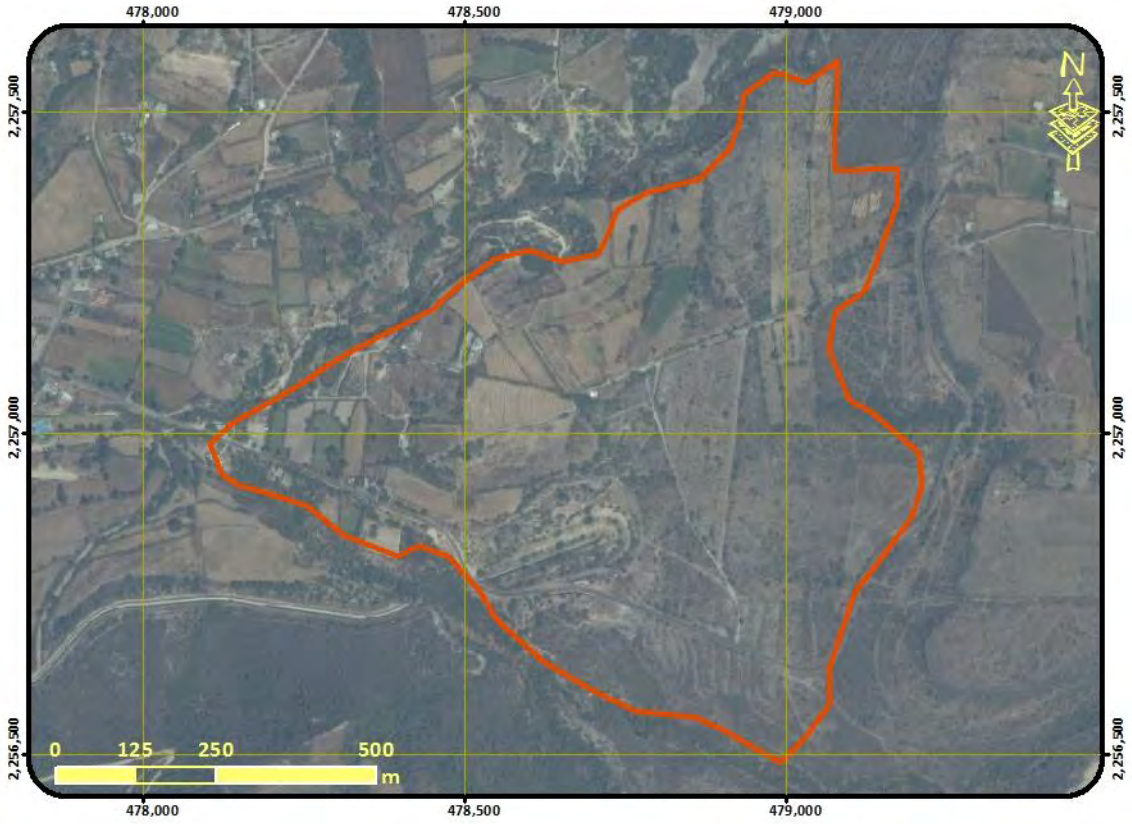
UGA	178	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración
Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación

MODELO	**Estrategias**	E1, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E26, E29, E30, E31, E33, E35, E37, E38, E46, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ah03, Ah10, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

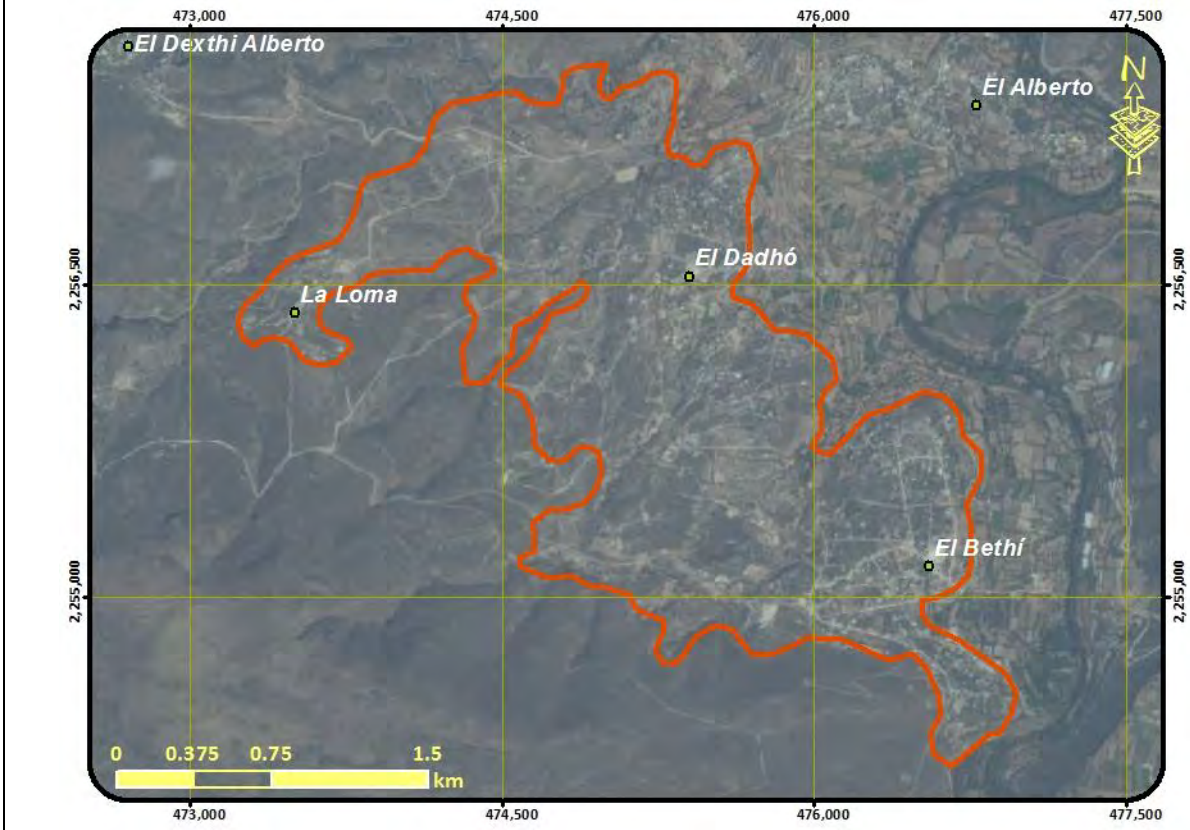
UGA	179	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Conservación
Aprovechamiento agropecuario y conservación de fragmentos de bosque de galería		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad en zonas de baja pendiente y conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque de galería , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E22, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Fo09, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

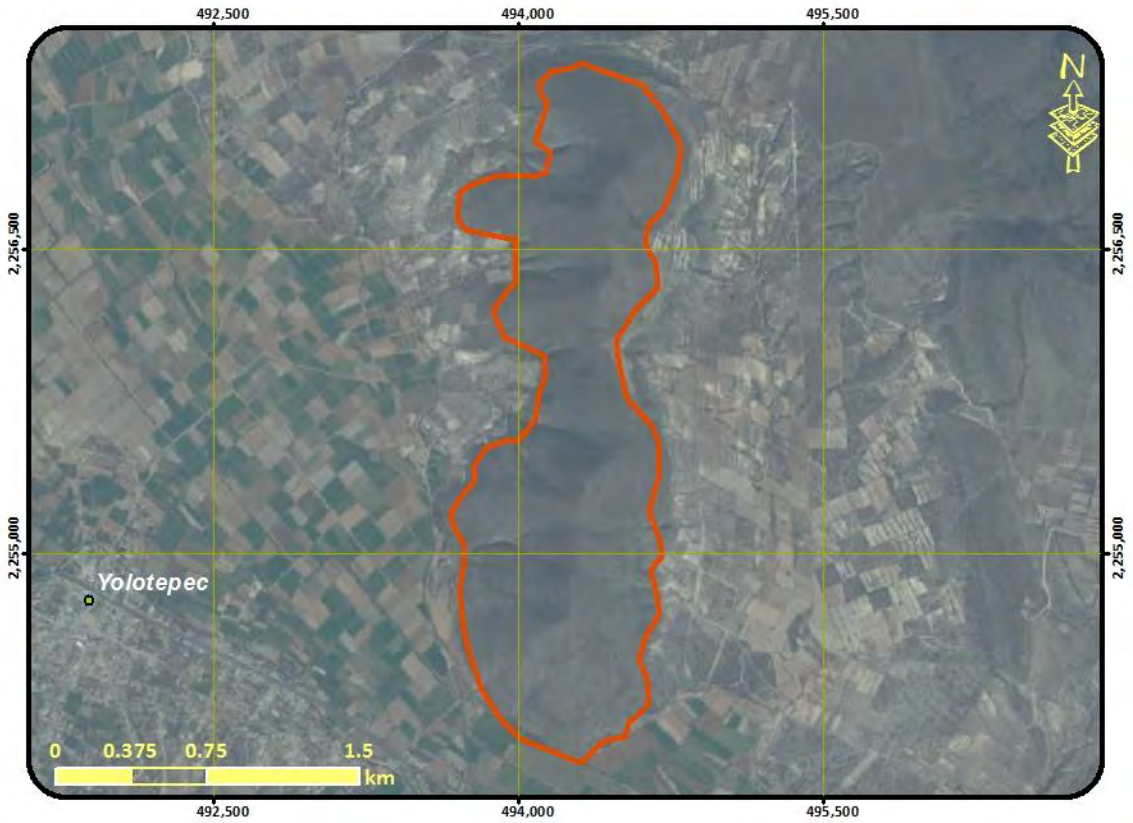
UGA	180	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado con asentamientos humanos		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados , garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E21, E22, E24, E25, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E36, E37, E38, E43, E46, E47,
	Criterios ecológicos	Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

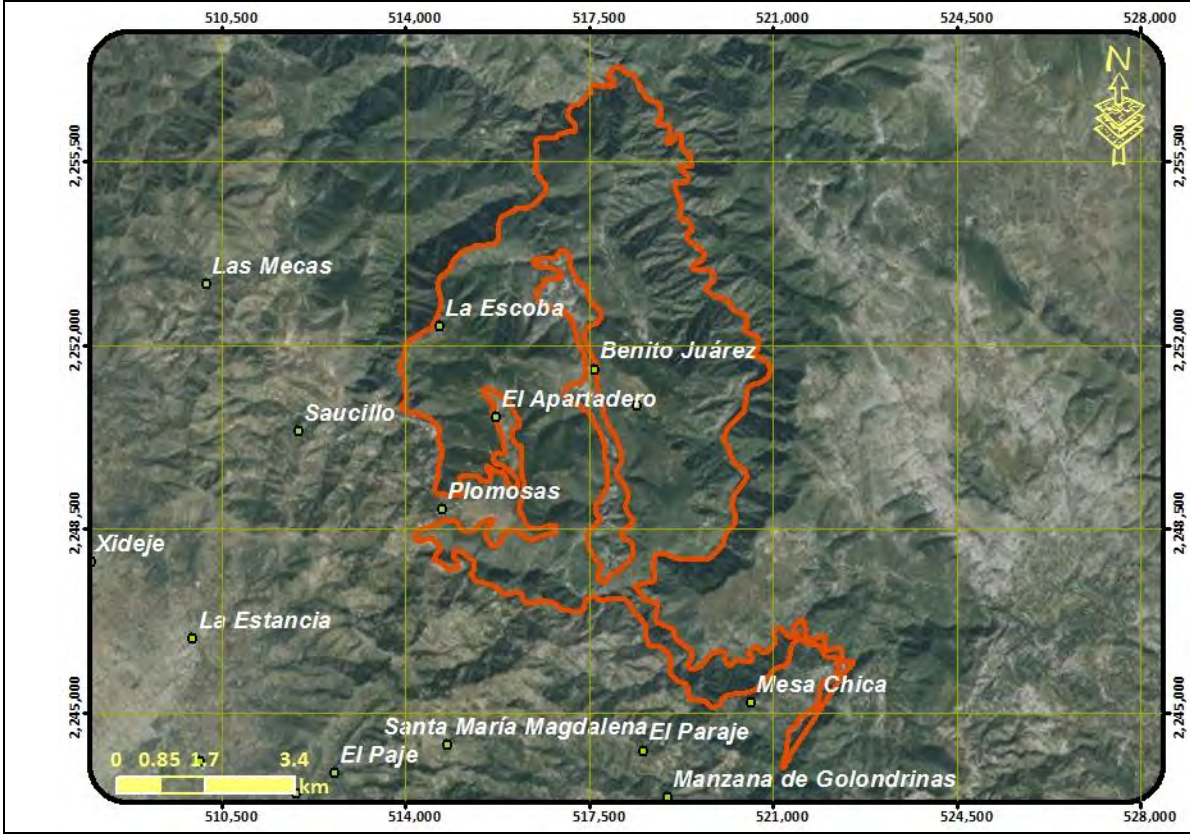
UGA	181	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de bosque de tascate y su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque de tascate y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

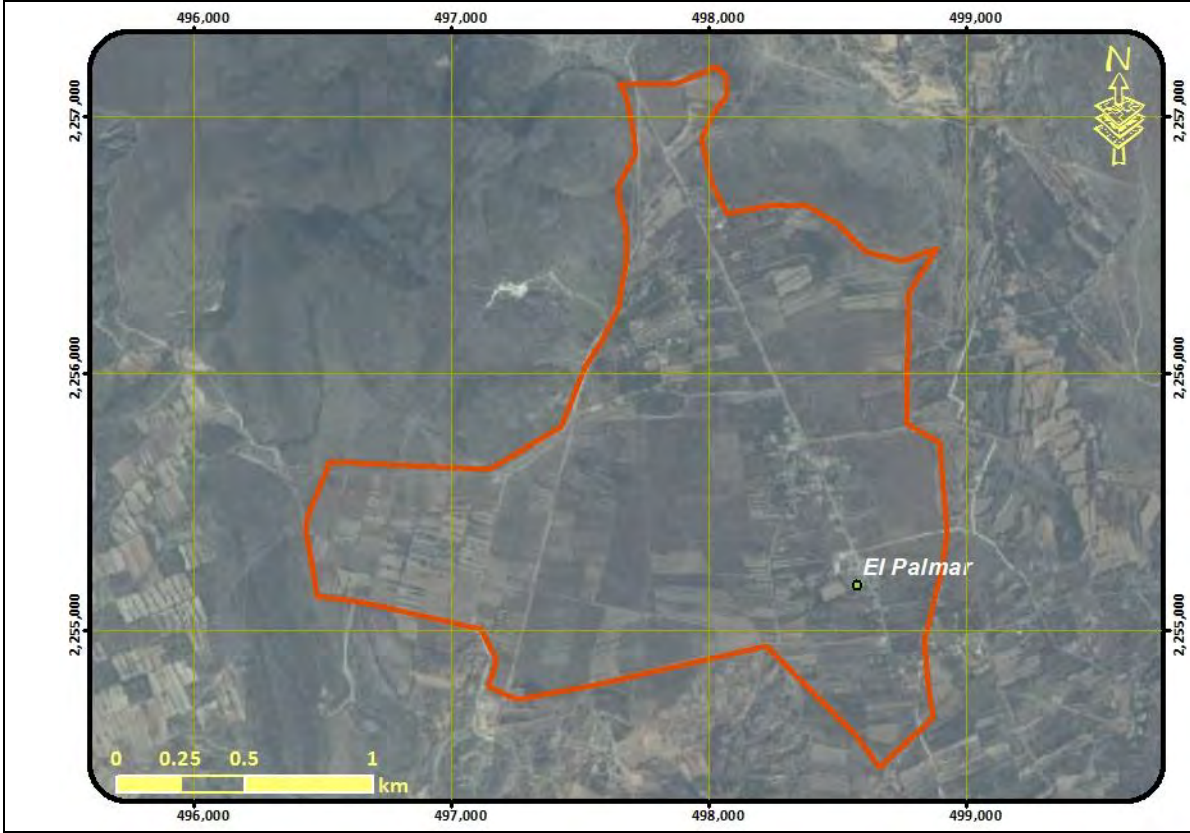
UGA	182	POLÍTICA: Protección
Protección de ecosistema de matorral xerófilo		



Lineamientos: Preservar el ecosistema de matorral xerófilo y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E39, E40, E46,
	Criterios ecológicos	Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	183	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento agropecuario de actividades de temporal y ganadería extensiva con asentamientos humanos		

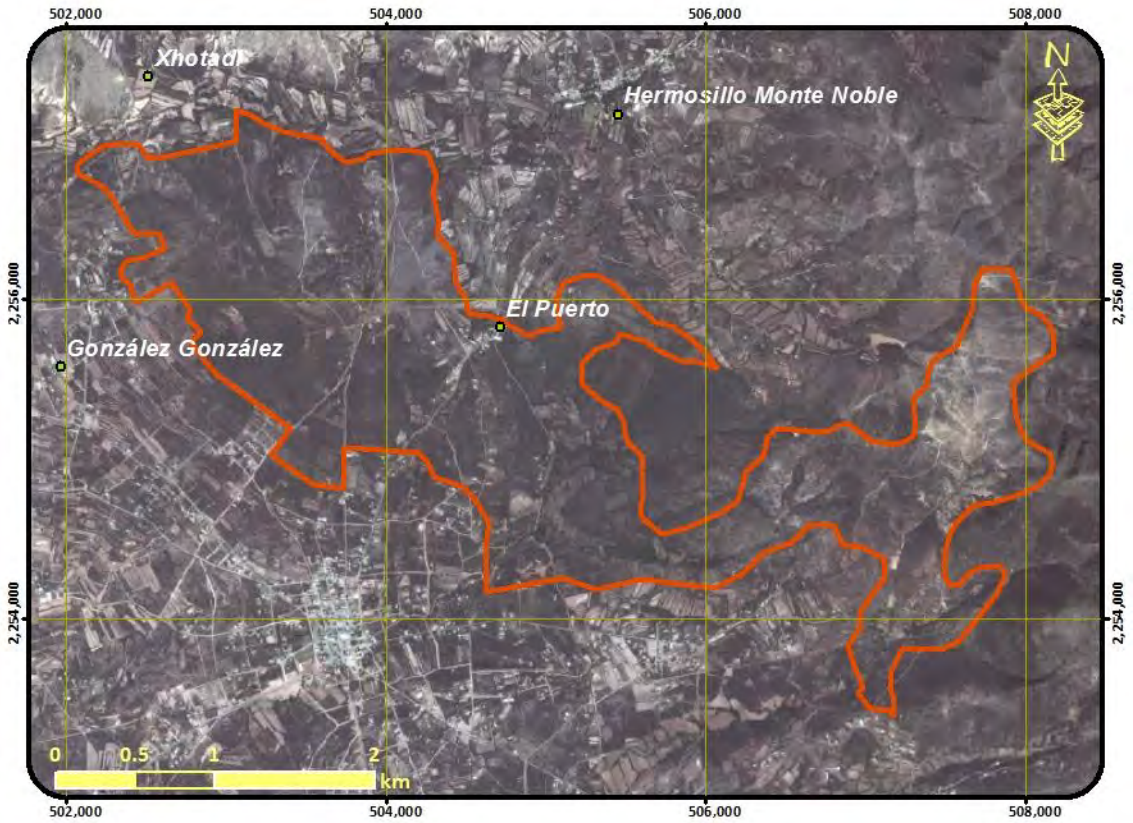


Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E30, E32, E33, E34, E35, E36, E37, E38, E43, E47, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	184	POLÍTICA: Conservación - Restauración

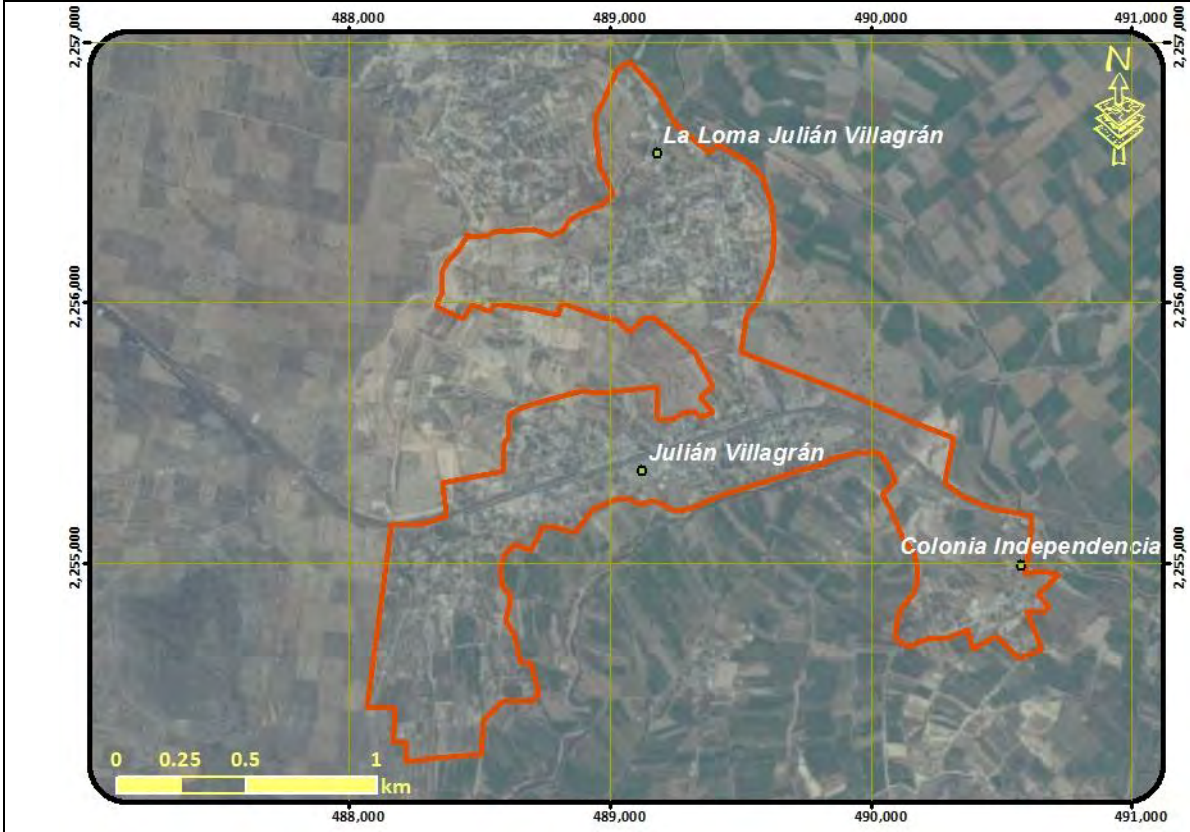
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas con asentamientos humanos



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E21, E22, E24, E25, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E36, E37, E38, E39, E43, E46, E47,
	Criterios ecológicos	Ah02, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	185	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento para asentamientos humanos rurales		



Lineamientos: Garantizar el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E2, E11, E17, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E36, E43, E45, E47, E50, E51,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah05, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Ga02, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

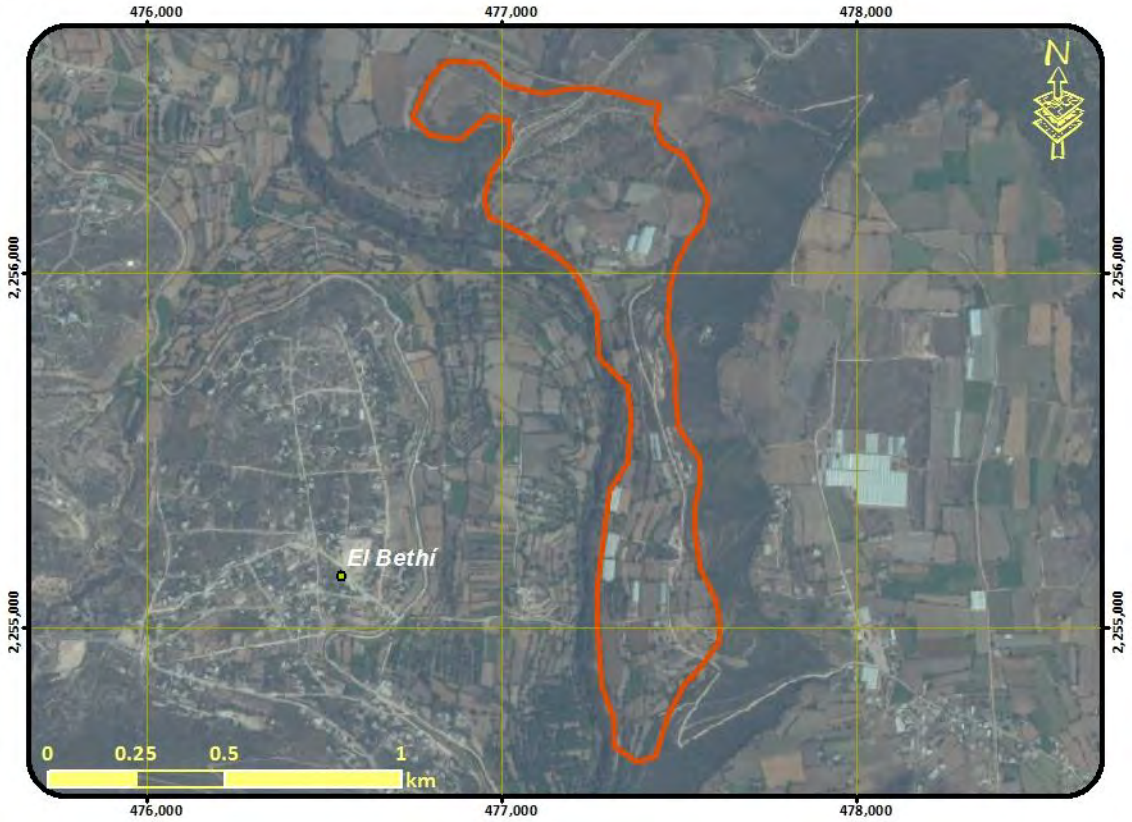
UGA	186	POLÍTICA: Protección
Protección de cañadas y corredores riparios		



Lineamientos: Proteger los ecosistemas presentes en la cañada , el corredor ripario y sus ecosistemas acuáticos

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E17, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40, E41, E46,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

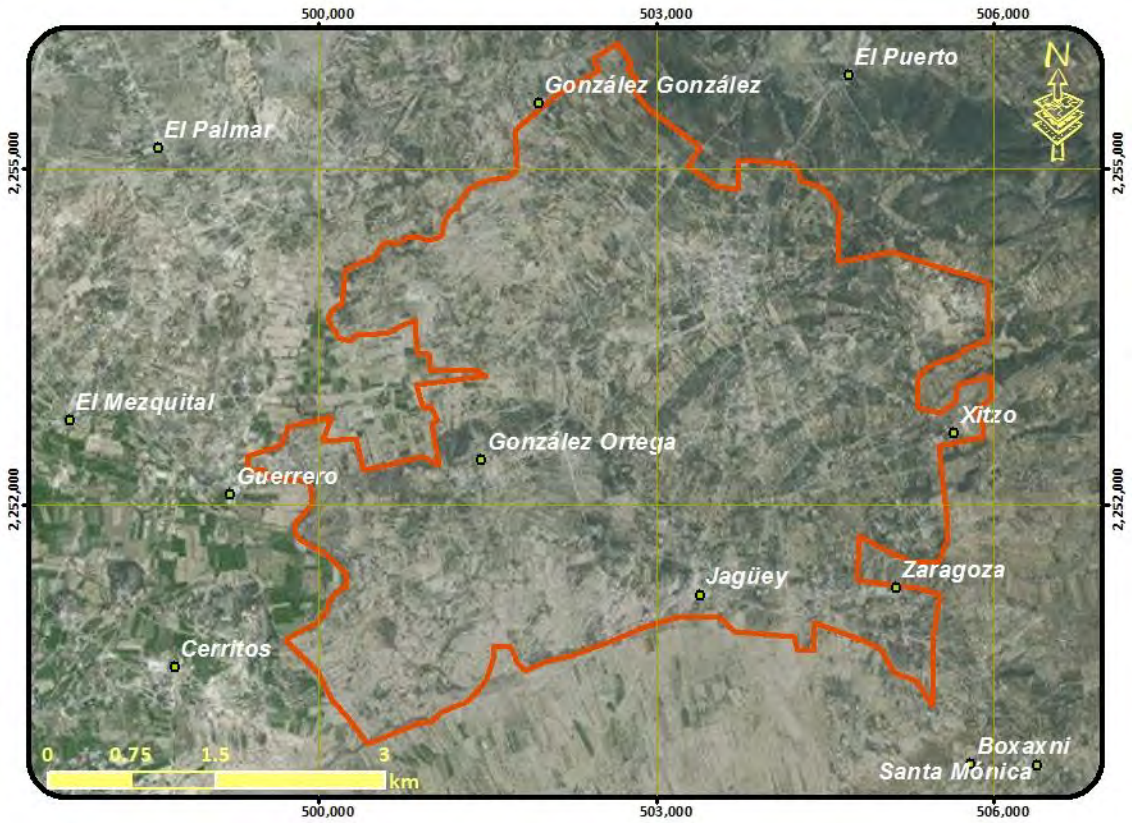
UGA	187	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Conservación
Aprovechamiento agropecuario y conservación de fragmentos de bosque de galería		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad en zonas de baja pendiente y conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque de galería , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E22, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Fo09, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

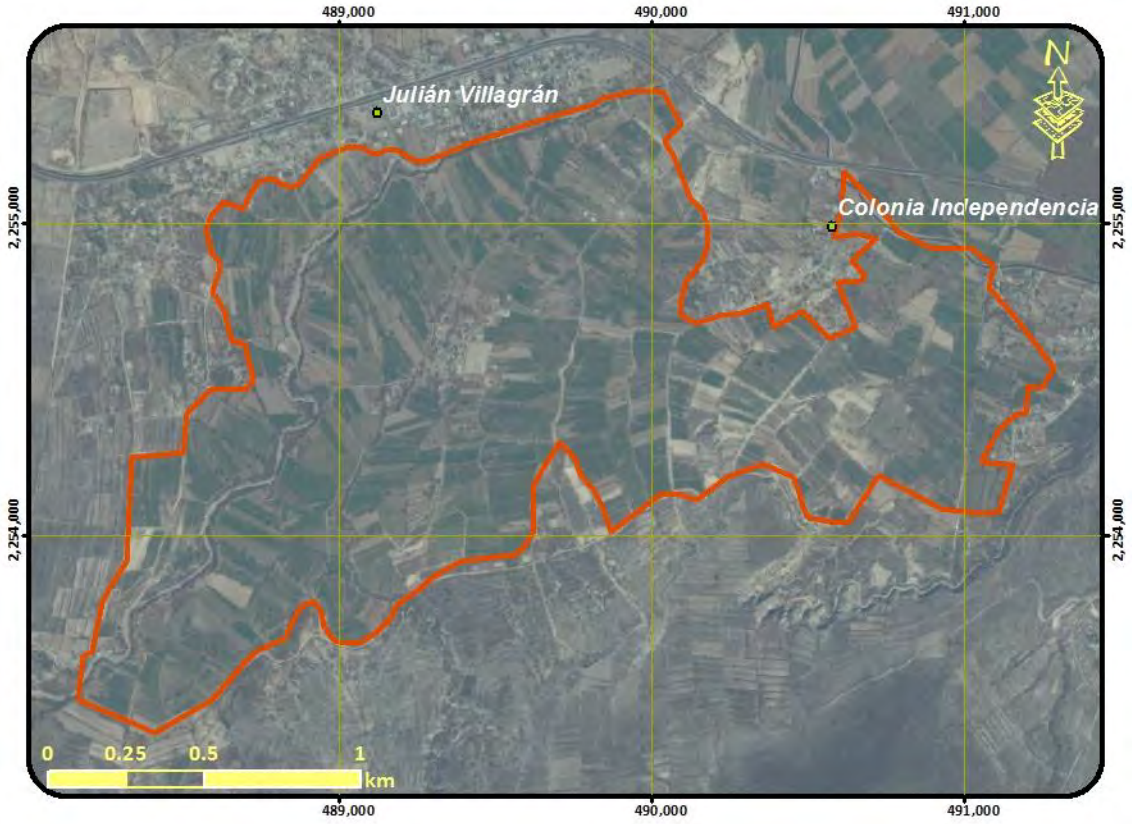
UGA	188	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento agropecuario de actividades de temporal y ganadería extensiva con asentamientos humanos		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E30, E32, E33, E34, E35, E36, E37, E38, E43, E47, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

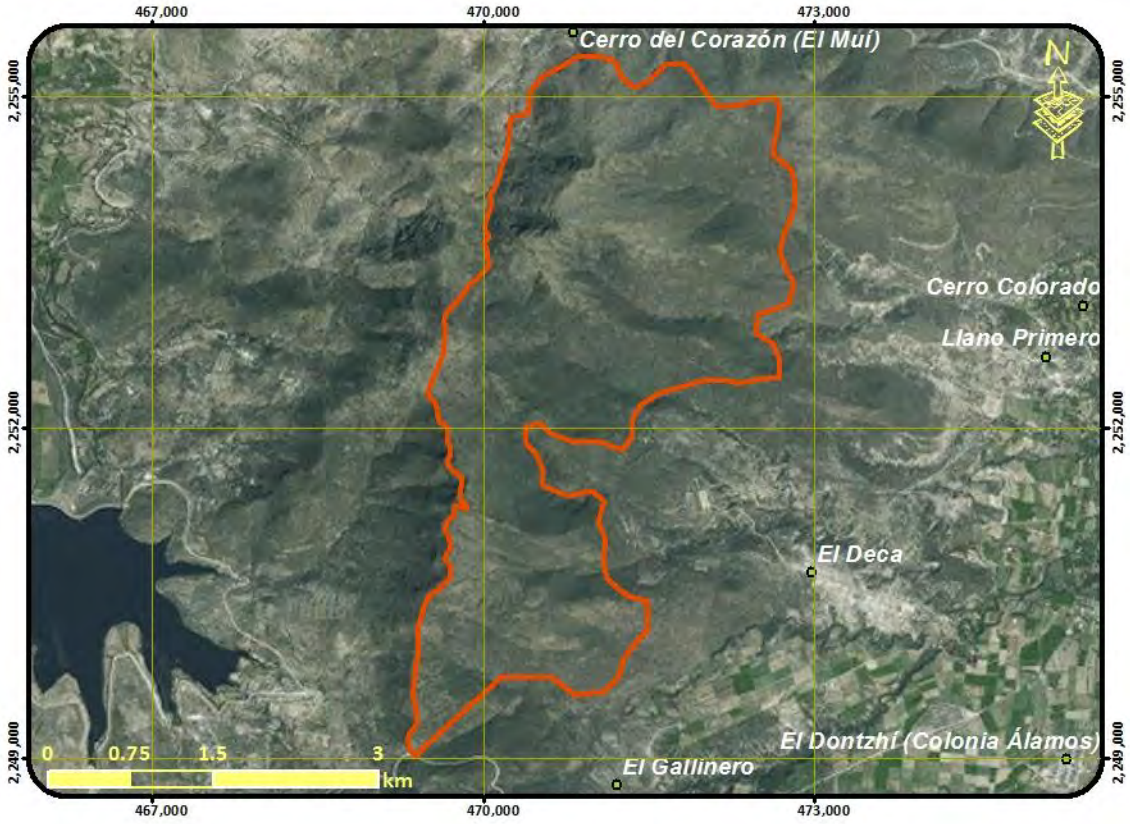
UGA	189	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, Ga06, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

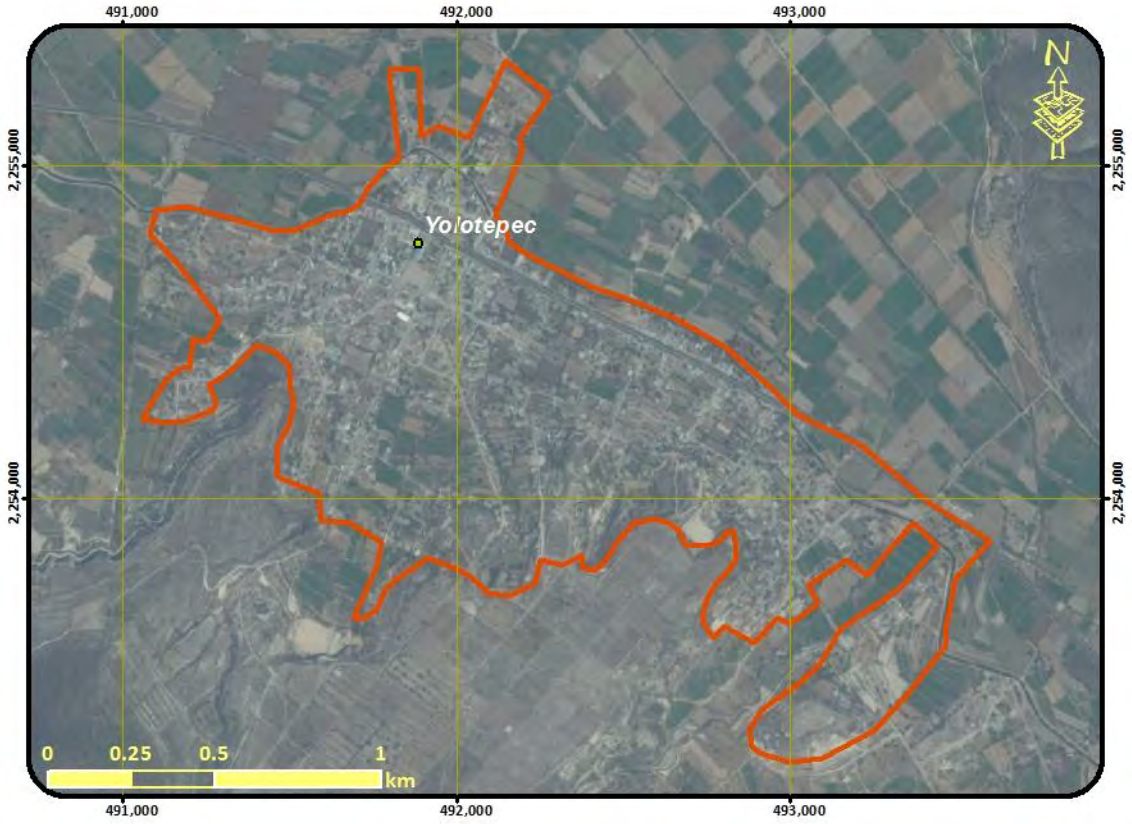
UGA	190	POLÍTICA: Protección
Protección de ecosistema de matorral xerófilo		



Lineamientos: Preservar el ecosistema de matorral xerófilo y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E39, E40, E46,
	Criterios ecológicos	Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

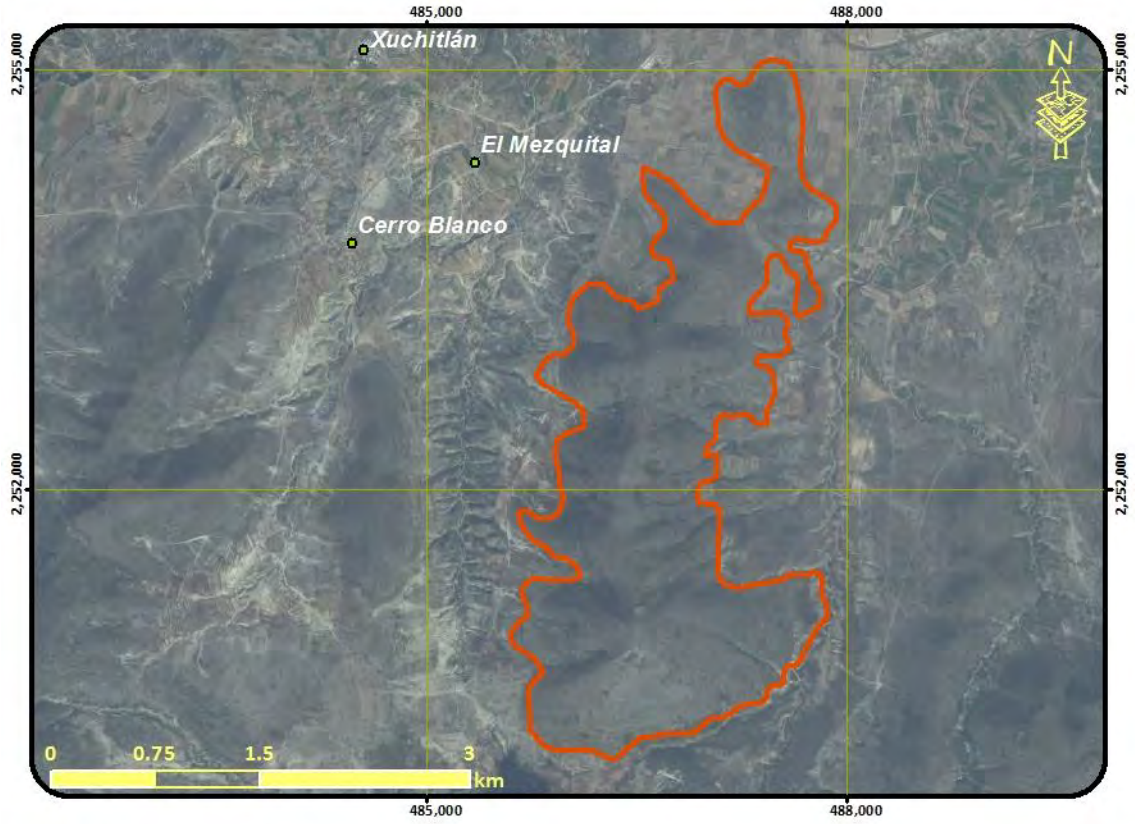
UGA	191	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento para asentamientos humanos rurales		



Lineamientos: Garantizar el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

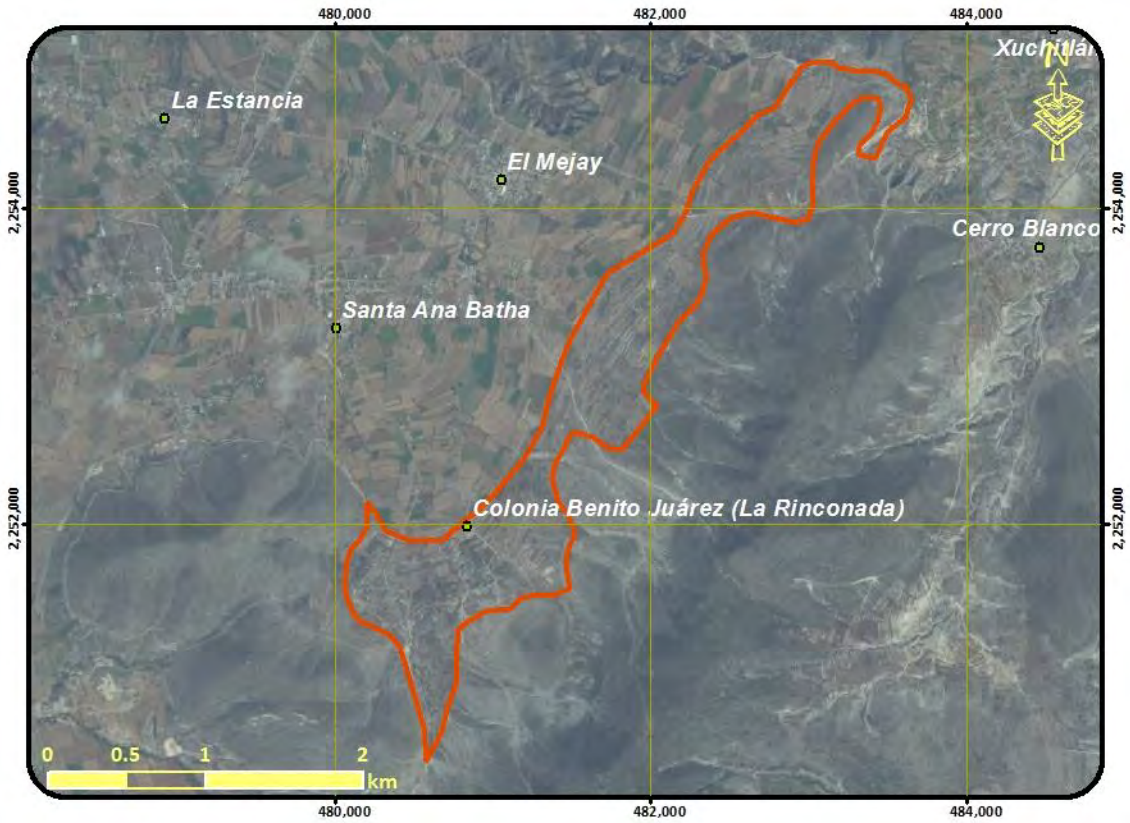
MODELO	**Estrategias**	E2, E11, E17, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E36, E43, E45, E47, E50, E51,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah05, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Ga02, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	192	POLÍTICA: Protección
Protección de ecosistema de matorral xerófilo		

