

2018

Manifiesto de impacto ambiental -
A para el Cambio De Uso De Suelo
Forestal en El Desarrollo Del
Fraccionamiento "TERRALTA"
Municipio de Guadalupe Zac.



Héctor Eduardo Berumen muro

CONSULTA PUBLICA

21/02/2018

Contenido

1	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	9
1.1	Datos generales	9
1.1.1	Nombre del proyecto:	9
1.1.2	Ubicación del proyecto	9
1.1.3	Superficie solicitada de cambio de uso de suelo y tipo de vegetación forestal 11	
1.1.4	Duración del proyecto	13
1.2	Nombre o razón social del promovente	13
1.2.1	Nombre del representante legal	13
1.2.2	Nombre del apoderado legal para actos de administración.....	13
1.2.3	Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.....	13
1.2.4	Ubicación o Dirección del Promovente o de su Representante Legal para Recibir u Oír Notificaciones.	13
1.2.5	Nombre del responsable técnico del estudio.....	13
1.3	Registro Federal de Contribuyente.....	14
1.4	Cédula Profesional	14
1.5	Registro Forestal Nacional	14
1.6	Dirección del Responsable Técnico del Estudio.....	14
1.7	Colaboradores.....	14
2	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	15
2.1	Objetivos del nuevo proyecto.	15
2.2	Naturaleza del proyecto.....	15
2.3	Ubicación física del proyecto y planos de localización.	16
2.4	Inversión requerida	22
2.5	Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.	23
2.6	Características particulares del proyecto	30
2.6.1	Descripción de obras y actividades principales del proyecto (Ingeniería del proyecto).....	30
2.6.2	Preparación del sitio.....	34
2.6.1	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	36

2.6.2	Etapa de operación y mantenimiento	44
2.6.3	Etapa de abandono del sitio	45
2.7	Programa de trabajo Cronograma de actividades del proyecto.....	48
3	Vinculación y aplicación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo.	49
3.1	Constitución Política Mexicana.....	49
4	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	74
4.1	Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto	74
4.2	Caracterización y análisis del Sistema ambiental.....	77
4.3	Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del sistema ambiental de la cuenca.	81
4.3.1	Medio físico	81
4.3.2	Suelo	85
4.3.3	Geología.....	87
4.3.4	Topografía.....	91
4.3.5	Sismicidad.....	92
4.3.6	Hidrología.....	92
4.3.7	Erosión	102
4.4	Aspectos bióticos.....	114
4.4.1	Flora	114
4.4.2	Fauna.....	139
4.5	Estimación de la abundancia por especie de flora y fauna presentes en el predio.	146
4.6	Fauna en el área del proyecto	154
5	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	171
5.1	Identificación de impactos ambientales	176
5.2	Indicadores de impacto	177
5.2.1	Impacto a la Calidad del aire	177
5.2.2	Impacto por Ruido	177

5.2.3	Impacto al Microclima.....	178
5.2.4	Impacto al suelo	178
5.2.5	Impacto a la Vegetación	179
5.2.6	Impacto a la Fauna.....	180
5.2.7	Impacto al Relieve	180
5.2.8	Impacto al Paisaje	181
5.2.9	Factores socioculturales.....	181
5.3	Caracterización y valoración de los impactos.....	183
5.3.1	Proyección de la magnitud de las alteraciones.	215
5.3.2	Conclusión.....	217
6	Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso de suelo.	218
6.1	Establecer las medidas de prevención o mitigación de los efectos negativos que se ocasionarán al suelo y vegetación, correlacionadas con las actividades y naturaleza del proyecto.....	218
6.1.1	Atmosfera	218
6.1.2	Suelos	219
6.1.3	Hidrología.....	220
6.1.4	Vegetación	221
6.1.5	Fauna.....	222
6.2	Impactos residuales.....	224
6.2.1	El impacto ambiental de las viviendas.....	225
7	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	228
7.1	Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	228
7.2	Descripción y análisis del escenario con proyecto.	229
7.3	Descripción y análisis del escenario considerando medidas de mitigación.	230
7.4	Pronostico ambiental.	231
7.5	Programa de manejo ambiental.....	232
7.5.1	Medición de las medidas consensatorias.....	232

8 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	274
8.1 Diagnostico.....	286

Índice de cuadros.

Cuadro 1.- Zonificación por Tipo de Vegetación del SA.....	12
Cuadro 2.- Superficie Forestal Sujeta a Cambio de Uso de Suelo.....	18
Cuadro 4.- Coordenadas geográficas del sitio del proyecto avenida del fraccionamiento terralta	21
Cuadro 8.- El proyecto afectará un área de 8-87-24.75 hectáreas (6-23-98.23 del fraccionamiento y 2-63-26.52 has de vialidad de acceso) de terreno de matorral crasicaule.	26
Cuadro 9.- Características relevantes del proyecto construcción del fraccionamiento "TERRALTA" por sus efectos potenciales en el ambiente.....	28
Cuadro 10.- Programa general de trabajo del cambio de uso de suelo.....	32
Cuadro 11.- cuadro 1 Programa General de trabajo para la vida útil del proyecto.	33
Cuadro 13.- Programa de actividades a realizar previas a la remoción de la vegetación con fines de rescatar flora y fauna silvestre.	35
Cuadro 14.- Zonificación del sistema ambiental o microcuenca hidrologica forestal	79
Cuadro 15.- Datos Climatológicos de Temperatura.....	82
Cuadro 16.- Datos Climatológicos de Precipitación.....	82
Cuadro 17.- Datos Climatológicos del Viento	83
Cuadro 18.- Datos Climatológicos de Radiación Radial	83
Cuadro 19.- Datos Climatológicos de Humedad Relativa.....	84
Cuadro 20.- Descripción geológica.....	89
Cuadro 21.- Coordenadas de los Vértices de la microcuenca hidrologica forestal	94
Cuadro 22.- Precipitación Media Anual	96
Cuadro 23.- Probabilidad de Lluvia.....	97
Cuadro 24.- Precipitación Máxima Promedio de 24 Horas en el Mes de Agosto	97
Cuadro 25.- Periodo de Retorno de la Ocurrencia de Lluvia	98
Cuadro 26.- Evapotranspiración en la Microcuenca Hidrológica Forestal	98
Cuadro 27.- Zonificación del sistema ambiental o microcuenca hidrológica forestal ..	101
Cuadro 28.- Tipos de erosión en la microcuenca (INEGI).	103
Cuadro 29.- Tipos de Degradación del suelo en la microcuenca (CONABIO).....	103
Cuadro 30.- Relación de suelo y vegetación en la microcuenca hidrológica.	120
Cuadro 31.- Especies vegetales reportadas en el SA en la literatura y otros estudios.	120
Cuadro 32.- Especies de Flora Observadas en la SA	129

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Cuadro 33.-	Número de Individuos Observados de Flora en el SA	131
Cuadro 34.-	Densidad, Frecuencia y Abundancia de Especies del SA	133
Cuadro 35.-	Índice de Shannon para la Flora en el SA	135
Cuadro 36.-	Riqueza de la Flora en el SA	137
Cuadro 37.-	Especies de Fauna Observadas en el SA	139
Cuadro 38.-	Número de Individuos Observados de Fauna en el SA	140
Cuadro 39.-	Densidad, Frecuencia y Abundancia de Especies de Fauna en el SA	140
Cuadro 40.-	Índice de Shanon de la Fauna del SA	141
Cuadro 41.-	Riqueza de la Fauna en el SA	141
Cuadro 42.-	Especies de Flora Observadas en el area de proyecto.	148
Cuadro 43.-	Número de Individuos Observados de Flora en el Área del Proyecto. ...	150
Cuadro 44.-	Densidad, Frecuencia y Abundancia de Especies de Flora en el Área del Proyecto.	152
Cuadro 45.-	Especies de Fauna Observadas en el Área del Proyecto	154
Cuadro 46.-	Número de Individuos Observados de Fauna en el Área del Proyecto ..	154
Cuadro 47.-	Densidad, Frecuencia y Abundancia de Especies de Flora en el Área del Proyecto	155
Cuadro 48.-	ANP proxima al area del proyecto	155
Cuadro 49.-	Susceptibilidad hídrica y eólica del suelo.....	157
Cuadro 50.-	Acciones contempladas dentro del proyecto	173
Cuadro 51.-	Componentes ambientales susceptibles por afectarse.....	175
Cuadro 52.-	Atributos de los impactos (Importancia del impacto)	187
Cuadro 53.-	Matriz de impactos.....	190
Cuadro 54.-	Etapas de preparación del sitio	197
Cuadro 55.-	Etapas de construcción	204
Cuadro 56.-	Mantenimiento	210
Cuadro 57.-	Clasificación de los impactos ambientales negativos detectados en el área del proyecto.	215
Cuadro 58.-	Zanja Trinchera.....	245
Cuadro 59.-	Cortina Rompevientos	246
Cuadro 60.-	Carcamo de Monitoreo	247
Cuadro 61.-	Revegetación y Reforestación	247
Cuadro 62.-	Zanja derivadora	247
Cuadro 63.-	Calendario de Actividades para Realizar las Prácticas y las Obras de Mitigaciones de Impactos Ambientales.....	272
Cuadro 64.-	Programa de Actividades Previas a la Remoción de Vegetación	274
Cuadro 65.-	Programa de actividades de eliminación de la cobertura vegetal	275
Cuadro 66.-	Programa de Reubicación de Especies en Status	280
Cuadro 67.-	Programa de Rescate de Flora y Fauna	281
Cuadro 68.-	Programas de Actividades Previas a Realizar a la Remoción de la Vegetación con Fines de Rescatar Fauna Silvestre en Status o de Interés	282

Cuadro 69.-	Cuadro de diagnostico	287
Cuadro 70.-	El tipo de distribución para cada especie se presenta a continuación. ...	289
Cuadro 71.-	Comparativo del Valor de Importancia en la Microcuenca y el Predio	297
Cuadro 72.-	Riqueza de la Flora en la Microcuenca.....	299
Cuadro 73.-	Riqueza de la Flora en el Área del Proyecto.....	299
Cuadro 74.-	Que ilustra las especies de fauna silvestre revisión bibliográfica.	305

Índice de Imágenes.

Figura 2.-	predio sujeta al CUSF en la Carta de uso de suelo y vegetación INEGI	12
Figura 3.-	Macro y Microlocalización del ÁREA del proyecto	17
Figura 4.-	Ubicación del Área del Proyecto en la Carta Topográfica F13B58.....	18
Figura 5.-	Imagen del área del proyecto en la parte alta del cerro "sin nombre"	20
Figura 8.-	Zonificación de la región UMAFOR 3203	27
Figura 9.-	Plano del predio del fraccionamiento TERRALTA en la zona conurbada de ciudad metropolitana Zacatecas-Guadalupe.	30
Figura 10.-	Secciones viales Internas del Proyecto Pretendido (Detalles en Proyecto) A_A.	39
Figura 11.-	Regiones hidrológicas prioritarias	57
Figura 12.-	Regiones terrestres prioritarias	58
Figura 13.-	Área de Importancia para la Conservación de las Aves.....	59
Figura 14.-	Región Ecológica 13.10; UAB 17.....	66
Figura 15.-	Área de la microcuenca hidrológica forestal.....	78
Figura 16.-	Zonificación con el área de influencia del proyecto.....	80
Figura 17.-	Clima en la microcuenca hidrológica forestal o sistema ambiental	81
Figura 18.-	Edafología de la microcuenca hidrológica forestal.	85
Figura 19.-	Geología de la microcuenca hidrológica FORESTAL.....	90
Figura 20.-	Topografía de la microcuenca hidrológica forestal	91
Figura 21.-	Zonificación del territorio nacional según la probabilidad de ocurrencia de sismos	92
Figura 22.-	Hidrología de la microcuenca hidrológica forestal o sistema ambiental	93
Figura 23.-	Evapotranspiración en la Microcuenca Hidrológica Forestal	99
Figura 24.-	Zonificación del sistema ambiental en la microcuenca hidrológica forestal. 101	
Figura 25.-	Regiones del Índice de de Erosividad	109
Figura 26.-	Zonificación	111
Figura 27.-	Vía de transporte y urbanización de la microcuenca hidrológica forestal ...	113
Figura 28.-	Carta de Uso de Suelo y Vegetación en la microcuenca hidrológica forestal 117	
Figura 29.-	Importancia de la Flora en el SA	137

Figura 30.-	Importancia de la Fauna en el SA	142
Figura 31.-	Uso de suelo y vegetación en el área del proyecto.	143
Figura 32.-	Vías de Transporte en el área del proyecto.....	145
Figura 33.-	Carta de uso de suelo y vegetacion	146
Figura 34.-	Carta del inventario nacional forestal 1994	147
Figura 35.-	ANP proxima al area del proyecto	156
Figura 36.-	Edafología en el área del proyecto.	158
Figura 37.-	Ubicación del Área del Proyecto	164
Figura 38.-	Impacto ambiental de las viviendas.....	225
Figura 39.-	Ciclo constructivo de vivienda	226
Figura 40.-	Planos de las obras de mitigación de impactos ambientales.	245
Figura 41.-	Cunetas de descarga	257
Figura 42.-	Bermas y trampas de sedimentacion	258
Figura 43.-	Aberturas y pendientes de salida	259
Figura 44.-	Jorobas y tubod de salida.....	260
Figura 45.-	Trampa plegable tipo Sherman para la captura de roedores.	268
Figura 46.-	Pinzas herpetológicas para captura de reptiles	269
Figura 47.-	Gancho herpetológico y modo de capturar una serpiente	270
Figura 48.-	Bote de plástico para contención temporal de serpientes.	271
Figura 49.-	Sacos de harina para contención y traslado de serpientes y modo de asegurarlos	271
Figura 50.-	Zonificación de las tierras frágiles	278
Figura 51.-	Cepa Común	284

1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.1 Datos generales

Proyecto de cambio de uso de suelo para la construcción de un fraccionamiento urbano tomando como base lo establecido en el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Sector de la construcción; Proyecto tipo: construcción de vivienda semi-residencial

Tipo de trámite SEMARNAT: [SEMARNAT-04-002-A - MIA Particular](#) para el cambio de uso de suelo forestal de una superficie de 8-87-24.75 hectáreas (6-23-98.23 hectáreas fraccionamiento más 2-63-26.52 hectáreas de vialidad de acceso).

1.1.1 Nombre del proyecto:

"MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL-"A" PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" EN EL MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC."

1.1.2 Ubicación del proyecto

El área del proyecto se encuentra localizada en el Municipio de Guadalupe Zacatecas, el cual, Se localiza en las coordenadas 22° 45" de latitud norte y 162° 31" de longitud oeste. Tiene una altura media de 2,334 metros sobre el nivel del mar.

El Municipio de Guadalupe se encuentra situado en la región centro o de los valles al noreste de la Capital del Estado, los punto limítrofes son: al norte con el municipio de Pánuco y Villa de Cos, al sur con los municipios de Ojocaliente y Genaro Codina, al oriente el Estado de San Luis Potosí y el municipio de Pánfilo Natera, al occidente con el Municipio de Zacatecas, y Vetagrande.