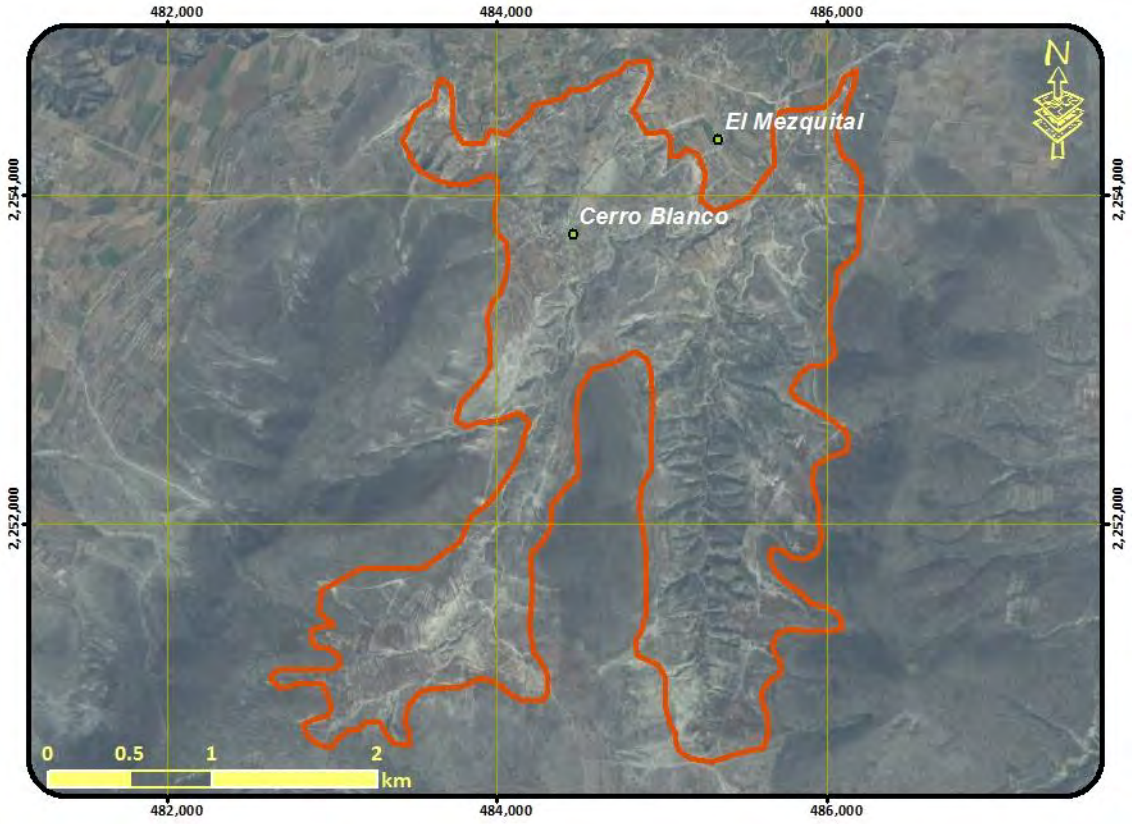


Lineamientos: Preservar el ecosistema de matorral xerófilo y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E39, E40, E46,
	Criterios ecológicos	Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	193	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración
Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal		
		
Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación		
MODELO	**Estrategias**	E1, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E26, E29, E30, E31, E33, E35, E37, E38, E46, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ah03, Ah10, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	194	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de cañadas y corredores riparios y restauración de sus zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas de los ecosistemas inmersos en la cañada, sus corredores riparios y ecosistemas acuáticos , evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

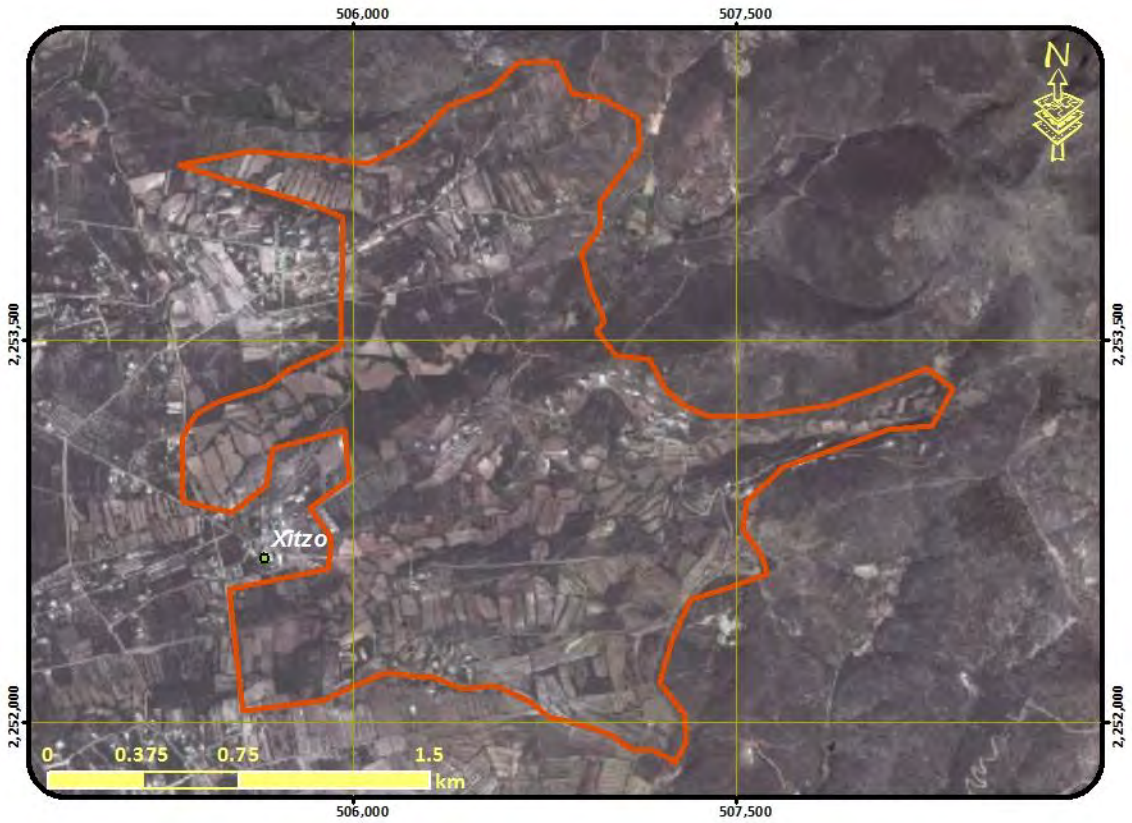
MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E17, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40, E41, E46,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	195	POLÍTICA: Restauración
Restauración de ecosistemas perturbados con presencia de bancos de materiales		

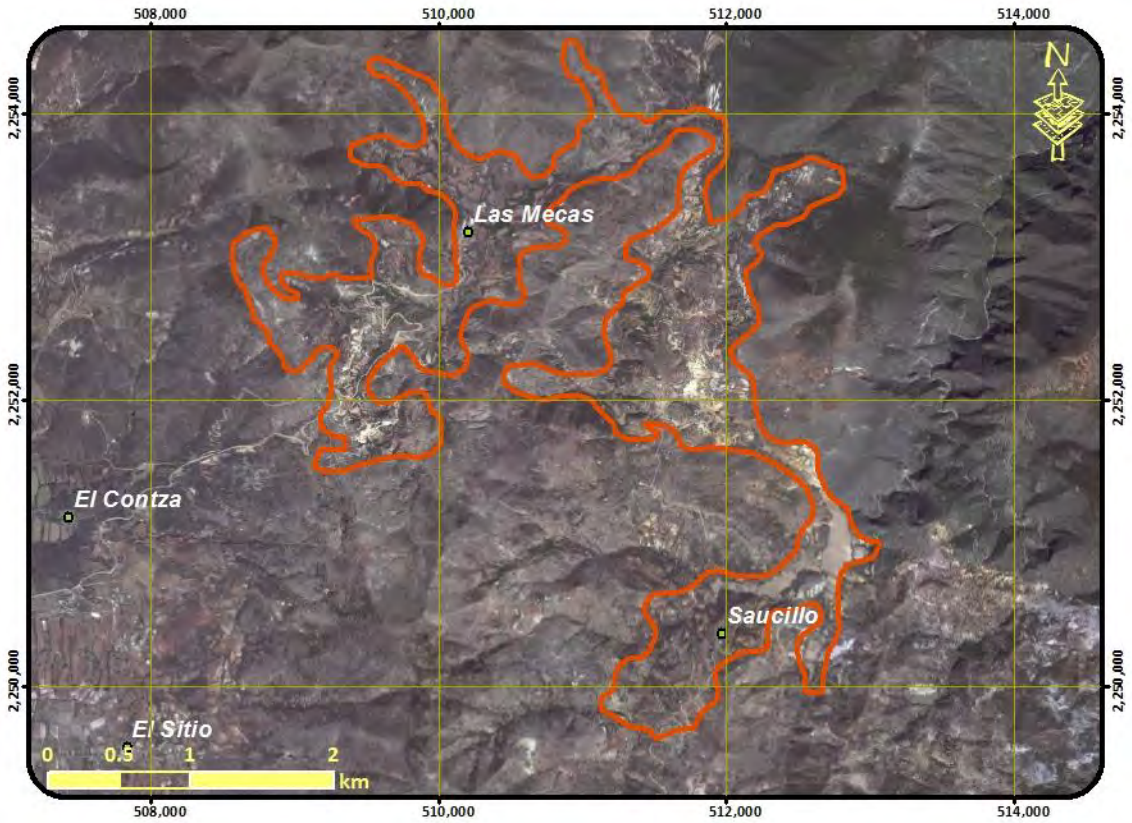


Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas de los ecosistemas presentes , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados. Explotando los bancos de materiales existentes hasta su periodo concesionado garantizando su restauración al fin del mismo

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E23, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Mn01, Mn02, Mn03, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo, Minería no metálica,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica,

<table>
<tr><td>UGA</td><td>196</td><td>POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración</td></tr>
<tr><td colspan="3">Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación</td></tr>
<tr><td rowspan="4">MODELO</td><td>Estrategias</td><td>E1, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E26, E29, E30, E31, E33, E35, E37, E38, E46, E48, E51, E52,</td></tr>
<tr><td>Criterios ecológicos</td><td>Ah03, Ah10, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,</td></tr>
<tr><td>Usos compatibles</td><td>Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,</td></tr>
<tr><td>Usos incompatibles</td><td>Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,</td></tr>
</table>

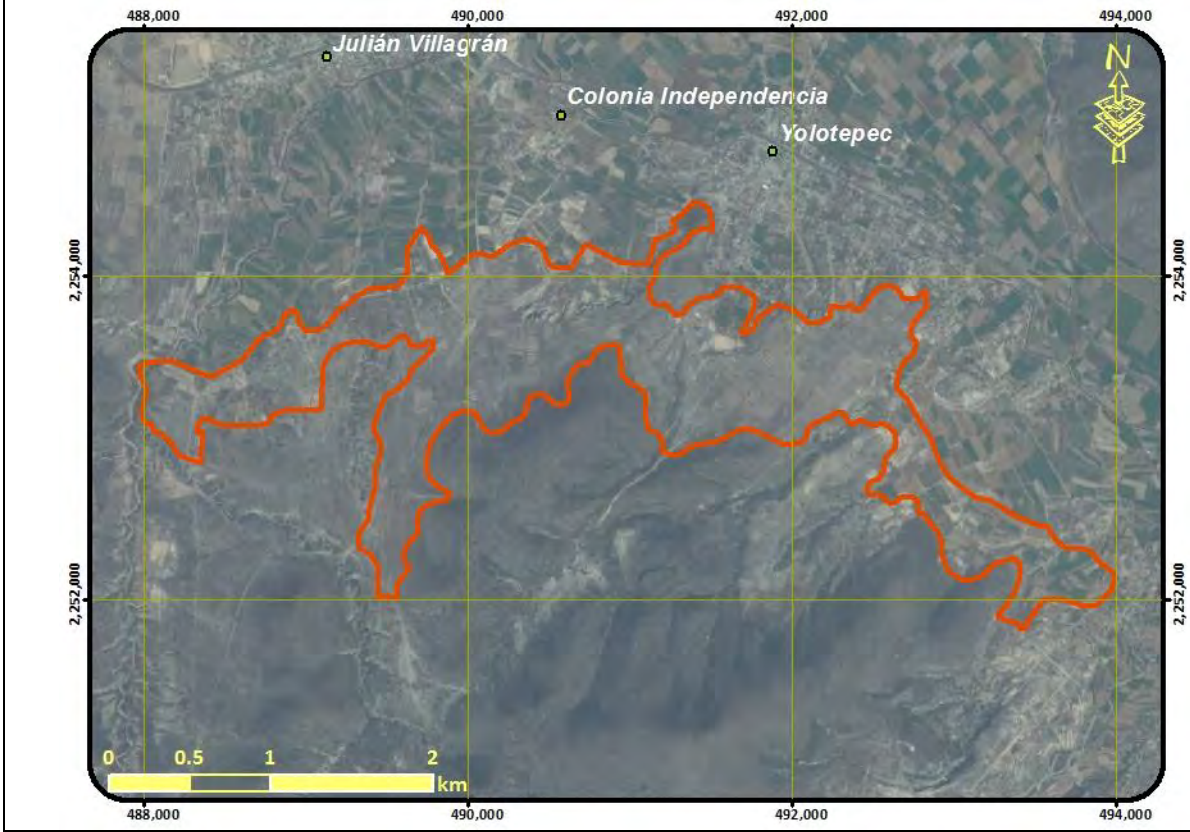
UGA	197	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración
Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación

MODELO	**Estrategias**	E1, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E26, E29, E30, E31, E33, E35, E37, E38, E46, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ah03, Ah10, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	198	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento agropecuario de actividades de temporal y ganadería extensiva		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad

MODELO	**Estrategias**	E17, E18, E19, E20, E25, E26, E30, E32, E33, E34, E35, E37, E38, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah03, Ah10, Ah12, Ah13, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

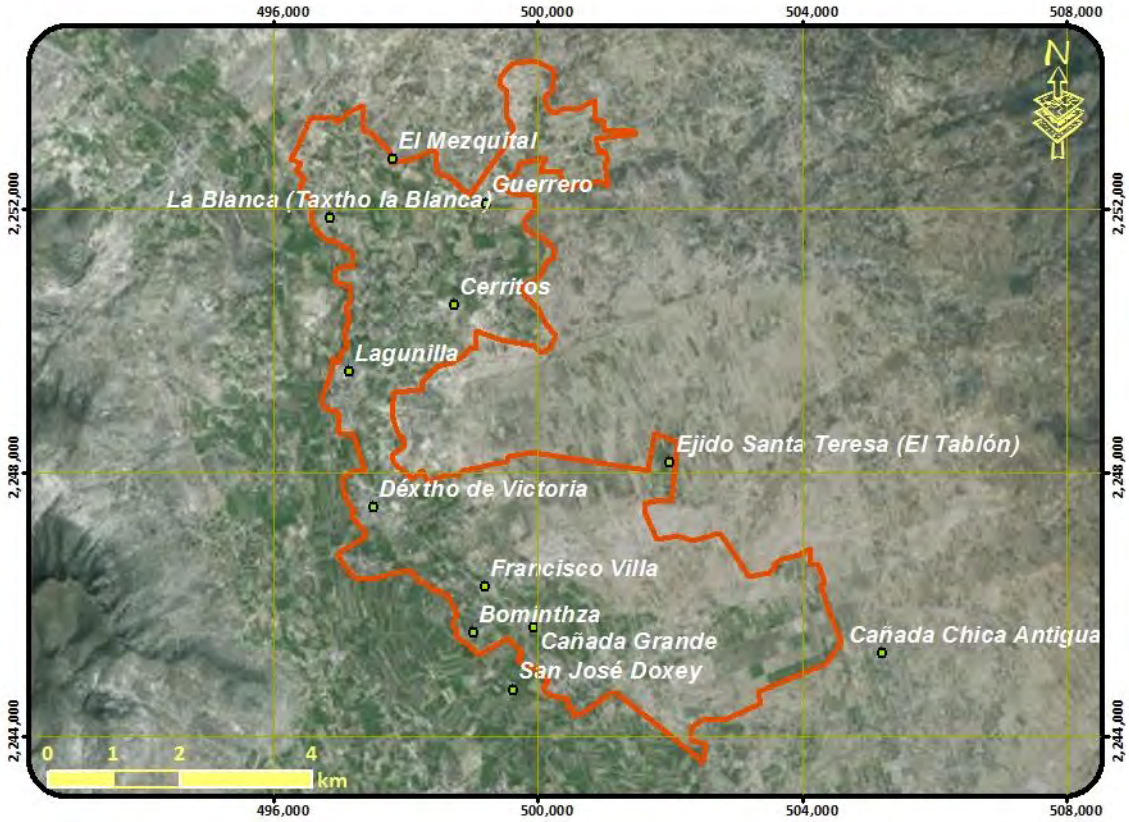
UGA	199	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

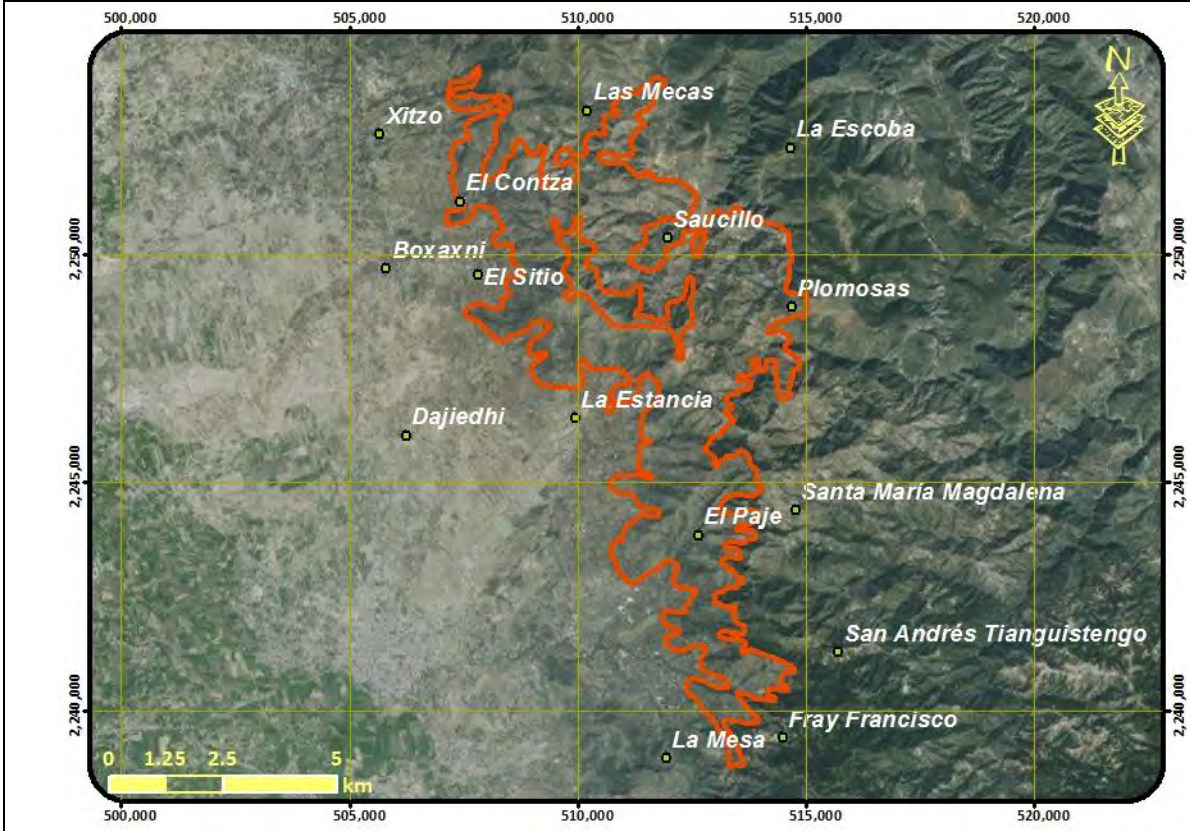
UGA	200	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, Ga06, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

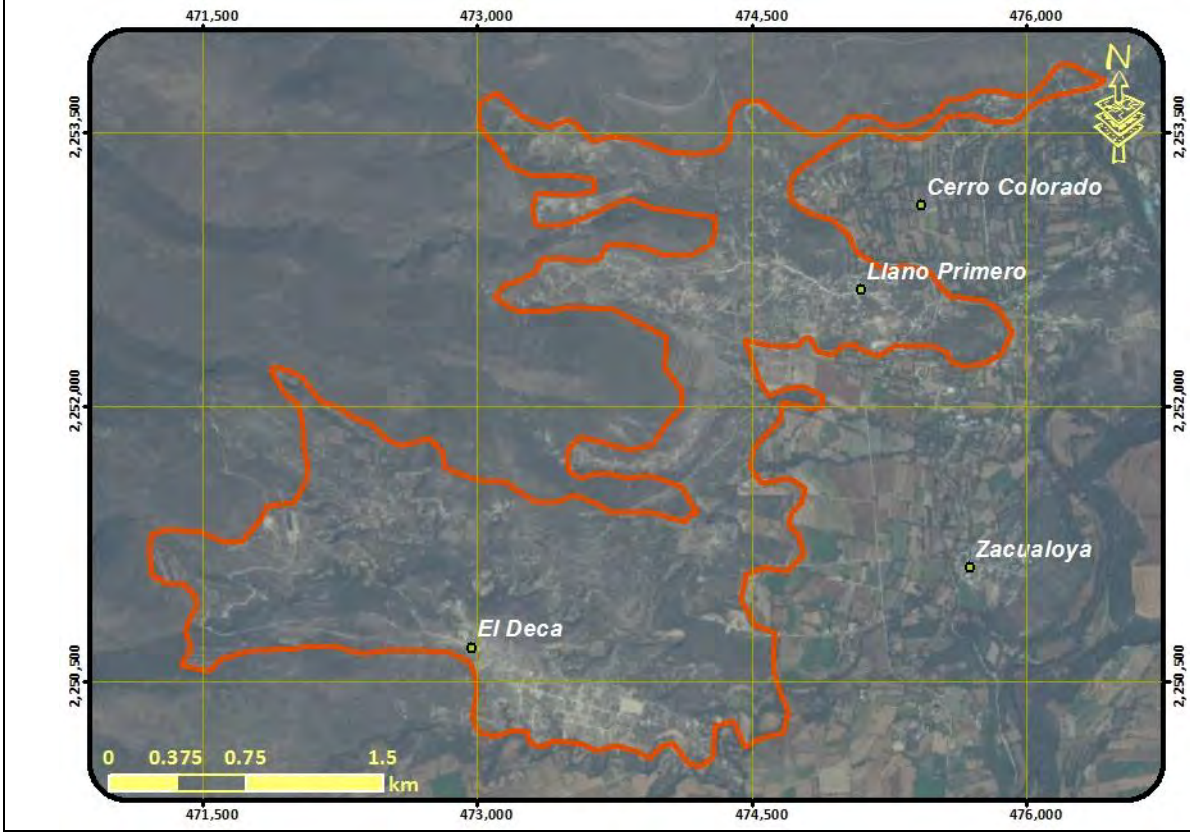
UGA	201	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

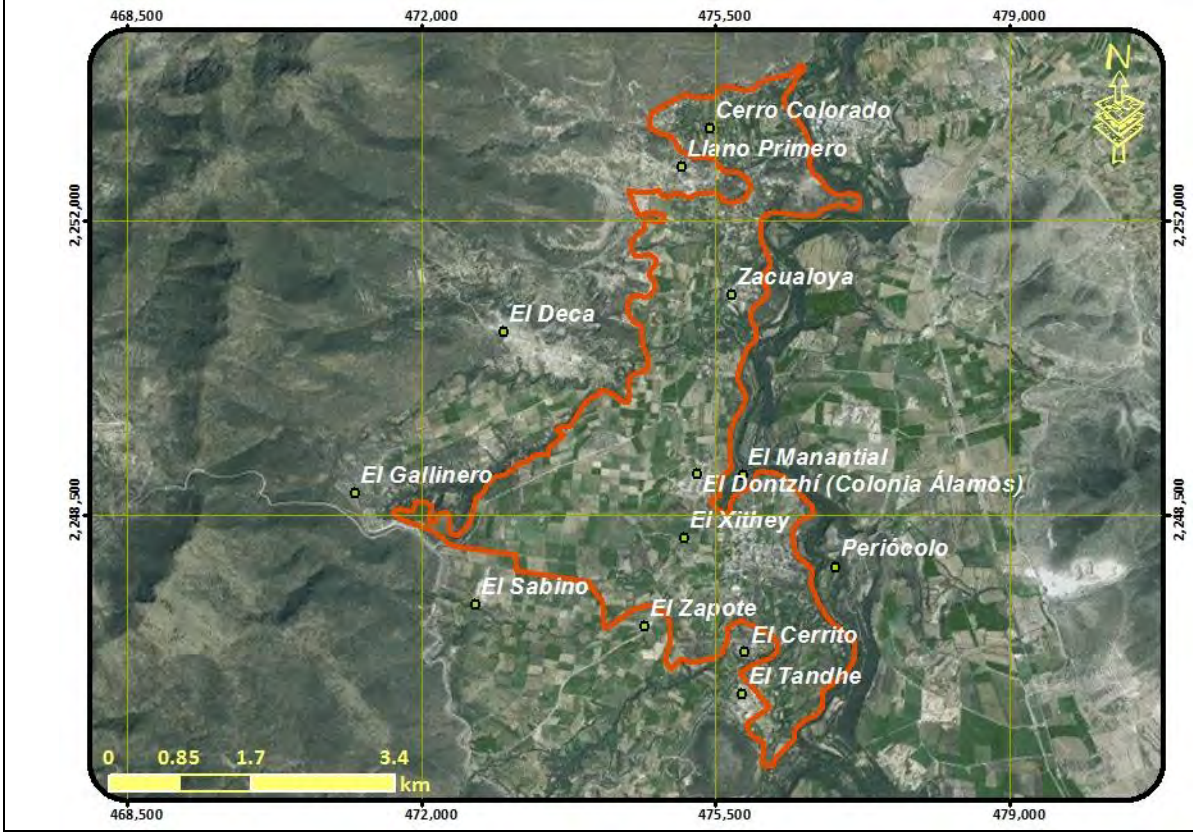
UGA	202	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral submontano perturbado con asentamientos humanos		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral submontano y los demás ecosistemas perturbados , garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E21, E22, E24, E25, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E36, E37, E38, E43, E46, E47,
	Criterios ecológicos	Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	203	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, Ga06, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

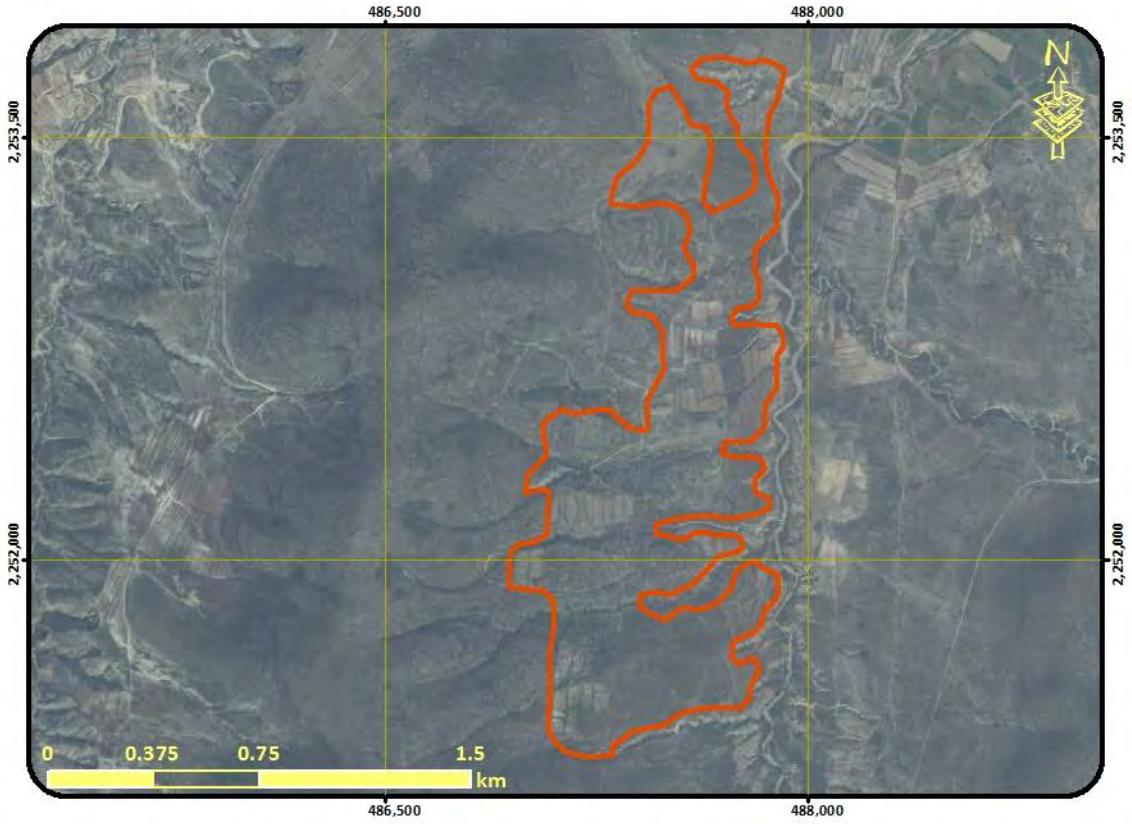
UGA	204	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral submontano perturbado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral submontano y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

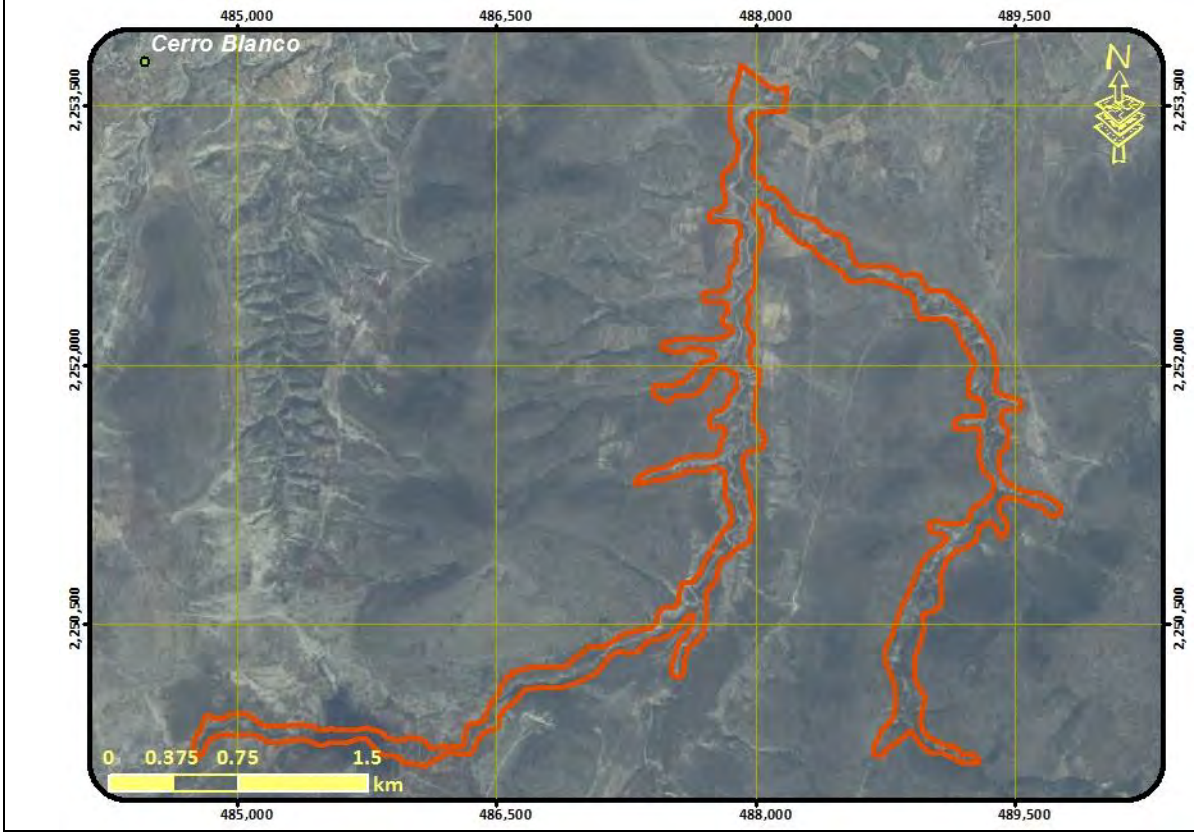
UGA	205	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	206	POLÍTICA: Protección
Protección de cañadas y corredores riparios		

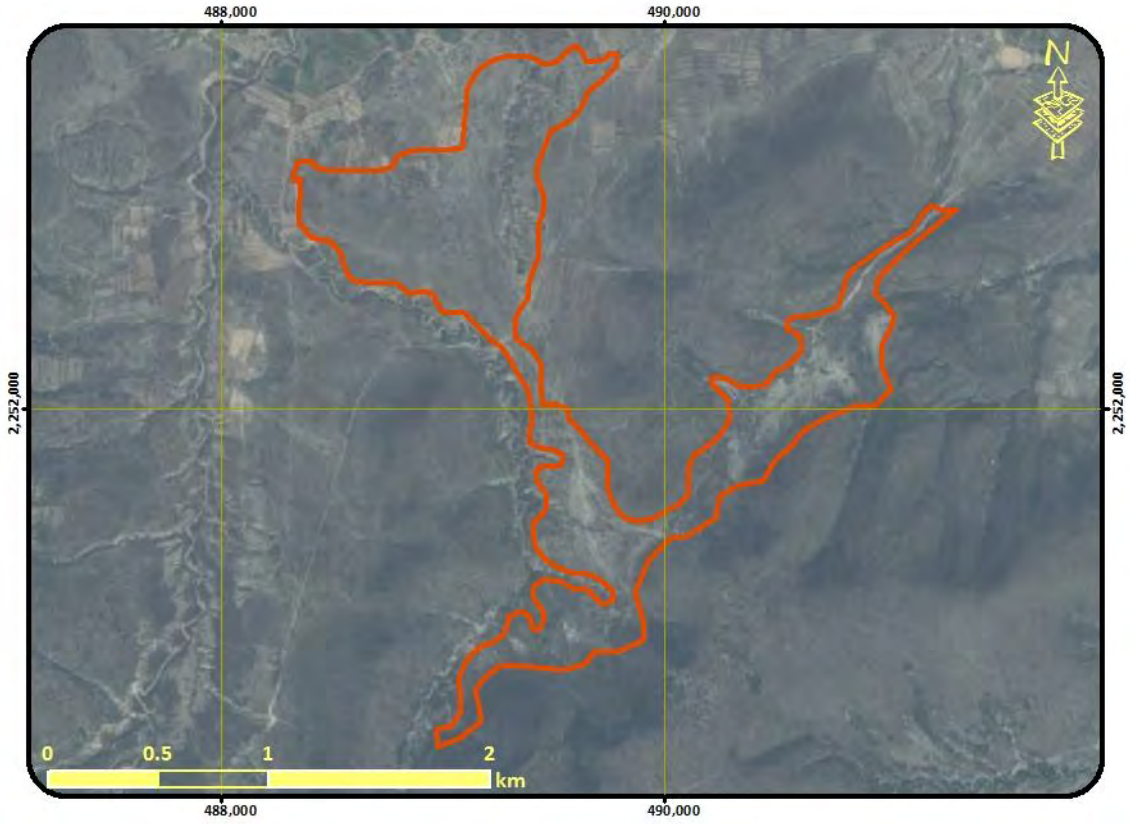


Lineamientos: Proteger los ecosistemas presentes en la cañada , el corredor ripario y sus ecosistemas acuáticos

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E17, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40, E41, E46,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

<table>
<tr><td>UGA</td><td>207</td><td>POLÍTICA: Protección</td></tr>
<tr><td colspan="3">Protección de ecosistema de bosque templado con predominancia de encino</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lineamientos: Preservar el ecosistema de bosque templado de encino y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas</td></tr>
<tr><td rowspan="4">MODELO</td><td>Estrategias</td><td>E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40, E46,</td></tr>
<tr><td>Criterios ecológicos</td><td>Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,</td></tr>
<tr><td>Usos compatibles</td><td>Forestal no Maderable, Turismo,</td></tr>
<tr><td>Usos incompatibles</td><td>Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,</td></tr>
</table>

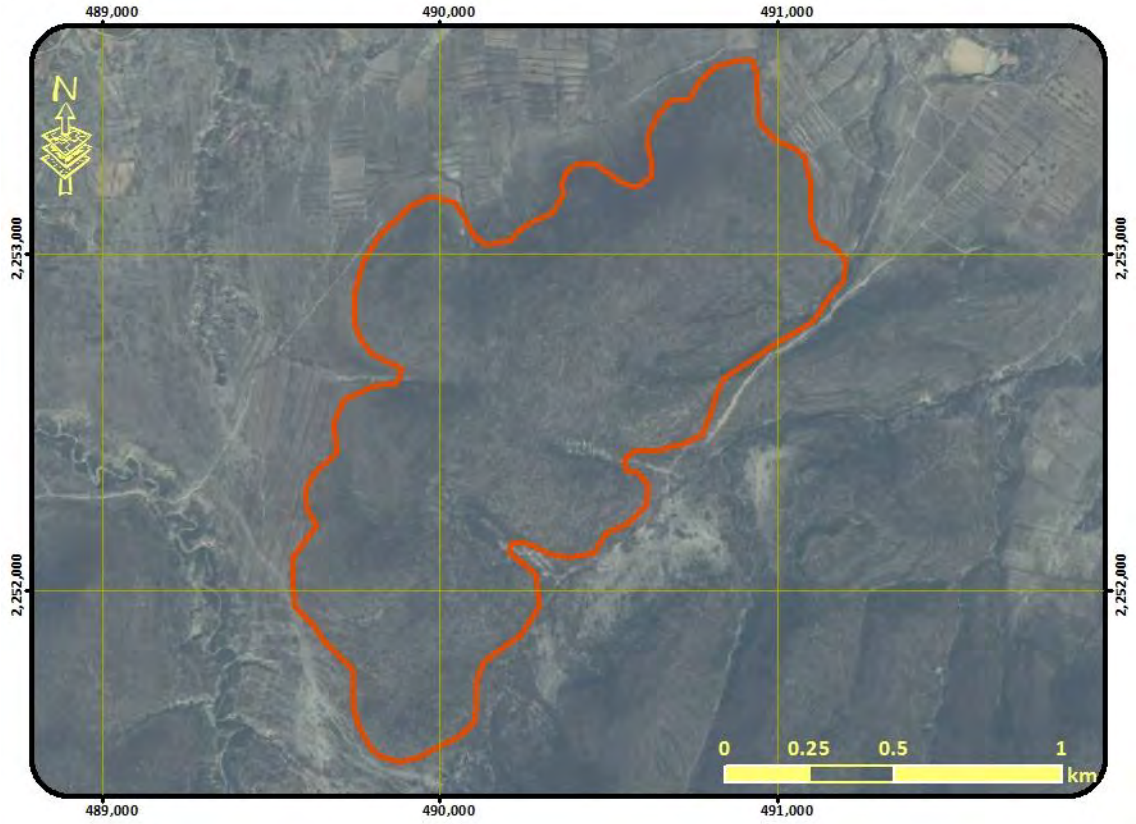
UGA	208	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

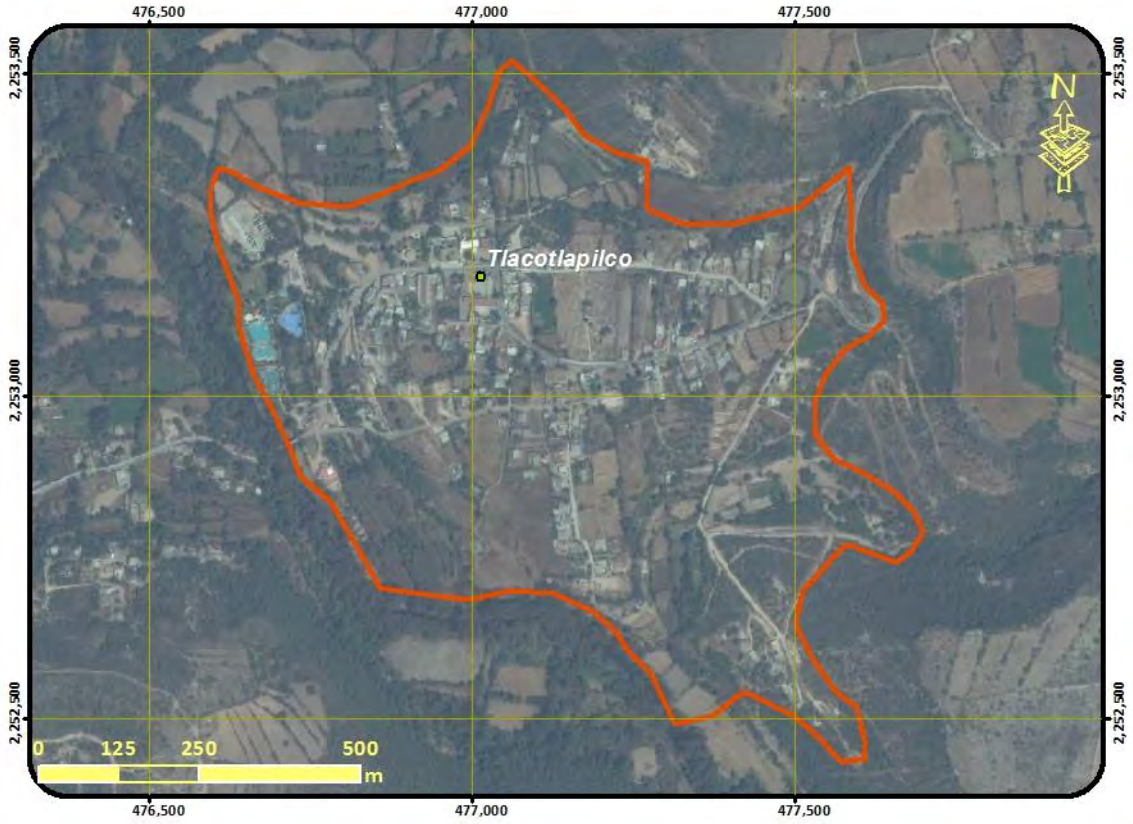
UGA	209	POLÍTICA: Conservación
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo y su biodiversidad		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

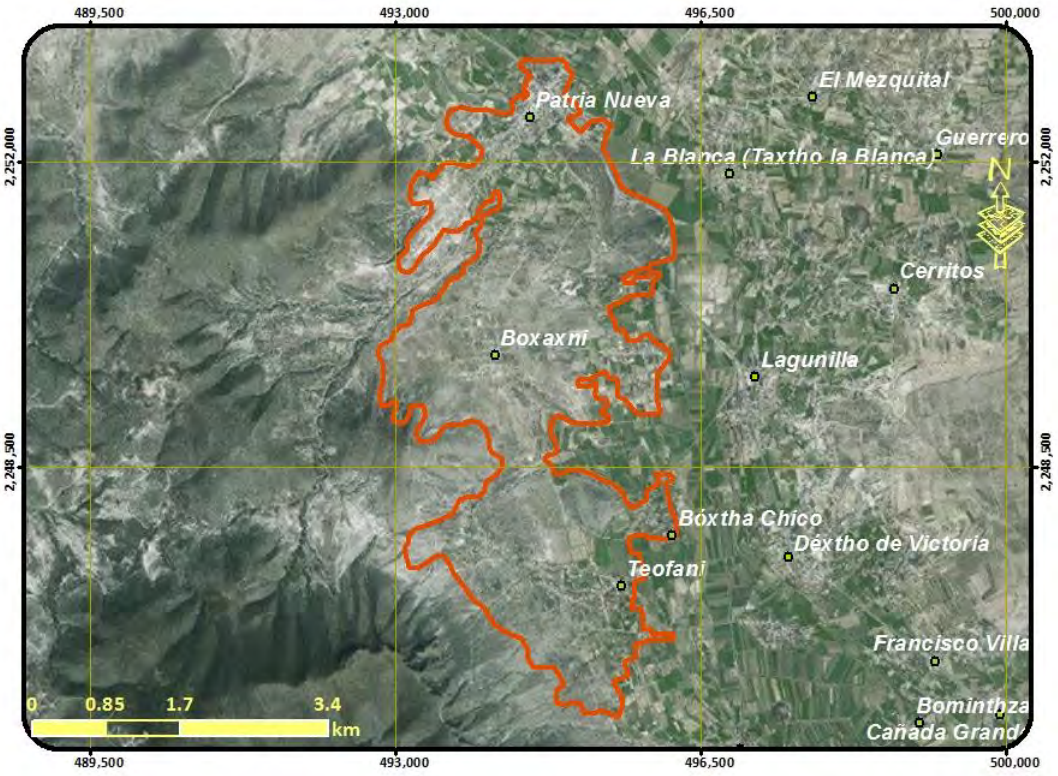
UGA	210	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento para asentamientos humanos rurales		



Lineamientos: Garantizar el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E2, E11, E17, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E36, E43, E45, E47, E50, E51,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah05, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Ga02, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

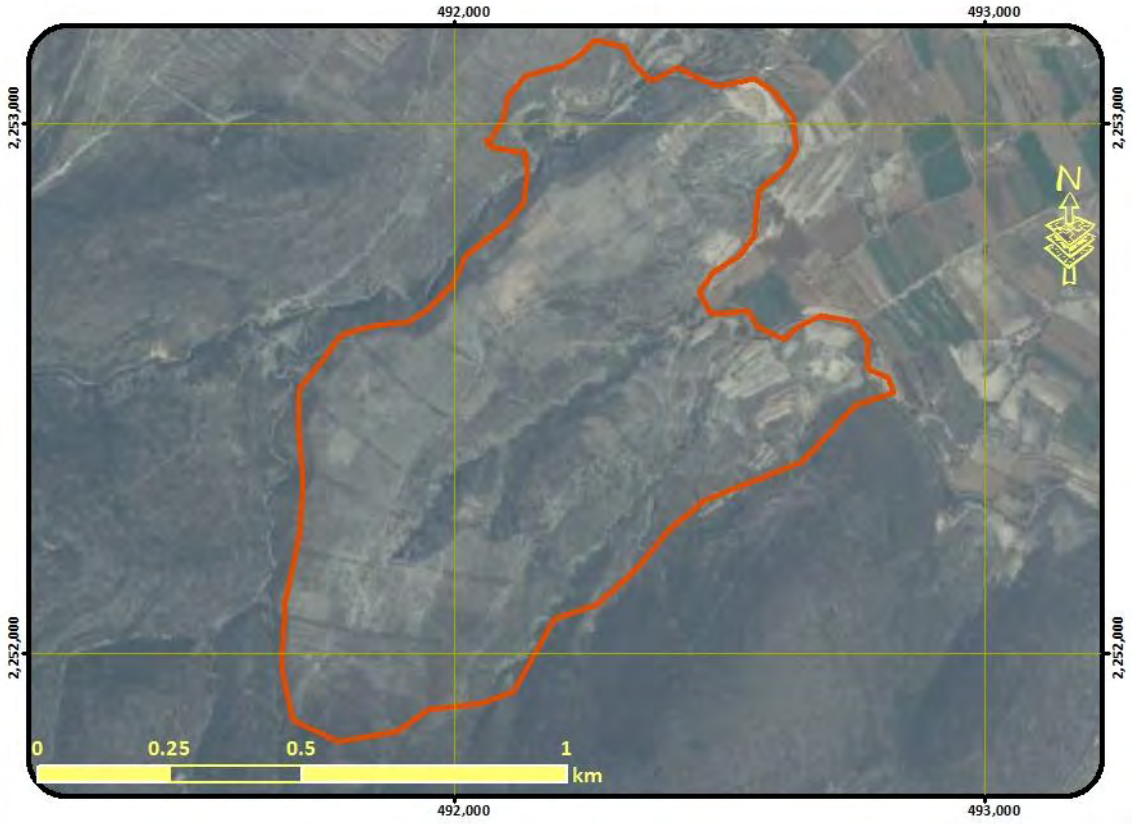
UGA	211	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración
Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal con asentamientos humanos		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E29, E30, E31, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E43, E45, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

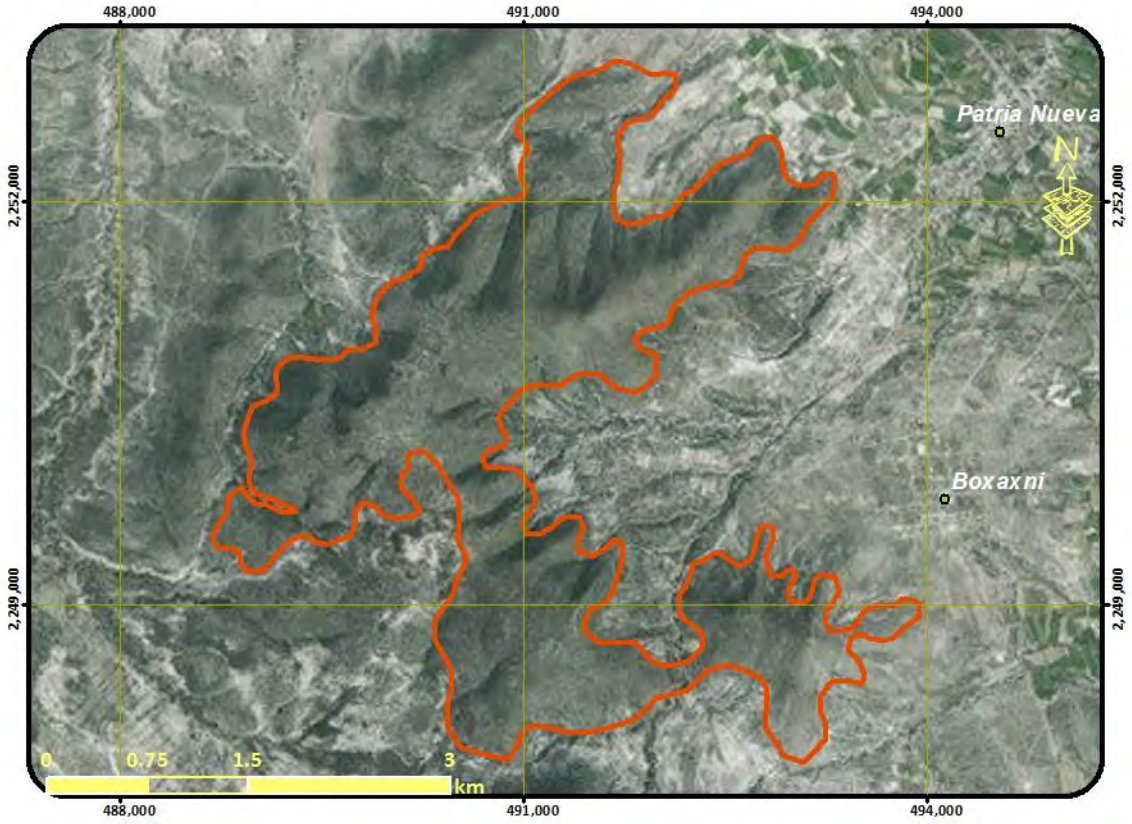
UGA	212	POLÍTICA: Restauración
Restauración de zonas agropecuarias y sin vegetación con vocación forestal		



Lineamientos: Recuperar las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación
Aprovechar de manera sustentable las de terrenos con vocación agropecuaria

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E10, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46, E48,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	213	POLÍTICA: Conservación
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo y su biodiversidad		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

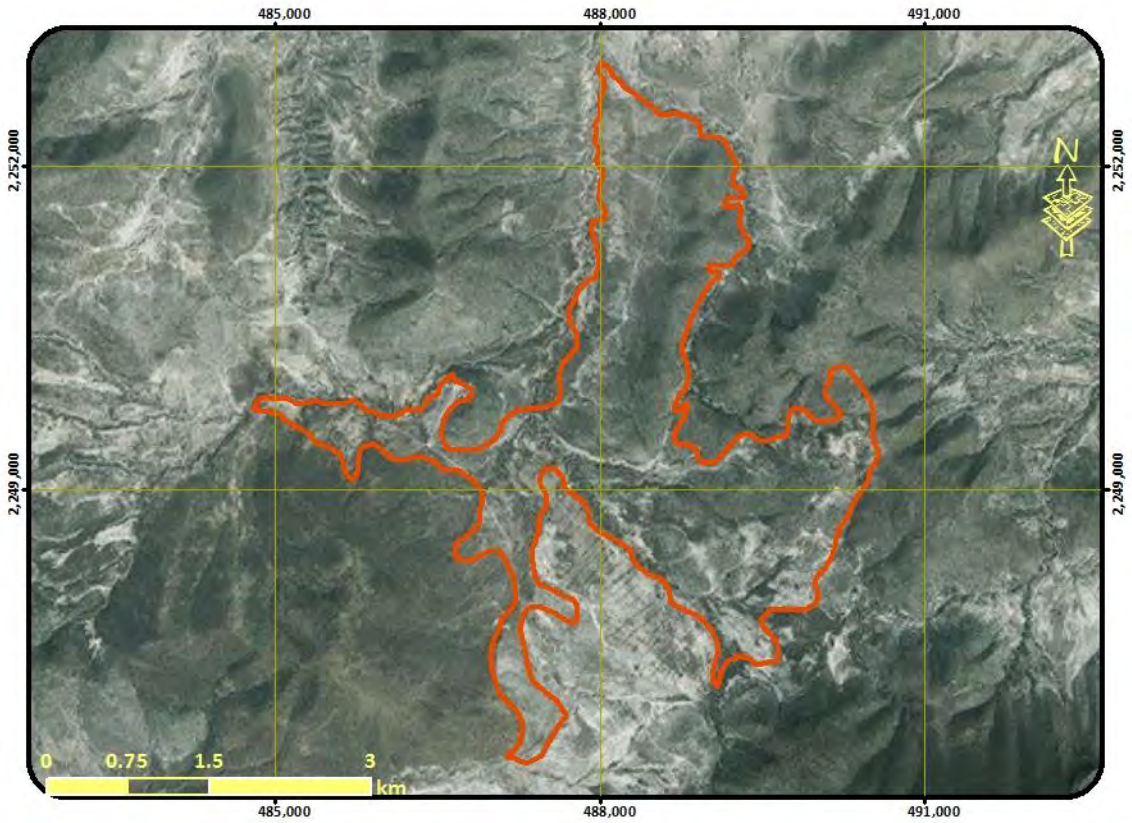
UGA	214	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

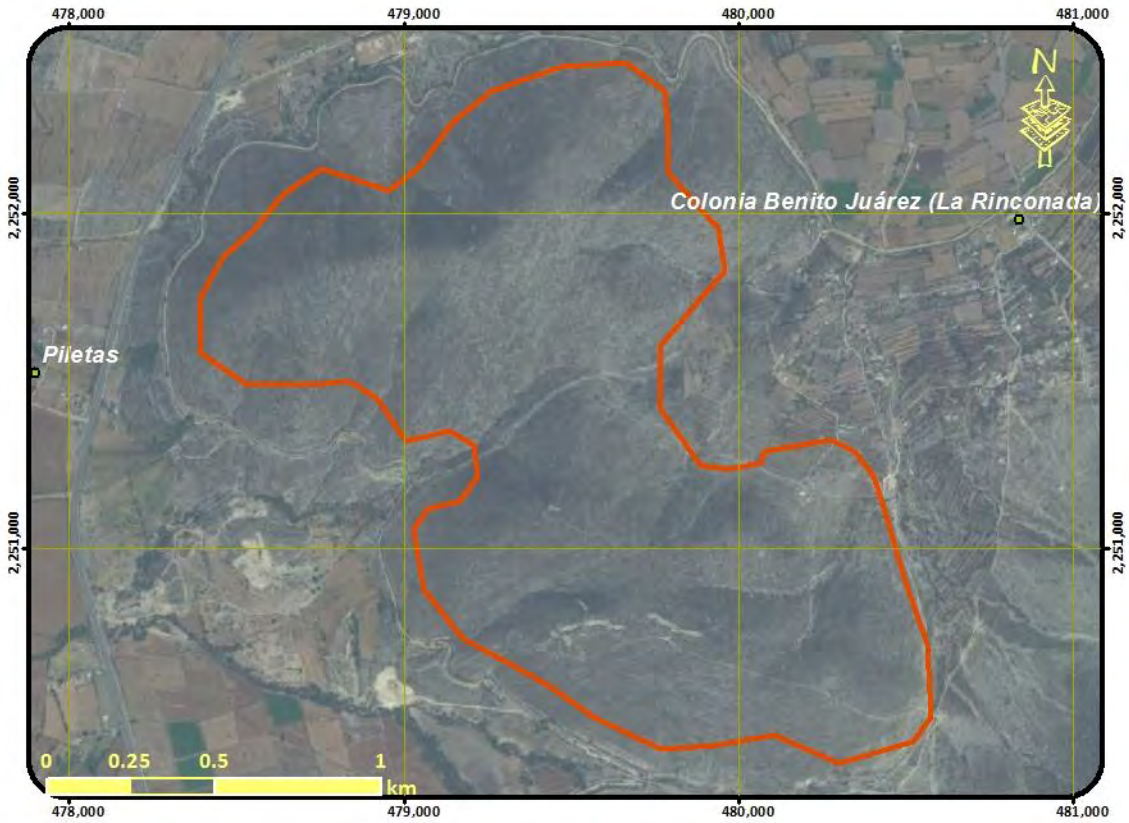
MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	215	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		

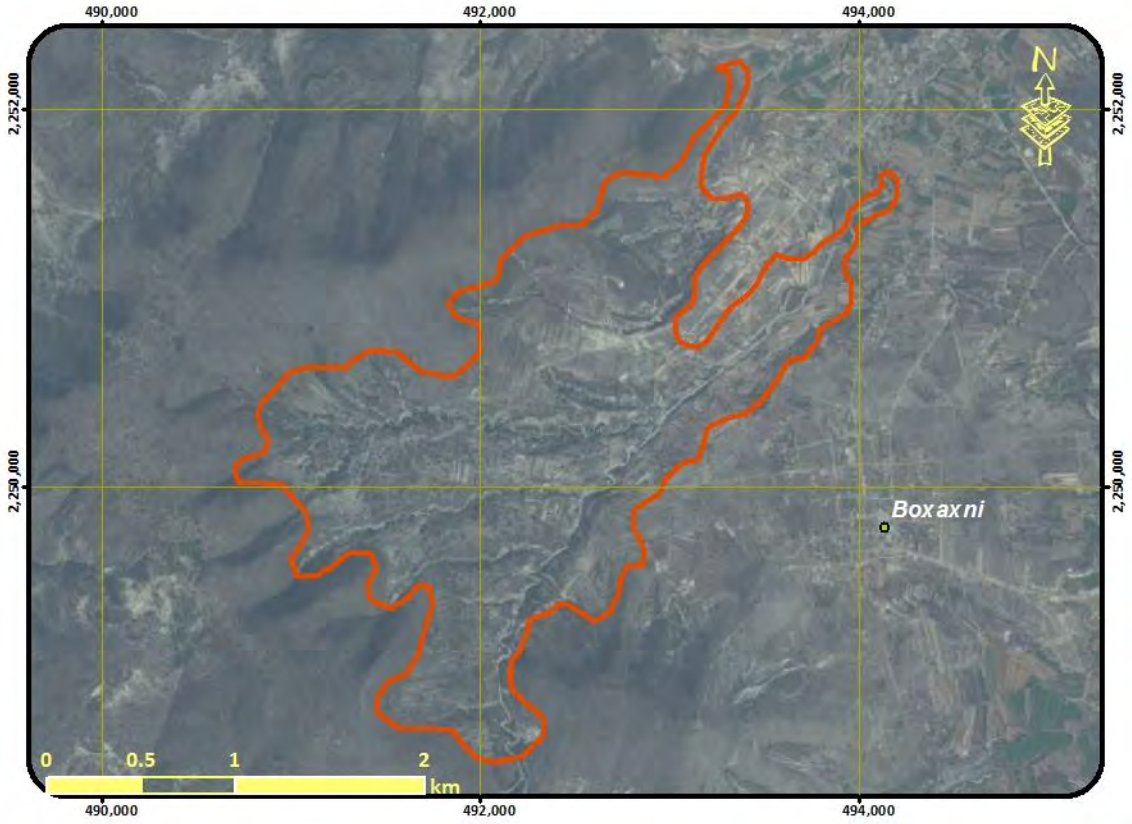


Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

<table>
<tr><td>UGA</td><td>216</td><td>POLÍTICA: Conservación - Restauración</td></tr>
<tr><td colspan="3">Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">MODELO</td><td>Estrategias</td><td>E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,</td></tr>
<tr><td>Criterios ecológicos</td><td>Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,</td></tr>
<tr><td>Usos compatibles</td><td>Forestal no Maderable, Turismo,</td></tr>
<tr><td>Usos incompatibles</td><td>Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,</td></tr>
</table>

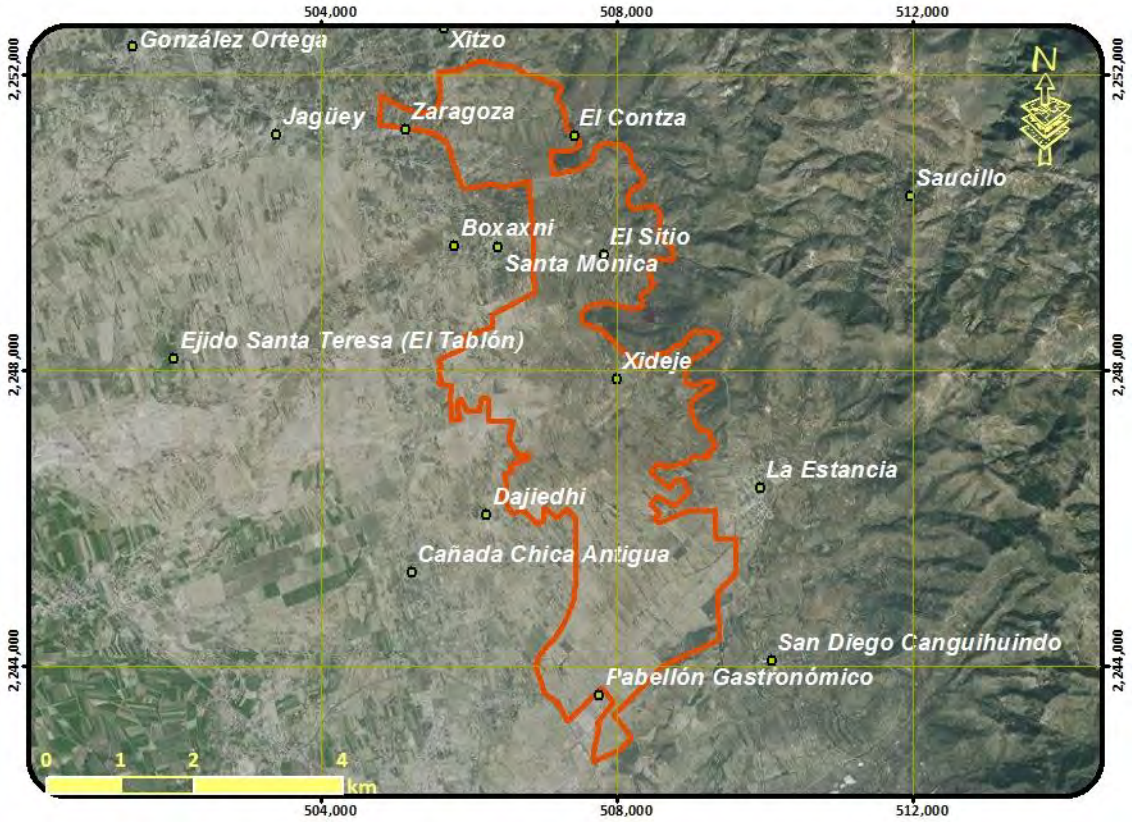
UGA	217	POLÍTICA: Restauración
Restauración de zonas agropecuarias y sin vegetación con vocación forestal		



Lineamientos: Recuperar las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación
Aprovechar de manera sustentable las de terrenos con vocación agropecuaria

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E10, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E41, E46, E48,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

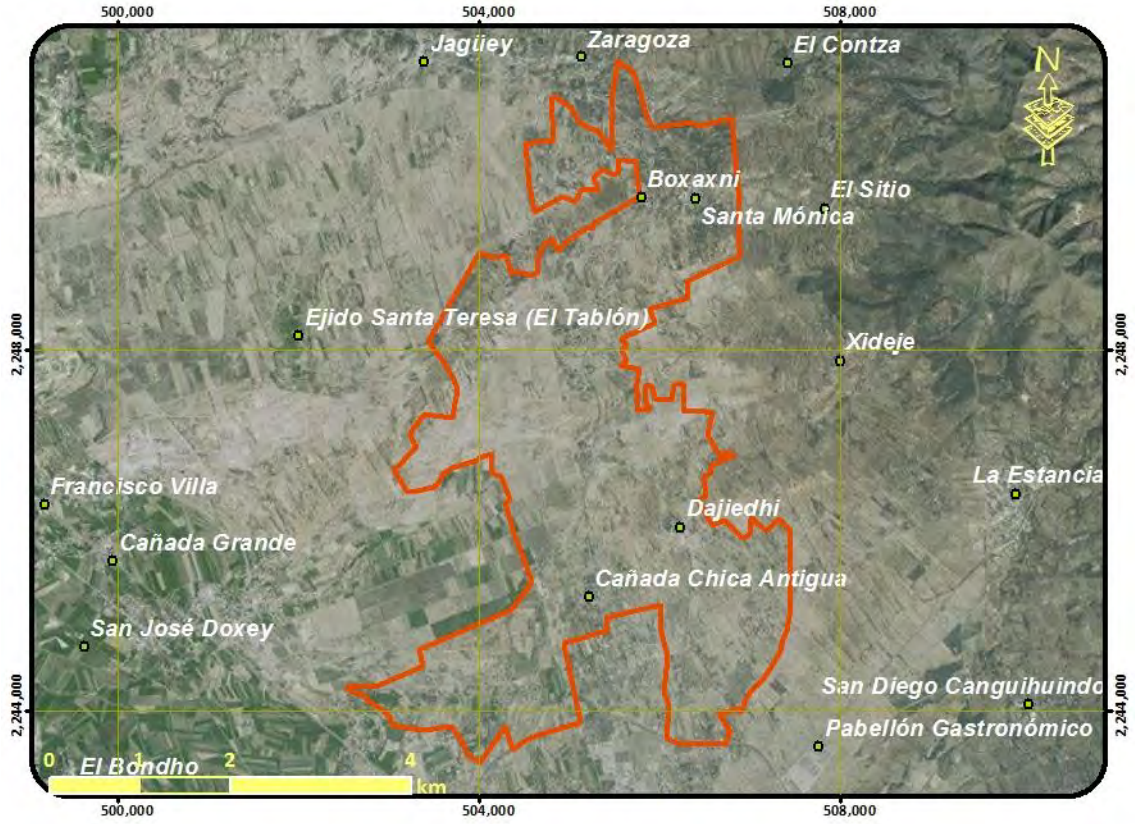
UGA	218	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento agropecuario de actividades de temporal y ganadería extensiva		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad

MODELO	**Estrategias**	E17, E18, E19, E20, E25, E26, E30, E32, E33, E34, E35, E37, E38, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah03, Ah10, Ah12, Ah13, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

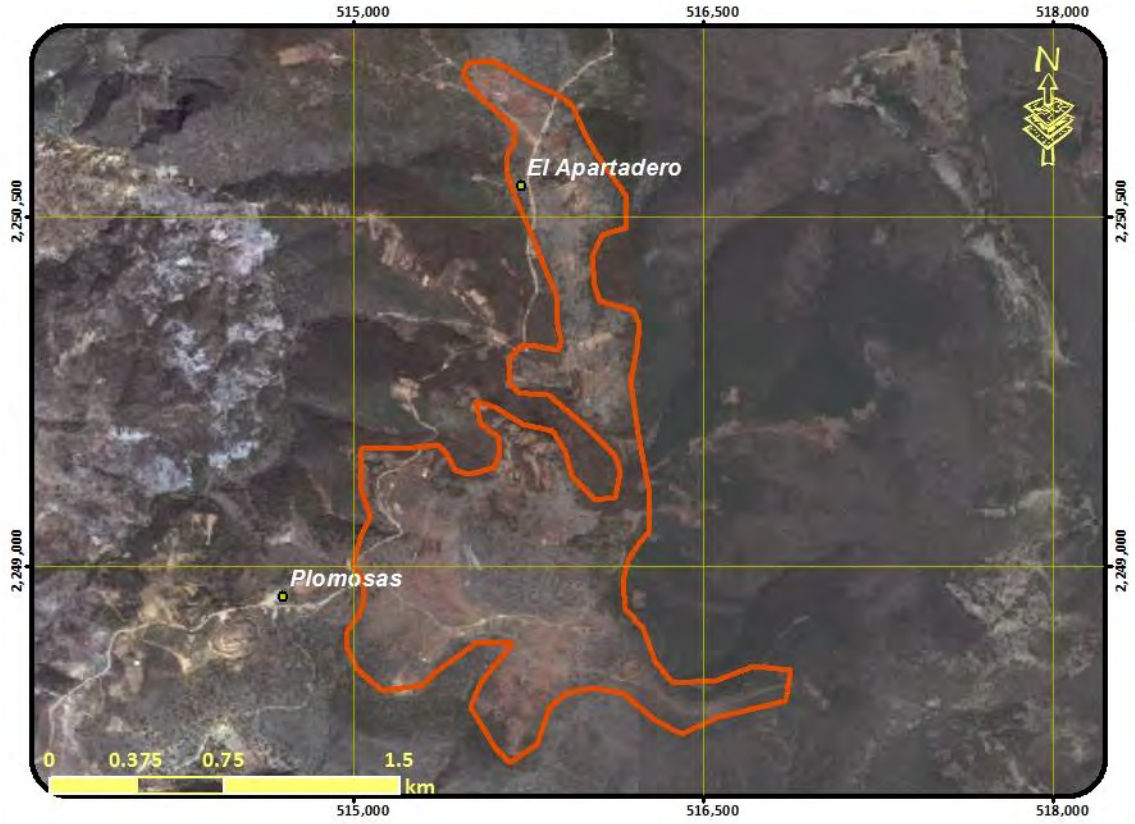
UGA	219	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, Ga06, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

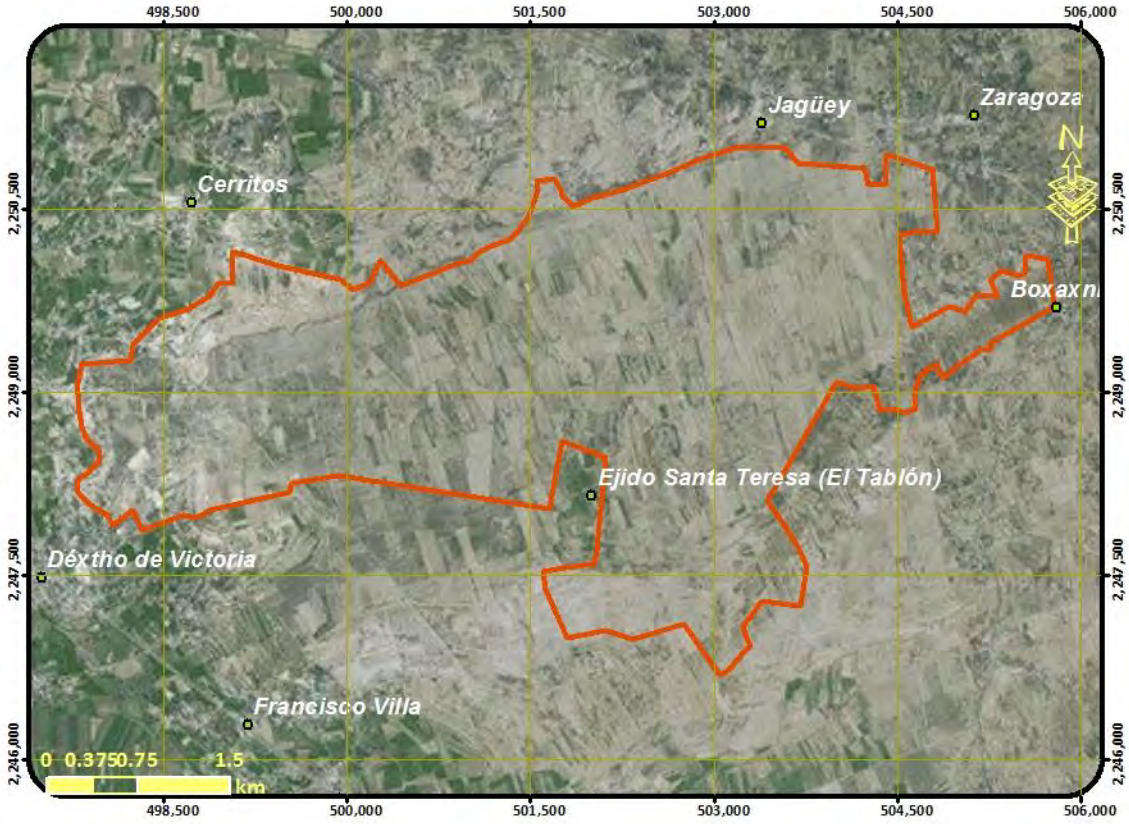
UGA	220	POLÍTICA: Restauración
Restauración de zonas agropecuarias y sin vegetación con vocación forestal		



Lineamientos: Recuperar las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación
Aprovechar de manera sustentable las de terrenos con vocación agropecuaria

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E10, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46, E48,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

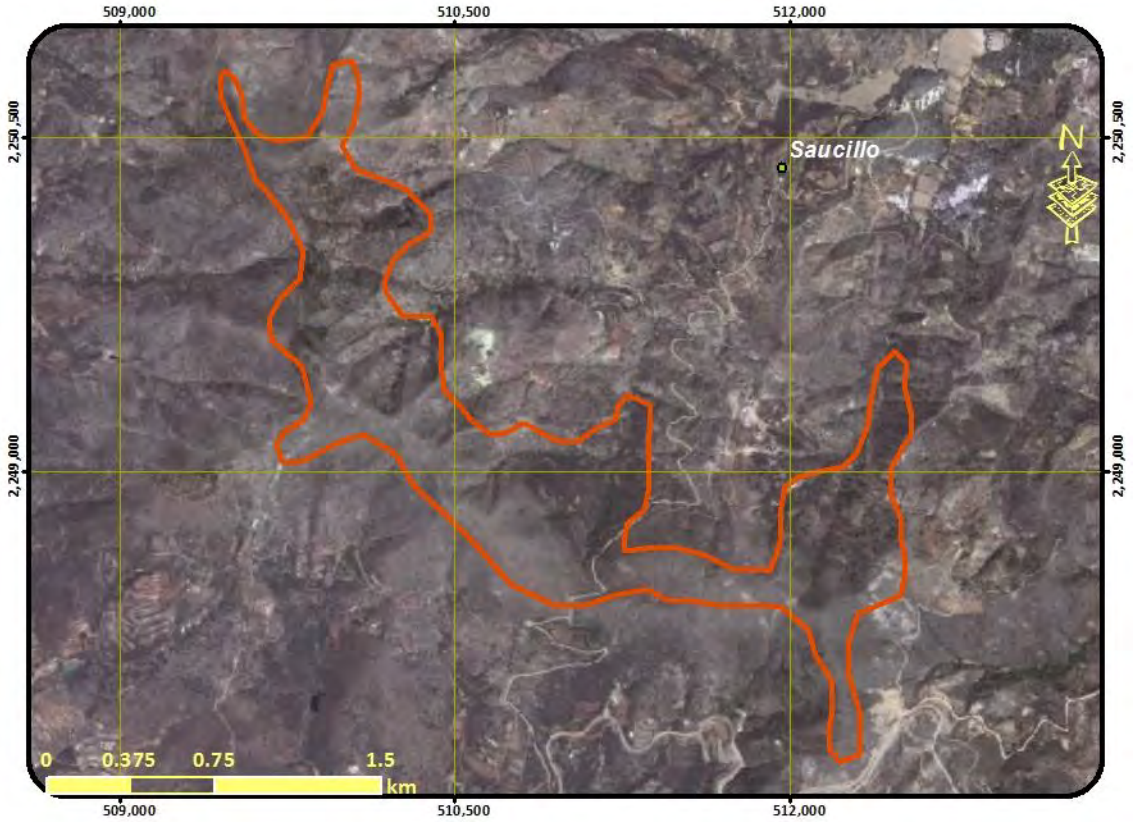
UGA	221	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego para zona de preservación agrícola		



Lineamientos: Crear una reserva agrícola de agricultura tecnificada

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E25, E26, E32, E33, E35, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52, E53,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah01, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

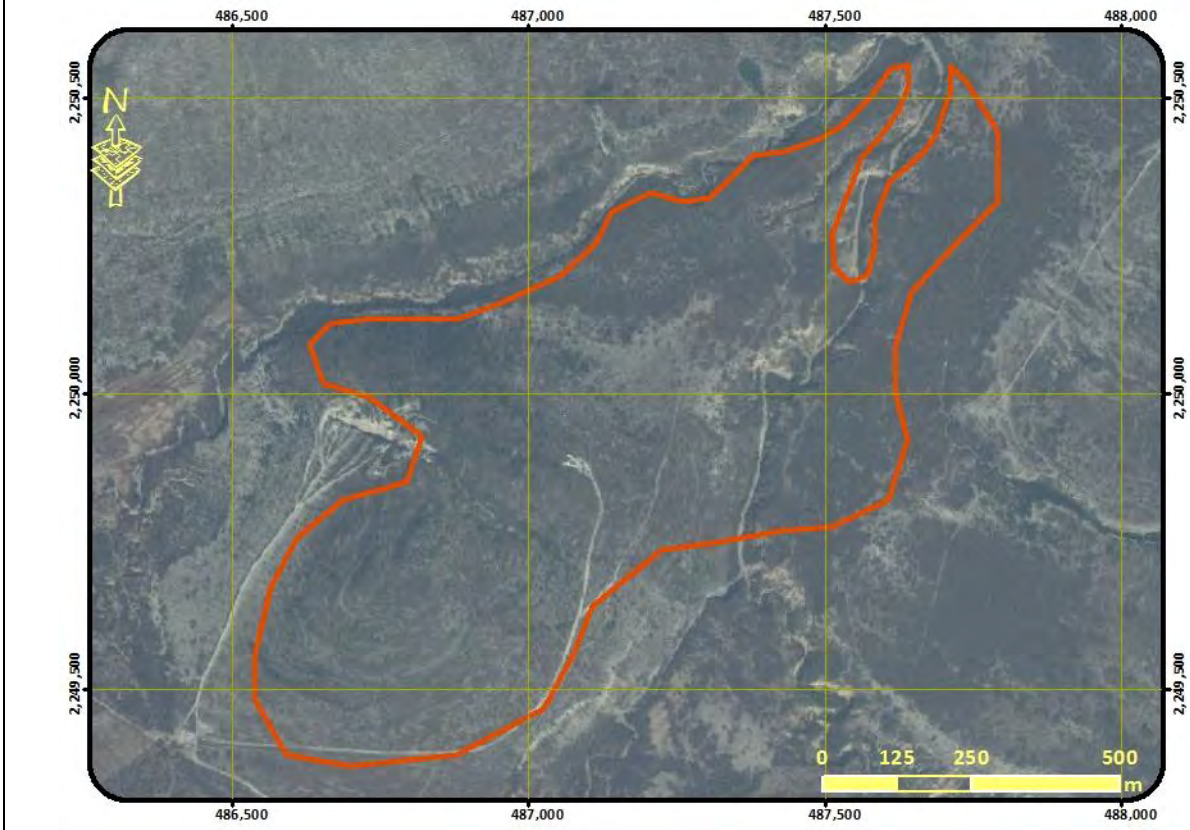
UGA	222	POLÍTICA: Protección
Protección de ecosistema de matorral xerófilo		



Lineamientos: Preservar el ecosistema de matorral xerófilo y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E39, E40, E46,
	Criterios ecológicos	Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

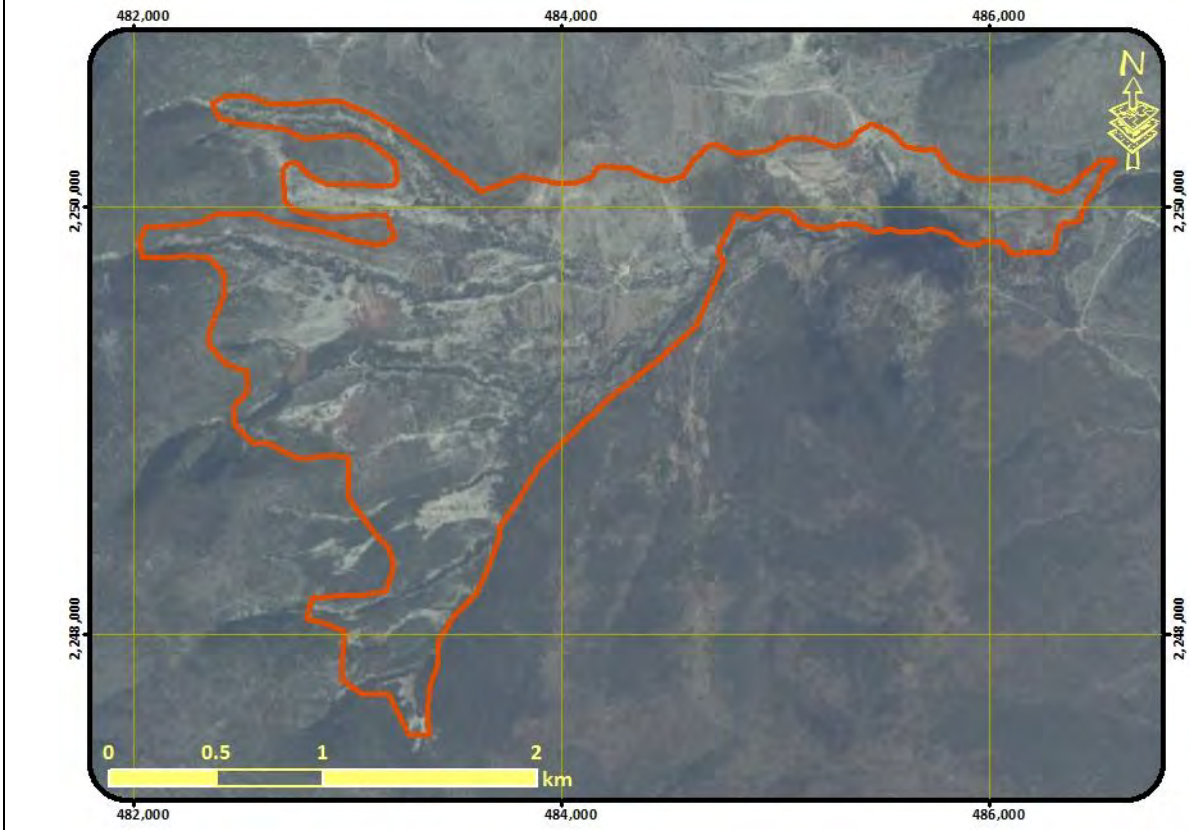
UGA	223	POLÍTICA: Conservación
Conservación del ecosistema de bosque templado de encino y su biodiversidad		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado de encino y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E24, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

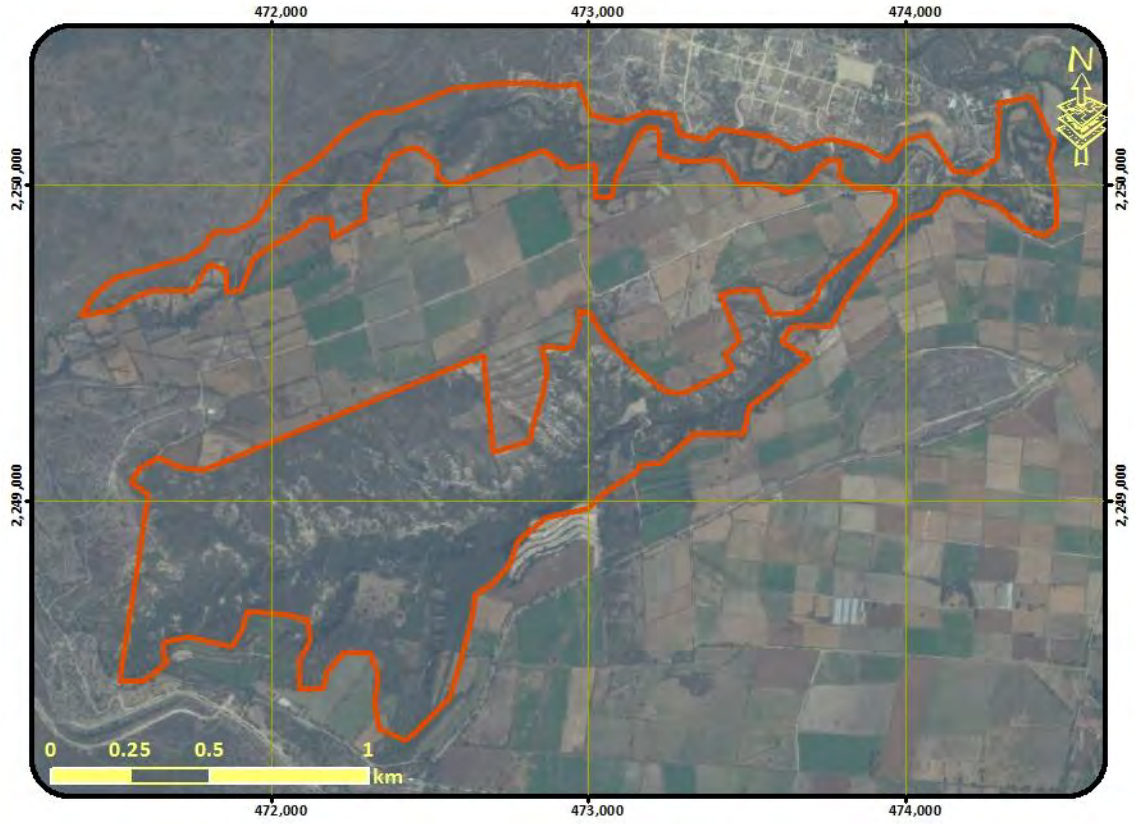
UGA	224	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de cañadas y corredores riparios y restauración de sus zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas de los ecosistemas inmersos en la cañada, sus corredores riparios y ecosistemas acuáticos , evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E17, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40, E41, E46,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

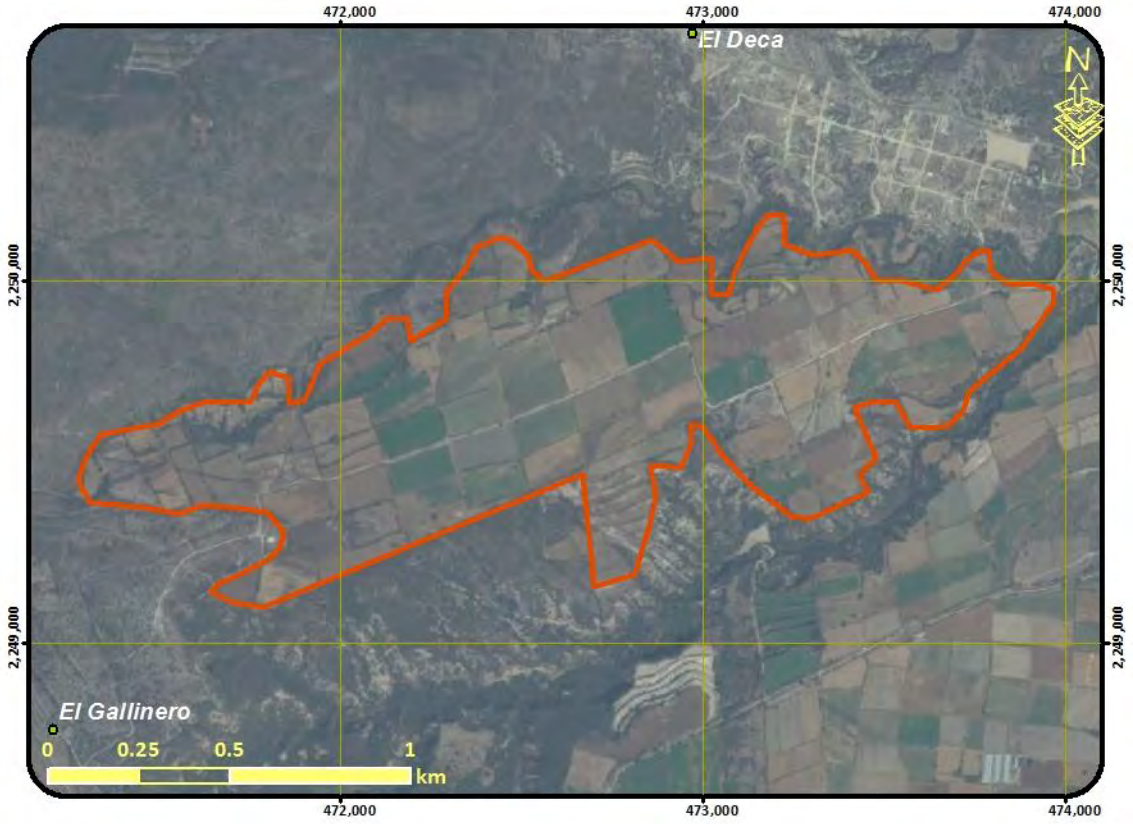
UGA	225	POLÍTICA: Protección
Protección de cañadas y corredores riparios		



Lineamientos: Proteger los ecosistemas presentes en la cañada , el corredor ripario y sus ecosistemas acuáticos

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E17, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40, E41, E46,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

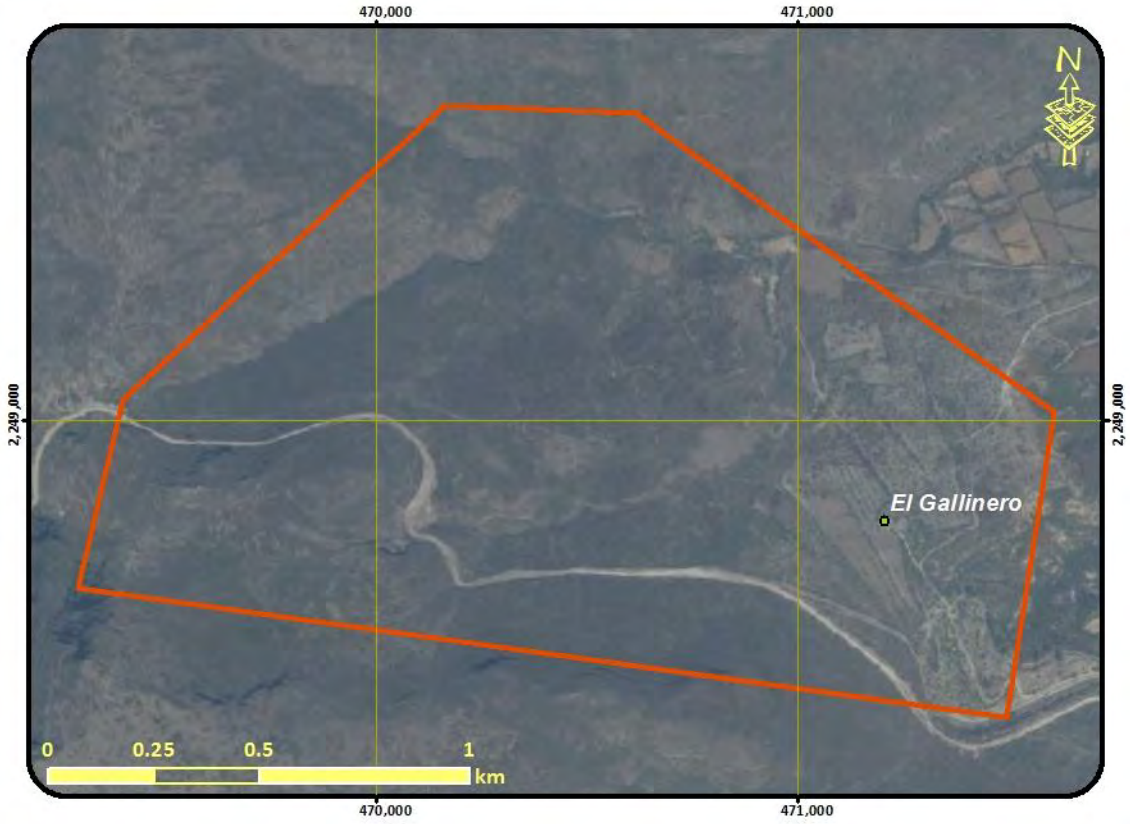
UGA	226	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego para zona de preservación agrícola		