Dicho municipio cuenta con una extensión territorial de 804 km² representando representando el 1.07% de la superficie total del estado de Zacatecas.

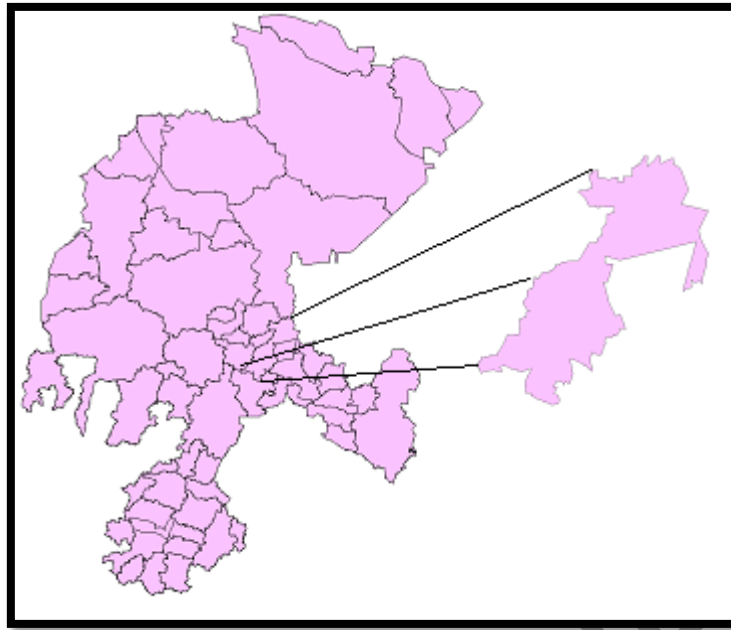


Figura 1.- **MACROLOCALIZACION.**

Dentro de la región suroeste de la cabecera municipal de Guadalupe Zac., se localiza el predio en los límites de la mancha urbana histórica y la mancha urbana de nuevo crecimiento específicamente en la zona conurbada de Guadalupe y Zacatecas al costado sur del parque ecológico del bicentenario.

Proyecto: Fraccionamiento "Terralta"

Tipo de fraccionamiento: Interés medio.

Superficie: 8-87-24.



1.1.3 Superficie solicitada de cambio de uso de suelo y tipo de vegetación forestal

El proyecto en lo general de construcción de un fraccionamiento TERRALTA en la zona conurbada de la ciudad metropolitana de Zacatecas-Guadalupe, específicamente en el municipio de Guadalupe con una superficie total de 6-23-98.23 hectáreas, así mismo un acceso denominado "AVENIDA EN PROYECTO" conformado por una superficie 2-63-

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

26.52 hectáreas, superficies que se requiere sean cambiadas de uso de suelo, ya que actualmente cuenta con vegetación nativa de tipo matorral crasicaule con pastizal inducido.

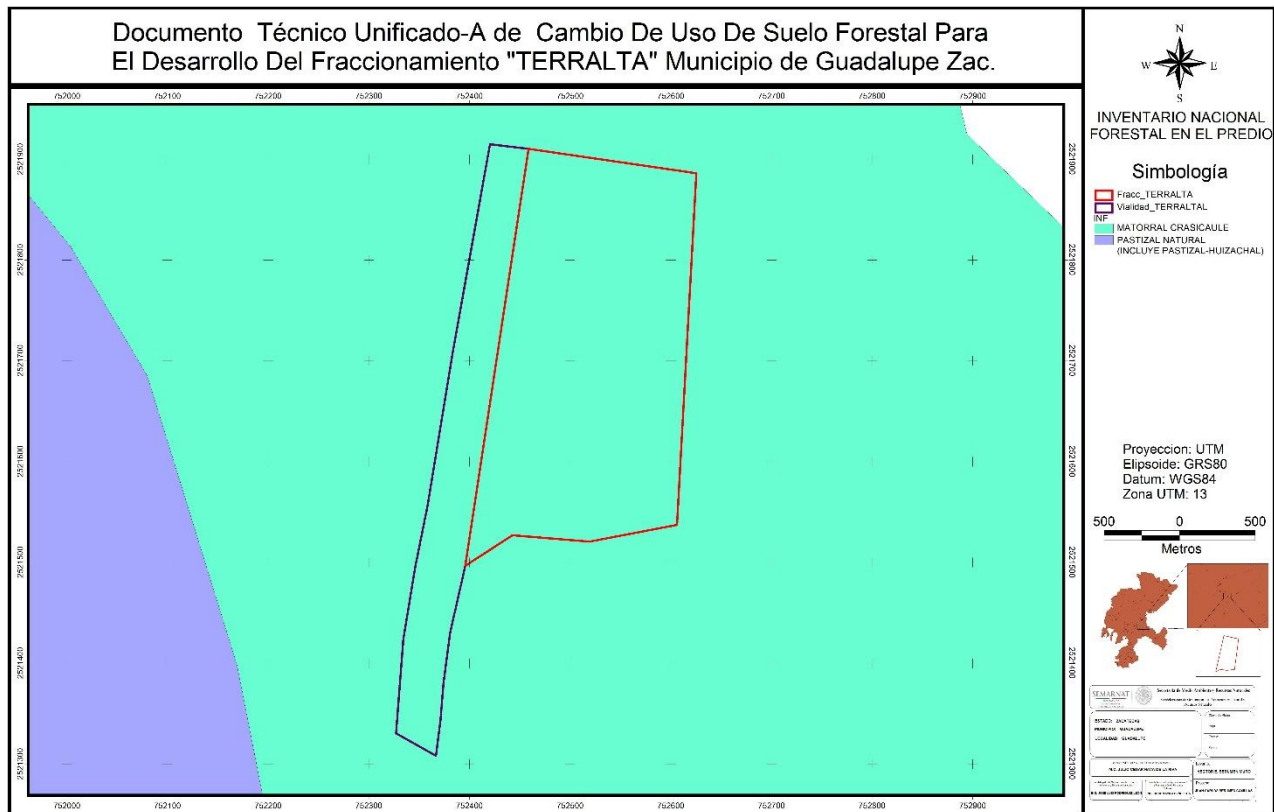


Figura 2.- **PREDIO SUJETA AL CUSF EN LA CARTA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN INEGI**

Cuadro 1.- ZONIFICACIÓN POR TIPO DE VEGETACIÓN DEL SA.

VEGETACIÓN	ZONIFICACIÓN	SUPERFICIE HAS.
A. RIEGO	SACRIFICIO	757
A. TEM.	SACRIFICIO	1010
MATORRAL DESERTICO CRASICAULE	SACRIFICIO	877
ASENTAMIENTO URBANO	SACRIFICIO	1985
PASTIZAL INDUCIDO	RECUPERACION	400
PAS_NAT INCLUYE HUIZACHAL	PROTECCION	1383
MDC_ CON VEG. SECUNDARIA	RECUPERACION	91

1.1.4 Duración del proyecto

La construcción del fraccionamiento "TERRALTA" para la oferta de vivienda de densidad media en la parte noreoeste de la cabecera municipal de Guadalupe en el estado de Zacatecas se construirá en un periodo de 48 meses desde la etapa de preparación del sitio hasta la etapa de construcción de la siguiente forma: un **año para el desmonte, descapote, afine y nivelación de calles y lotes y tres años para la construcción de obras de drenaje y vivienda**, y la etapa de mantenimiento y seguimiento tendrá una duración de más de 50 años con revisión, modernización y ampliación de servicios urbanos y municipales, MIENTRAS que la etapa de abandono de sitio no se contempla, y si se llega a dar, se planea lo necesario para realizar la compensación ambiental ocasionada por la puesta en marcha del proyecto este abandono solo se podrá dar si por algún motivo ajeno a las diferentes etapas contempladas en este documento como pudieran ser alguna contingencia de tipo económico-social (falta o escases de algún servicio) o físico-natural (movimiento telúrico, incendio, inundación, etc), es por ello que a través del FONDO FORESTAL MEXICANO se garantiza la compensación ambiental de una área semejante dentro de la misma microcuenca. En base a lo anterior se contempla una vigencia total del proyecto 54 años, sin etapa de abandono.

1.2 Nombre o razón social del promovente

1.2.1 Nombre del representante legal

1.2.2 Nombre del apoderado legal para actos de administración.

1.2.3 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.

1.2.4 Ubicación o Dirección del Promovente o de su Representante Legal para Recibir u Oír Notificaciones.

1.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

1.3 Registro Federal de Contribuyente

1.4 Cédula Profesional

1.5 Registro Forestal Nacional

1.6 Dirección del Responsable Técnico del Estudio

1.7 Colaboradores

CONSULTA PÚBLICA

2 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

En este capítulo del documento de manifiesto de impacto ambiental para el cambio de uso de suelo en el desarrollo del fraccionamiento "TERRALTA" en el municipio de Guadalupe Zacatecas se pretende describir de forma sintetizada el objetivo general que se busca con la construcción del fraccionamiento, así como los elementos que se incluyen en la construcción y el periodo de cada una de las etapas que lo conforman. También se incluye esquema de trabajo y el resultado final del fraccionamiento en cuanto a lotes construidos, tamaño o superficie de cada uno de ellos, las factibilidades de energía eléctrica y de agua para consumo humano etc. y al final del capítulo la identificación de posibles impactos al ambiente a consecuencia de la construcción y una visión de su control.

2.1 Objetivos del nuevo proyecto.

El objetivo general del proyecto es la construcción de un fraccionamiento de tipo semi-residencial con todos los servicios básicos incluyendo ecotecnias que permitan el uso óptimo de los elementos del medio físico y en su desarrollo dar cumplimiento a la normatividad establecida demostrando que la implementación del proyecto de construcción del fraccionamiento "TERRALTA " no degrada la biodiversidad de la microcuenca hidrológica forestal , no influye en la contaminación y disminución del agua superficial de la cuenca y subterránea del acuífero al que pertenece, ni tampoco genera erosión más allá de la existente en la actualidad en la región.

2.2 Naturaleza del proyecto

Este proyecto con construcción de vivienda de densidad media con detalles ecológicos de autosuficiencia como pudieran ser colectores solares de agua caliente, recolectores de aguas pluviales, tratamiento de aguas grises etc, surge de las necesidades que tiene el estado por ahorrar energía y sumarse a los esfuerzos mundiales para el control del cambio climático, así como, de los compromisos internacionales consensados por México en el protocolo de Kioto. El desarrollador está formalizando un convenio entre los tres niveles de gobierno para que a través del INFONAVIT se puedan canalizar recursos adicionales a los derechohabientes, independientemente de sus prerrogativas a los que están facultados o sea que el gobierno federal puede apoyar con un costo adicional la adquisición de viviendas que reúnan estos requisitos. Para lo cual la empresa constructora localizo un terreno de su propiedad que de acuerdo al plan de desarrollo estatal urbano de Guadalupe-Zacatecas y su carta urbana reúne requisitos suficientes para desarrollar este proyecto.

Este trabajo es de nueva creación y será de gran utilidad para el desarrollo de la región. Por lo tanto se requiere de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, un reconocimiento como un área que **no** necesita ante esa dependencia un trámite de requerimiento de ETJ para el cambio de uso de suelo forestal de acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable pero **si** de un **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL** por este concepto dando con esto cumplimiento a lo establecido en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y el cinco de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental. Durante su desarrollo se usaran varios elementos naturales para mitigar los impactos ocasionados, tales como: recolección de especies en estatus de acuerdo con la NOM-059 de la SEMARNAT 2010 y las especies de fácil regeneración por medios vegetativos, así mismo en las áreas verdes y al norte del predio se quedara una zona con vegetación natural de aproximadamente .8752 hectáreas en donde se podrá almacenar la tierra vegetal producto del desmonte y que servirá para jardinear las áreas verdes proyectadas en el fraccionamiento.

2.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El Municipio de Guadalupe se encuentra situado en la región centro o de los valles al noreste de la Capital del Estado, los puntos limítrofes son: al norte con el municipio de Pánuco y Villa de Cos, al sur con los municipios de Ojocaliente y Genaro Codina, al oriente el Estado de San Luis Potosí y el municipio de Pánfilo Natera, al occidente con el Municipio de Zacatecas, y Vetagrande.

Se localiza en las coordenadas 22° 45' de latitud norte y 162° 31' de longitud oeste. Tiene una altura media de 2,334 metros sobre el nivel del mar. Y dentro de este vasto territorio, prácticamente en su parte central, colindando con los municipios de Vetagrande y el de Zacatecas se localiza el área del proyecto. Como se indica en la siguiente representación geográfica a gran escala y en el nivel micro regional en la carta topográfica F13B58.

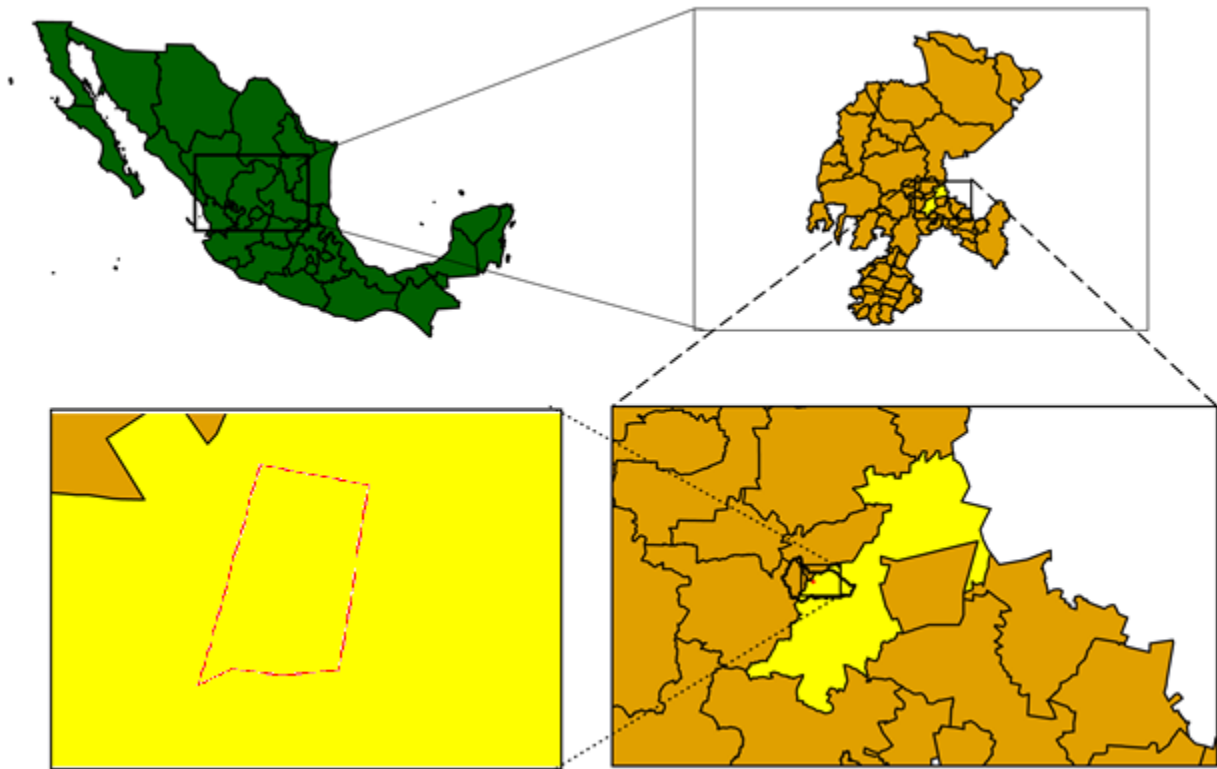


Figura 3.- **MACRO Y MICROLOCALIZACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO**