Lineamientos: Crear una reserva agrícola de agricultura tecnificada

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E25, E26, E32, E33, E35, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52, E53,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah01, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

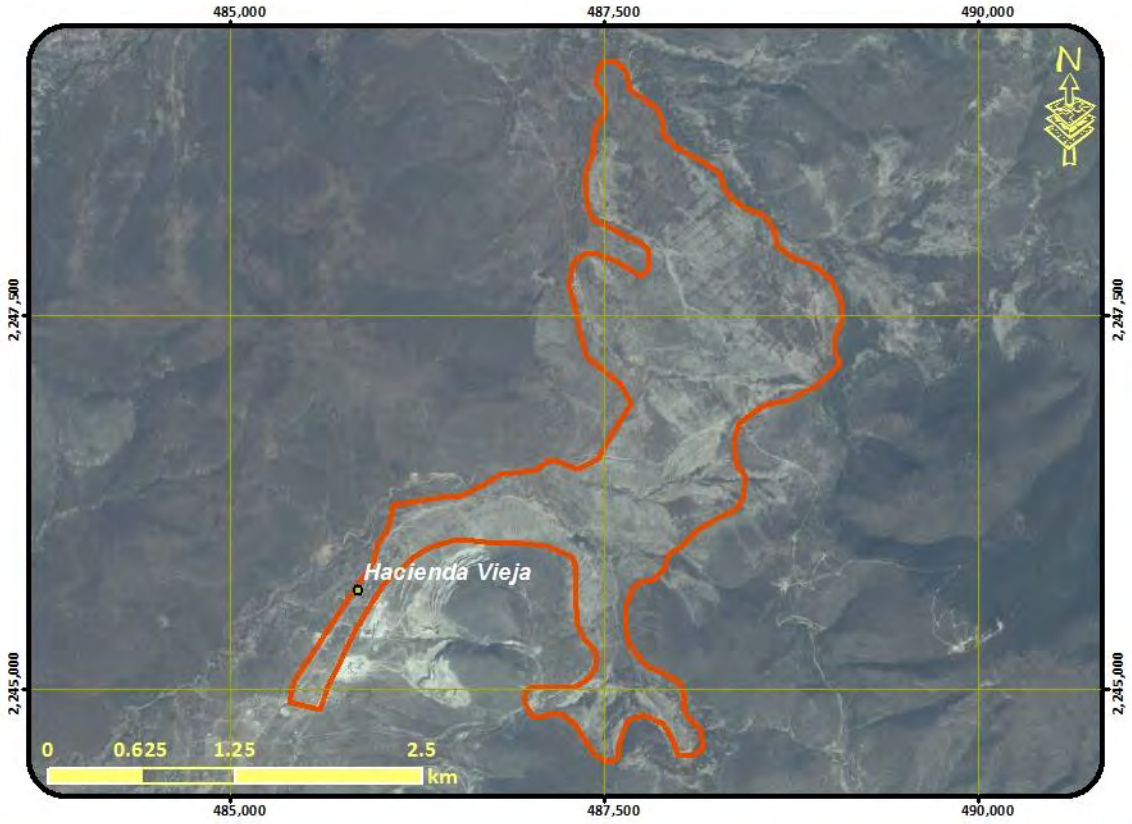
UGA	227	POLÍTICA: ÁREA NATURAL PROTEGIDA
ÁREA NATURAL PROTEGIDA		



Lineamientos:

MODELO	**Estrategias**	
	Criterios ecológicos	
	Usos compatibles	Los usos que establezca su programa de manejo
	Usos incompatibles	Los usos que establezca su programa de manejo

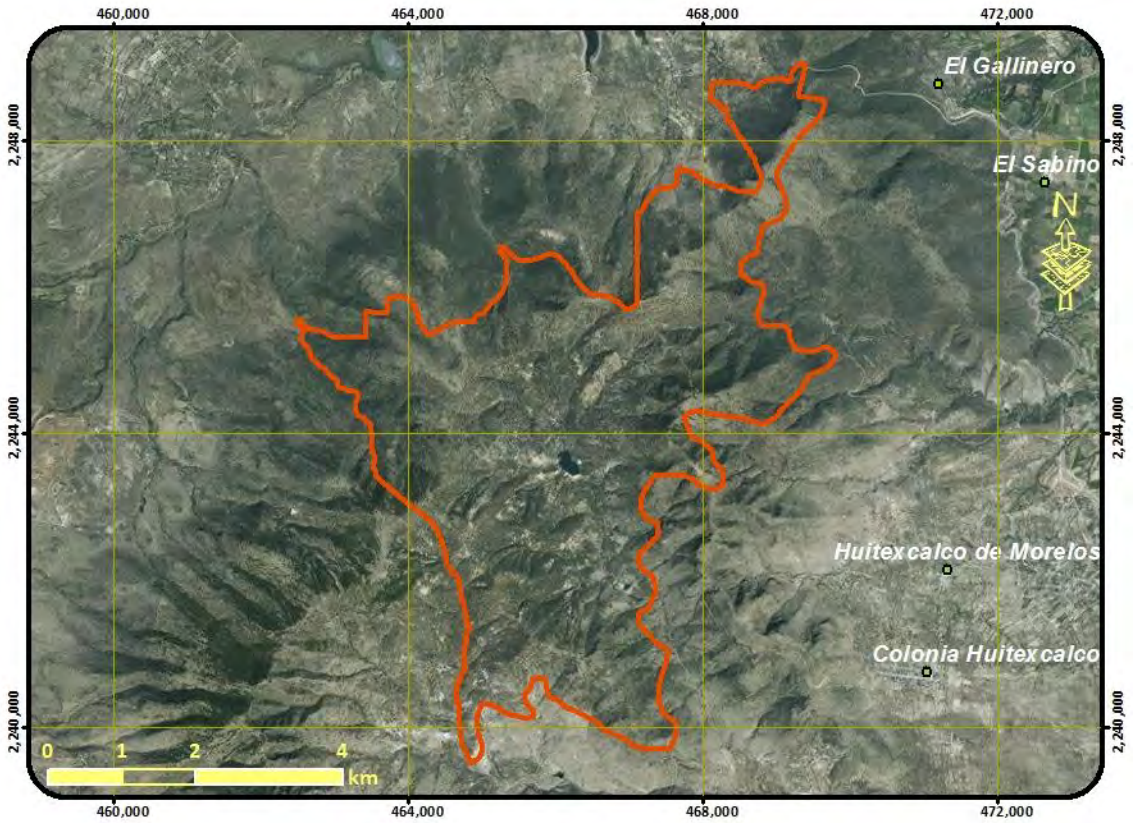
UGA	228	POLÍTICA: Restauración
Restauración de zonas erosionadas		



Lineamientos: Recuperar los ecosistemas degradados y las zonas erosionadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E6, E7, E12, E22, E27, E28, E29, E37, E38,
	Criterios ecológicos	Ah01, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

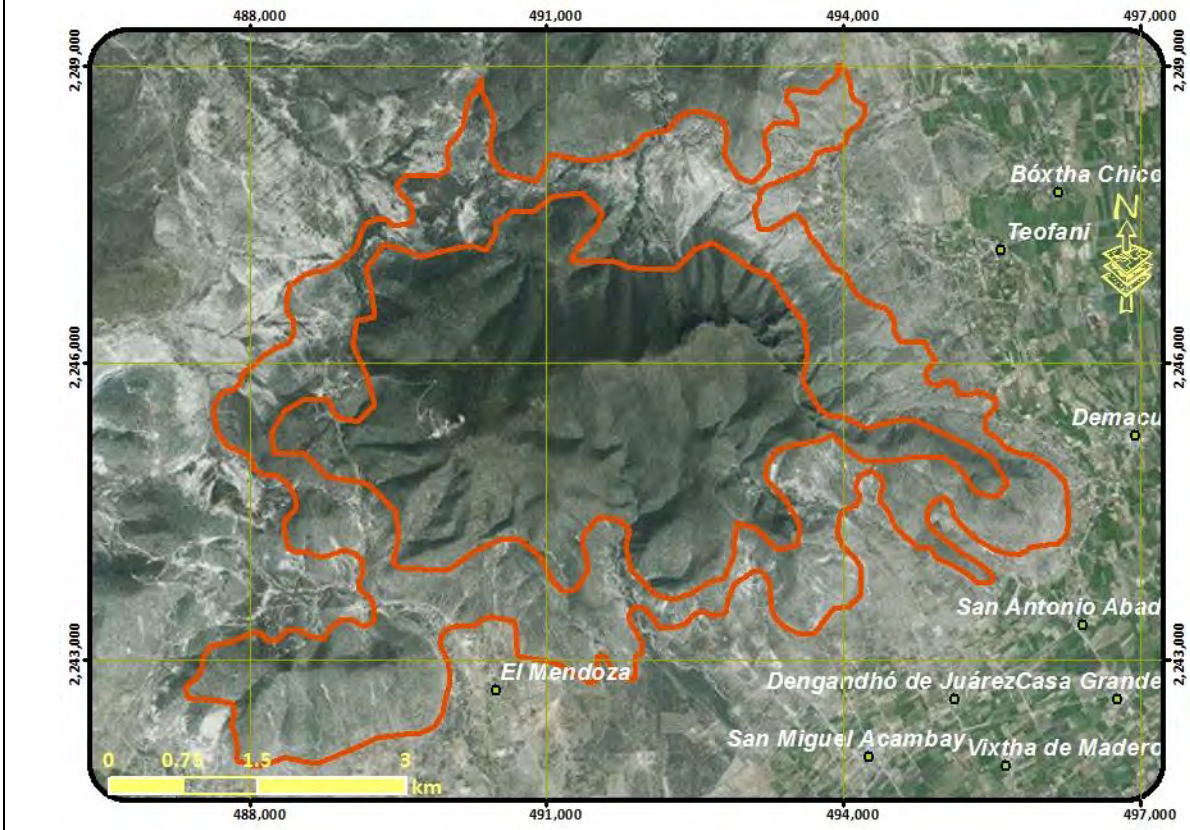
UGA	229	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de bosque templado de encino y su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado de encino y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

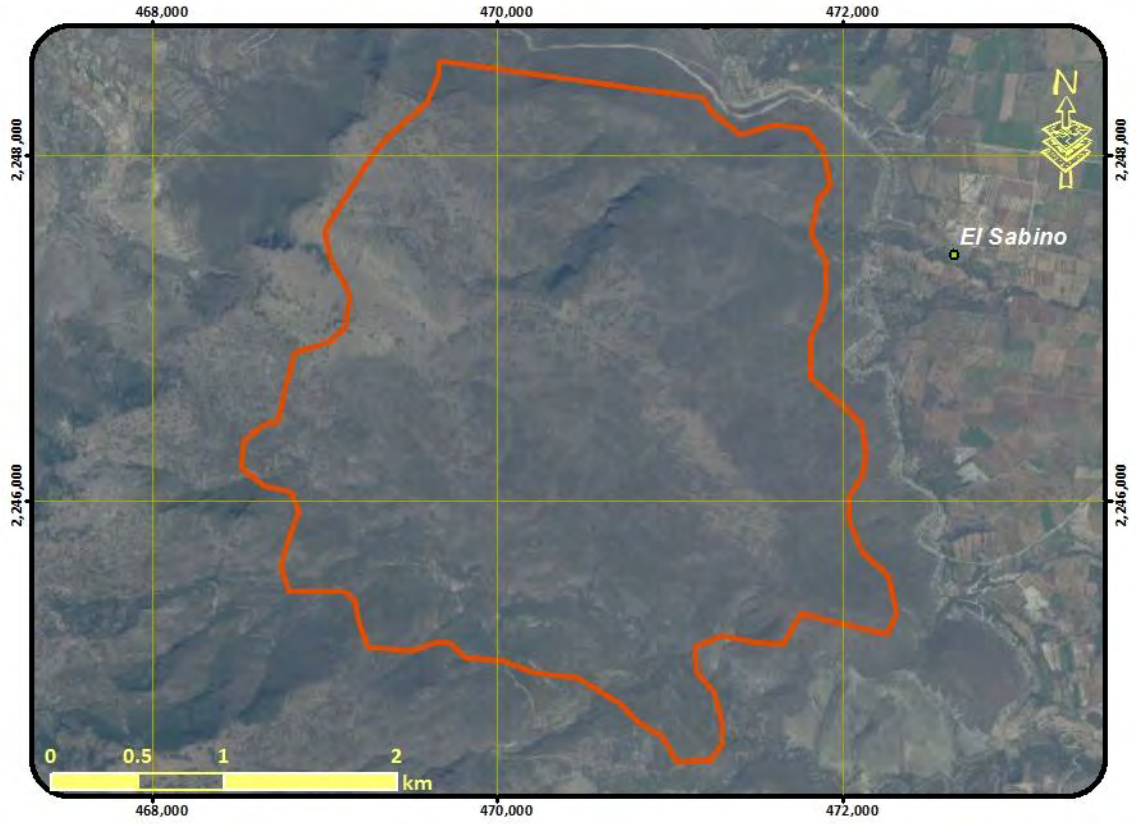
UGA	230	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

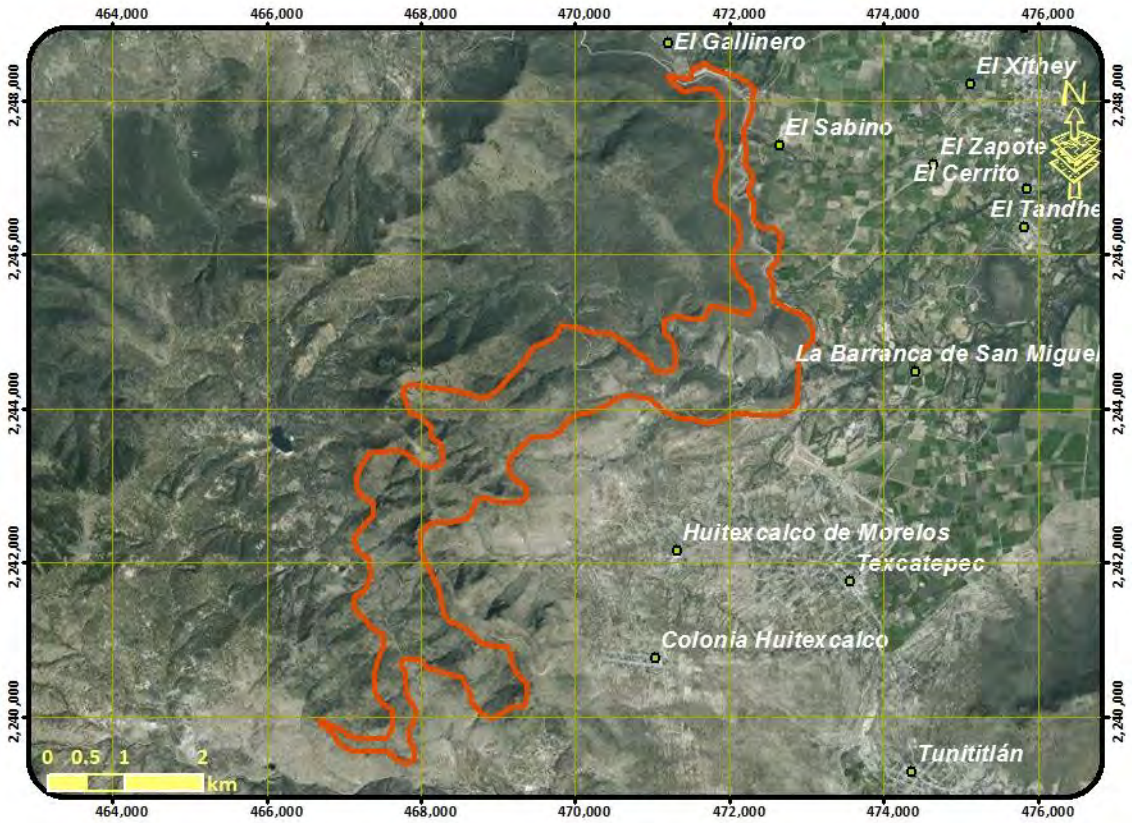
UGA	231	POLÍTICA: Protección
Protección de ecosistema de matorral xerófilo		



Lineamientos: Preservar el ecosistema de matorral xerófilo y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E39, E40, E46,
	Criterios ecológicos	Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	232	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

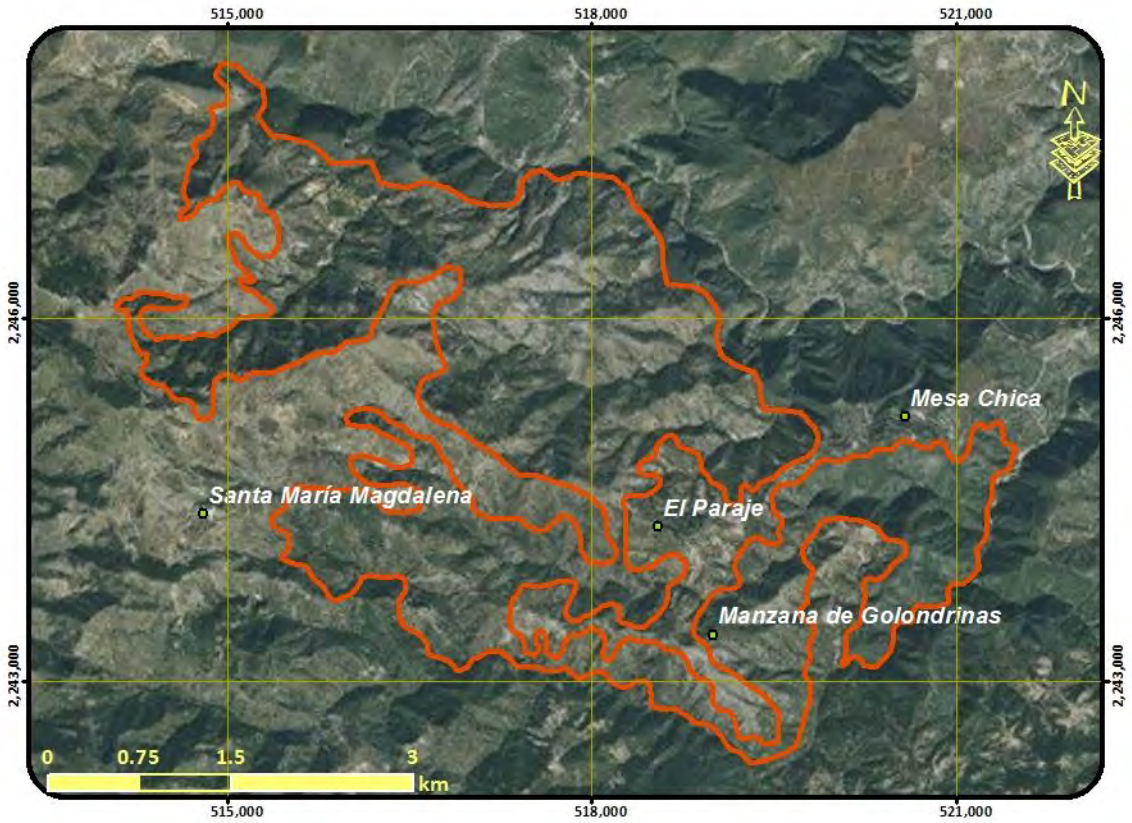
UGA	233	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento agropecuario de actividades de temporal y ganadería extensiva con asentamientos humanos		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E30, E32, E33, E34, E35, E36, E37, E38, E43, E47, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

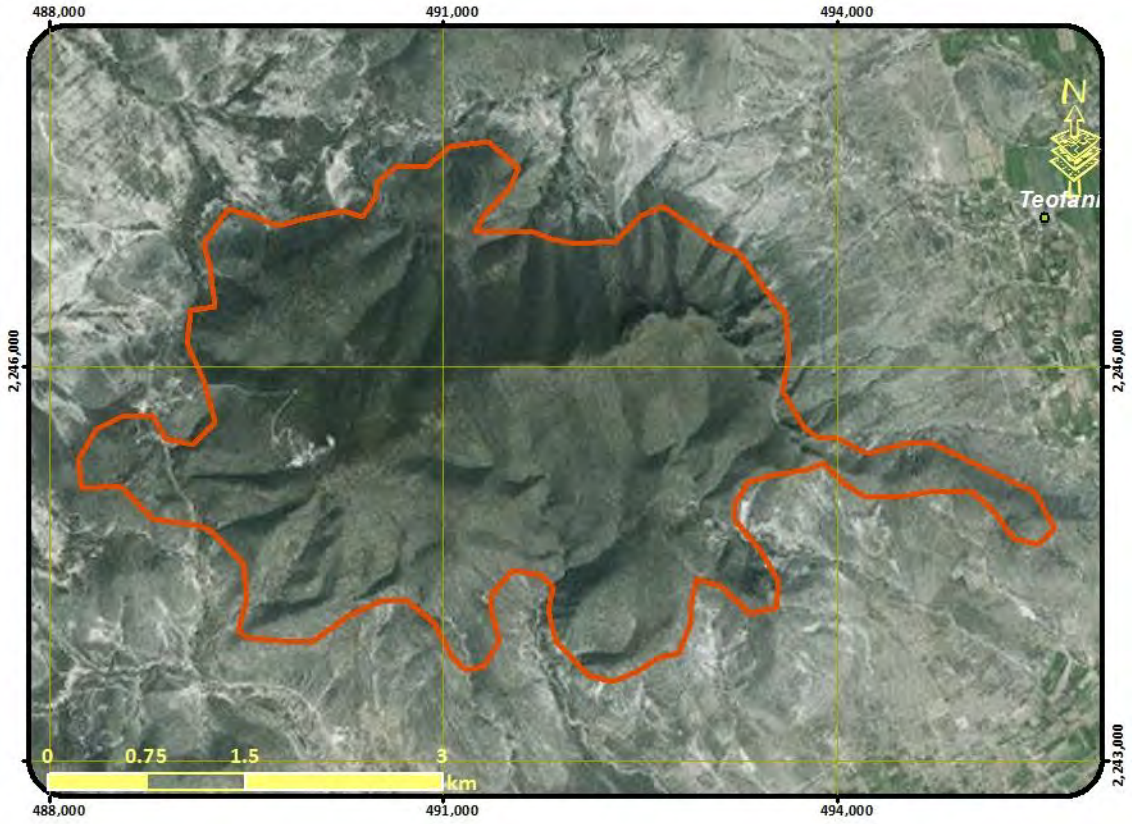
UGA	234	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de bosque templado de encino y su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado de encino y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

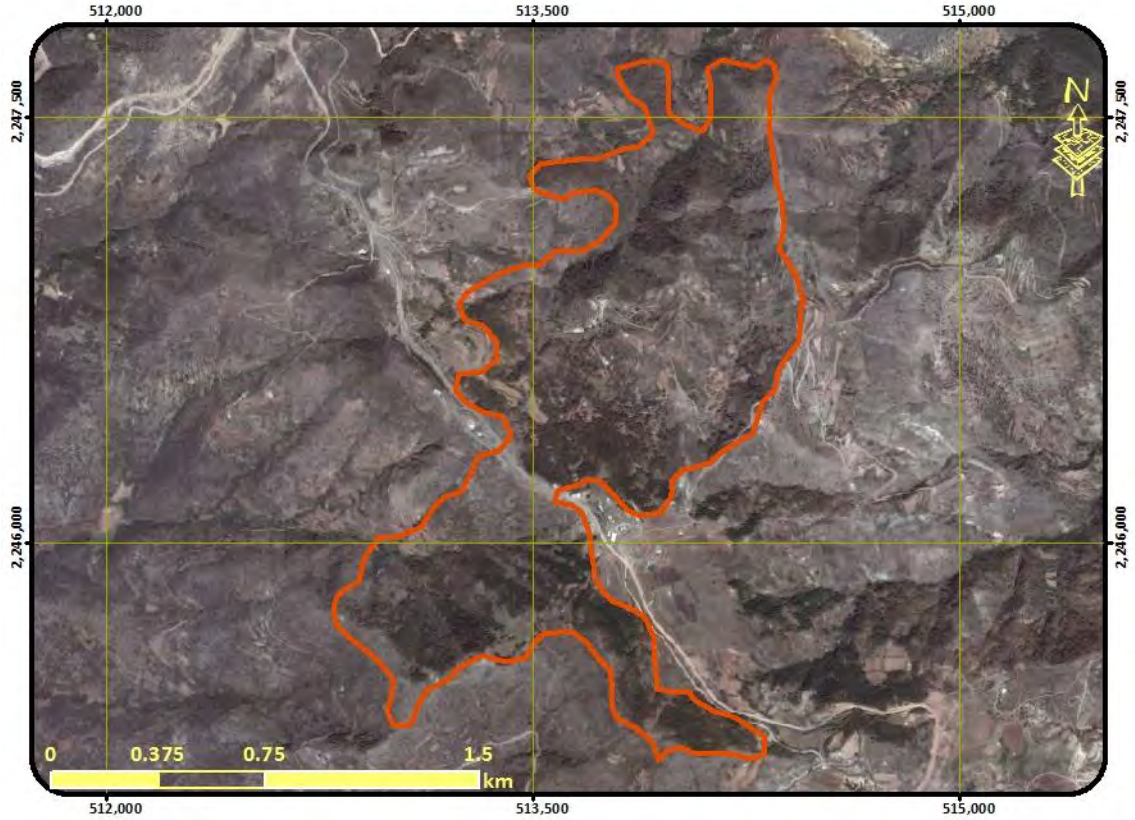
UGA	235	POLÍTICA: Protección
Protección de ecosistema de bosque templado con predominancia de encino		



Lineamientos: Preservar el ecosistema de bosque templado de encino y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40, E46,
	Criterios ecológicos	Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	236	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de bosque templado de encino y su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		

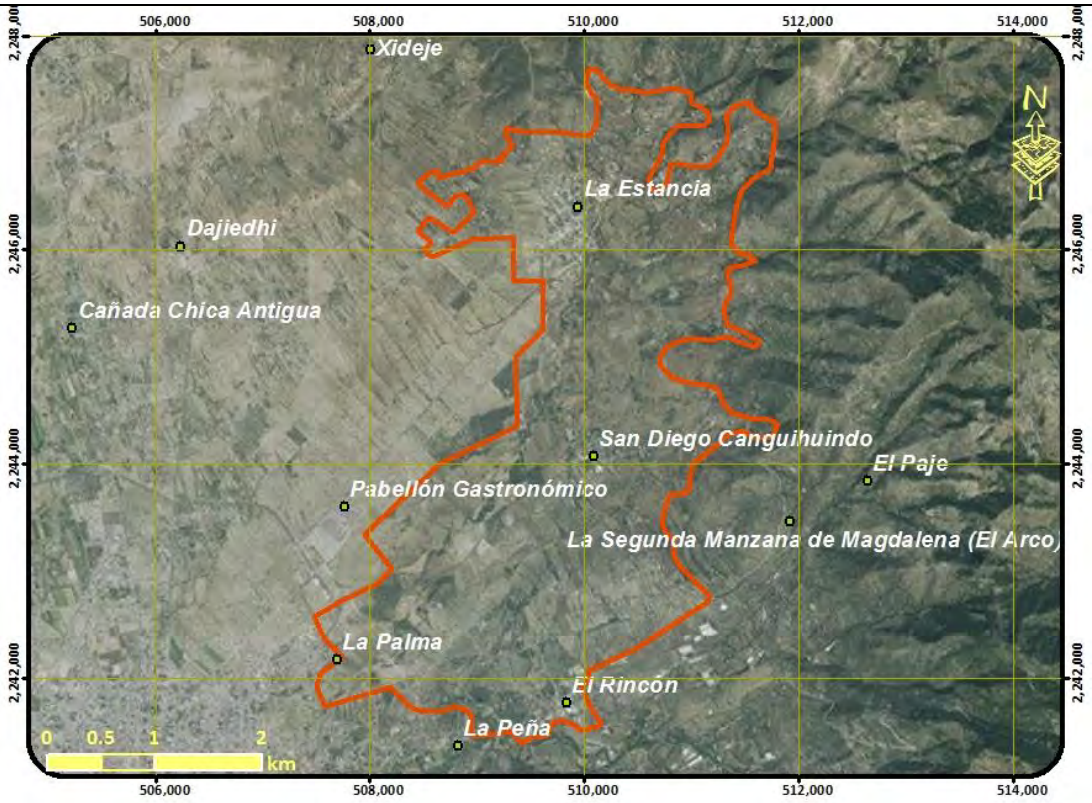


Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado de encino y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

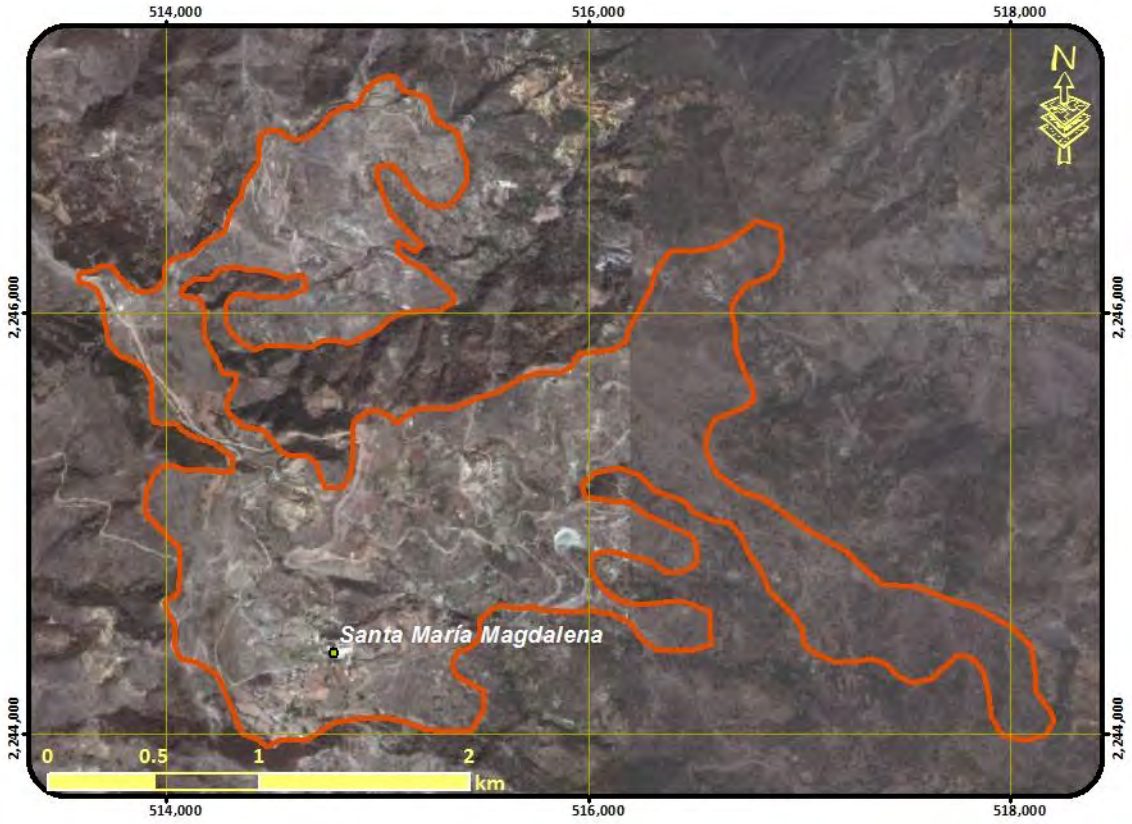
UGA	237	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración

Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal con asentamientos humanos



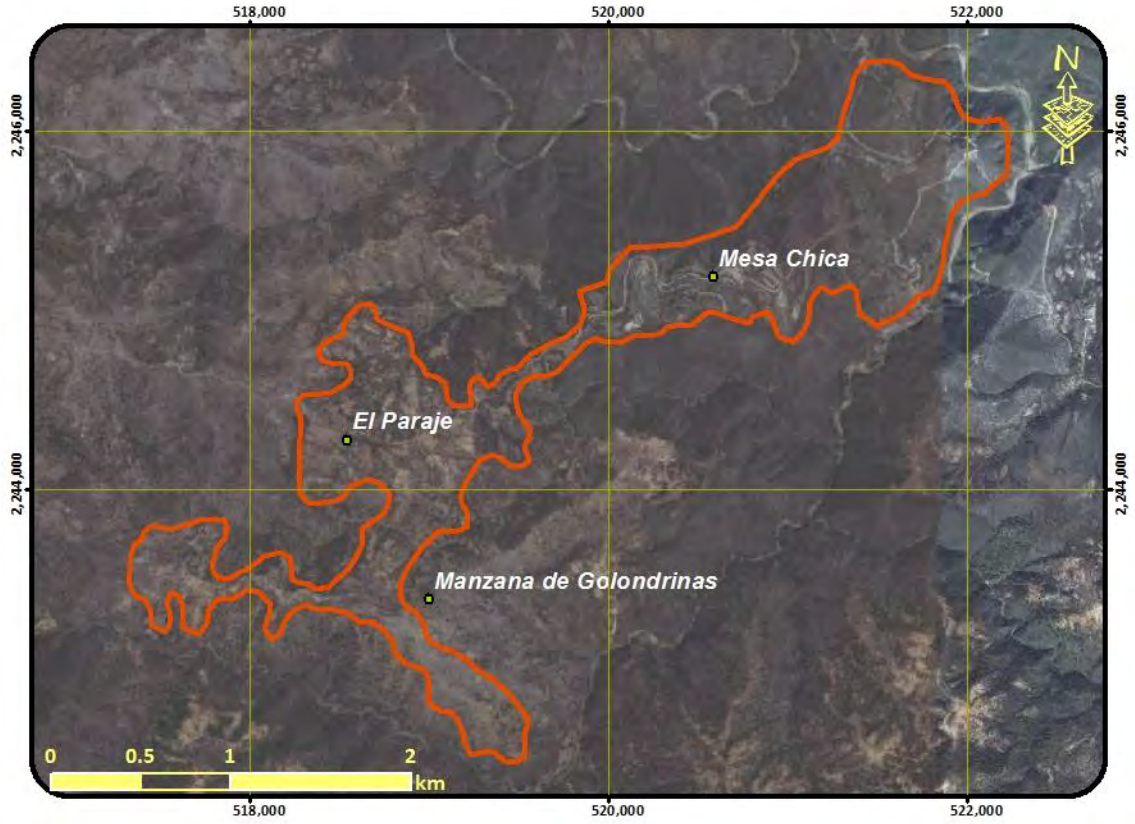
Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E29, E30, E31, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E43, E45, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

<table>
<tr><td>UGA</td><td>238</td><td>POLÍTICA: Restauración</td></tr>
<tr><td colspan="3">Restauración de zonas agropecuarias y sin vegetación con vocación forestal</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lineamientos: Recuperar las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación
Aprovechar de manera sustentable las de terrenos con vocación agropecuaria</td></tr>
<tr><td rowspan="4">MODELO</td><td>Estrategias</td><td>E1, E2, E5, E6, E7, E10, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46, E48,</td></tr>
<tr><td>Criterios ecológicos</td><td>Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,</td></tr>
<tr><td>Usos compatibles</td><td>Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,</td></tr>
<tr><td>Usos incompatibles</td><td>Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>UGA</td><td>239</td><td>POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable</td></tr>
<tr><td colspan="3">Aprovechamiento agropecuario de actividades de temporal y ganadería extensiva con asentamientos humanos</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales</td></tr>
<tr><td rowspan="4">MODELO</td><td>Estrategias</td><td>E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E30, E32, E33, E34, E35, E36, E37, E38, E43, E47, E51, E52,</td></tr>
<tr><td>Criterios ecológicos</td><td>Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09,</td></tr>
<tr><td>Usos compatibles</td><td>Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Asentamientos Humanos,</td></tr>
<tr><td>Usos incompatibles</td><td>Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,</td></tr>
</table>

UGA	240	POLÍTICA: Restauración
Restauración de bosque templado de encino perturbado		

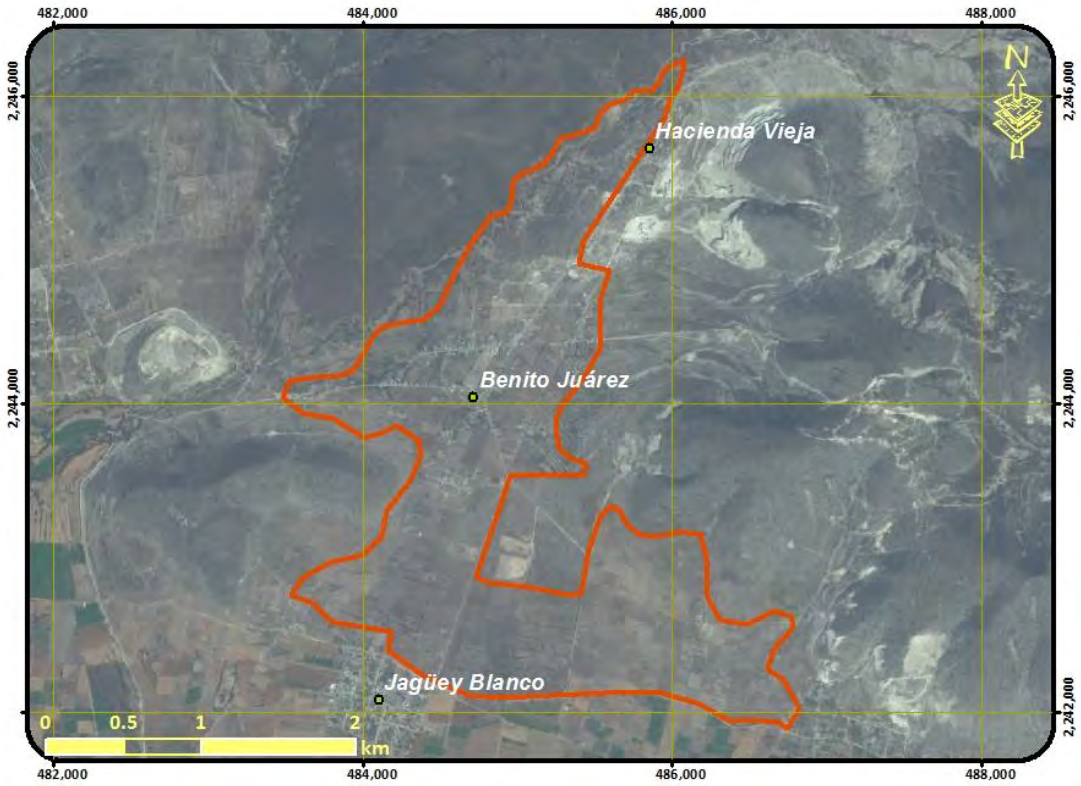


Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del bosque templado de encino y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

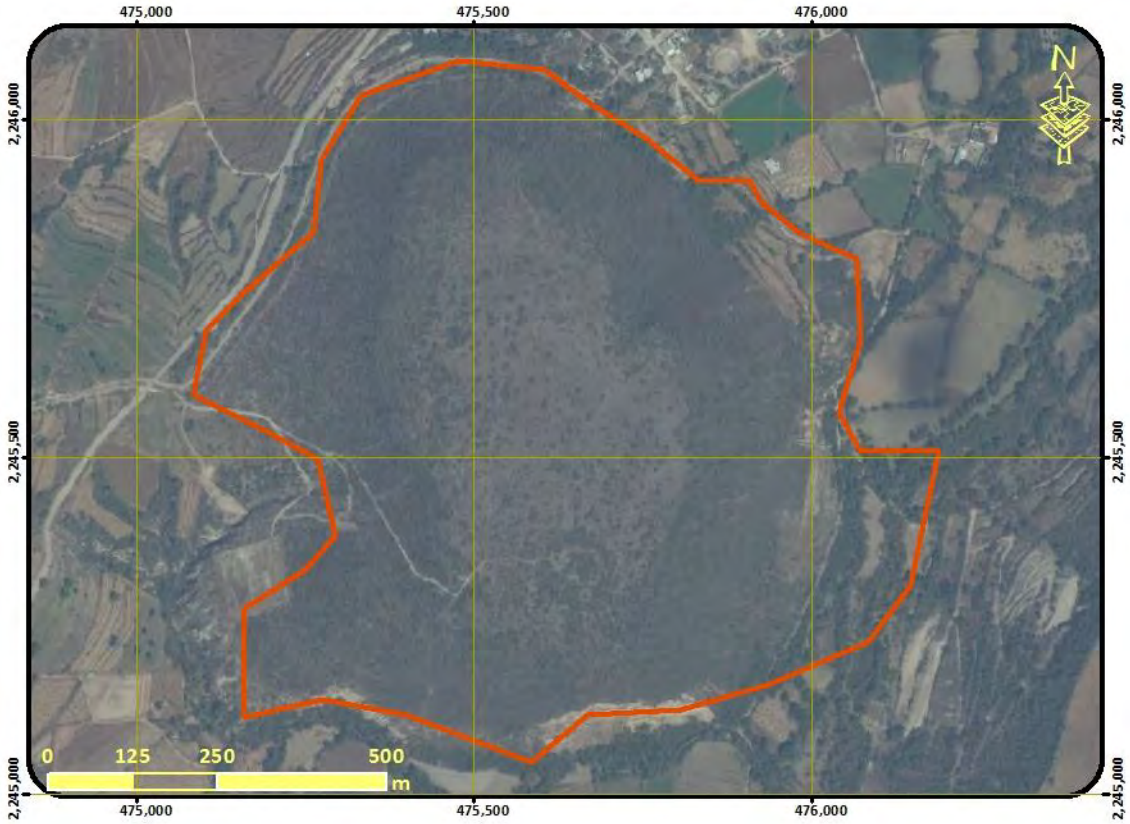
UGA	241	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración

Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal con asentamientos humanos



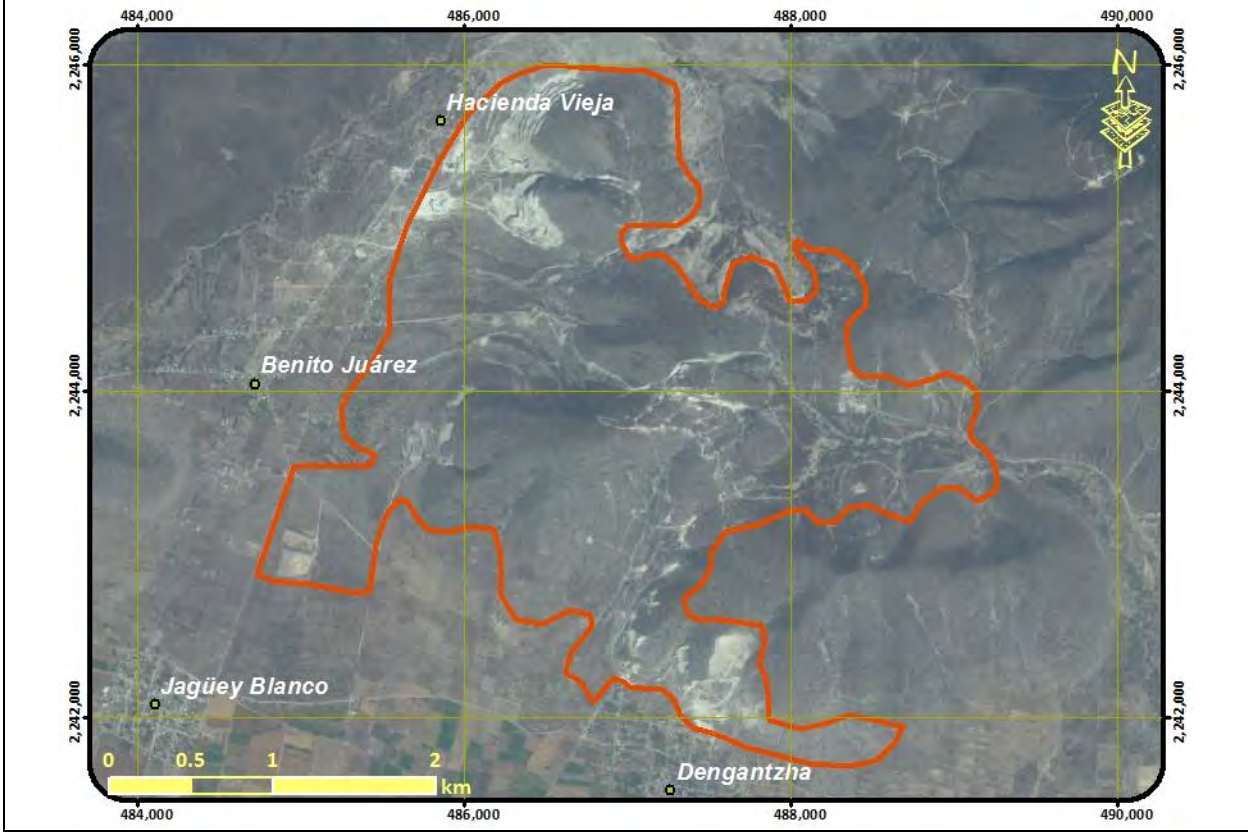
Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E29, E30, E31, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E43, E45, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

<table>
<tr><td>UGA</td><td>242</td><td>POLÍTICA: Restauración</td></tr>
<tr><td colspan="3">Restauración de ecosistemas perturbados con presencia de bancos de materials</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas de los ecosistemas presentes , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados. Explotando los bancos de materiales existentes hasta su periodo concesionado garantizando su restauración al fin del mismo</td></tr>
<tr><td rowspan="4">MODELO</td><td>Estrategias</td><td>E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E23, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,</td></tr>
<tr><td>Criterios ecológicos</td><td>Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Mn01, Mn02, Mn03, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,</td></tr>
<tr><td>Usos compatibles</td><td>Forestal no Maderable, Turismo, Minería no metálica,</td></tr>
<tr><td>Usos incompatibles</td><td>Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica,</td></tr>
</table>