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

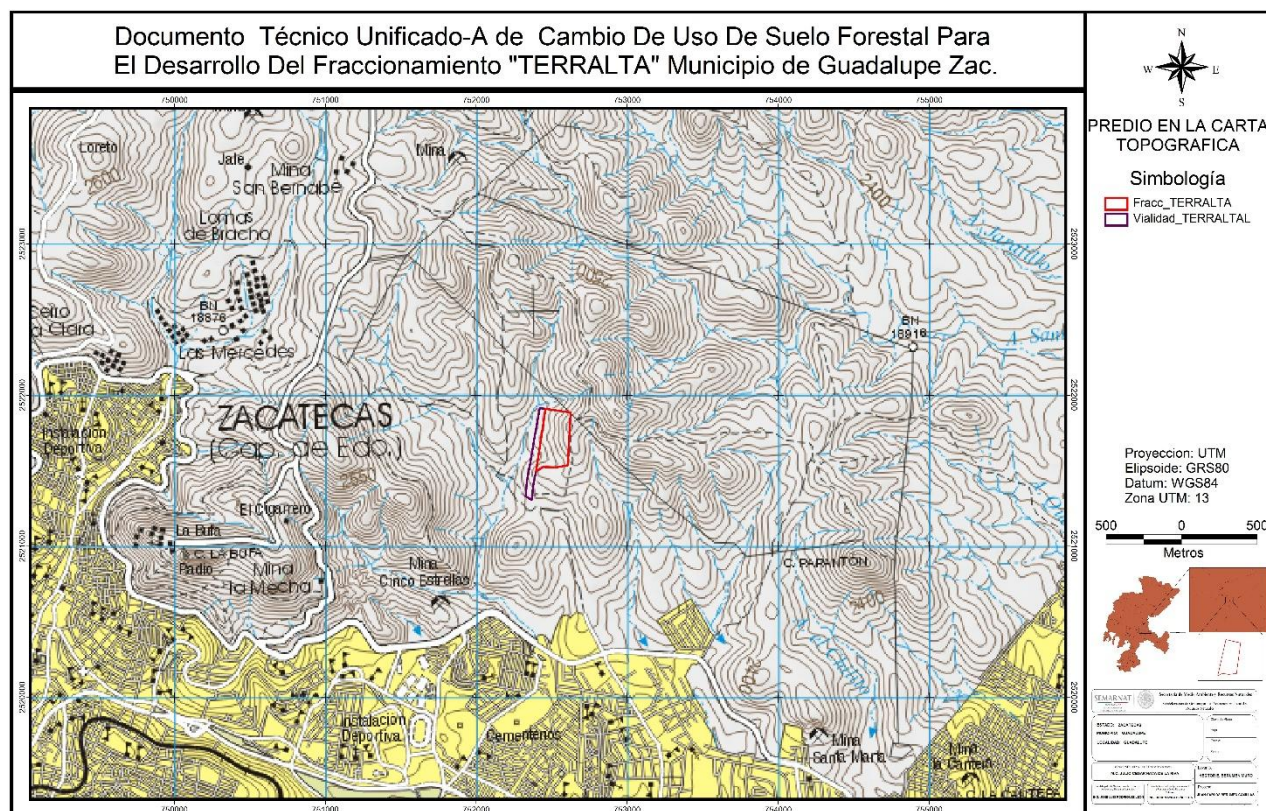


Figura 4.- **UBICACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO EN LA CARTA TOPOGRÁFICA F13B58**

La superficie del predio y la sujeta al cambio de uso de suelo es la misma, como se muestra en la siguiente tabla:

Cuadro 2.- SUPERFICIE FORESTAL SUJETA A CAMBIO DE USO DE SUELO

Área	Superficie has	Porcentaje (%)
Superficie en escrituras	9-65-50.15	100
Área sujeta a cambio de uso de suelo	8-87-24.75	91.89
Área con afectación de vegetación forestal	8-87-24.75	91.89

Para complementar este capítulo fue necesario realizar un Sistema de Información Geográfico(S.I.G.), que nos permitiera llegar a conocer al detalle, en el área del proyecto, los tipos de vegetación reconocidos por el INEGI, así como, los que se reconozcan a través de la rodalización de fotografías aéreas en los trabajos de gabinete, conjuntamente con su debido apoyo terrestre, que realizó el personal técnico encargado de elaborar este proyecto y que a través de la sobreposición de imágenes, observar las diferencias para unificar criterios de nomenclatura, dando por resultado mapas tomáticos exclusivos de la zona de trabajo, que nos permita identificar la superficies forestales a detalle y por ende la superficie forestal real que se verá afectada con el desarrollo del proyecto, es conveniente

aclara que las imágenes resultantes del SIG que se generó para este proyecto se compararon con las resultantes del SIGEIA propio de la SEMARNAT .

Desde el punto vista técnico el área se seleccionó inicialmente por su cercanía a la zona conurbada de la ciudad de Guadalupe, además el terreno se encuentra dentro de los límites de la zona metropolitana de Zacatecas-Guadalupe.

En lo que respecta a la selección del área por construir se usaron varios criterios y que a continuación se detallan:

Topografía: Está área presenta una topografía semiplana con una pendiente menor al 5% y una exposición de norte a sur, dicha pendiente va dirigida al cauce del arroyo afluente de la presa de infante por donde se descargarán las aguas pluviales de esta área.

Suelos: El suelo es profundo, bajo en salinidad, un PH estable, buena estructura y una textura franca.

Vegetación: **la vegetación forestal de matorral crasicaule y pastizal natural con vegetación secundaria.**

En los últimos 25 años la zona metropolitana del Estado de Zacatecas, principalmente el municipio de Guadalupe ha manifestado un incremento extraordinario de habitantes, los cuales por consecuencia necesitan de nuevos espacios habitacionales y por ende servicios básicos. Cabe mencionar que una de las premisas del desarrollo sustentable para la sociedad es la calidad de vida y los servicios básicos ayuda a fortalecer este punto.

Por otra parte se debe mencionar que la pendiente del terreno es suave independientemente que se encuentre en la ladera oeste de un pequeño cerro sobre una misma cota altitudinal, lo cual facilitara la construcción de este tipo de viviendas, así como la estructura del suelo de condición ligera permitirá la apertura de huecos para construir aljibes que a su vez admitirá la cosecha de agua, y gran parte del terreno se encuentra desprovisto de vegetación arbustiva con una condición de pastizal inducido con una gran cantidad de especies arvenses y otra con un matorral crasicaule misma que debe de ser manejado adecuadamente a través de una zonificación en donde se incluyeron áreas verdes comunales, áreas verdes por vivienda y una baja densidad en pavimentación de calles lo que trae como consecuencia beneficios ambientales.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.