UGA	243	POLÍTICA: Restauración

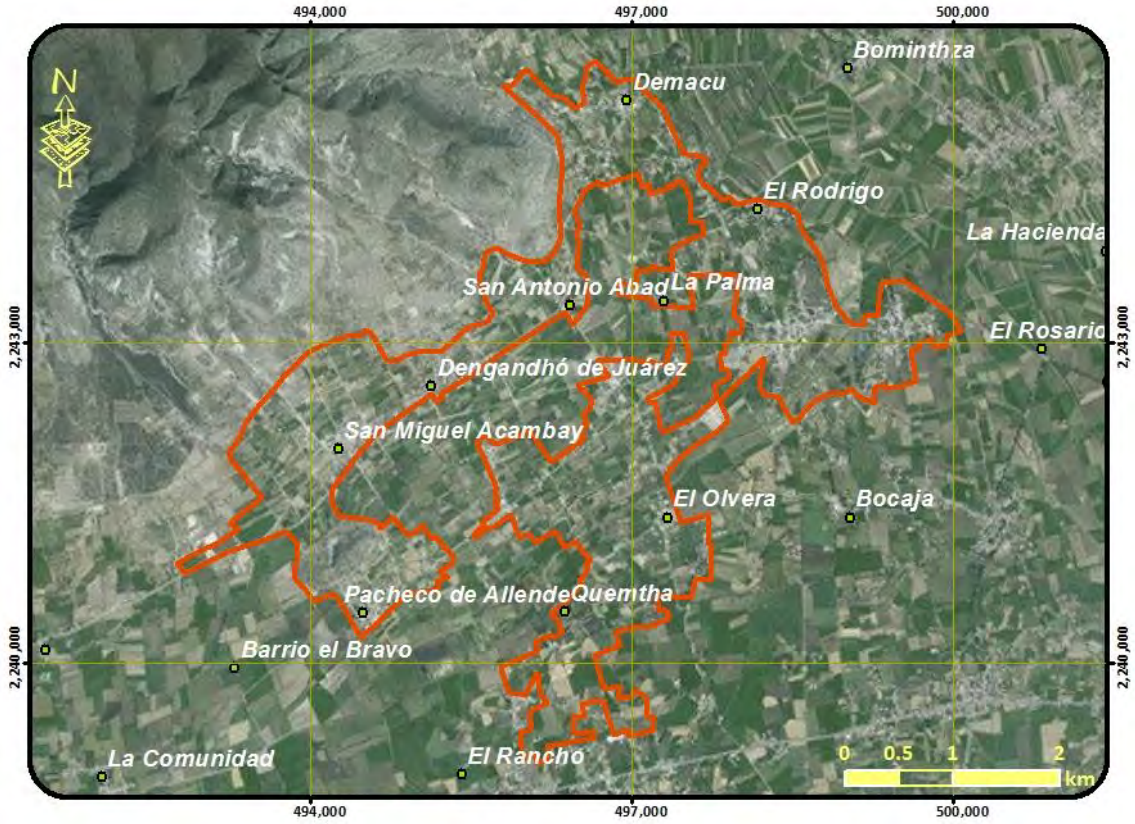
Restauración de ecosistemas perturbados con presencia de bancos de materials



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas de los ecosistemas presentes , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados. Explotando los bancos de materiales existentes hasta su periodo concesionado garantizando su restauración al fin del mismo

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E23, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Mn01, Mn02, Mn03, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo, Minería no metálica,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica,

UGA	244	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, Ga06, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

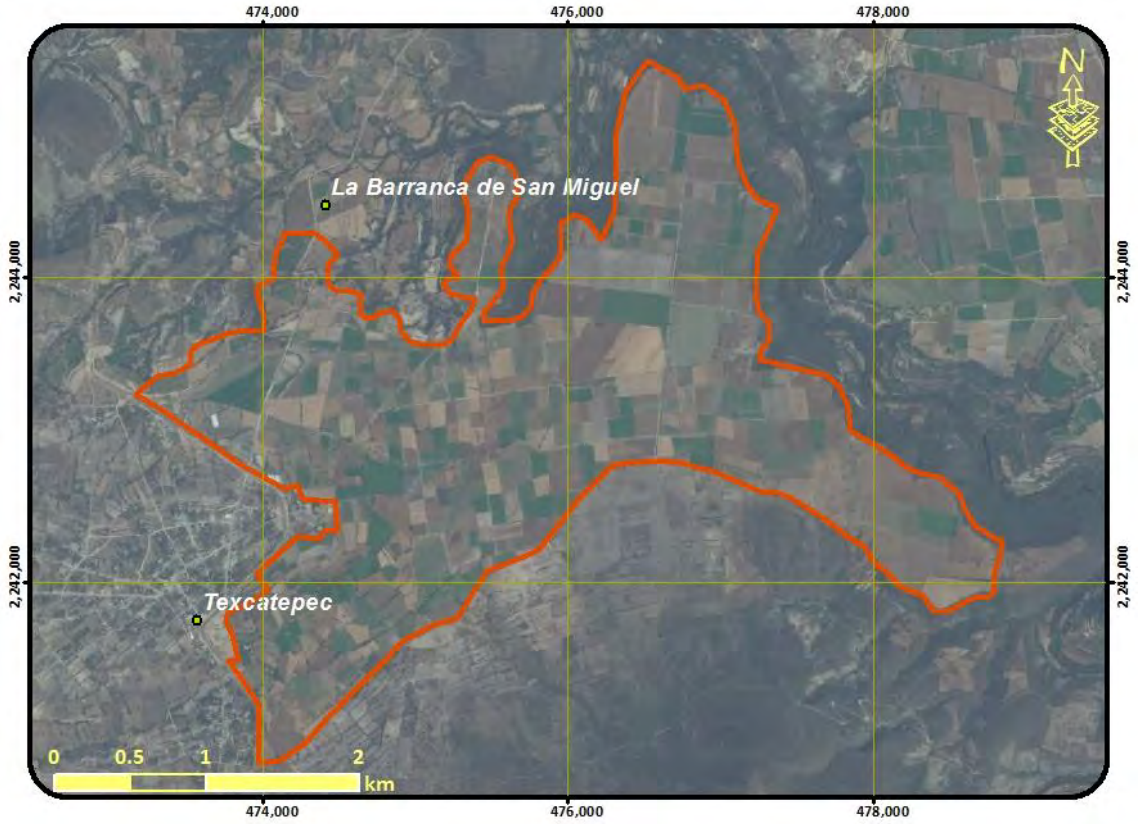
UGA	245	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración
Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación

MODELO	**Estrategias**	E1, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E26, E29, E30, E31, E33, E35, E37, E38, E46, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ah03, Ah10, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

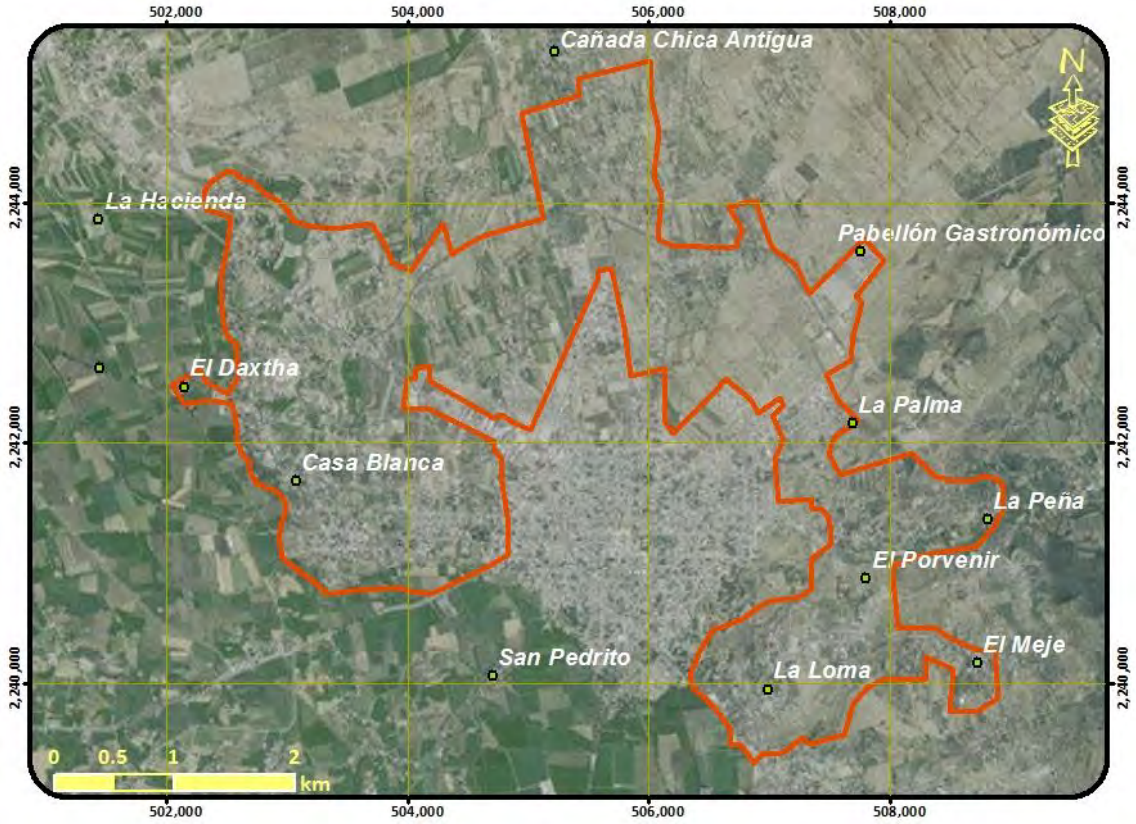
UGA	246	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego para zona de preservación agrícola		



Lineamientos: Crear una reserva agrícola de agricultura tecnificada

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E25, E26, E32, E33, E35, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52, E53,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah01, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

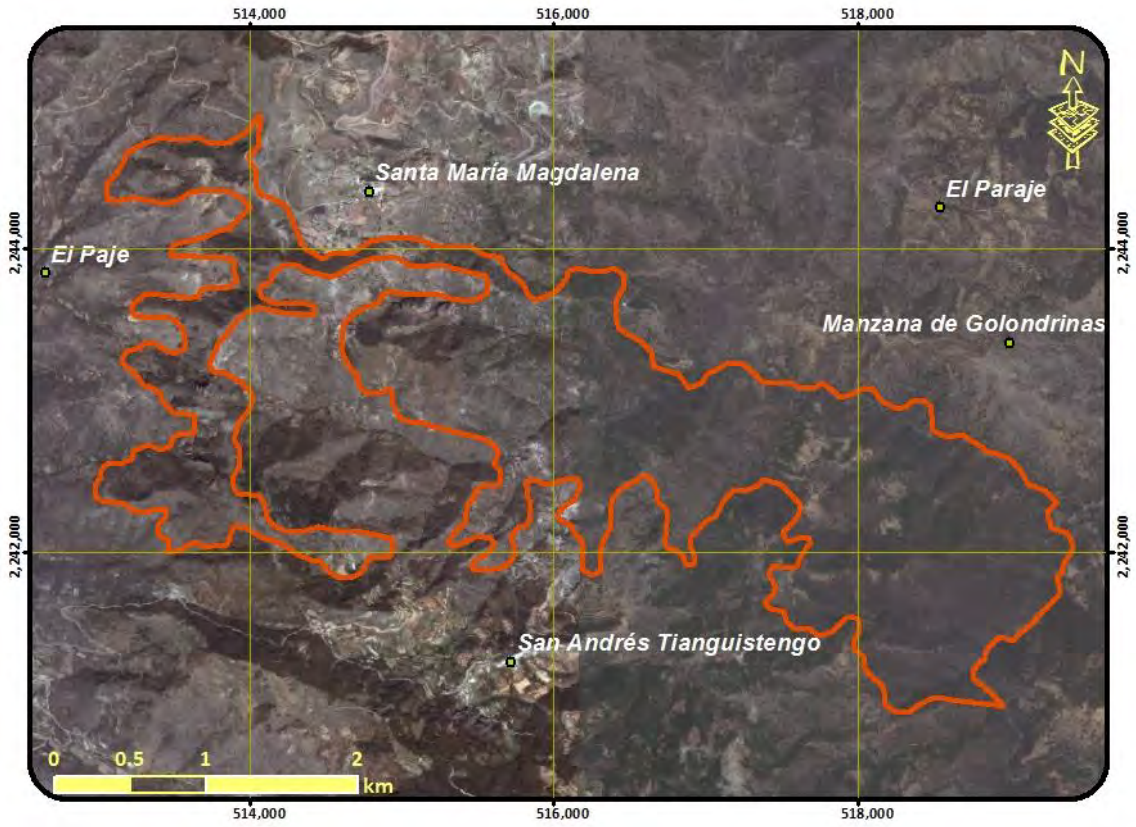
UGA	247	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento para crecimiento de asentamientos humanos urbanos		



Lineamientos: Lograr el crecimiento ordenado del área urbana bajo un esquema de sustentabilidad

MODELO	**Estrategias**	E2, E11, E24, E25, E36, E43, E45, E47, E50,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah05, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Ga02, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Minería metálica, Minería no metálica,

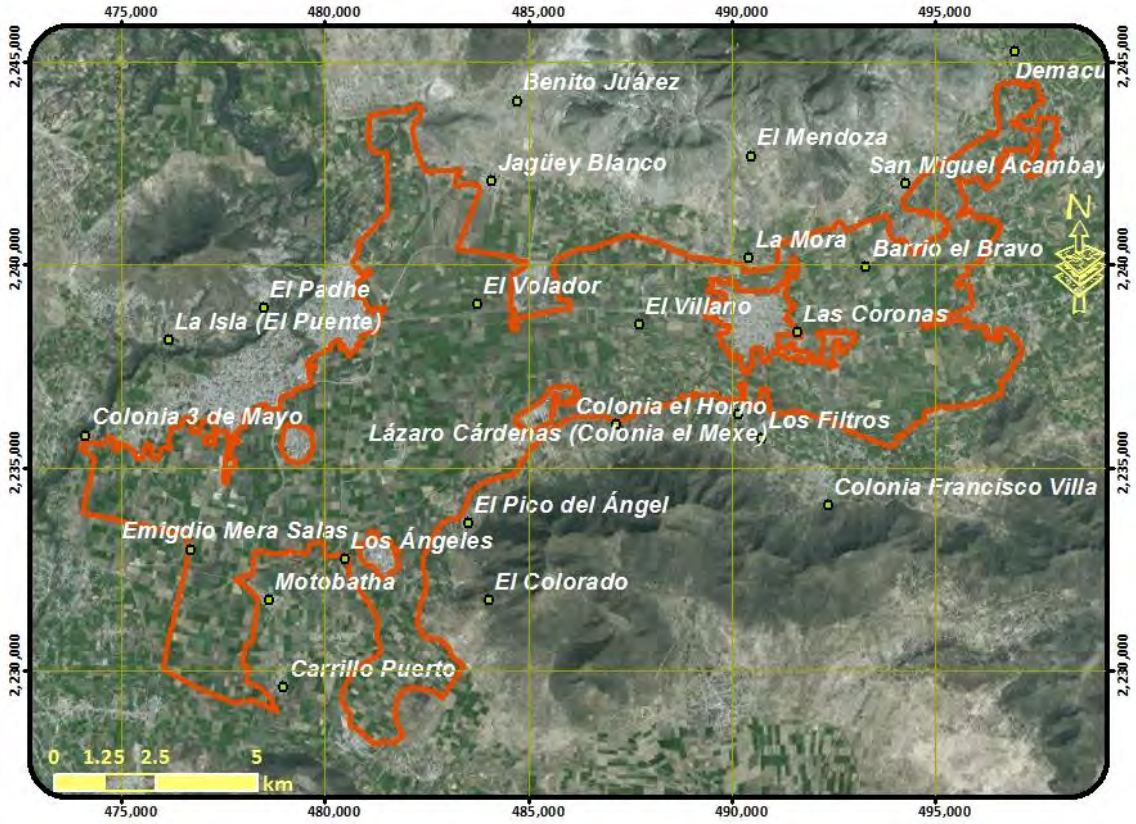
UGA	248	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de bosque templado de encino y su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado de encino y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

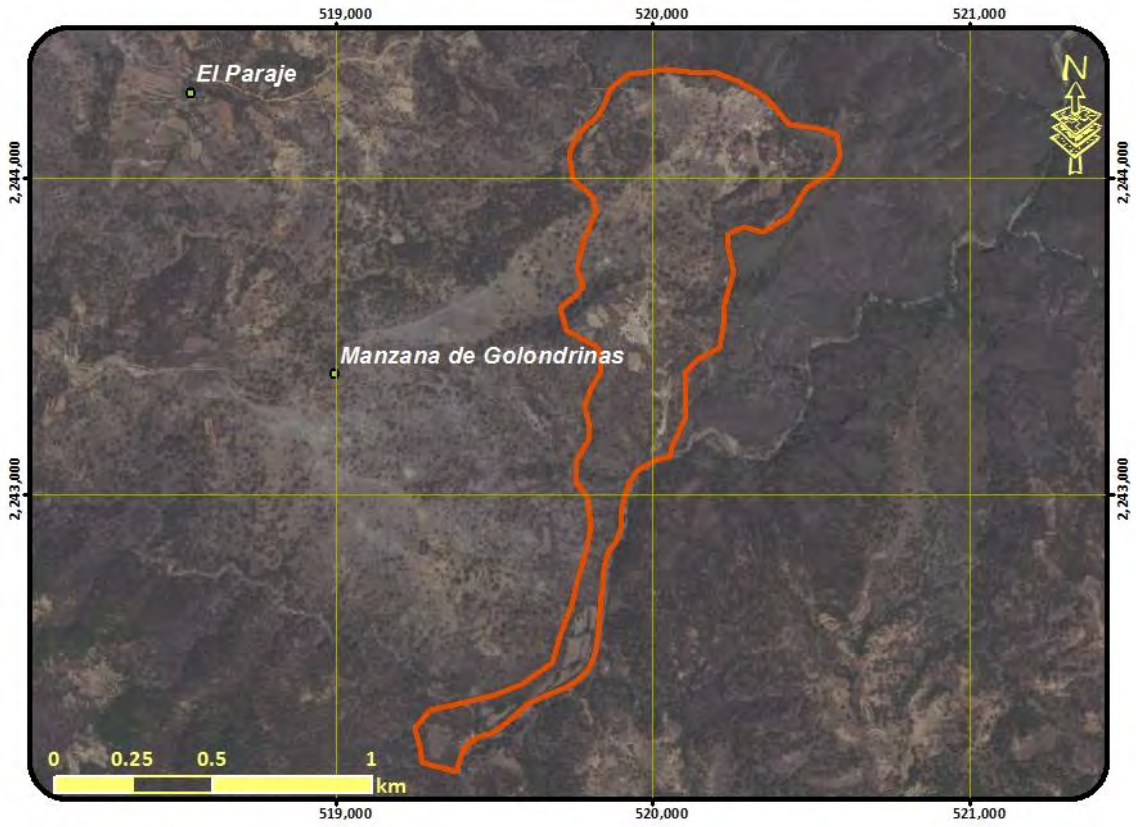
UGA	249	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego para zona de preservación agrícola		



Lineamientos: Crear una reserva agrícola de agricultura tecnificada

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E25, E26, E32, E33, E35, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52, E53,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah01, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

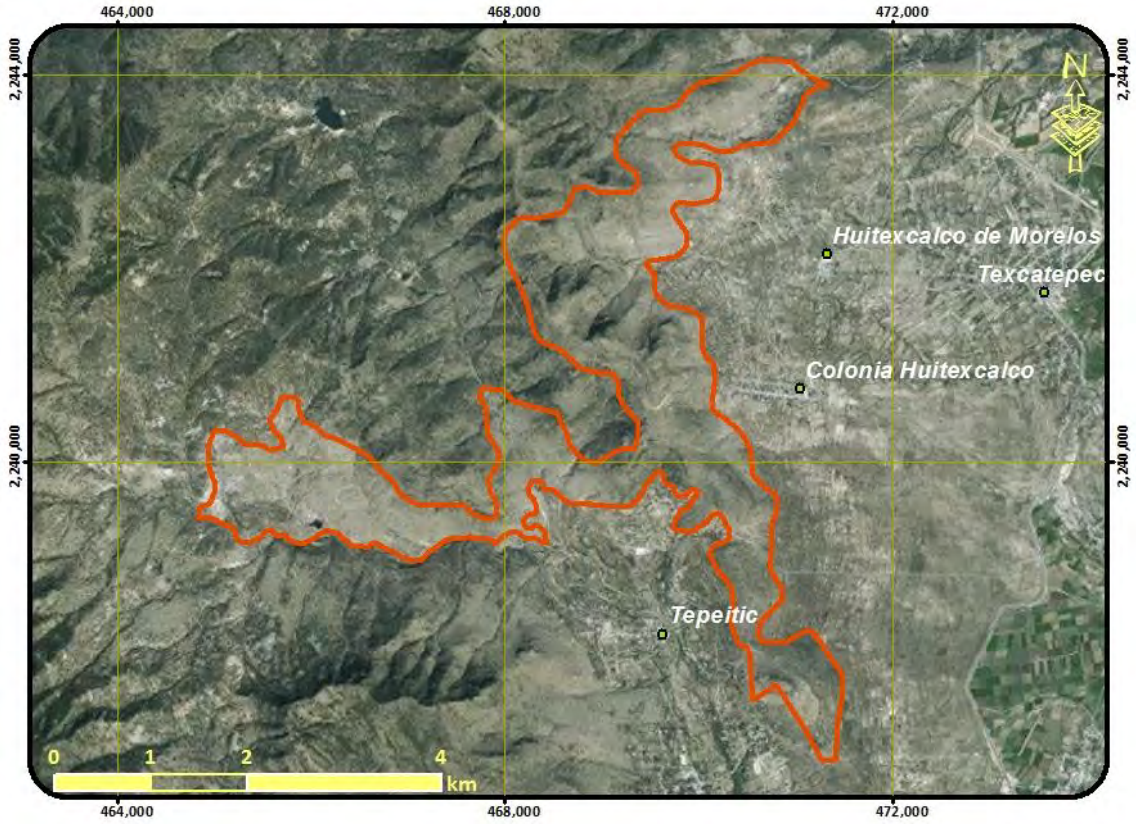
UGA	250	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de bosque templado de encino y su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado de encino y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	251	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

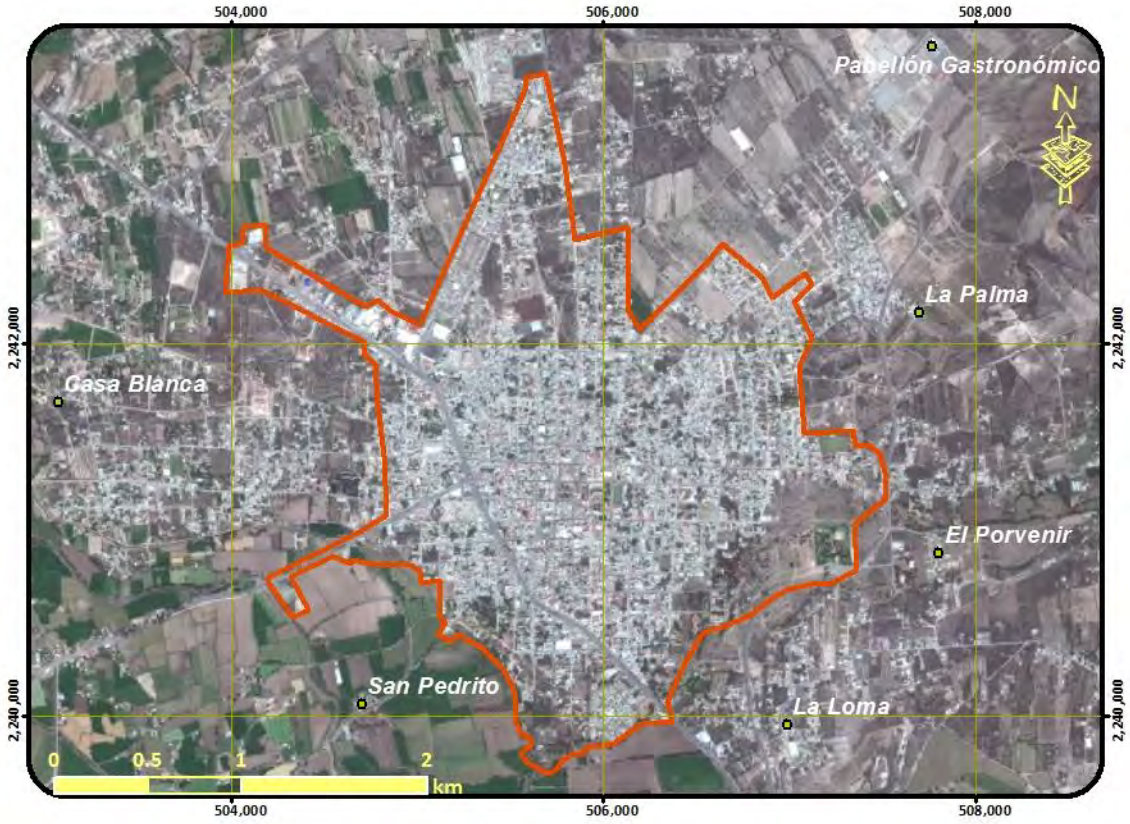
UGA	252	POLÍTICA: Restauración
Restauración de zonas agropecuarias y sin vegetación con vocación forestal		



Lineamientos: Recuperar las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación
Aprovechar de manera sustentable las de terrenos con vocación agropecuaria

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E10, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46, E48,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	253	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento para asentamientos humanos urbanos		



Lineamientos: Garantizar el desarrollo sustentable del centro urbano, consolidando la funcion habitacional, mitigando los impactos abientales y mejrando la calidad de vida de la población

MODELO	**Estrategias**	E2, E11, E24, E25, E36, E45, E50,
	Criterios ecológicos	Ah06, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ga06,
	Usos compatibles	Turismo, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Minería metálica, Minería no metálica,

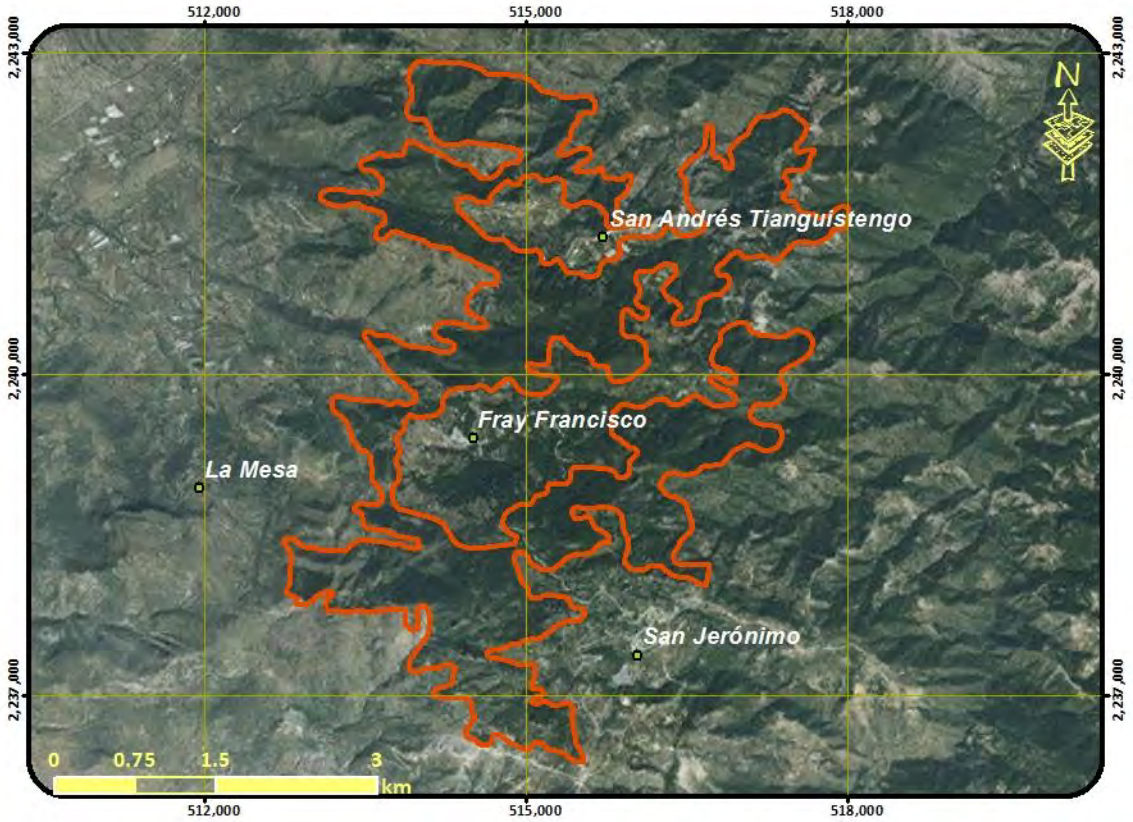
UGA	254	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego para zona de preservación agrícola		



Lineamientos: Crear una reserva agrícola de agricultura tecnificada

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E25, E26, E32, E33, E35, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52, E53,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah01, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	255	POLÍTICA: Protección
Protección de ecosistema de bosque templado con predominancia de encino		



Lineamientos: Preservar el ecosistema de bosque templado de encino y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E40, E46,
	Criterios ecológicos	Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu01, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

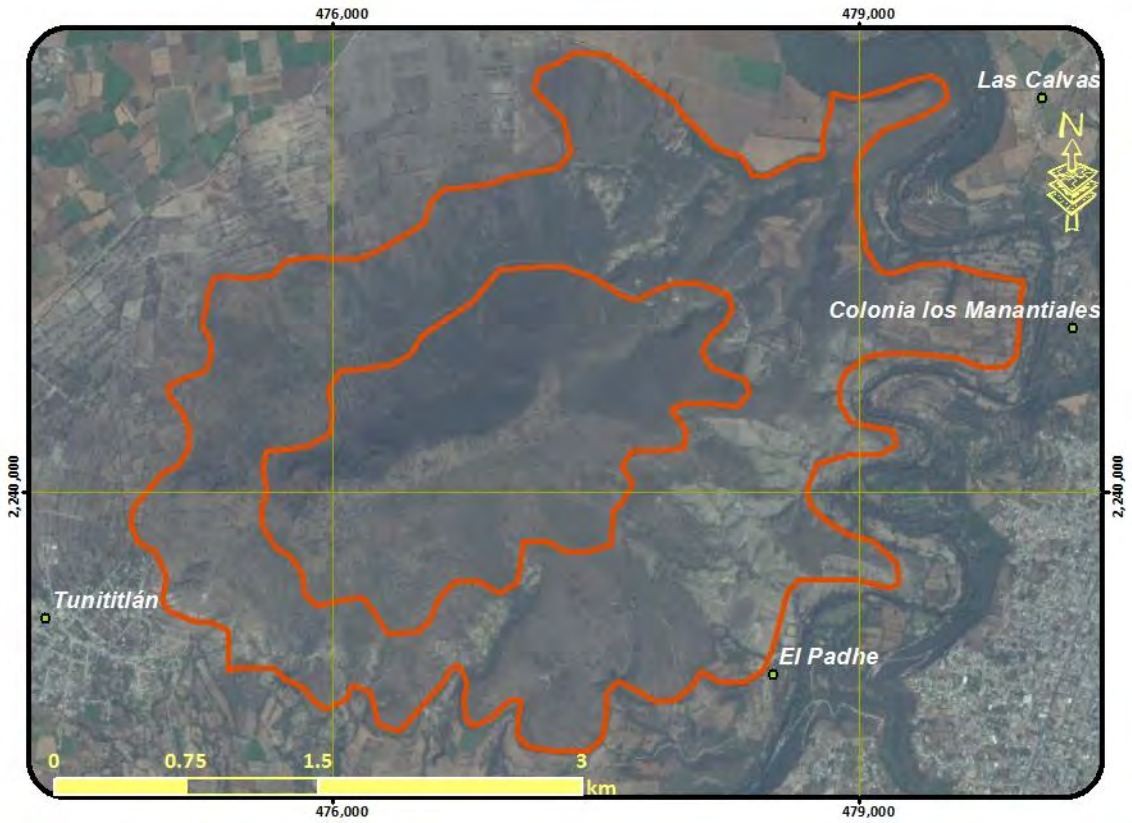
UGA	256	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, Ga06, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	257	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		

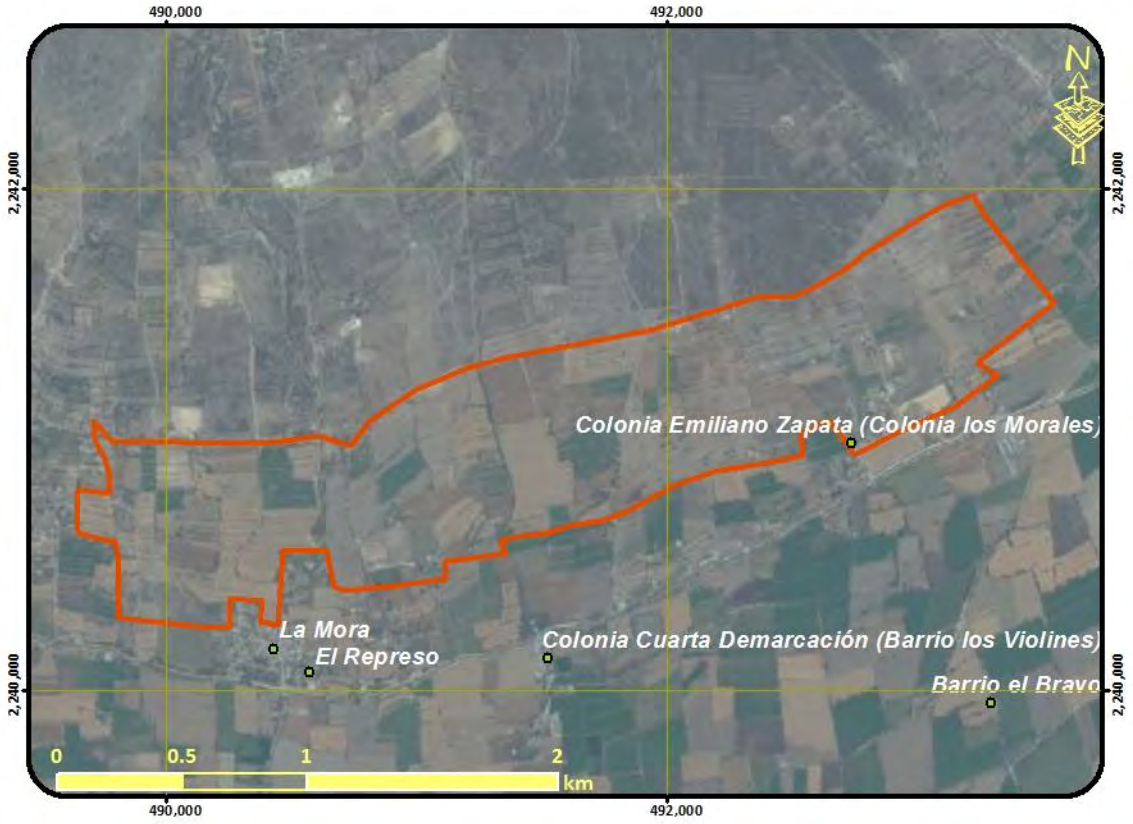


Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

<table>
<tr><td>UGA</td><td>258</td><td>POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración</td></tr>
<tr><td colspan="3">Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal con asentamientos humanos</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales</td></tr>
<tr><td rowspan="4">MODELO</td><td>Estrategias</td><td>E1, E2, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E29, E30, E31, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E43, E45, E46, E47, E48, E51, E52,</td></tr>
<tr><td>Criterios ecológicos</td><td>Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,</td></tr>
<tr><td>Usos compatibles</td><td>Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,</td></tr>
<tr><td>Usos incompatibles</td><td>Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,</td></tr>
</table>

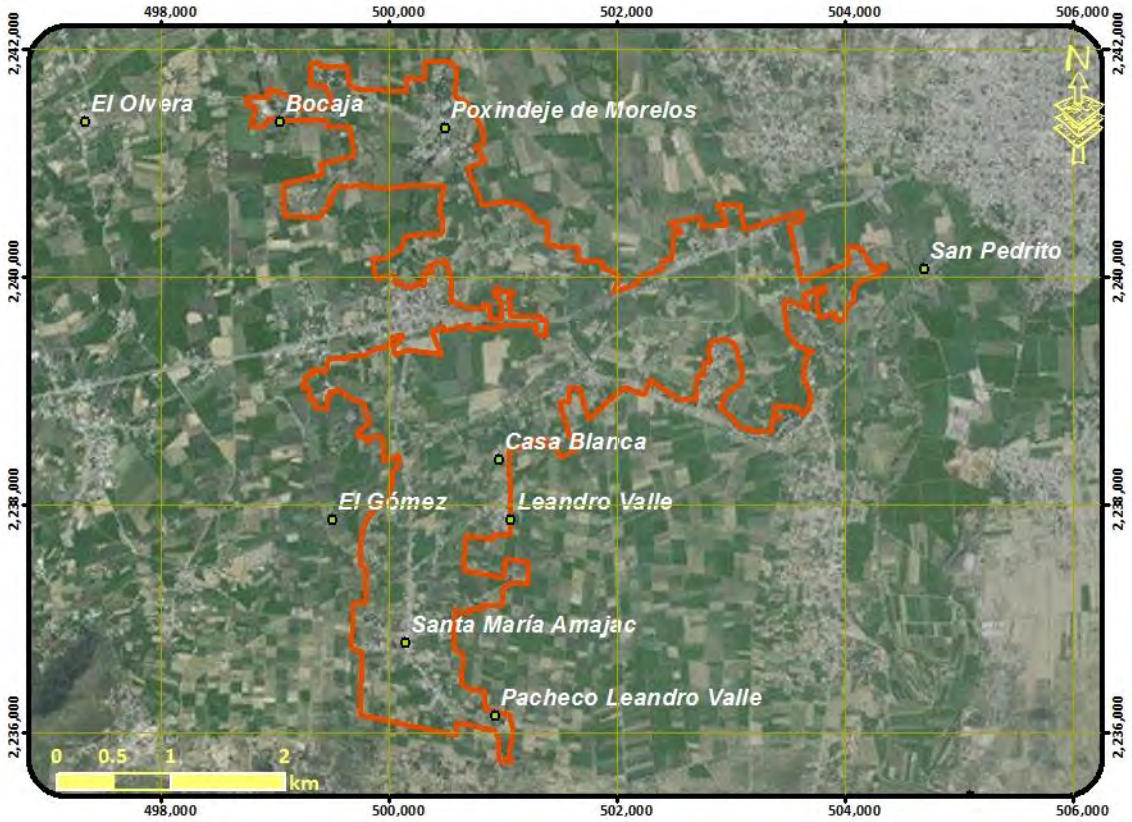
UGA	259	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento agropecuario de actividades de temporal y ganadería extensiva		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad

MODELO	**Estrategias**	E17, E18, E19, E20, E25, E26, E30, E32, E33, E34, E35, E37, E38, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah03, Ah10, Ah12, Ah13, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

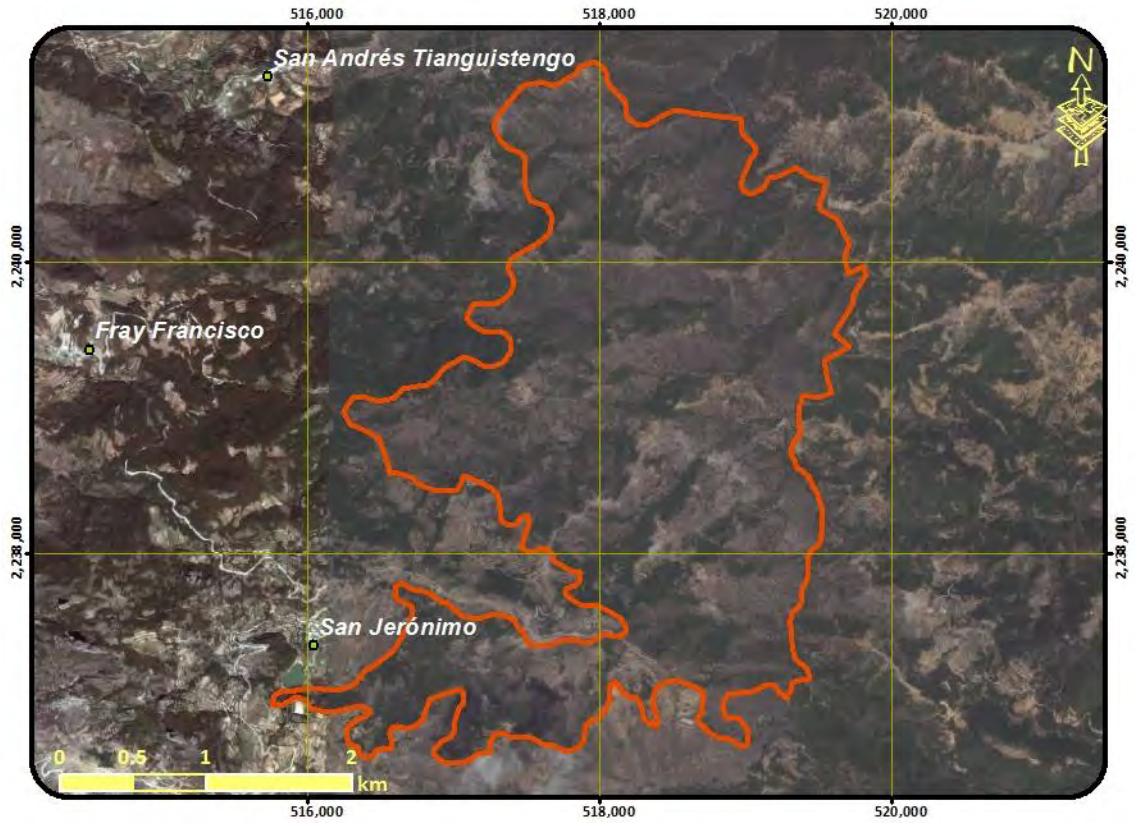
UGA	260	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, Ga06, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

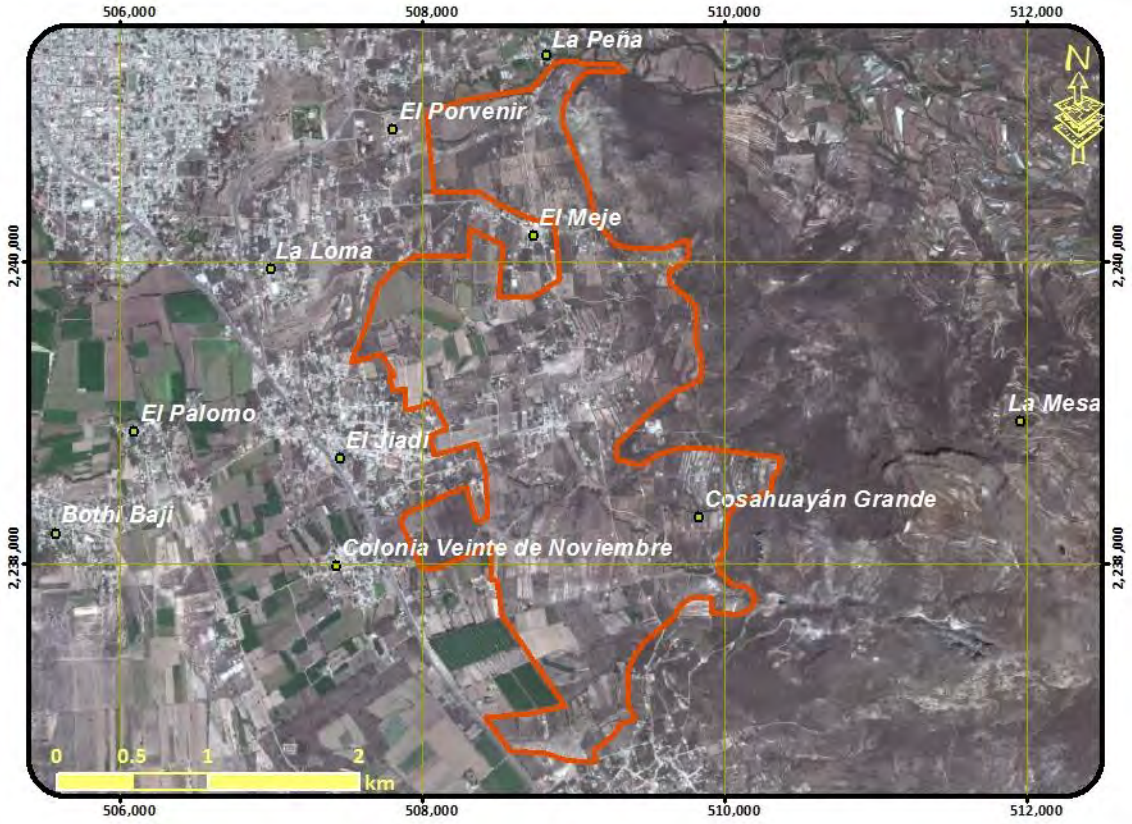
UGA	261	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de bosque templado de encino y su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado de encino y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

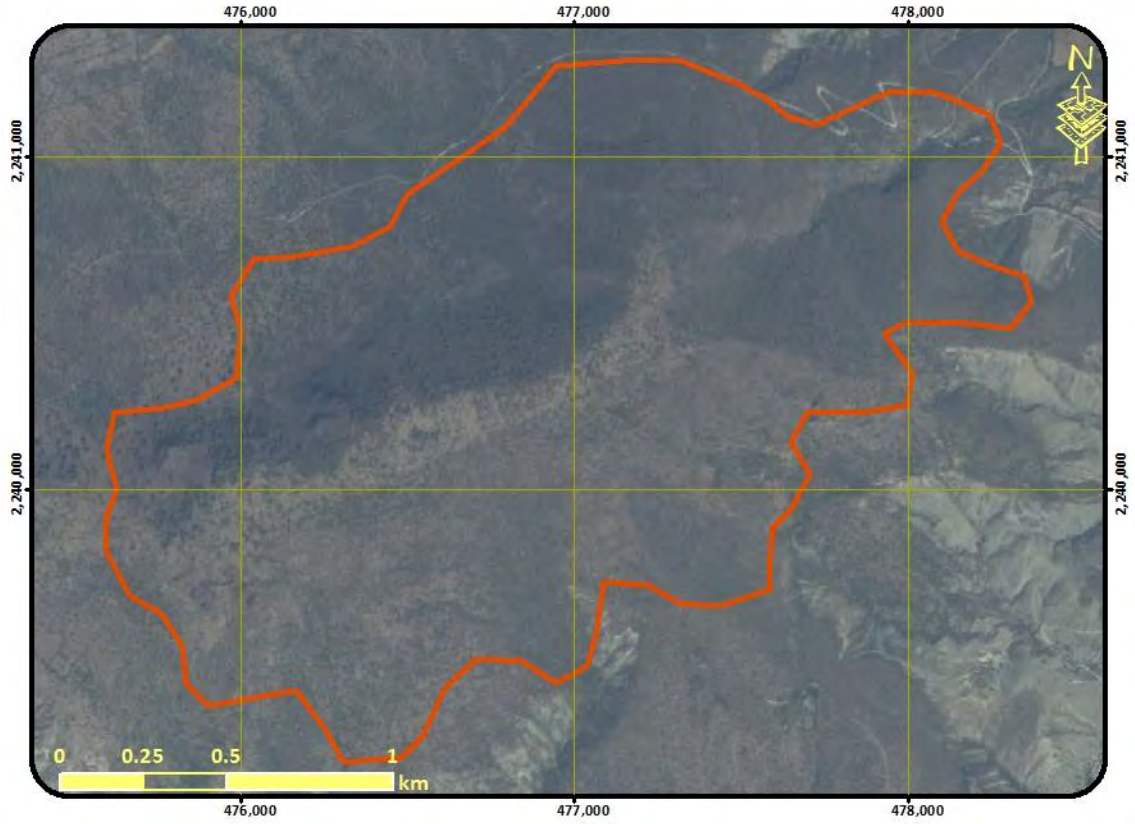
UGA	262	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, Ga06, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

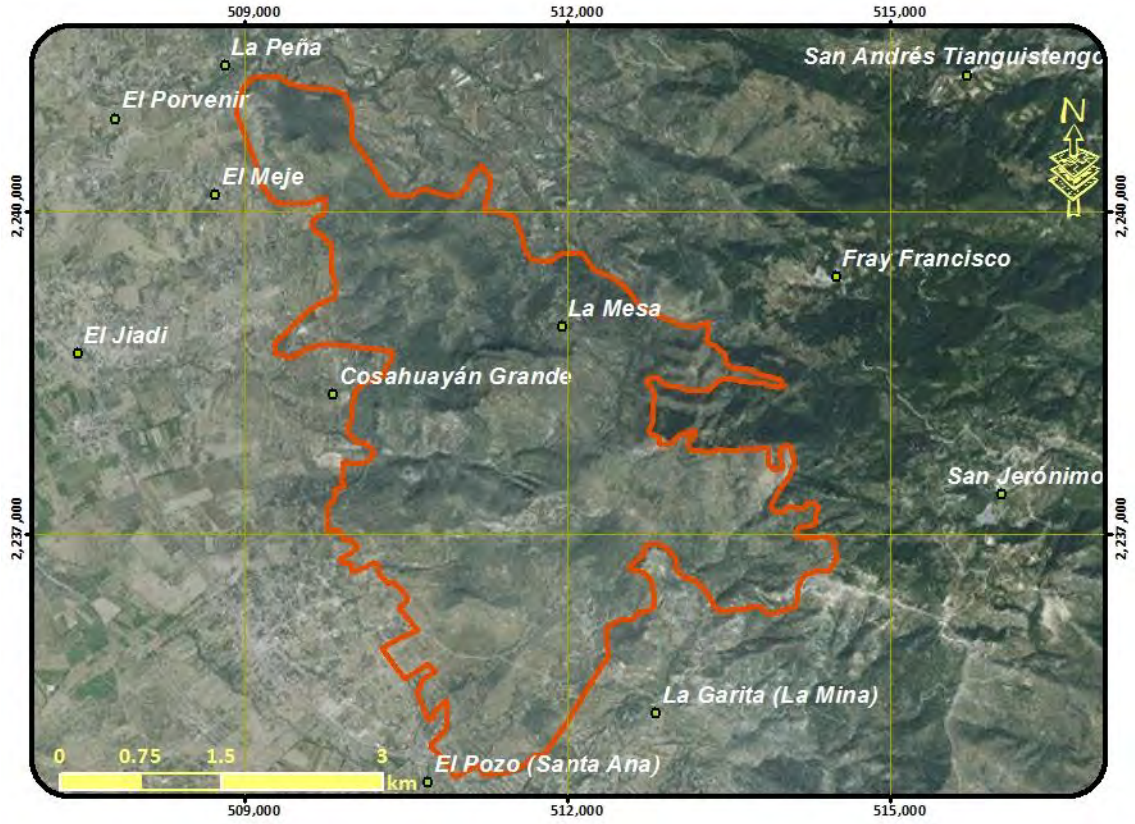
UGA	263	POLÍTICA: Protección
Protección de ecosistema de matorral xerófilo		



Lineamientos: Preservar el ecosistema de matorral xerófilo y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E39, E40, E46,
	Criterios ecológicos	Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	264	POLÍTICA: Restauración
Restauración de matorral xerófilo perturbado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

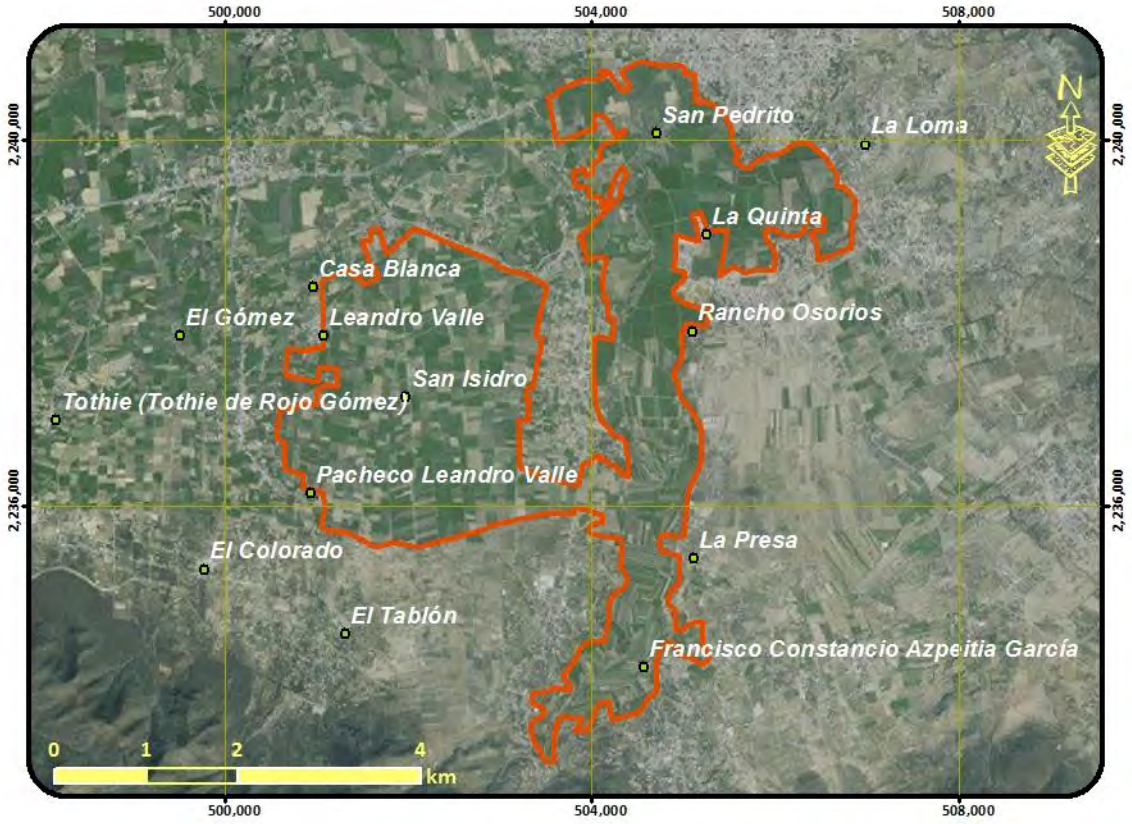
UGA	265	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Conservación
Aprovechamiento agropecuario y conservación de fragmentos de bosque templado		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente y conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E22, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E35, E37, E38, E39, E48, E51,
	Criterios ecológicos	Ah02, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Fo09, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

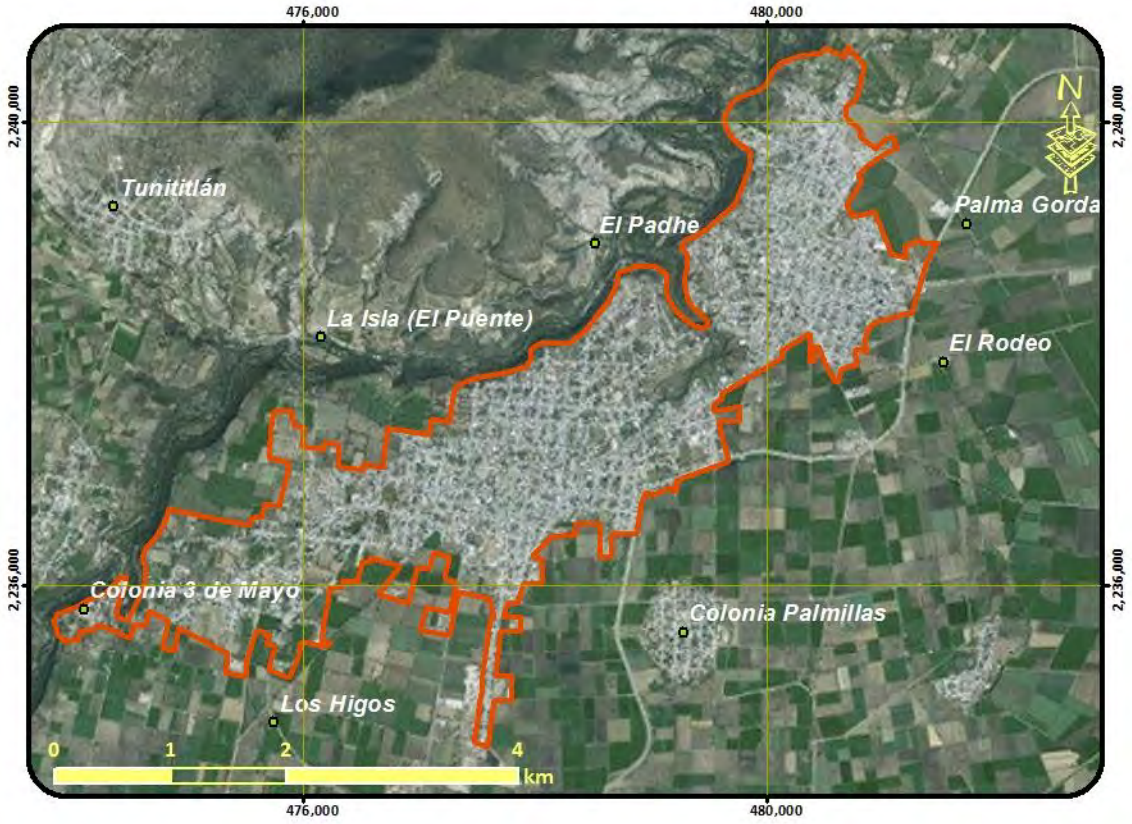
UGA	266	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego para zona de preservación agrícola		



Lineamientos: Crear una reserva agrícola de agricultura tecnificada

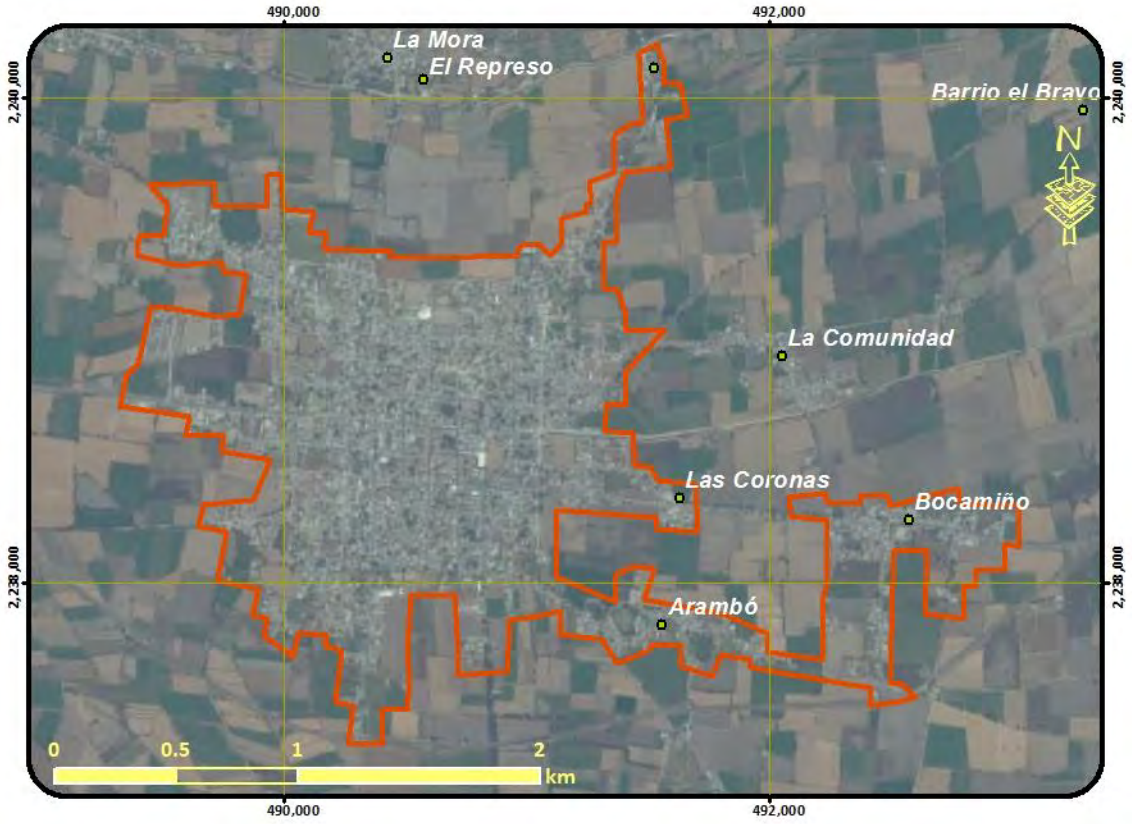
MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E25, E26, E32, E33, E35, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52, E53,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah01, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	267	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento para asentamientos humanos urbanos		

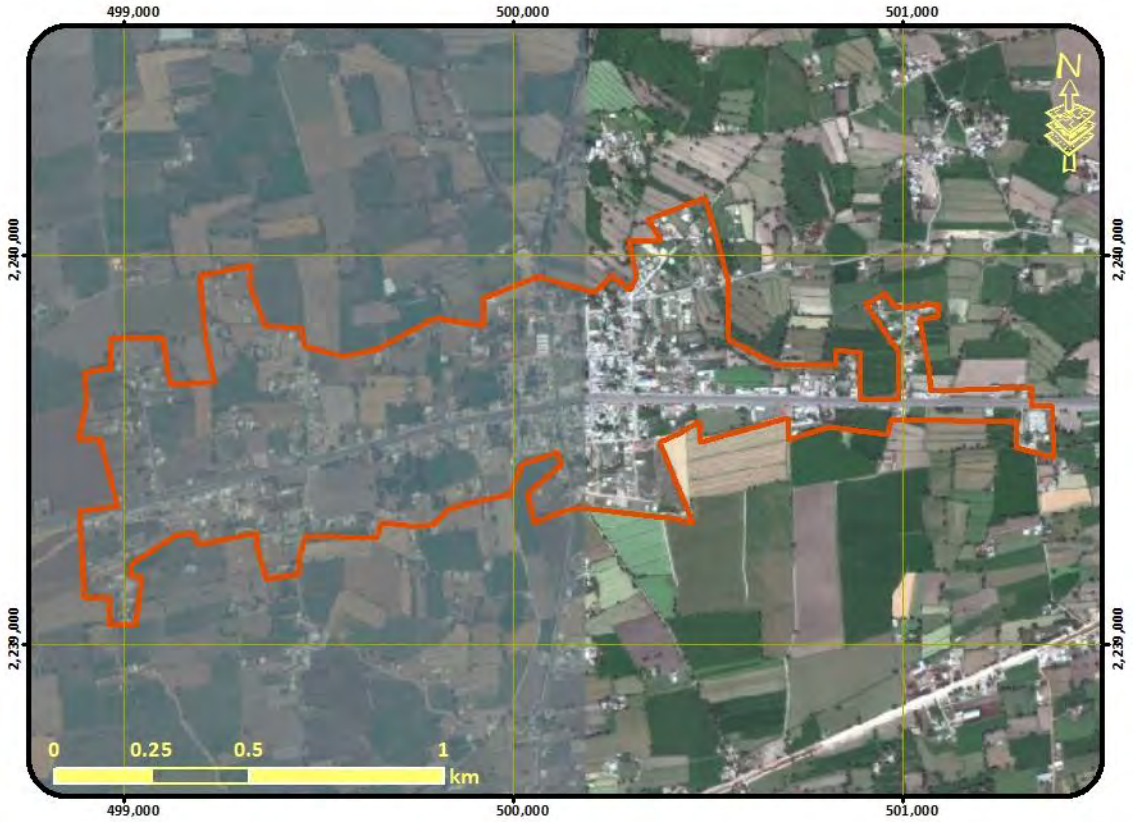


Lineamientos: Garantizar el desarrollo sustentable del centro urbano, consolidando la funcion habitacional, mitigando los impactos abientales y mejrando la calidad de vida de la población

MODELO	**Estrategias**	E2, E11, E24, E25, E36, E45,
	Criterios ecológicos	Ah06, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ga06,
	Usos compatibles	Turismo, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Minería metálica, Minería no metálica,

<table>
<tr><td>UGA</td><td>268</td><td>POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable</td></tr>
<tr><td colspan="3">Aprovechamiento para asentamientos humanos urbanos</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lineamientos: Garantizar el desarrollo sustentable del centro urbano, consolidando la funcion habitacional, mitigando los impactos abientales y mejrando la calidad de vida de la población</td></tr>
<tr><td rowspan="4">MODELO</td><td>Estrategias</td><td>E2, E11, E24, E25, E36, E45, E50,</td></tr>
<tr><td>Criterios ecológicos</td><td>Ah06, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ga06,</td></tr>
<tr><td>Usos compatibles</td><td>Turismo, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos,</td></tr>
<tr><td>Usos incompatibles</td><td>Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Minería metálica, Minería no metálica,</td></tr>
</table>

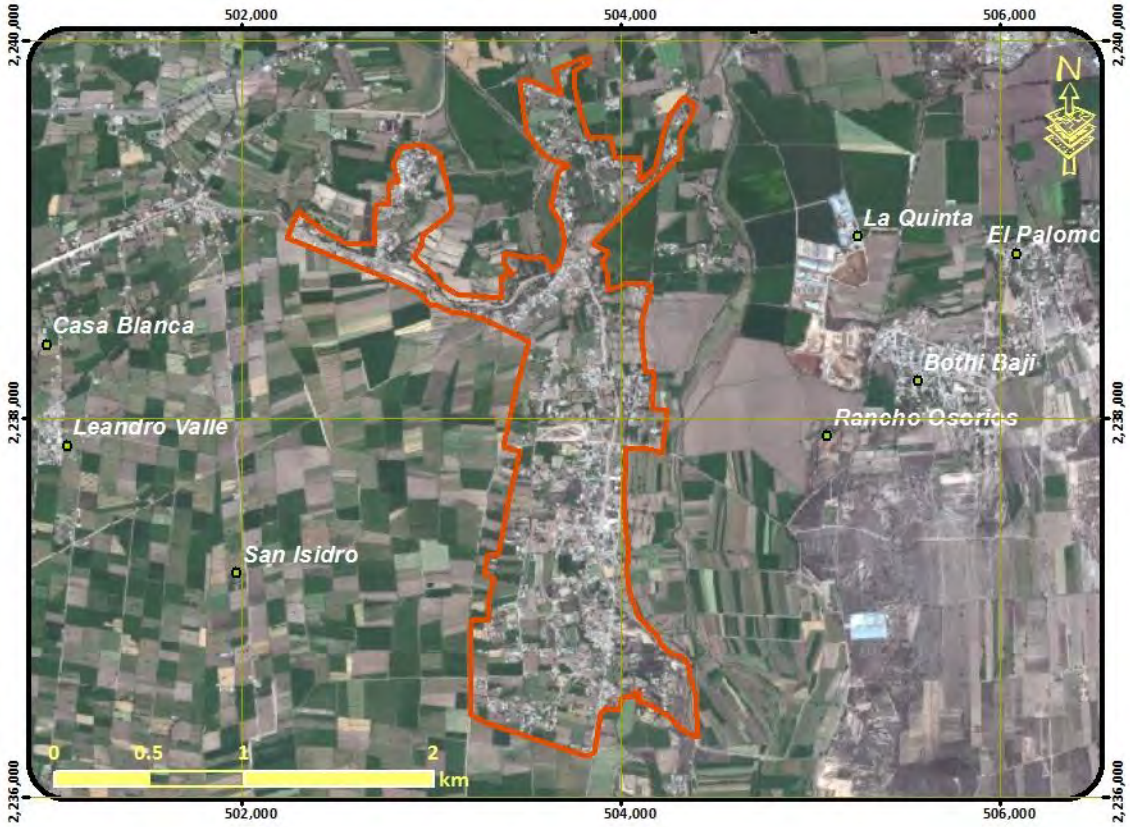
UGA	269	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento para asentamientos humanos rurales		



Lineamientos: Garantizar el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E2, E11, E17, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E36, E43, E45, E47, E50, E51,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah05, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Ga02, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

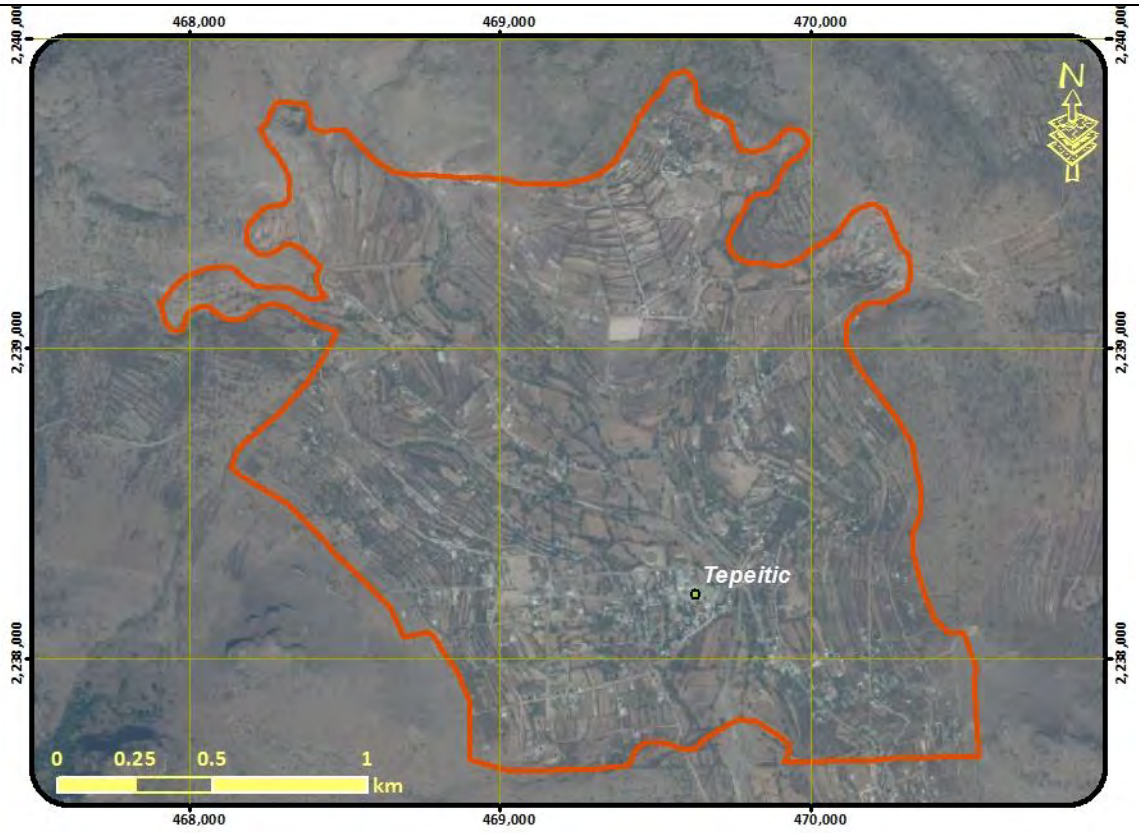
UGA	270	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento para asentamientos humanos rurales		



Lineamientos: Garantizar el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E2, E11, E17, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E36, E43, E45, E47, E50, E51,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah05, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Ga02, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

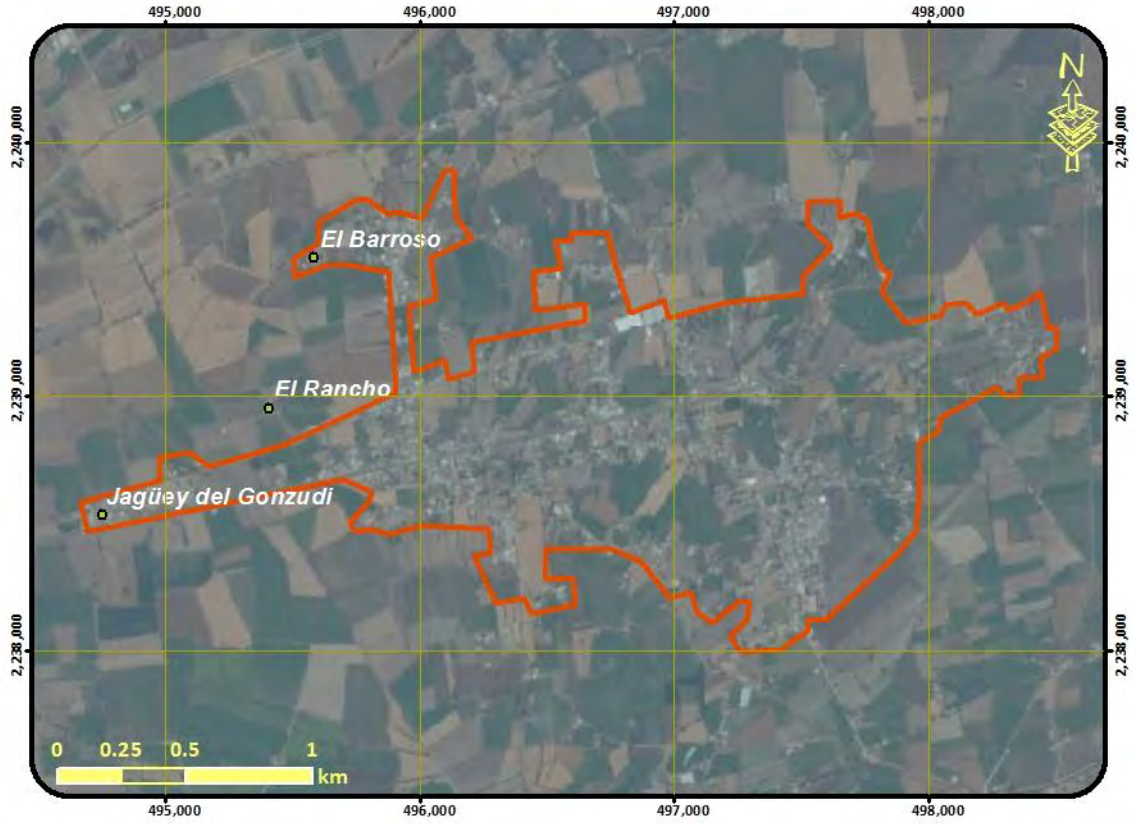
UGA	271	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento agropecuario de actividades de temporal y ganadería extensiva con asentamientos humanos		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E30, E32, E33, E34, E35, E36, E37, E38, E43, E47, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

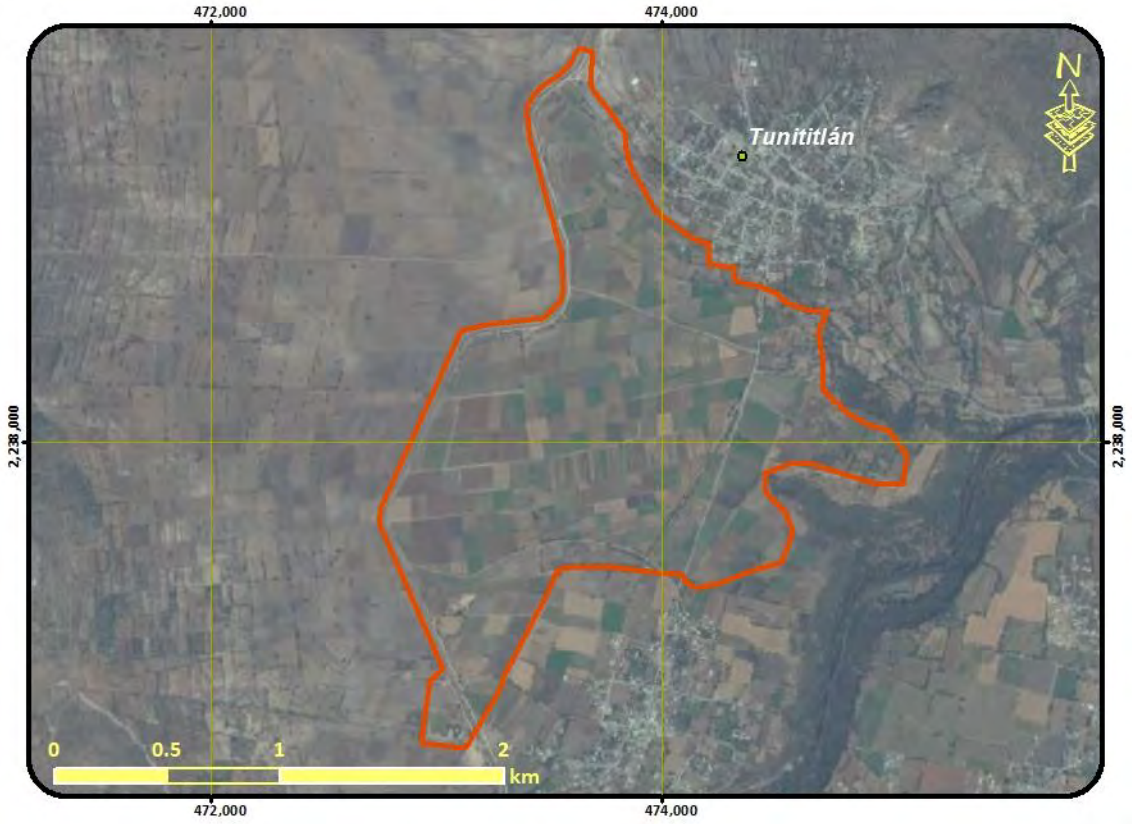
UGA	272	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento para asentamientos humanos rurales		



Lineamientos: Garantizar el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E2, E11, E17, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E36, E43, E45, E47, E51,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah05, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Ga02, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	273	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego para zona de preservación agrícola		



Lineamientos: Crear una reserva agrícola de agricultura tecnificada

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E25, E26, E32, E33, E35, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52, E53,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah01, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	274	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento para asentamientos humanos rurales		



Lineamientos: Garantizar el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E2, E11, E17, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E36, E43, E45, E47, E50, E51,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah05, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Ga02, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

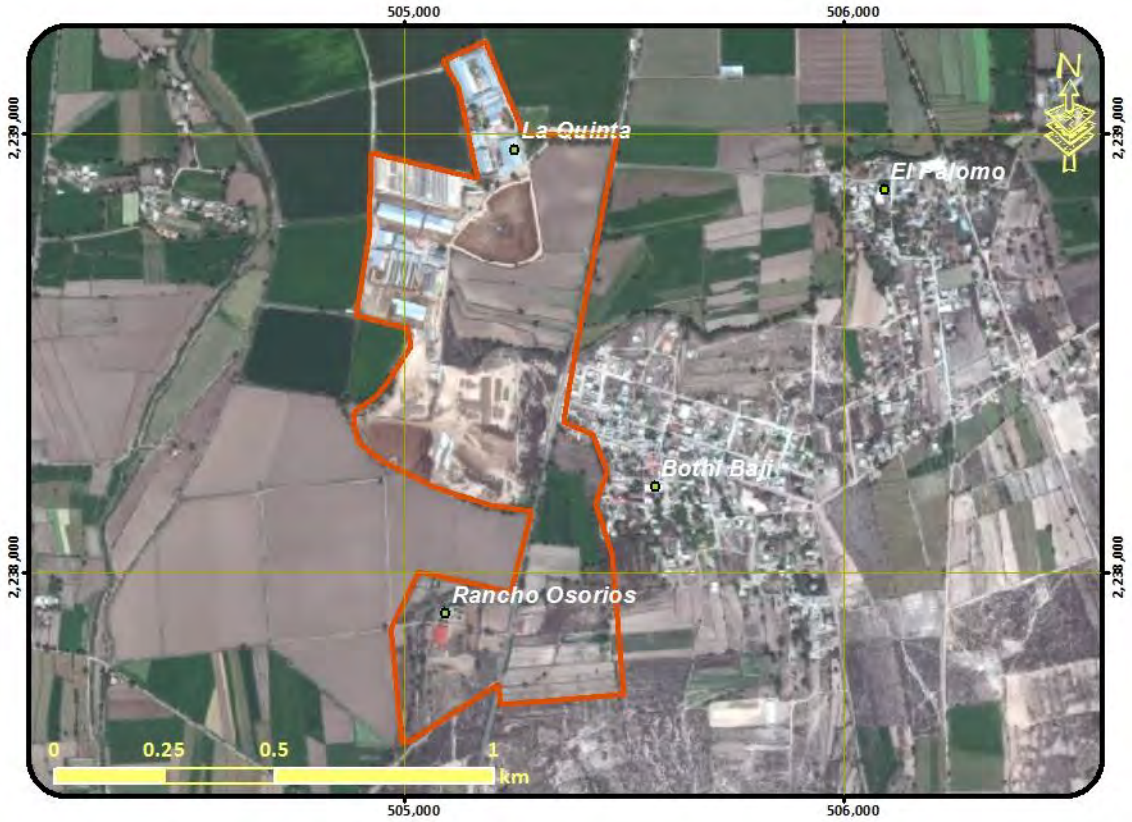
UGA	275	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento para asentamientos humanos rurales		



Lineamientos: Garantizar el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E2, E11, E17, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E36, E43, E45, E47, E50, E51,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah05, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Ga02, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	276	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento para desarrollos industriales mixtos		



Lineamientos: Desarrollar actividades industriales e infraestructura de manera sustentable

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E11, E24, E25, E36, E43, E44, E45, E47, E50,
	Criterios ecológicos	If01, If02, If03, If04, If05, If06, In01, In02, In03, In04, In05, In06, In07, In08, In09, In10, In11, In12,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria,
	Usos incompatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

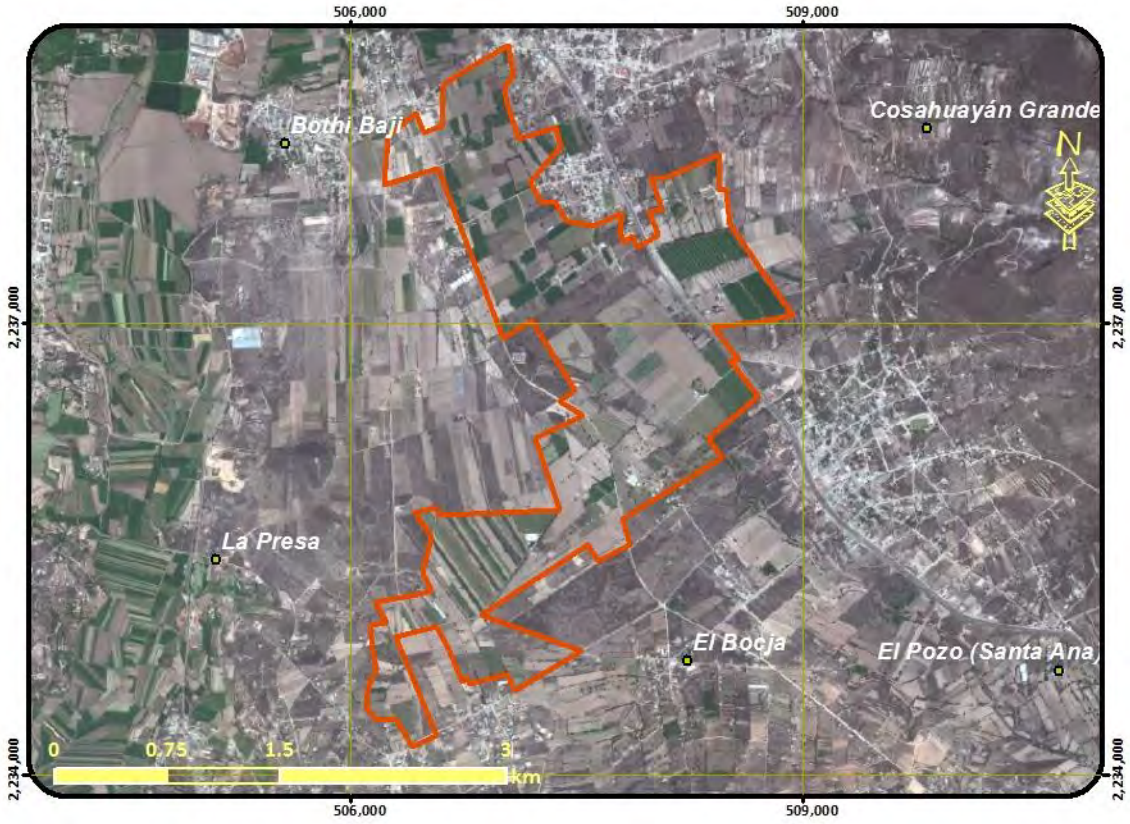
UGA	277	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento agropecuario de actividades de temporal y ganadería extensiva con asentamientos humanos		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E30, E32, E33, E34, E35, E36, E37, E38, E43, E47, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

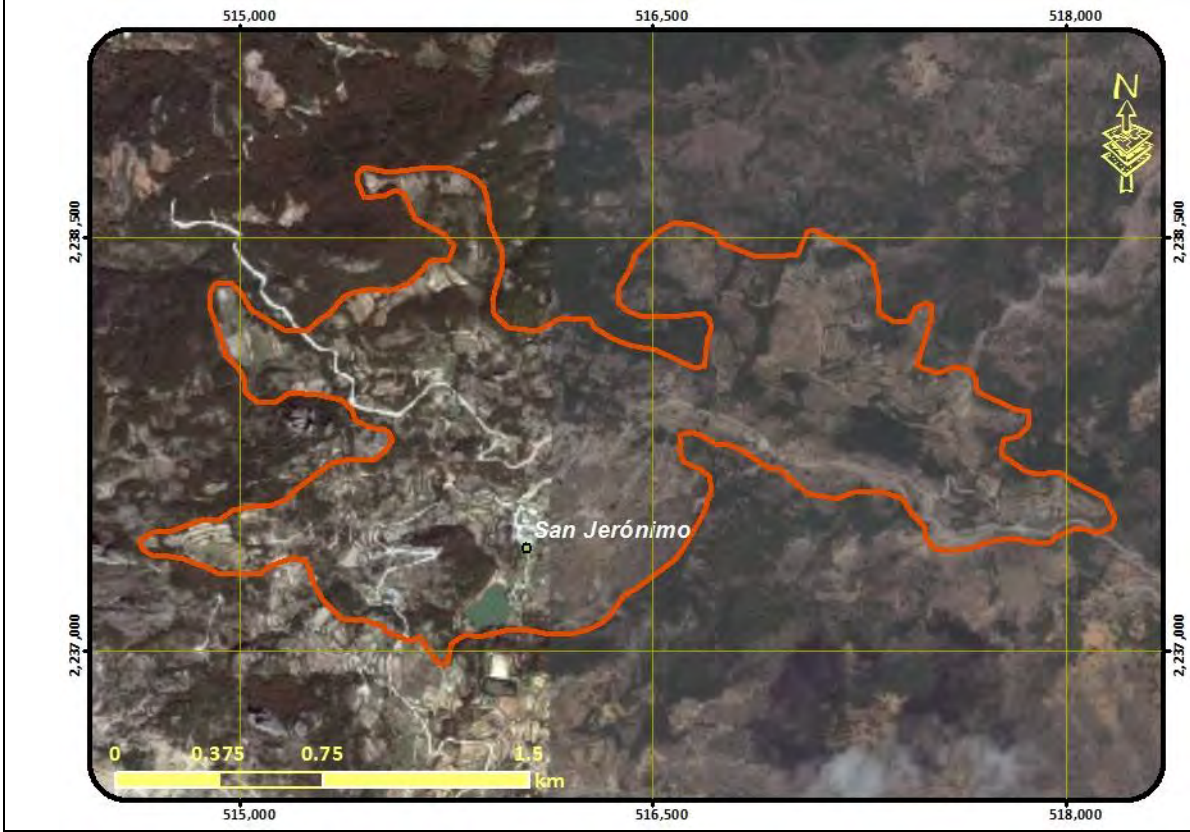
UGA	278	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego para zona de preservación agrícola		



Lineamientos: Crear una reserva agrícola de agricultura tecnificada

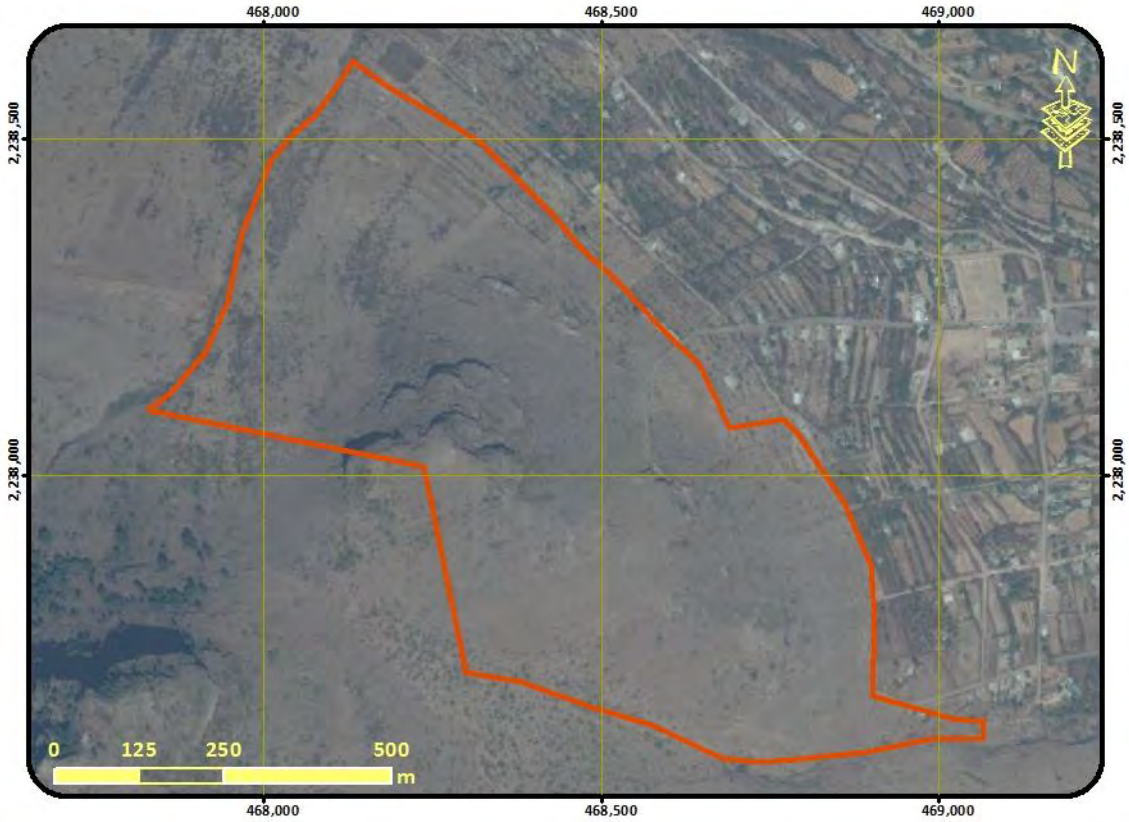
MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E25, E26, E32, E33, E35, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52, E53,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah01, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	279	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Conservación
Aprovechamiento agropecuario y conservación de fragmentos de bosque templado		