Figura 5.- **IMAGEN DEL ÁREA DEL PROYECTO EN LA PARTE ALTA DEL CERRO "SIN NOMBRE"**

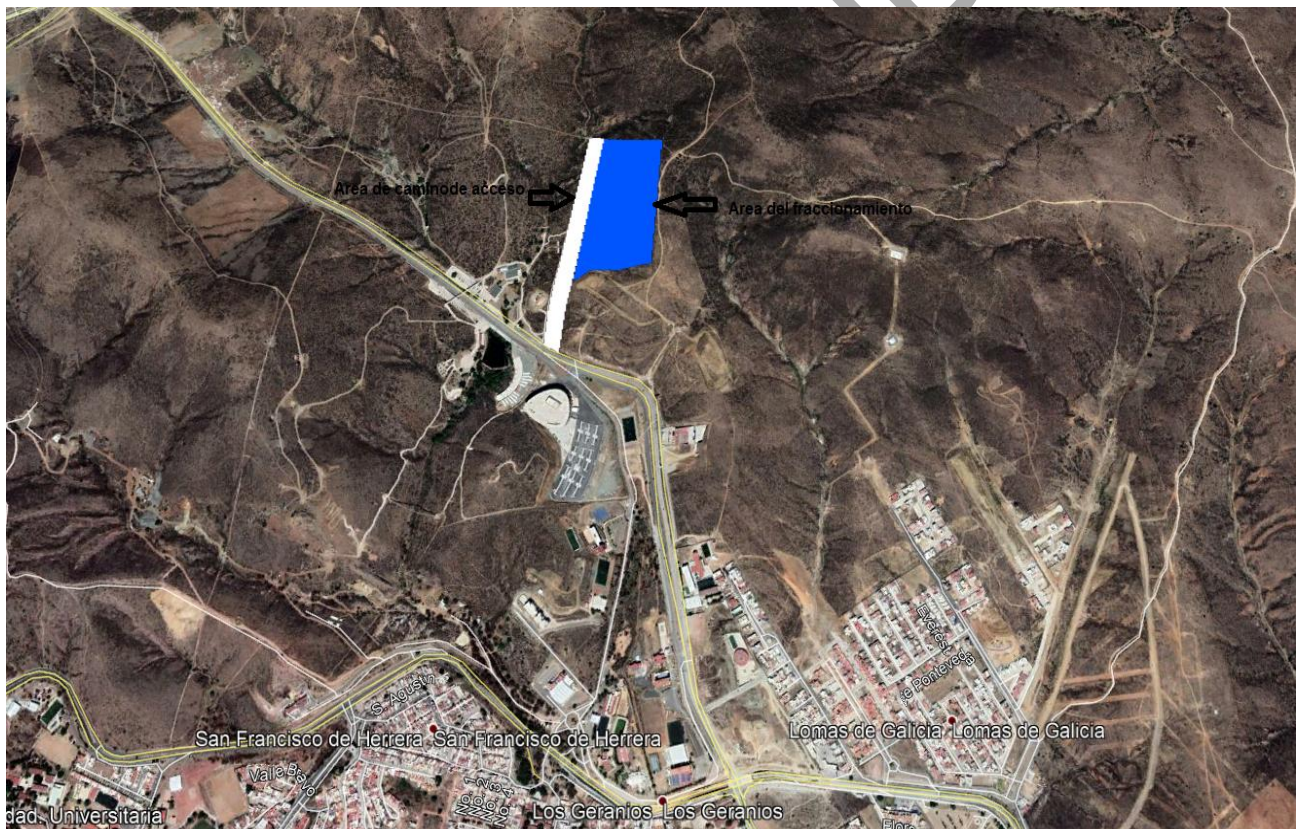


Figura 6.- **MICRO LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO.**

El predio se localiza en la zona de mayor crecimiento habitacional al suroriente de la cabecera municipal de Guadalupe Zacatecas,; colinda al norte con la una unidad biofísica de acuerdo con el programa de desarrollo urbano de la ciudad metropolitana Zacatecas-

Guadalupe no se permite desarrollo urbano, sur con la vialidad Pedro Coronel, al este con el fraccionamiento 10 y 13 fraccionamientos de alta y media densidad, y oeste con el Parque Ecológico del Bicentenario, por lo que respecta a la zona esta ambientalmente alterada por la construcción de este tipo de infraestructura (se anexa plano de localización en la imagen Google earth) de fraccionamientos habitacionales, de tal manera que el lugar cuenta con todos los servicios: agua potable, energía eléctrica, drenaje, abastecimiento de gas LP, vialidades y accesos etc. El uso de suelo en el área donde se ubica el proyecto es totalmente habitacional de acuerdo con el plan de desarrollo urbano del municipio de Guadalupe Zacatecas (se anexa carta de compatibilidad urbanística).

Cuadro 3.- COORDENADAS GEOGRÁFICAS DEL SITIO DEL PROYECTO FRACCIONAMIENTO TERRALTA

ID	Coordenadas Polígono Fraccionamiento	
	X	Y
1	752619.856	2521785.234
2	752606.207	2521537.180
3	752519.328	2521520.751
4	752442.789	2521526.899
5	752392.468	2521496.190
6	752458.635	2521910.333

Cuadro 4.- COORDENADAS GEOGRÁFICAS DEL SITIO DEL PROYECTO AVENIDA DEL FRACCIONAMIENTO TERRALTA

ID	Coordenadas avenida Terralta	
	X	Y
1	752383.445	2521708.869
2	752420.476	2521914.724
3	752458.434	2521911.714
4	752392.095	2521493.838
5	752380.880	2521430.388
6	752374.127	2521379.769
7	752371.283	2521343.809
8	752366.732	2521308.356
9	752327.047	2521330.609
10	752334.360	2521423.877
11	752346.116	2521495.468
12	752358.315	2521556.008

De acuerdo con la revisión bibliográfica y las estadísticas consultadas en la SEMARNAT el área del proyecto no se localiza dentro de ninguna área natural protegida de orden federal.

Cuadro 5.- SUPERFICIE DEL ÁREA DE ACUERDO A LA SIGUIENTE CLASIFICACIÓN

CLASIFICACIÓN DE LA SUPERFICIE				
ZONA	CLASIFICACIÓN	SUP. HAS.	EN	%
ZONAS DE CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO RESTRINGIDO	Área Nat. Prot.	0		0
	Superficie arriba de los 3,000 m.s.n.m.	0		0
	Superficie con pendientes mayores al 100%	0		0
	Superficie con vegetación de manglar o bosque mesófilo	0		0
	Superficie con vegetación de galería	0		0
Zonas de producción	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal o de productividad maderable alta	0		0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal o de productividad maderable media	0		0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal o de productividad maderable baja	0		0
	Terreno de vegetación forestal de zonas áridas	8.8		100
	Terreno adecuado para realizar forestación	0		0
Zonas de restauración	Terreno con degradación alta	0		0
	Terreno con degradación media	0		0
	Terreno con degradación baja	0		0
	Terrenos degradados que ya están sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración	0		0

2.4 Inversión requerida

El proyecto tiene propuesta incorporar una inversión de aproximadamente \$12,000,000 pesos

Para el caso del uso potencial del suelo en este predio se consultó la carta del INEGI F13B58 a escala 1:50,000 del año 1994 cuyos criterios técnicos sustentan los posibles usos a dársele a estos terrenos y que conjuntamente con el inventario nacional forestal quien hace una interpretación del uso del suelo.