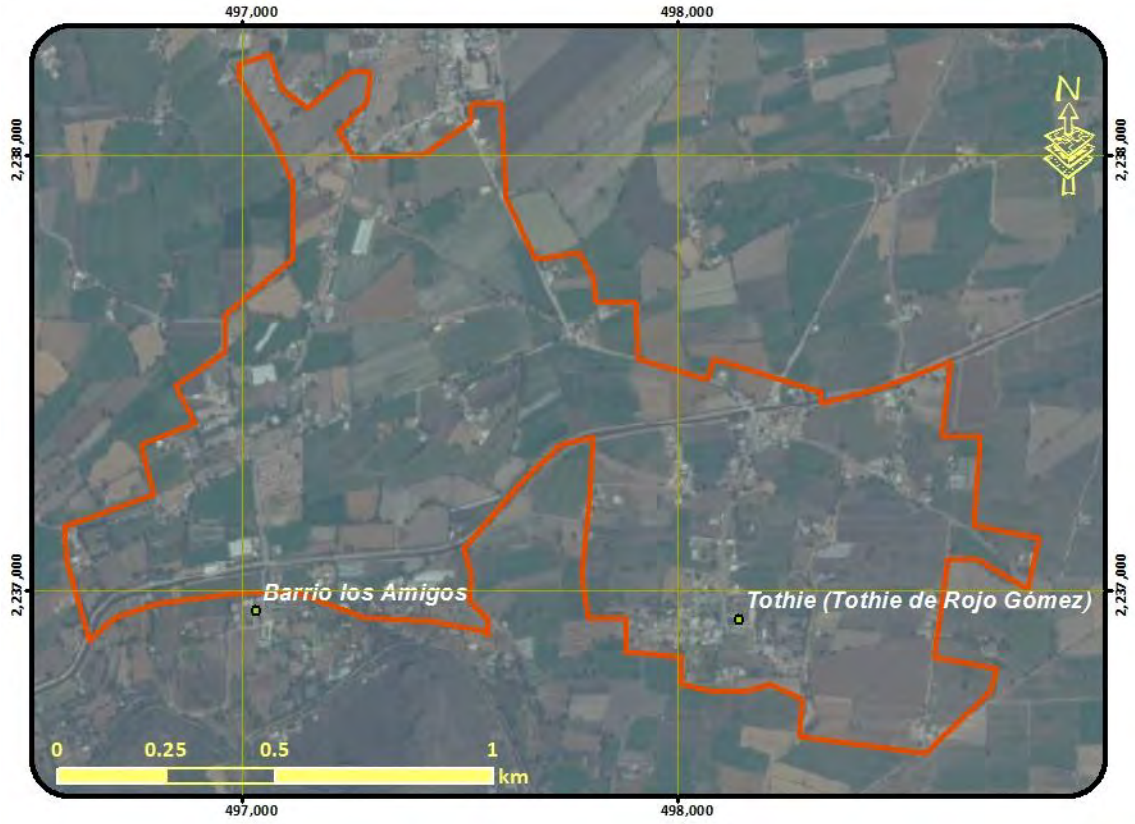


Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente y conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20, E22, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E35, E37, E38, E39, E48, E51,
	Criterios ecológicos	Ah02, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Fo09, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

<table>
<tr><td>UGA</td><td>280</td><td>POLÍTICA: Conservación</td></tr>
<tr><td colspan="3">Conservación del ecosistema de matorral submontano y su biodiversidad</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">MODELO</td><td>Estrategias</td><td>E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,</td></tr>
<tr><td>Criterios ecológicos</td><td>Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,</td></tr>
<tr><td>Usos compatibles</td><td>Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,</td></tr>
<tr><td>Usos incompatibles</td><td>Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,</td></tr>
</table>

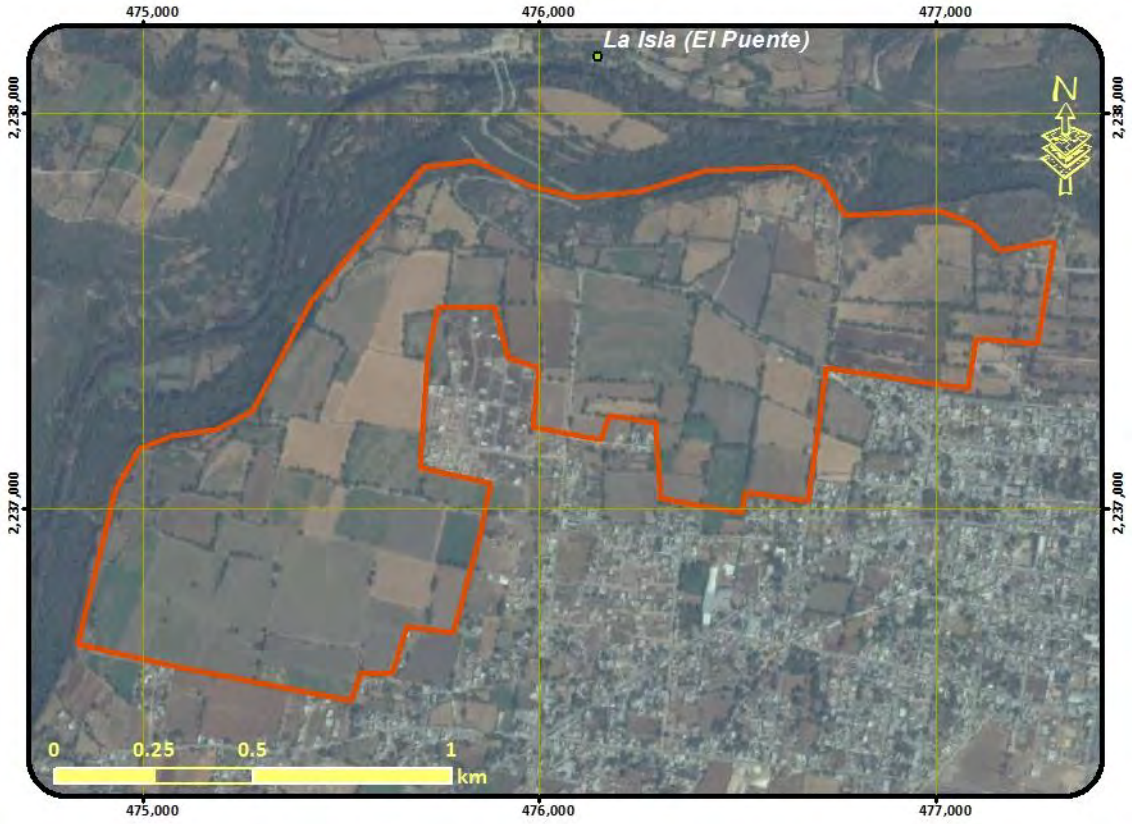
UGA	281	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, Ga06, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	282	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego para zona de preservación agrícola		



Lineamientos: Crear una reserva agrícola de agricultura tecnificada

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E25, E26, E32, E33, E35, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52, E53,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah01, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	283	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento para asentamientos humanos rurales		



Lineamientos: Garantizar el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E2, E11, E17, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E36, E43, E45, E47, E50, E51,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah05, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Ga02, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

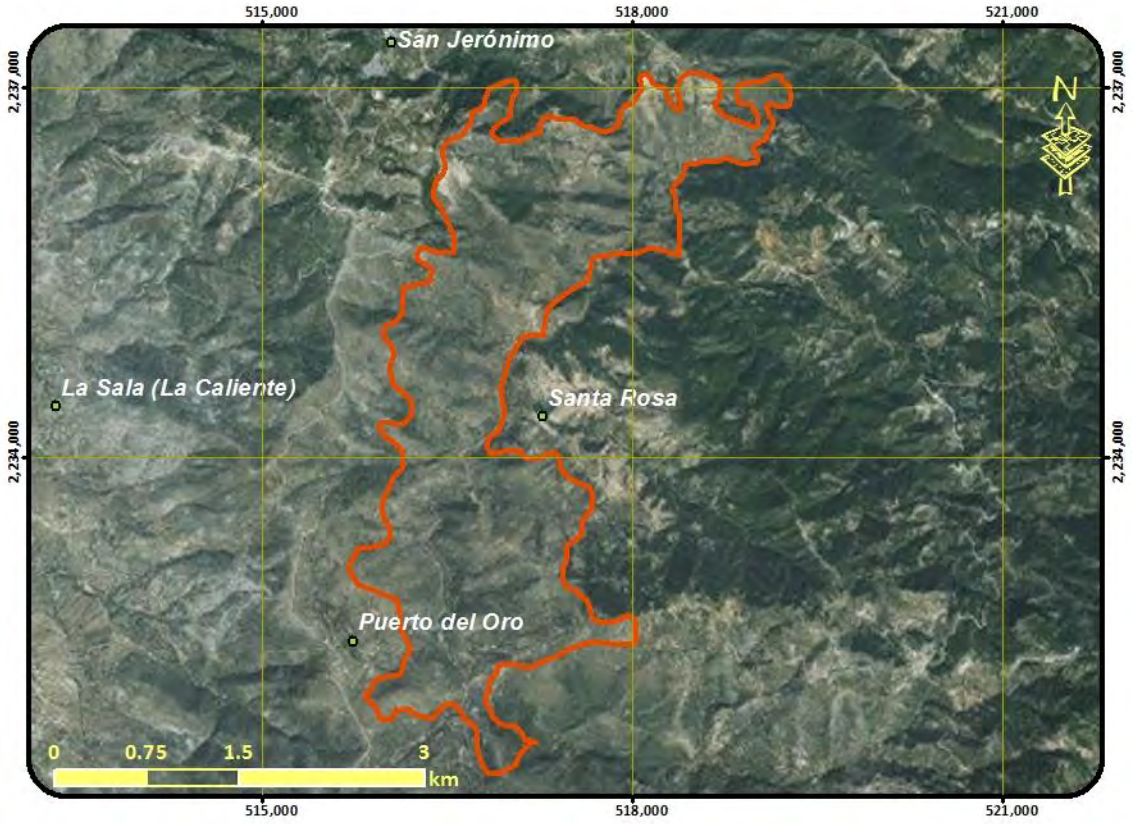
UGA	284	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento agropecuario de actividades de temporal y ganadería extensiva		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad

MODELO	**Estrategias**	E17, E18, E19, E20, E25, E26, E30, E32, E33, E34, E35, E37, E38, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah03, Ah10, Ah12, Ah13, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

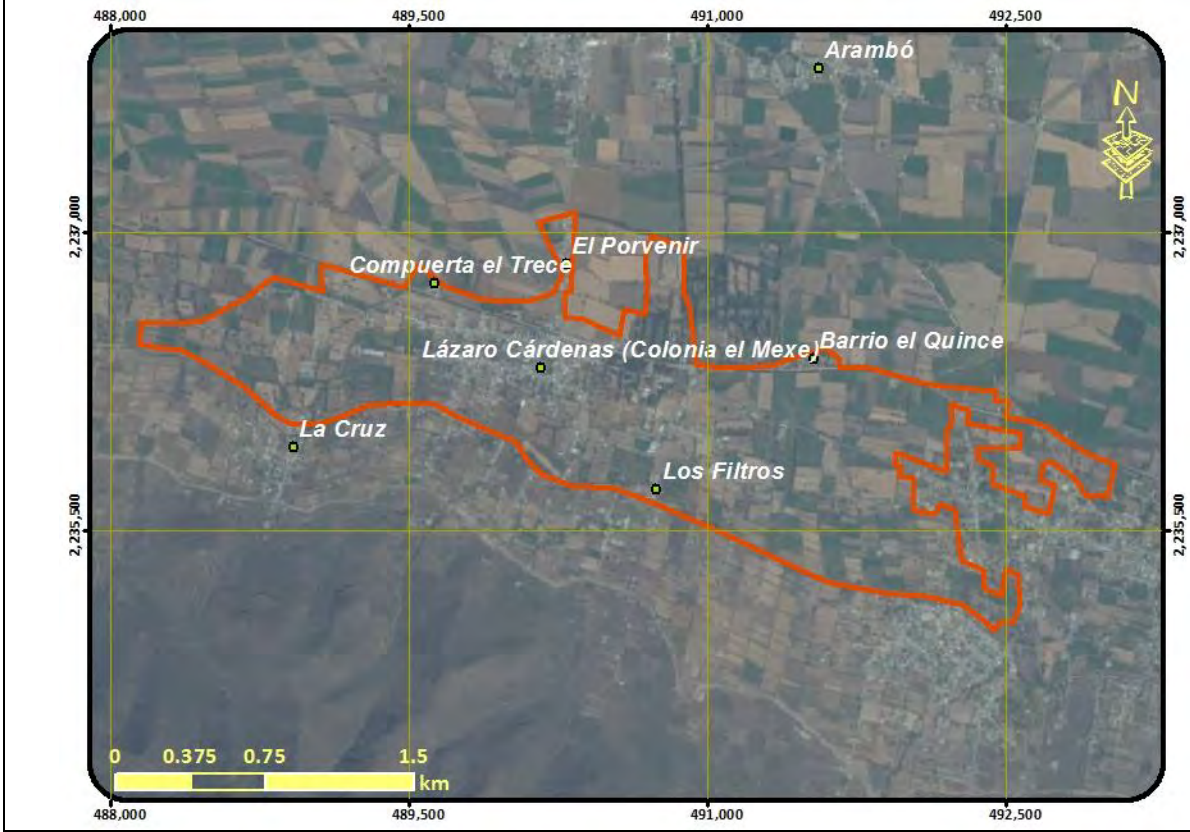
UGA	285	POLÍTICA: Conservación
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo y su biodiversidad		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

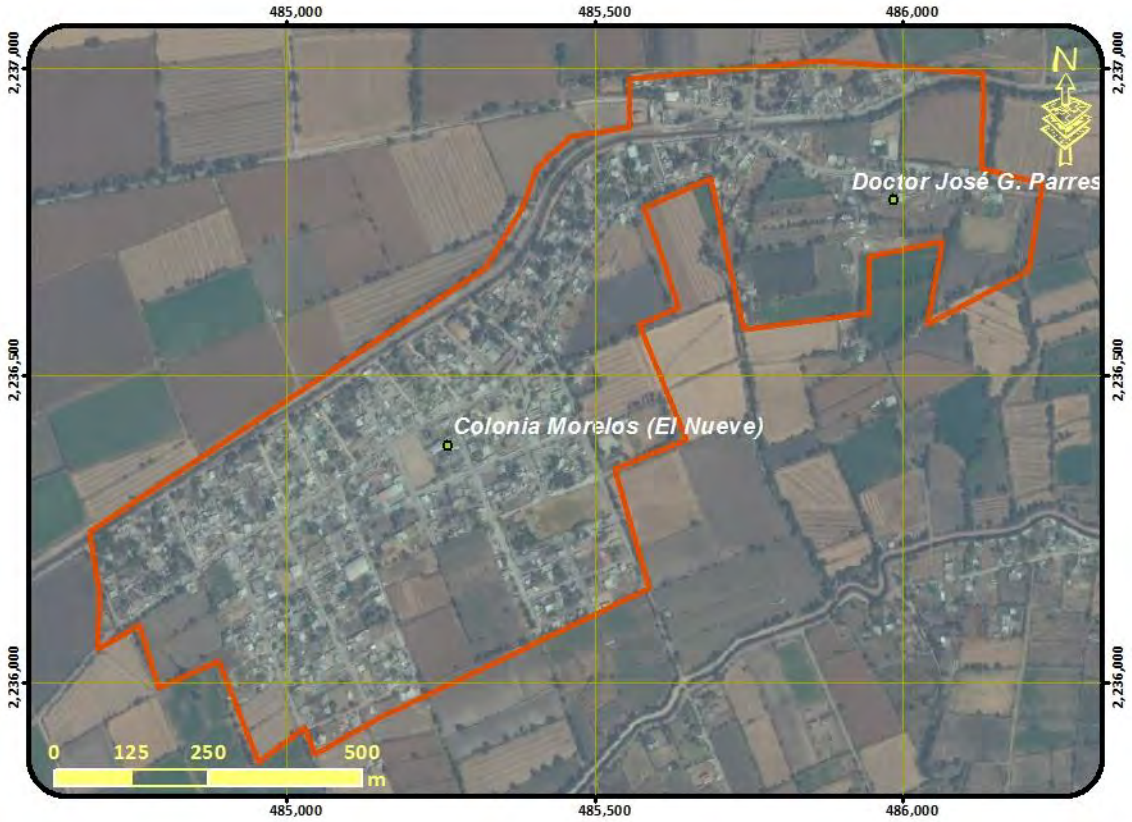
UGA	286	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, Ga06, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	287	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento para asentamientos humanos rurales		



Lineamientos: Garantizar el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E2, E11, E17, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E36, E43, E45, E47, E50, E51,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah05, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Ga02, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	288	POLÍTICA: Restauración
Restauración de zonas agropecuarias y sin vegetación con vocación forestal		

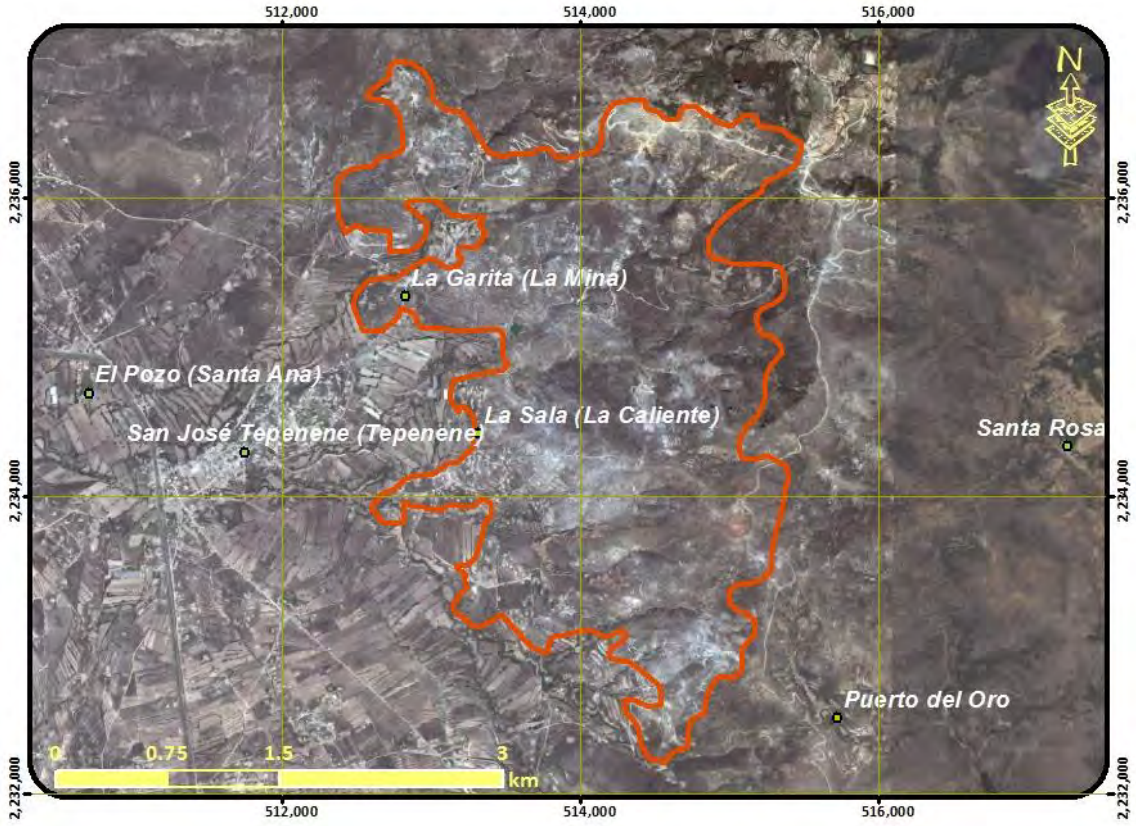


Lineamientos: Recuperar las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación
Aprovechar de manera sustentable las de terrenos con vocación agropecuaria

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E10, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46, E48,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	289	POLÍTICA: Restauración

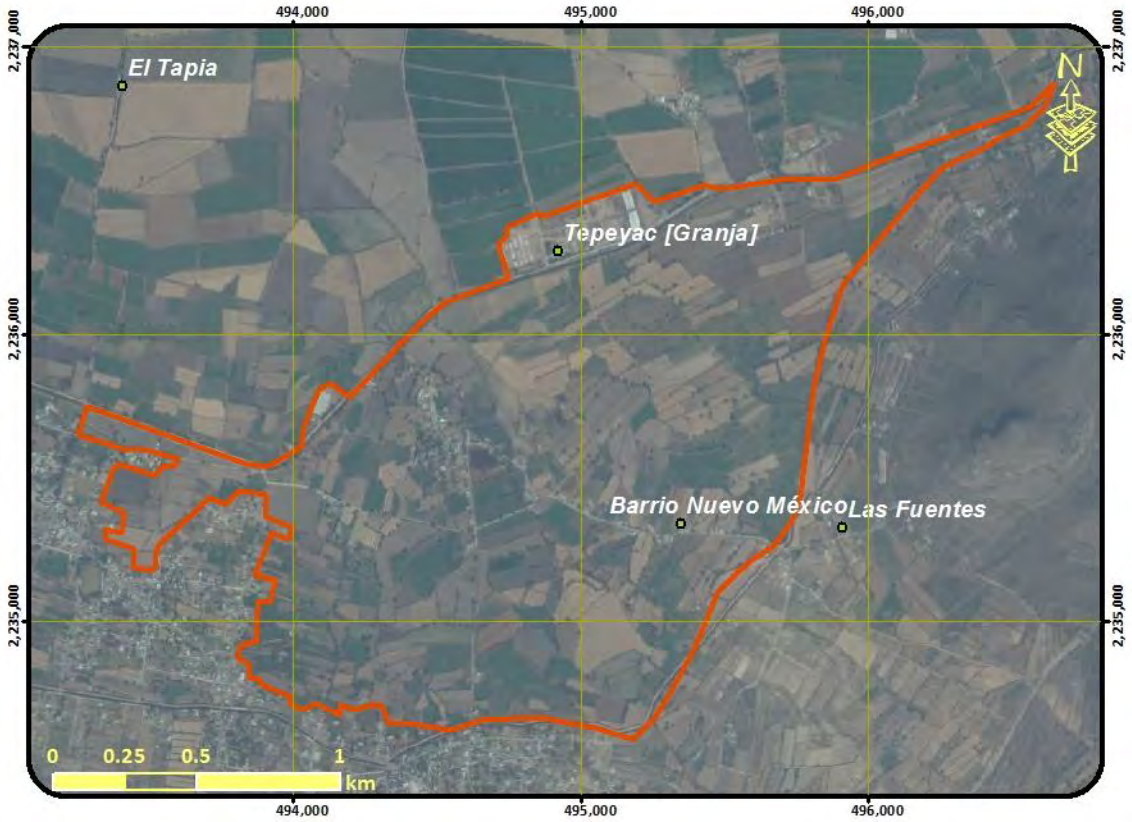
Restauración de matorral xerófilo perturbado con asentamientos humanos



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del matorral xerófilo y los demás ecosistemas perturbados , garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales y mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E21, E22, E24, E25, E27, E28, E29, E30, E31, E32, E36, E37, E38, E43, E46, E47,
	Criterios ecológicos	Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	290	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego		

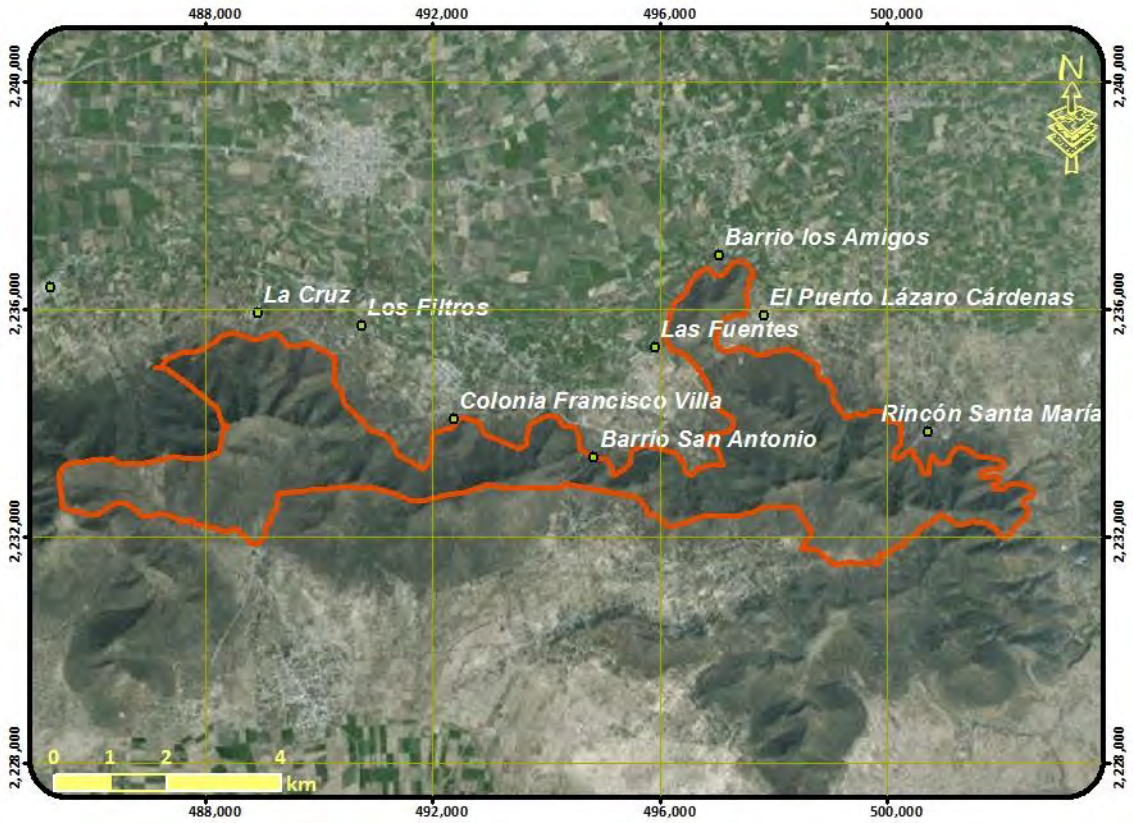


Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, Ga06, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	291	POLÍTICA: Conservación - Restauración

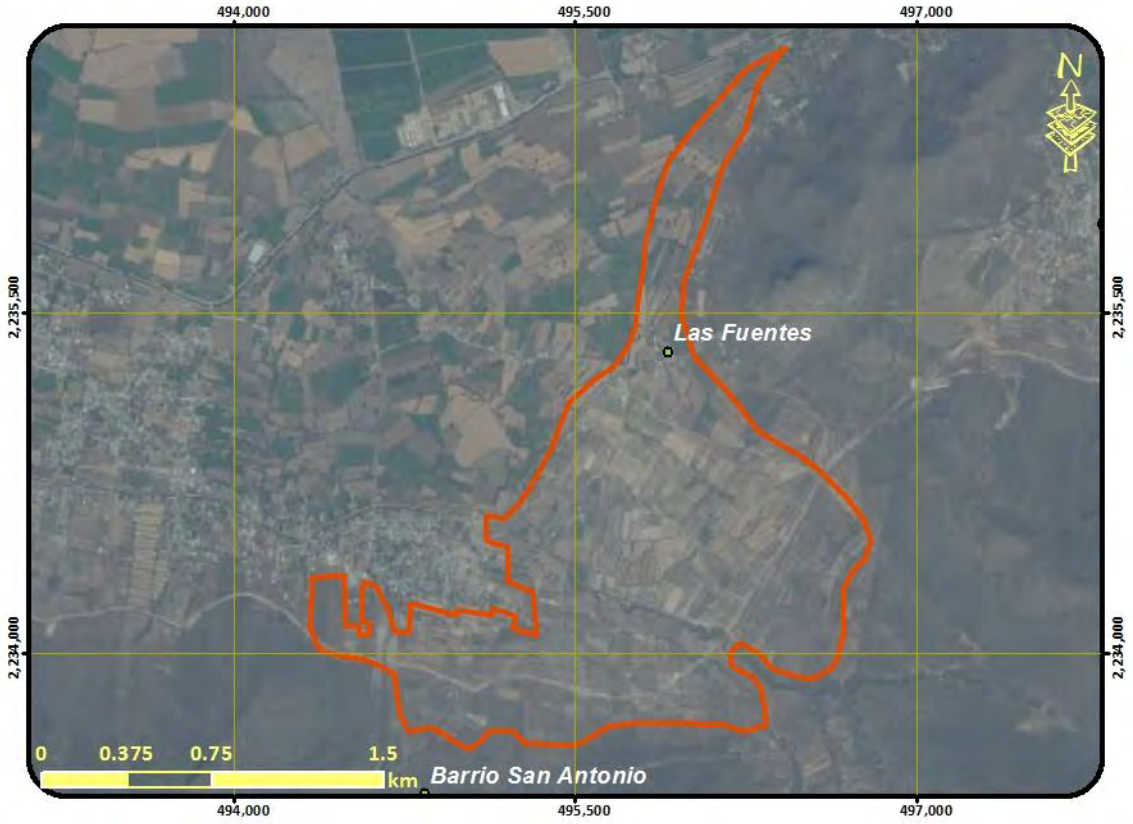
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

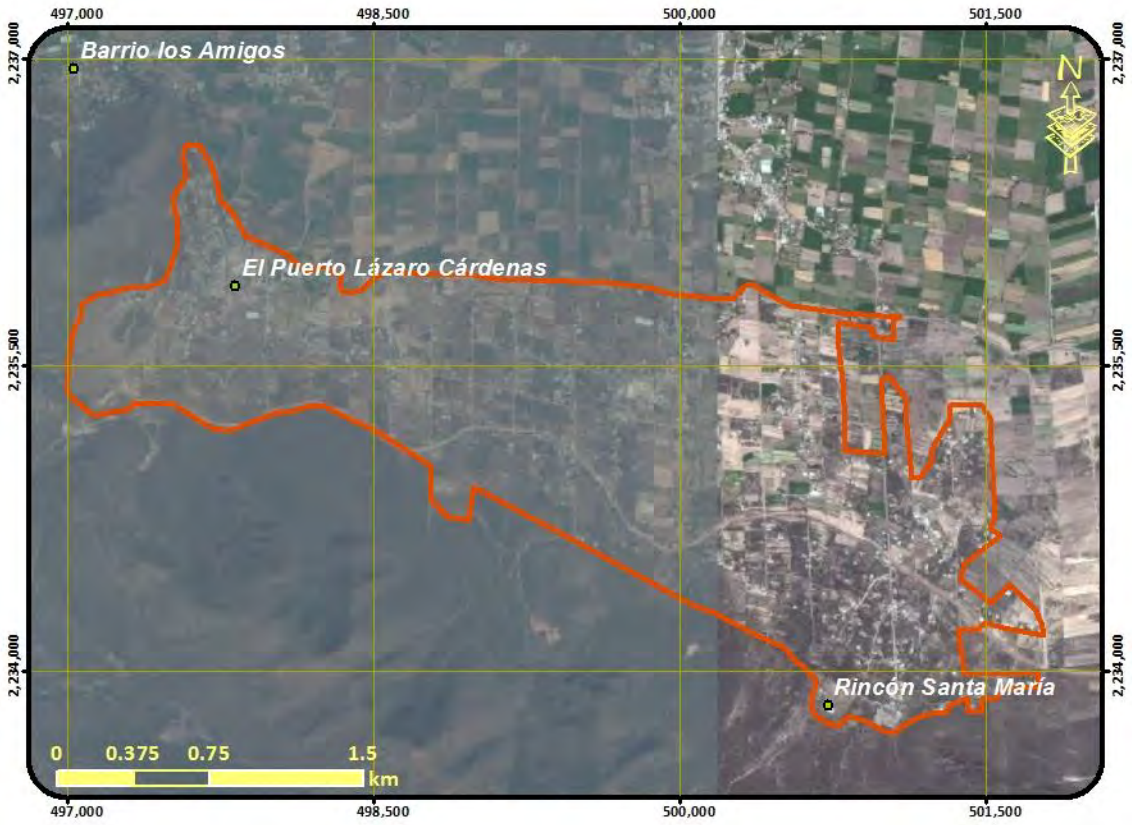
UGA	292	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento agropecuario de actividades de temporal y ganadería extensiva		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad

MODELO	**Estrategias**	E17, E18, E19, E20, E25, E26, E30, E32, E33, E34, E35, E37, E38, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah03, Ah10, Ah12, Ah13, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

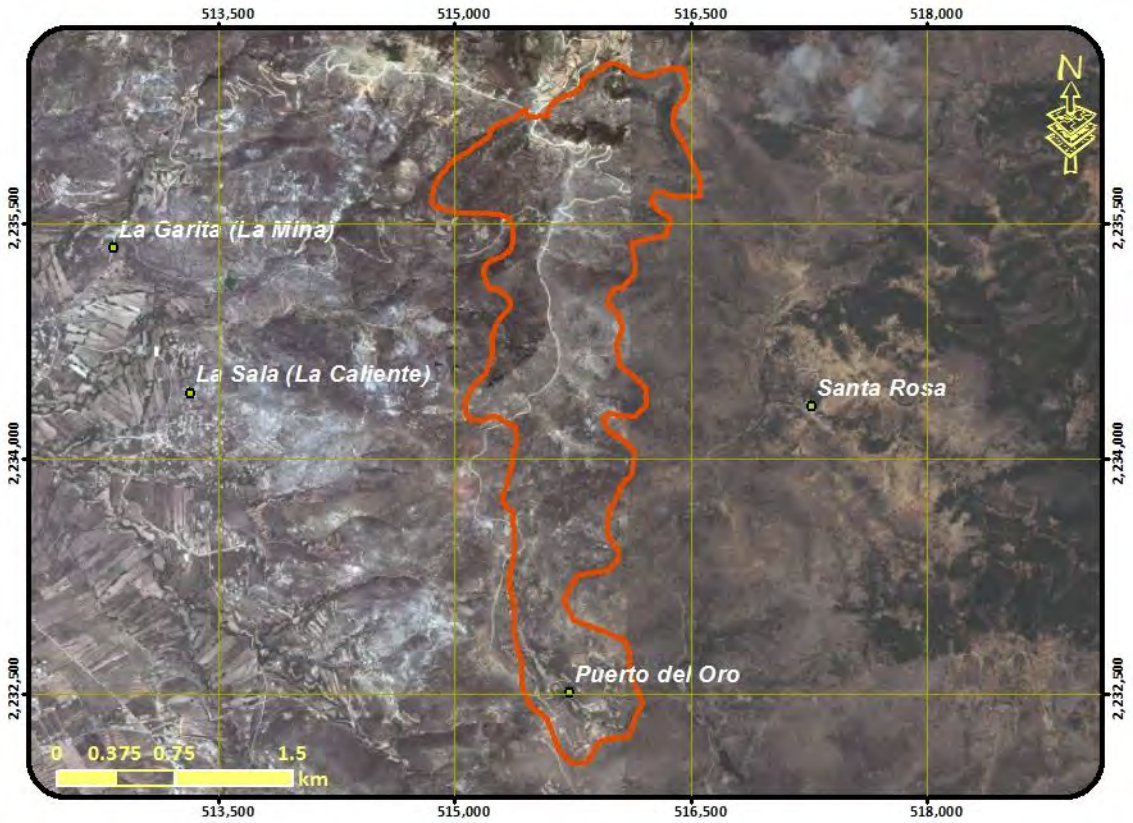
UGA	293	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento agropecuario de actividades de temporal y ganadería extensiva con asentamientos humanos		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E30, E32, E33, E34, E35, E36, E37, E38, E43, E47, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	294	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de bosque templado de encino y su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de bosque templado de encino y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

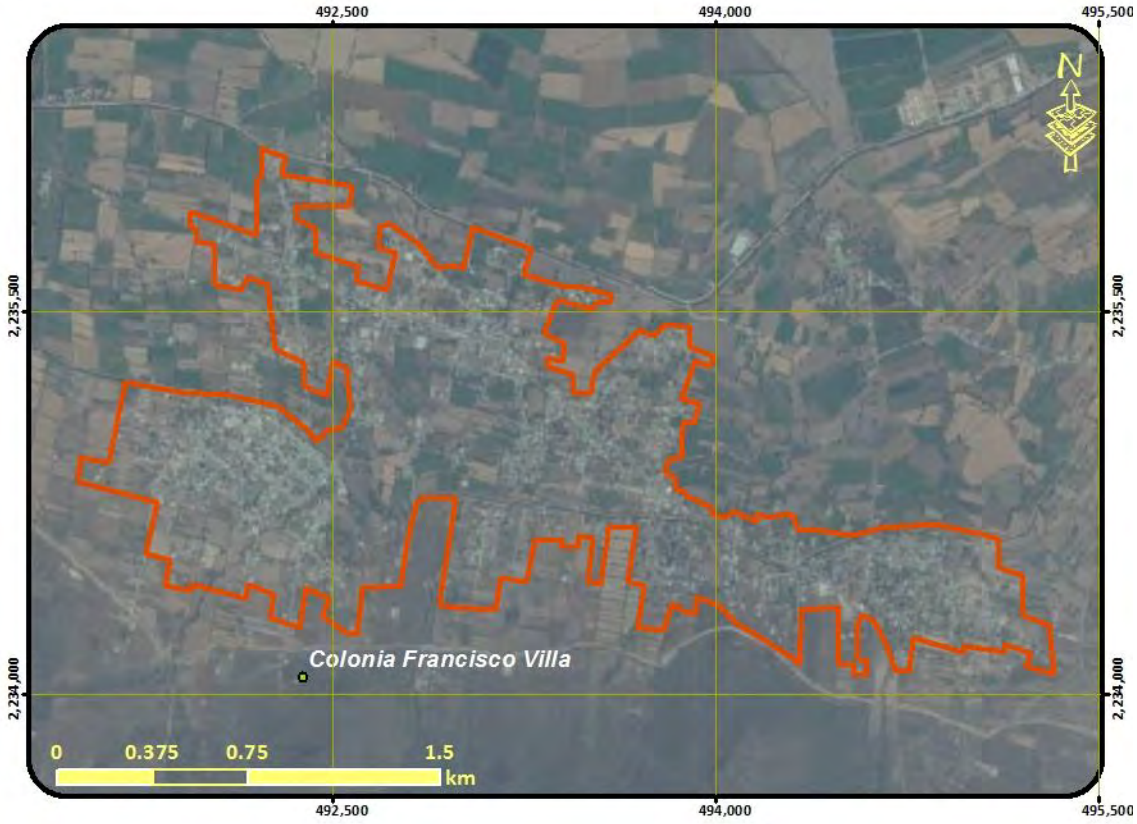
UGA	295	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento agropecuario de actividades de temporal y ganadería extensiva		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad

MODELO	**Estrategias**	E17, E18, E19, E20, E25, E26, E30, E32, E33, E34, E35, E37, E38, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah03, Ah10, Ah12, Ah13, Ar01, Ar02, Ar03, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	296	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento para asentamientos humanos urbanos		



Lineamientos: Garantizar el desarrollo sustentable del centro urbano, consolidando la funcion habitacional, mitigando los impactos abientales y mejrando la calidad de vida de la población

MODELO	**Estrategias**	E2, E11, E24, E25, E36, E45, E50,
	Criterios ecológicos	Ah06, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ga06,
	Usos compatibles	Turismo, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Minería metálica, Minería no metálica,

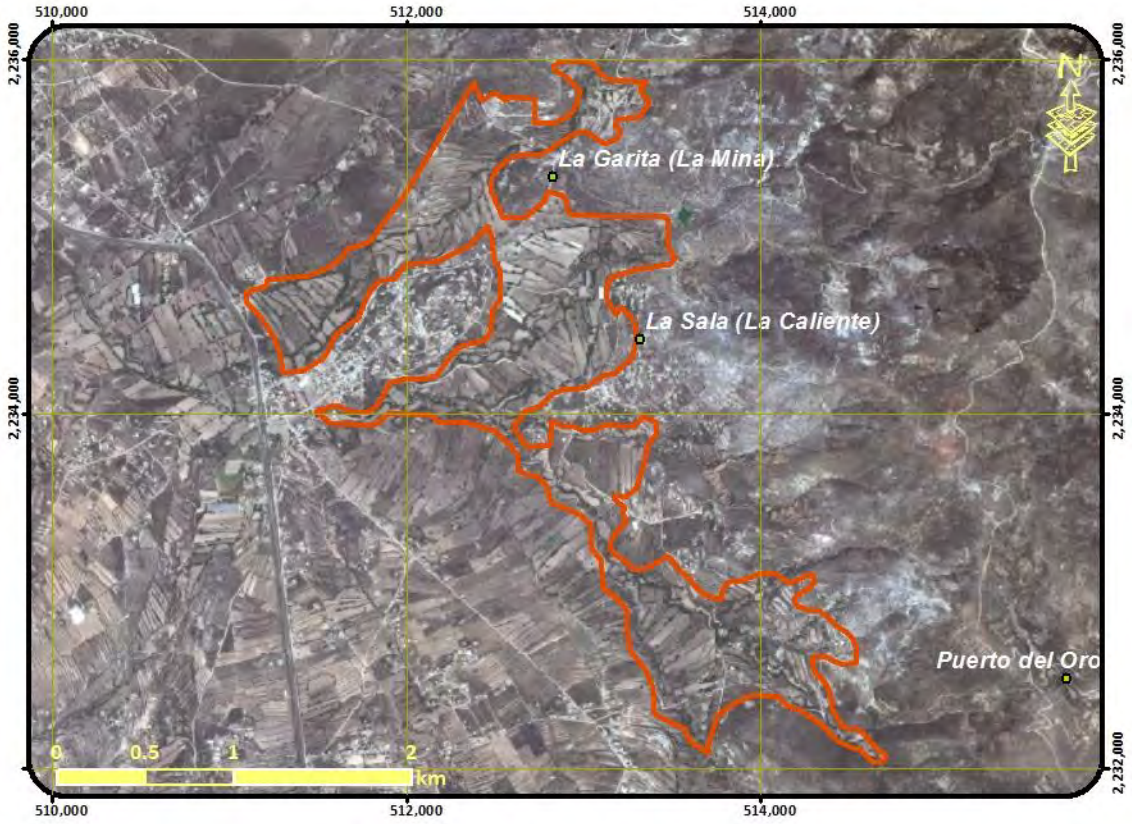
UGA	297	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento para asentamientos humanos rurales		



Lineamientos: Garantizar el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E2, E11, E17, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E36, E43, E45, E47, E50, E51,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah05, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Ga02, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

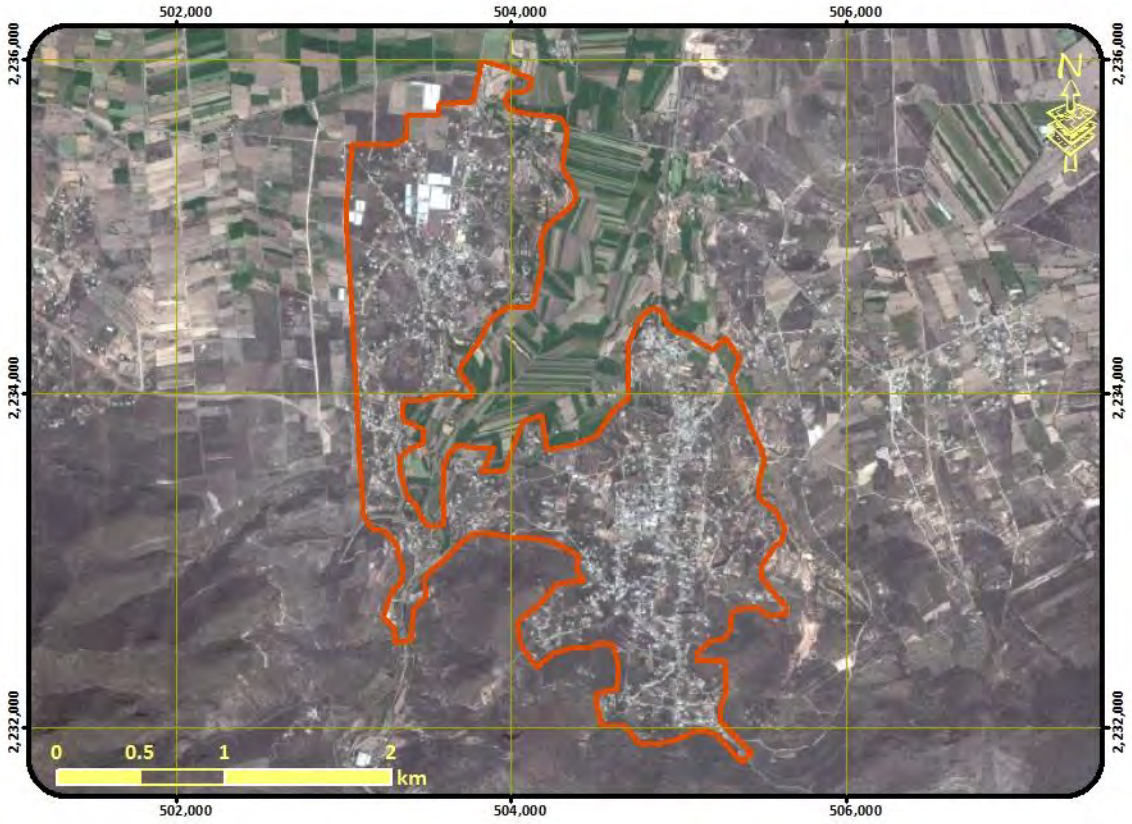
UGA	298	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento agropecuario de actividades de temporal y ganadería extensiva		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad

MODELO	**Estrategias**	E17, E18, E19, E20, E25, E26, E30, E32, E33, E34, E35, E37, E38, E41, E46, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah03, Ah10, Ah12, Ah13, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

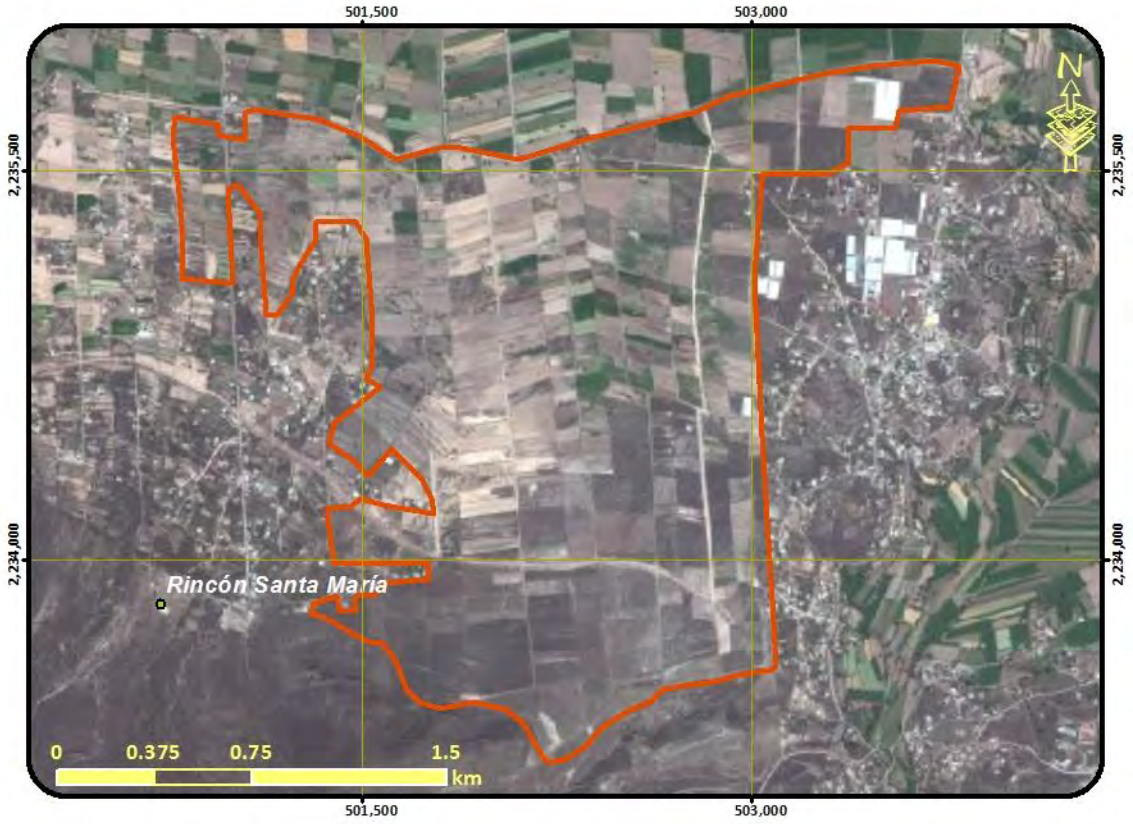
UGA	299	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento para asentamientos humanos rurales		



Lineamientos: Garantizar el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E2, E11, E17, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E36, E43, E45, E47, E51,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah05, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Ga02, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

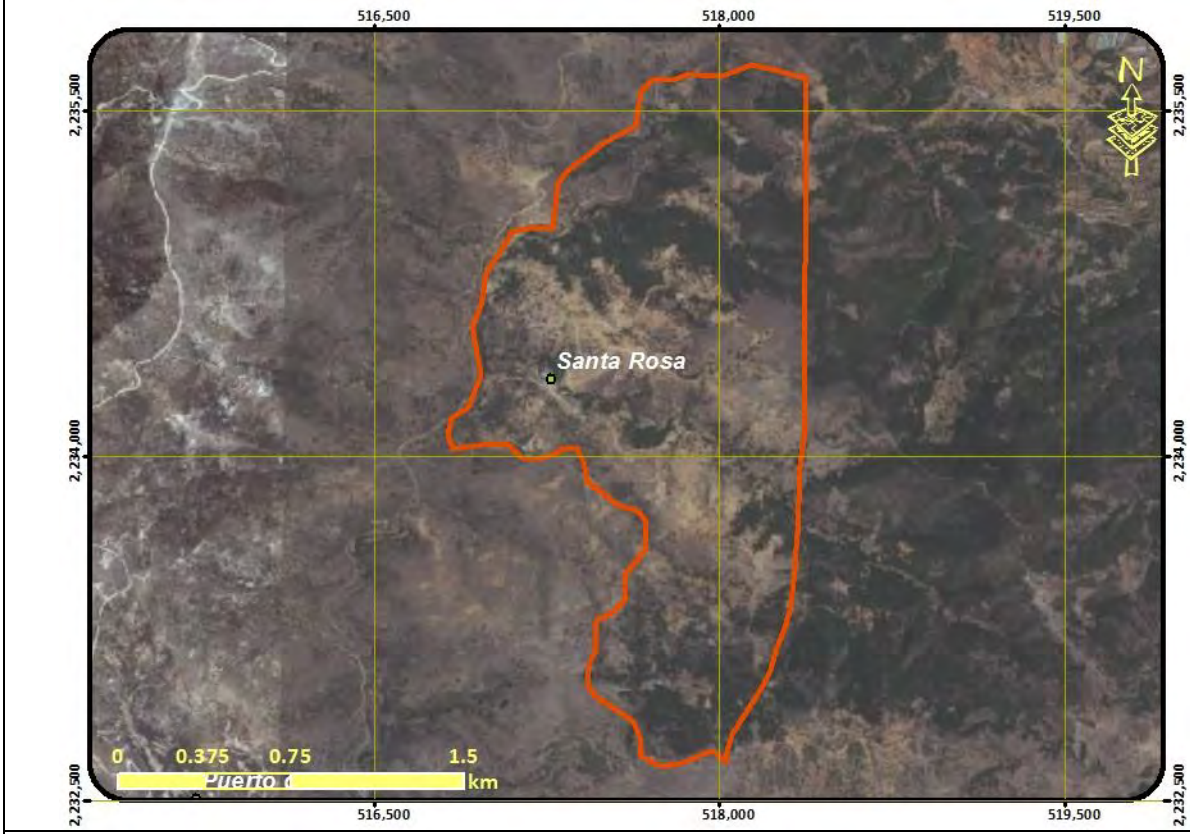
UGA	300	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego para zona de preservación agrícola		



Lineamientos: Crear una reserva agrícola de agricultura tecnificada

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E25, E26, E32, E33, E35, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52, E53,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah01, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

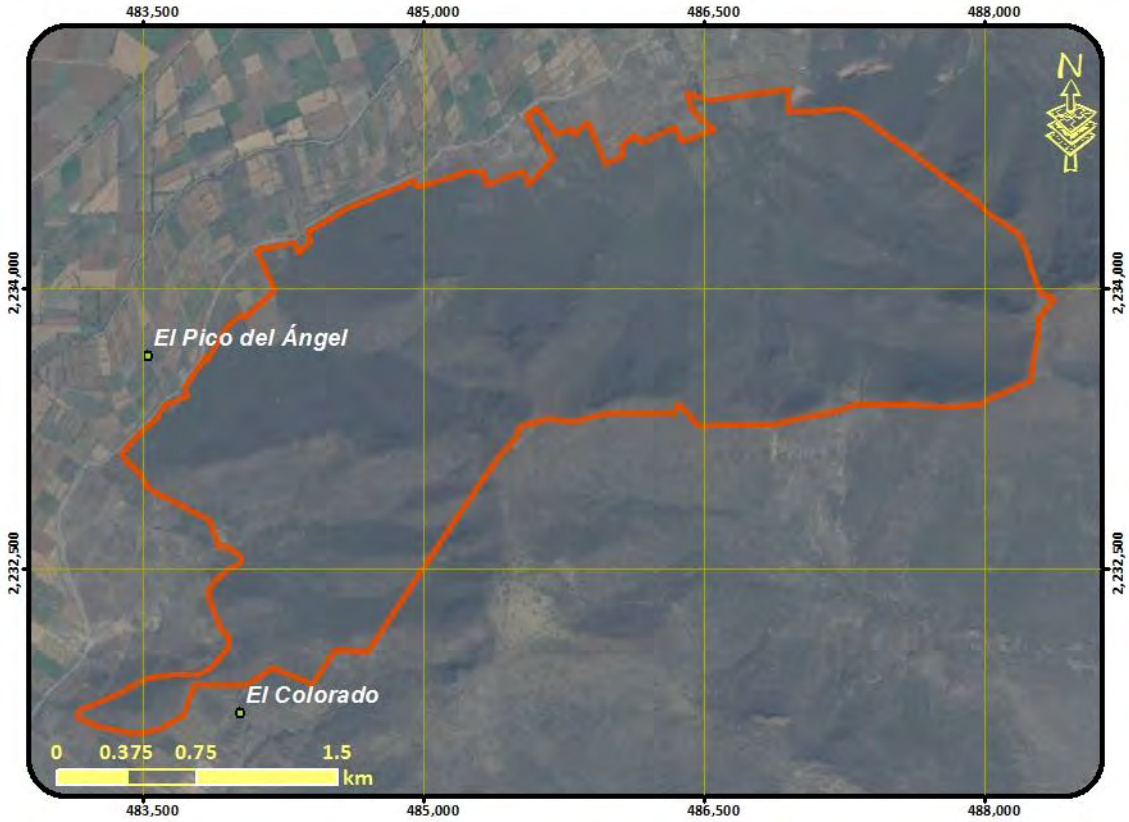
UGA	301	POLÍTICA: Restauración
Restauración de bosque templado de encino perturbado		



Lineamientos: Recuperar las funciones ecológicas del bosque templado de encino y los demás ecosistemas perturbados

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo01, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

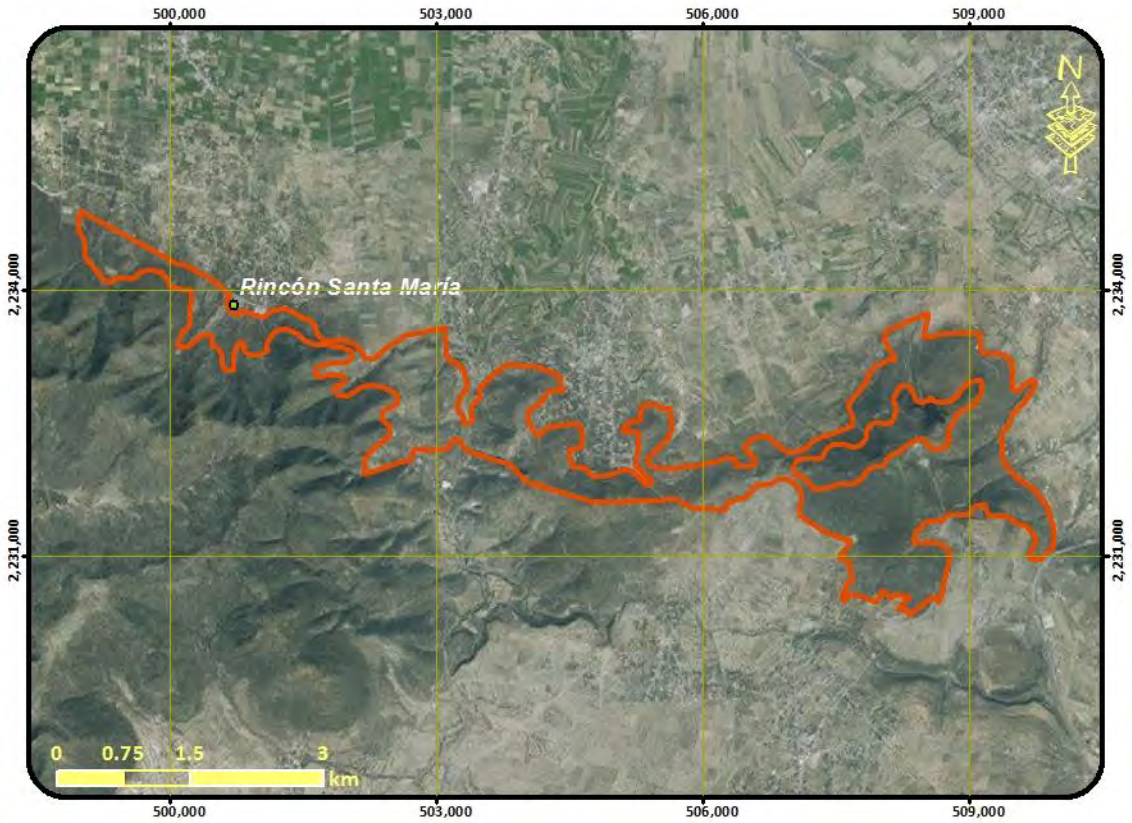
UGA	302	POLÍTICA: ÁREA NATURAL PROTEGIDA
ÁREA NATURAL PROTEGIDA		



Lineamientos:

MODELO	**Estrategias**	
	Criterios ecológicos	
	Usos compatibles	Los usos que establezca su programa de manejo
	Usos incompatibles	Los usos que establezca su programa de manejo

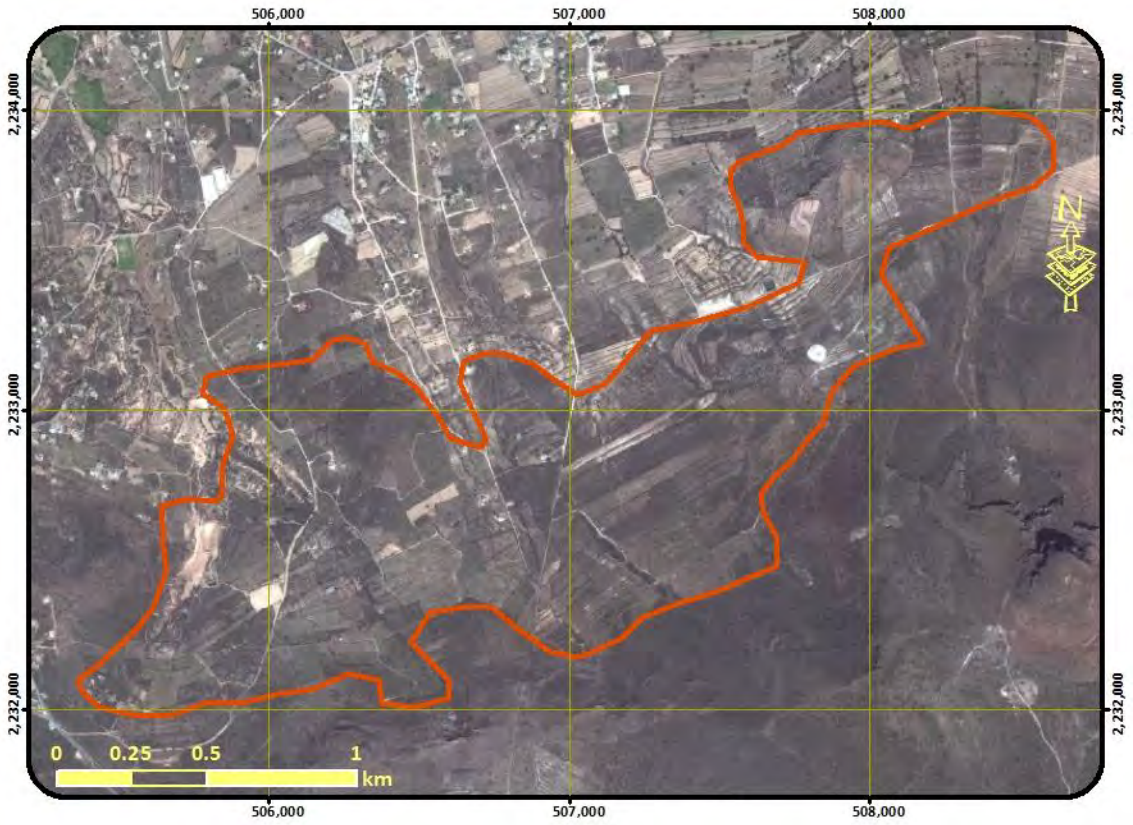
UGA	303	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

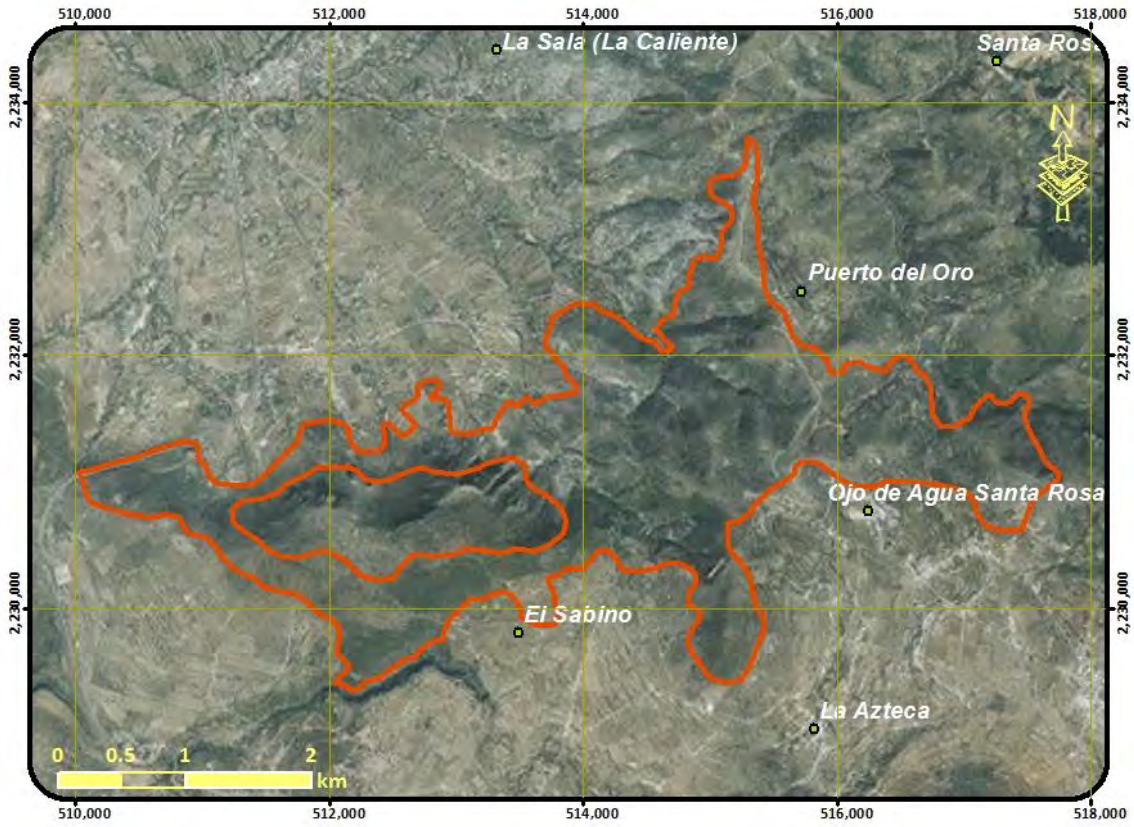
UGA	304	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración
Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación

MODELO	**Estrategias**	E1, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E26, E29, E30, E31, E33, E35, E37, E38, E46, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ah03, Ah10, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

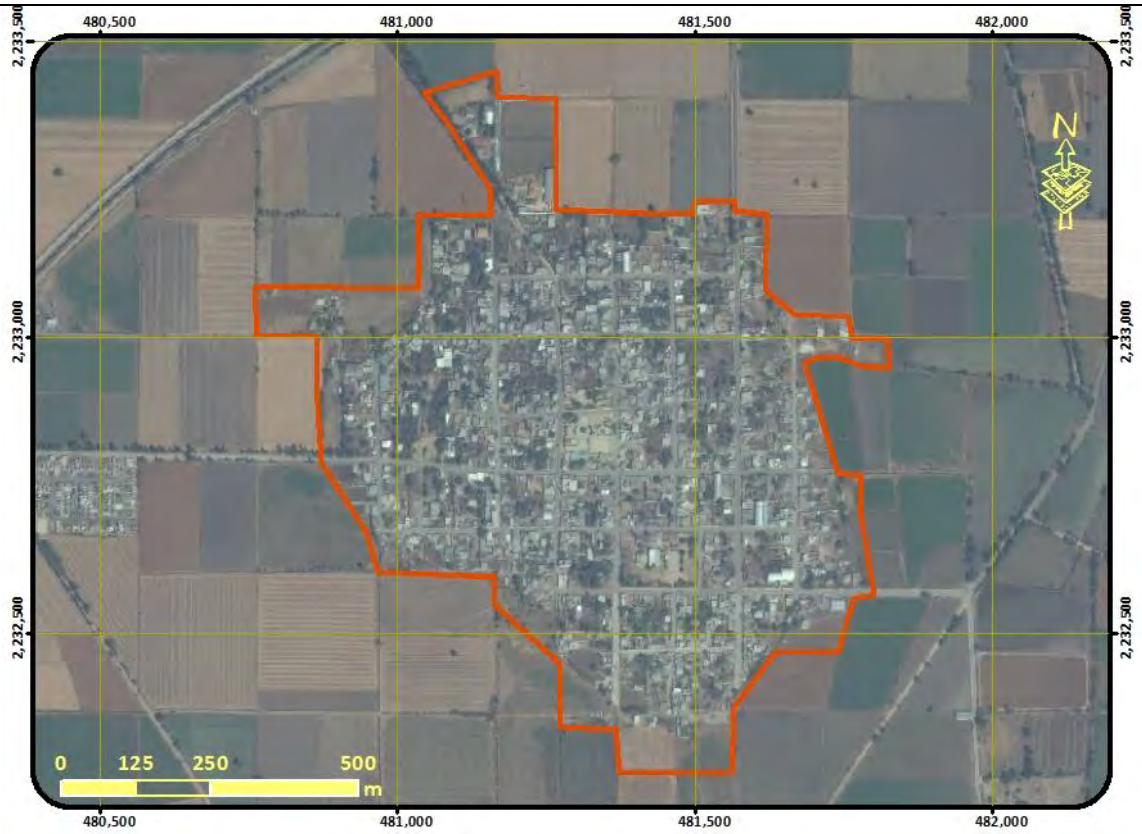
UGA	305	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

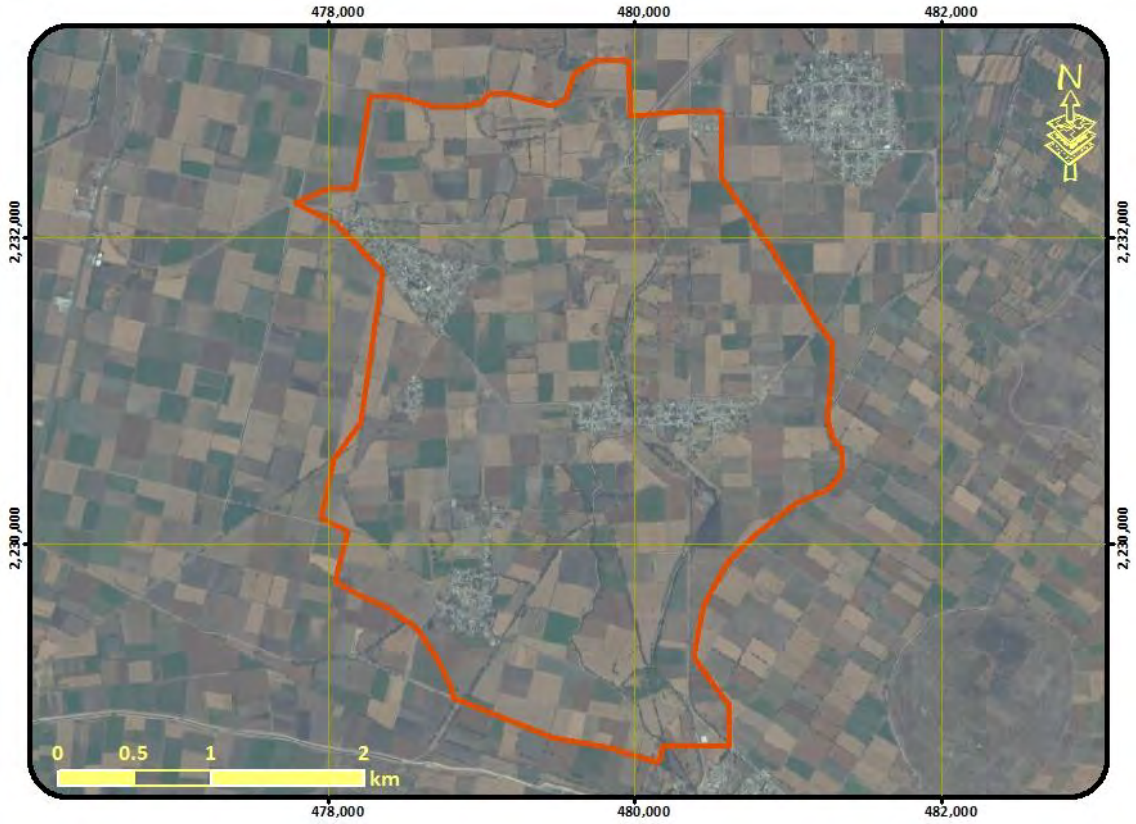
UGA	306	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento para asentamientos humanos rurales		



Lineamientos: Garantizar el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

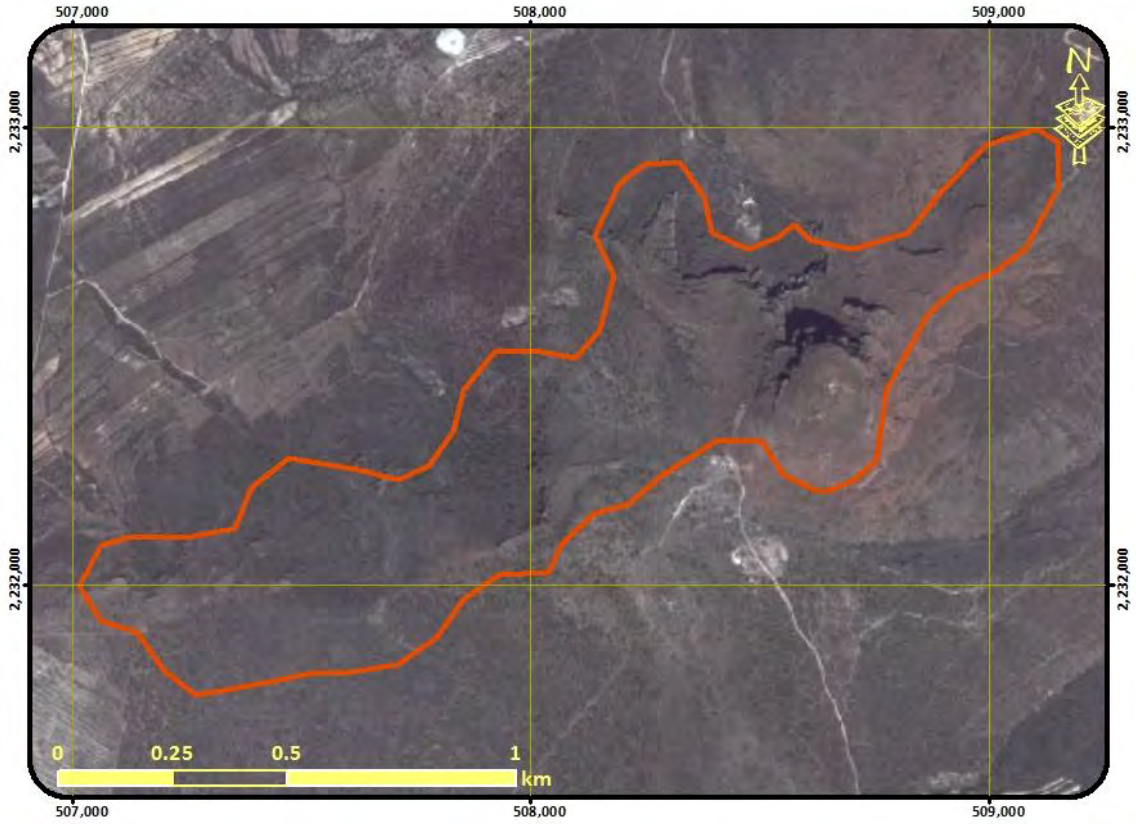
MODELO	**Estrategias**	E2, E11, E17, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E36, E43, E45, E47, E50, E51,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah05, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Ga02, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga07, Ga08,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	307	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento de agricultura de riego		

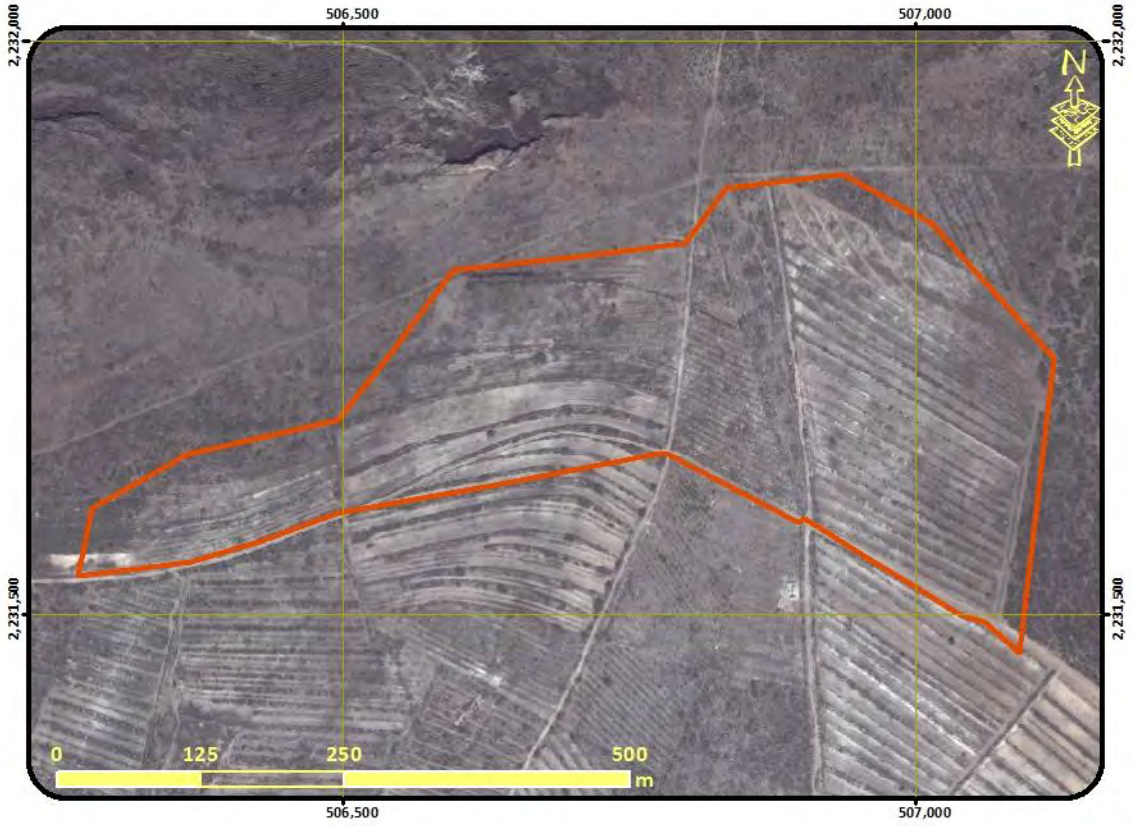


Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de riego mejorando su productividad, garantizando el desarrollo sustentable de los asentamientos rurales mitigando los impactos ambientales

MODELO	**Estrategias**	E11, E17, E18, E19, E20, E21, E24, E25, E26, E32, E33, E35, E36, E37, E38, E41, E43, E46, E47, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah04, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ar01, Ar02, Ar03, Ar04, Ar05, Co01, Ga01, Ga04, Ga06, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, Tu03,
	Usos compatibles	Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Turismo, Infraestructura, Asentamientos Humanos,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Industria, Minería metálica, Minería no metálica,

<table>
<tr><td>UGA</td><td>308</td><td>POLÍTICA: Protección</td></tr>
<tr><td colspan="3">Protección de ecosistema de matorral xerófilo</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lineamientos: Preservar el ecosistema de matorral xerófilo y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas</td></tr>
<tr><td rowspan="4">MODELO</td><td>Estrategias</td><td>E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E39, E40, E46,</td></tr>
<tr><td>Criterios ecológicos</td><td>Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu02,</td></tr>
<tr><td>Usos compatibles</td><td>Forestal no Maderable, Turismo,</td></tr>
<tr><td>Usos incompatibles</td><td>Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,</td></tr>
</table>

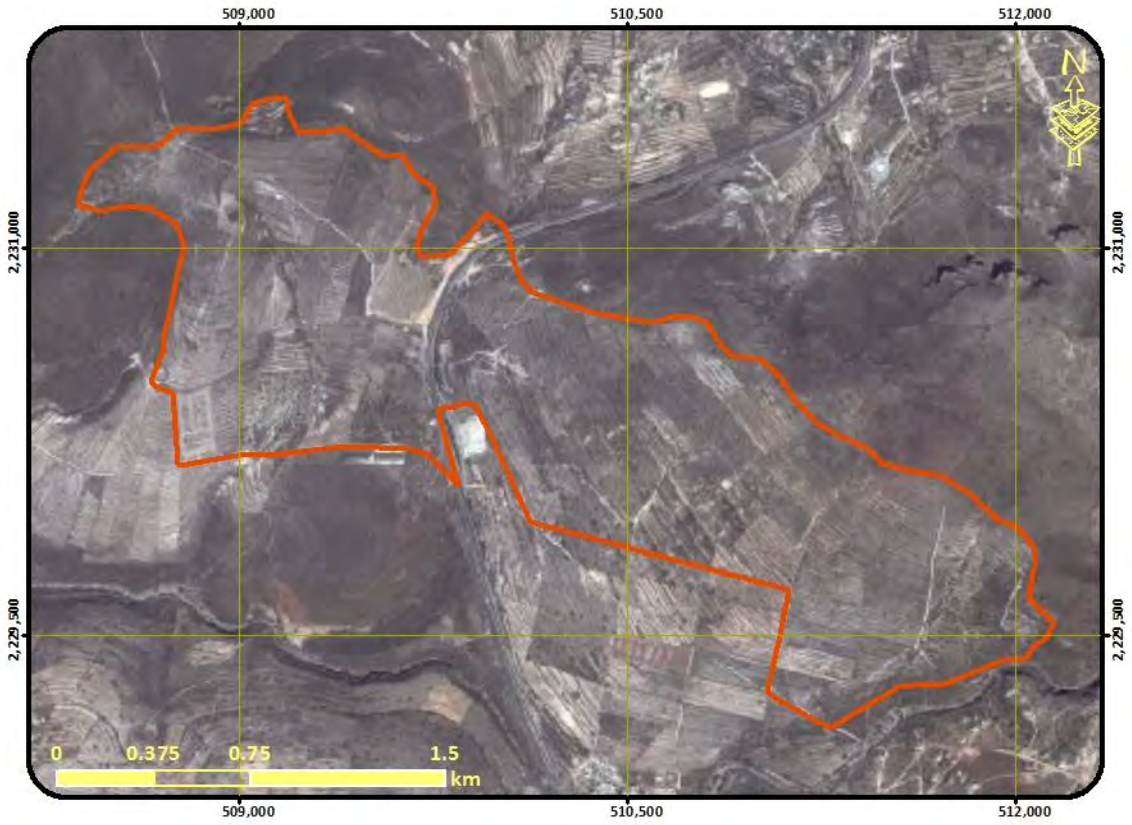
UGA	309	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable
Aprovechamiento agropecuario de actividades de temporal y ganadería extensiva		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad

MODELO	**Estrategias**	E17, E18, E19, E20, E25, E26, E30, E32, E33, E34, E35, E37, E38, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ac01, Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Ah03, Ah10, Ah12, Ah13, Ar02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, Co01, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Acuacultura, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Forestal Maderable, Forestal no Maderable, Turismo, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

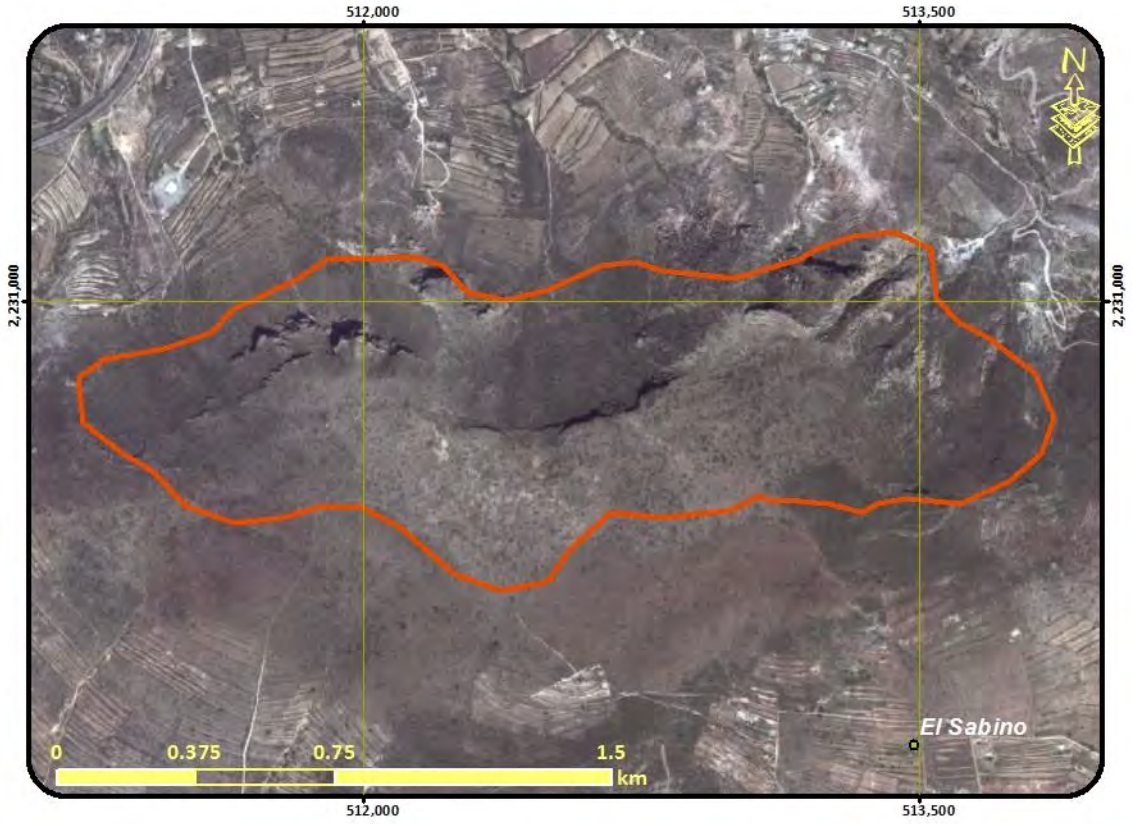
UGA	310	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración
Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación

MODELO	**Estrategias**	E1, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E26, E29, E30, E31, E33, E35, E37, E38, E46, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ah03, Ah10, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

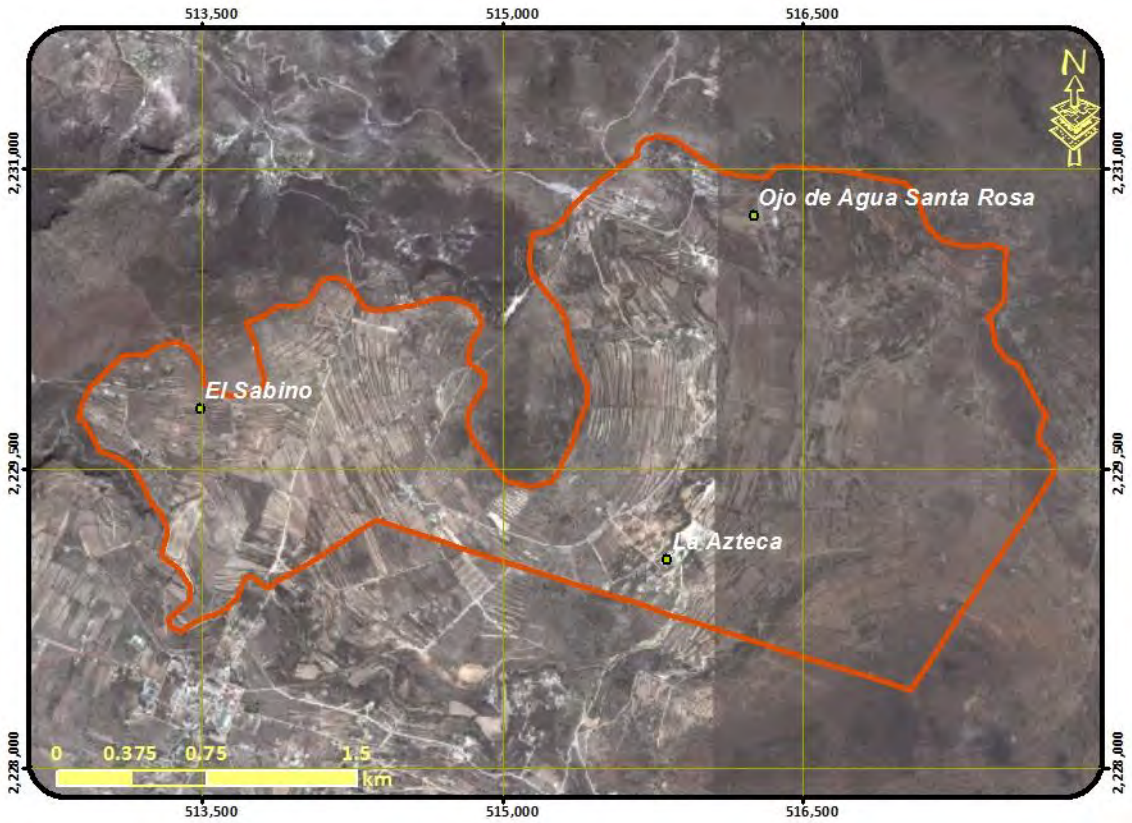
UGA	311	POLÍTICA: Protección
Protección de ecosistema de matorral xerófilo		



Lineamientos: Preservar el ecosistema de matorral xerófilo y demás ecosistemas naturales, recuperando las zonas degradadas

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E3, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E27, E30, E31, E37, E38, E39, E40, E46,
	Criterios ecológicos	Ah01, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo09, Fo10, Ga03, Ga05, In10, Tu02,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	312	POLÍTICA: Aprovechamiento sustentable - Restauración
Aprovechamiento agropecuario y restauración de zonas agropecuarias o sin vegetación aparente en terrenos de vocación forestal		



Lineamientos: Aprovechar de manera sustentable de agricultura de temporal mejorando su productividad en zonas de baja pendiente, recuperando las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación

MODELO	**Estrategias**	E1, E6, E11, E17, E18, E19, E20, E26, E29, E30, E31, E33, E35, E37, E38, E46, E48, E51, E52,
	Criterios ecológicos	Ah03, Ah10, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In09, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	313	POLÍTICA: Conservación - Restauración
Conservación del ecosistema de matorral xerófilo, su biodiversidad y recuperación de zonas degradadas		



Lineamientos: Conservar la biodiversidad y las funciones ecológicas del ecosistema de matorral y los demás ecosistemas , permitiendo el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a beneficio de los poseedores de la tierra evitando la disminución del capital natural y recuperando las de ecosistemas degradados.

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E12, E13, E14, E15, E16, E18, E22, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46,
	Criterios ecológicos	Ah02, At12, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo03, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Forestal no Maderable, Turismo,
	Usos incompatibles	Agricultura de Temporal, Agricultura de Riego, Ganaderia, Acuacultura, Forestal Maderable, Infraestructura, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

UGA	314	POLÍTICA: Restauración
Restauración de zonas agropecuarias y sin vegetación con vocación forestal		



Lineamientos: Recuperar las de terrenos con vocación forestal ocupados por actividades agropecuarias o sin vegetación
Aprovechar de manera sustentable las de terrenos con vocación agropecuaria

MODELO	**Estrategias**	E1, E2, E5, E6, E7, E10, E12, E13, E14, E15, E18, E22, E26, E27, E28, E29, E30, E31, E37, E38, E39, E46, E48,
	Criterios ecológicos	Ah02, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo06, Ga03, Ga04, Ga05, Ga07, Ga08, If01, If02, If03, If04, If05, If06, In10, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05,
	Usos compatibles	Agricultura de Temporal, Ganaderia, Forestal no Maderable, Turismo, Infraestructura,
	Usos incompatibles	Agricultura de Riego, Acuacultura, Forestal Maderable, Industria, Asentamientos Humanos, Minería metálica, Minería no metálica,

BIBLIOGRAFÍA

Bocco, G., M. Mendoza & O. R. M. (2001). 2001. La dinámica del cambio del uso del suelo en Michoacán. Una propuesta metodológica para el estudio de procesos de deforestación. Investigaciones Geográficas, Boletín, núm. 44, Instituto de Geografía, UNAM, México, pp. 18–38.

DOF. 2003. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento. 37 pp. Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de agosto 2003. Ultima Reforma DOF 31-10-2014. Camara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Secretaría General. Secretaría de Servicios Parlamentarios.

---. 2014. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 126 pp. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Ultima Reforma DOF 16-01-2014. Camara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Secretaría General. Secretaría de Servicios Parlamentarios.

Dupuy Rada, J. M., J. A. G. Iturbe, S. I. Vivar, L. M. C. Irabien, C. E. Manrique, F. T. Dzul & A. D. Euán (2007) Cambios de cobertura y uso del suelo (1979–2000) en dos comunidades rurales en el noroeste de Quintana Roo. *Investigaciones Geográficas. Boletín, núm. 59, Instituto de Geografía, UNAM, México.,* Boletín, núm. 62, Instituto de Geografía, UNAM, México, pp. 104–124. .

Gonimia G., L. & J. E. V. González (1991) Aplicación de imágenes de Satélite SPOT al estudio de la cobertura vegetal en zonas montañosas. *Revista CIAF,* 012**,** Centro Interamericano de Fotointerpretación, Bogotá, 39–47 pp.

Guerra Martínez, V. & S. O. Gaona (2006) Evaluación espacio–temp oral de la vegetación y uso del suelo en la reserva de la biosfera Pantanos de Centla, Tabasco (1990–2000). Investigaciones Geográficas, Boletín, núm. 59, Instituto de Geografía, UNAM, México, 7–25 pp.

Mendoza, E. M. & G. Bocco. 1998. La regionalización geomorfológica como base geográfica para el ordenamiento del territorio: una revisión bibliográfica. In *Serie Varia*, 25-55 pp.

Reyes Hernández, H., M. A. Robled, J. R. A. R. e & I. T. Vázquez (2006) Cambios en la cubierta vegetal y uso del suelo en el área del proyecto Pujal–Coy, San Luis Potosí, México, 1973–2000. *Investigaciones Geográficas. Boletín, núm. 59, Instituto de Geografía, UNAM, México.***,** 26–42 pp.

Ruiz–Luna, A. & C. A. Berlanga (1999) Modifications in coverage patterns and land use around The Huzache–Caimanero Lagoon System, Sinaloa, Mexico: a multi–temporal analysis using LandSat Images. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 99**,** 37–44 pp.

SEMARNAT-INE. 2006. *Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico*. Instituto Nacional de Ecología (INE). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).