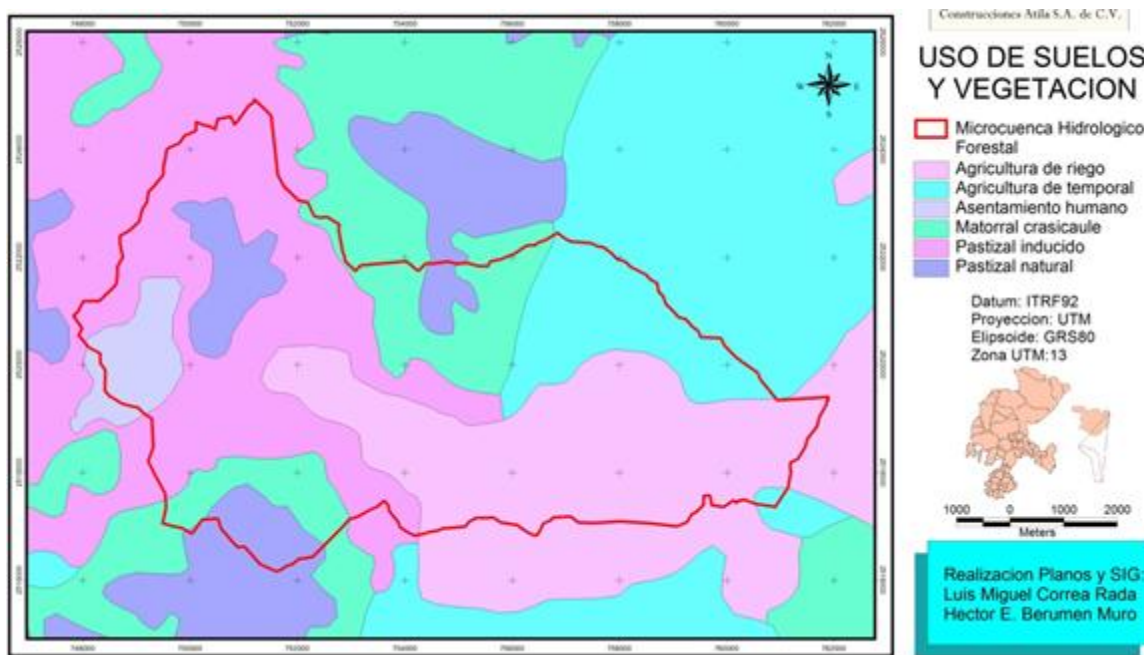


Figura 7.- **CARTA CON EL USO DE SUELO Y VEGETACIÓN**

2.5 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.

De acuerdo a las observaciones que hace el H. Ayuntamiento de Guadalupe se requiere garantizar la dotación de los servicios de agua potable y drenaje para la totalidad de la población que se estima puede llegar a habitar el fraccionamiento, sin llegar a provocar detrimento o saturación de los servicios para los asentamientos contiguos del predio, el proyecto y construcción del fraccionamiento está debidamente proyectado en base a las disposiciones del código urbano, así mismo se indica en esas observaciones que el fraccionamiento deberá contar con planta de tratamiento de aguas residuales y que cada lote donde se construirá una casa deberá contener cuando menos un árbol, además de incorporar en los camellones áreas arboladas con especies autorizadas por la SAMA y los accesos necesarios para las personas con capacidades diferentes.

En base a lo anterior se menciona que en los terrenos donde se instalara el fraccionamiento TERRALATA colinda con algunos arroyos intermitentes efímeros en donde se construye una avenida principal con un embovedado para conducir las aguas pluviales hacia la presa de Infante evitando con ello futuras inundaciones, este arroyo se localiza a escasos 30 metros al sur del fraccionamiento y no interfiere para nada en su construcción, de acuerdo con el oficio número BOO.E.44.0.-279/3611 de la dirección local Zacatecas de la Comisión Nacional del Agua la construcción del fraccionamiento no invade terrenos nacionales en lo relativo a las necesidades de agua potable se hicieron las negociaciones pertinentes ante la Junta Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado del estado de Zacatecas (JIAPAZ) en donde a través del oficio

DG/781/18 de fecha 9 de agosto del 2018 menciona que en área del predio la JIAPAZ carece de volumen disponible de agua potable de acuíferos nuevos, sin embargo se dispondrá agua del acuífero Bañuelos-Guadalupe y en lo correspondiente a tubería, emisores colectores especifica que en la zona poniente del terreno se colinda con el "Colector nueva Galicia" el cual sirve como área de saneamiento por lo tanto se requiere la cometida de agua potable a esta zona anexo a este manifiesto de impacto se presenta el plano a escala 1:10,000 con los planos de distribución de manzanas y lotes y el respectivo proyecto de agua potable. Como se mencionó anteriormente se está tratando de buscar un subsidio para los derechohabientes que permita generar en las viviendas autosuficiencia de energía si esto se logra en cada casa se puede ubicar un aljibe con capacidad de 10 m³ que recolecte las aguas pluviales, mismo líquido que puede ser usado para minimizar el consumo de agua potable en la red municipal. También se contempla equipar a cada vivienda con una pequeña planta de tratamiento de aguas residuales misma que podría ser usada para el riego de áreas verdes, o la limpieza de banquetas y equipos automotrices.

Cuadro 6.- INSUMOS HIDRÁULICOS

CANTIDADES DE TUBERÍA	
TUBERÍA P.V.C. C/JUNTA HERMÉTICA DE:	
300 mm de diámetro (12"0)	600 mts.
250 mm de diámetro (10"0)	1,585 mts.
150 mm de diámetro (6"0)	2,556 mts.
ESTRUCTURAS CONEXAS	
Pozos de visita tipo común	34 Pozos
Descargas Domiciliarias	248 Conexiones

En lo referente a las necesidades de energía eléctrica se requiere la acometida de energía de baja y media intensidad actualmente el predio no cuenta con este equipamiento y está en proceso por parte de la empresa las obras necesarias para que la comisión federal de electricidad suministre este servicio, se anexa plano con la información necesaria con el equipamiento de energía eléctrica por vivienda y por calle.

Cuadro 7.- NECESIDADES DE EQUIPAMIENTO PARA LA ELECTRIFICACIÓN

NECESIDADES DE EQUIPAMIENTO PARA LA ELECTRIFICACIÓN
Posteria de Concreto Octagonal Reforzado PC-12-750 (16)
Posteria de Concreto Octagonal Reforzado PC-9-400 (4)
Longitud del Conductor Primario: 3F-ACSR-1/0 (0+289 KM)
Longitud del Conductor Primario: 2F-ACSR-1/0 (0+192 KM)
Adición de Fase: 1F-ASCR-1/0 (0+225 KM)
Longitud del Neutro Corrido: 1F-ACSR-1/0 (0+481 km)
Voltaje de Construcción y Operación: 13.2 KV

*Nota: Estructuras Según Norma Aérea 2006 de C.F.E. (Favor de Consultarlas).

En lo referente a la obtención de los insumos necesarios para la construcción de este fraccionamiento se menciona que todos ellos serán adquiridos a proveedores legalmente constituidos y registrados ante las diferentes instituciones de los 3 niveles de gobierno de tal modo que la empresa no requerirá aperturas de bancos para la extracción de materiales pétreos, ni tampoco fabricara ladrillos o block necesarios para el levantamiento de muros.

Este proyecto trae como beneficio inicial un gran número de generación de empleos directos y los indirectos en relación de 4 a 1, así mismo el ambiente se verá beneficiado con aproximadamente 135 lotes para la construcción de viviendas que reúnan condiciones de tipo ecológico siendo estos impactos positivos en mayor número que los aparentemente impactos negativos que puede generar la puesta en marcha de este proyecto.

Antes de poder hacer alguna actividad para la construcción de la infraestructura, así como, para realizar el despalme o movimiento de tierra laborable de acuerdo a las indicaciones técnicas planteadas en el estudio de mecánica de suelos se prevén una serie de trabajos para preparar el sitio, los cuales consisten en identificar todas las plantas nativas que aun existan en la zona y que puedan ser removidas para su reubicación en áreas aledañas.

Cuadro 8.- EL PROYECTO AFECTARÁ UN ÁREA DE 8-87-24.75 HECTÁREAS (6-23-98.23 DEL FRACCIONAMIENTO Y 2-63-26.52 HAS DE VIALIDAD DE ACCESO) DE TERRENO DE MATORRAL CRASICAULE.

CUADRO DE USO DE SUELO		
1.- Superficie total del fraccionamiento	70,223.63 m²	100%
Superficie Vendible habitacional	37,165.25 m ²	57.95 %
Superficie de Donación y verde	4,200.82 m ²	8.55 %
Superficie de Vialidad interna	18,885.55 m ²	29.46 %
Superficie de área verde	3,875.27 m ²	6.04
Superficie de área de protección	6095.03 m ²	
TOTAL	m²	100.00 %
Numero de Lotes	135	100 %
Número de Viviendas	135	98 %
2.- Superficie total de vialidad en proyecto	26326.52 m²	100%

CONSULTA PÚBLICA

Zonificación Forestal

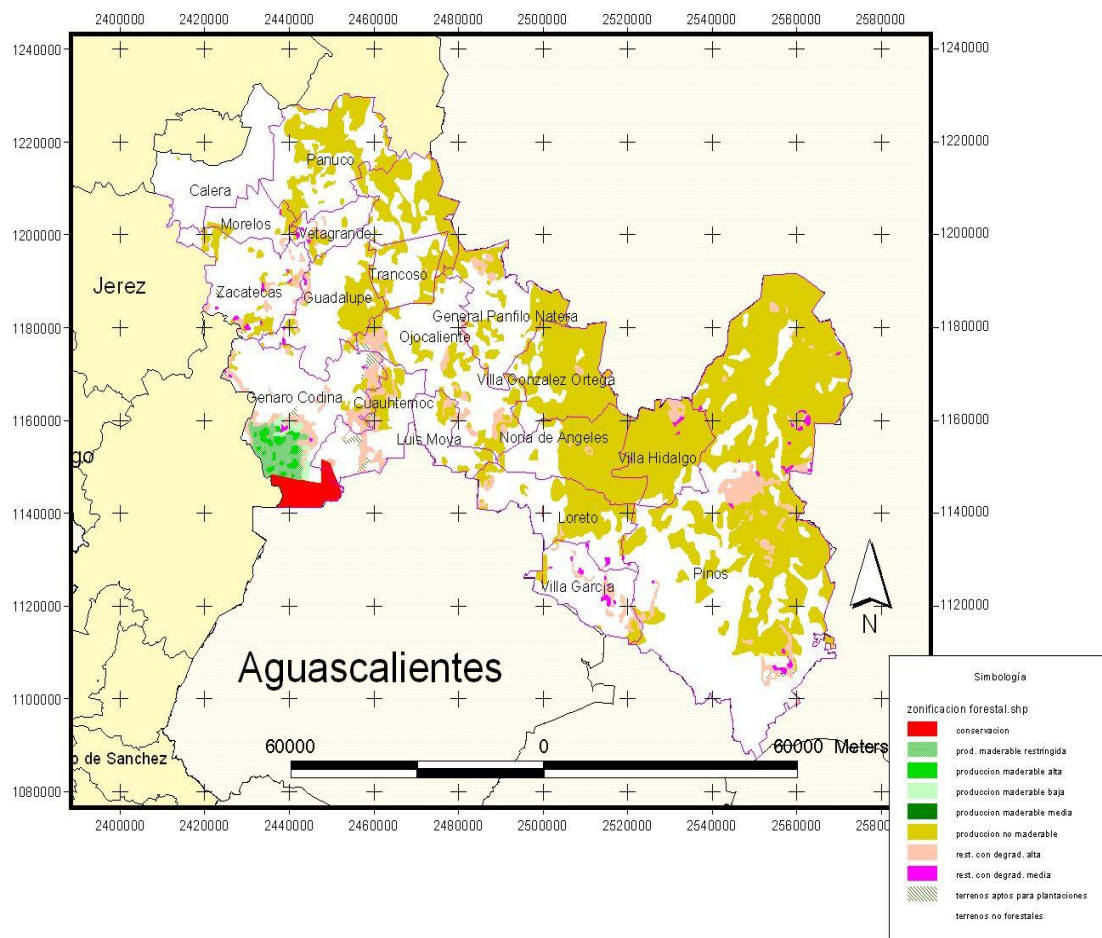


Figura 8.- **ZONIFICACIÓN DE LA REGIÓN UMAFOR 3203**

Dentro de la superficie total del terreno (8-87-24.75 has) se consideran un total de 4,200.82 m² de áreas verdes y de donación en un polígono con 6095.03 m² de áreas de protección. Así mismo se prevé una densidad de población de 400 habitantes por hectárea que de acuerdo al código urbano es la densidad máxima permitida para la construcción de este tipo de desarrollos. Las características peculiares del fraccionamiento consiste básicamente en la construcción de vivienda de tipo medio con características ecológicas o de autosuficiencia, se pretende construir 135 casas habitación de aproximadamente 150 m² de construcción cada una en promedio, con una superficie de terreno de aproximadamente 150 m² cada uno, con calles y camellones centrales debidamente jardineados, en cuanto a las áreas verde o de donación se contara con espacios suficientes para la comunidad y en cada lote se deberá plantar cuando menos un árbol. Este proyecto se encuentra debidamente consensado con el cabildo del

municipio de Guadalupe Zac., y se han hecho las gestiones necesarias con la JIAPAZ, CFE, Y EL MUNICIPIO.

De acuerdo a las observaciones que hace el H. Ayuntamiento de Guadalupe se requiere garantizar la dotación de los servicios de agua potable y drenaje para la totalidad de la población que se estima puede llegar a habitar el fraccionamiento, sin llegar a provocar detrimento o saturación de los servicios para los asentamientos contiguos del predio, el proyecto y construcción del fraccionamiento está debidamente proyectado en base a las disposiciones del código urbano, así mismo se indica en esas observaciones que el fraccionamiento deberá contar con planta de tratamiento de aguas residuales y que cada lote donde se construirá una casa deberá contener cuando menos un árbol, además de incorporar en los camellones áreas arboladas con especies autorizadas por el departamento de ecología de la presidencia municipal de Guadalupe Zacatecas y los accesos necesarios para las personas con capacidades diferentes.

***Cuadro 9.- CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DEL
FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" POR SUS EFECTOS POTENCIALES EN EL AMBIENTE.***

Núm.	Características	Señalar las que corresponda(n) al proyecto
1	Realizará actividades altamente riesgosas.	No
2	Generará, manejará, materiales considerados altamente riesgosos (incluidos materiales residuales).	No
3	Usará o manejará materiales radioactivos.	No
4	Promoverá o requerirá el cambio de utilización de terrenos forestales, selvas o zonas áridas.	Si
5	Modificará la composición florística del área.	No
6	Aprovechará y/o afectará poblaciones de especies que están dentro de alguna categoría de protección.	No
7	Modificará patrones hidrológicos y/o cauces naturales.	No
8	Modificará patrones demográficos.	No
9	Crearé o reubicaré centros de población.	No
10	Incrementará significativamente la demanda de recursos naturales y/o de servicios.	No
11	Requerirá de obras adicionales para cubrir sus demandas de servicios e insumos	No
12	Su área de influencia rebasará los límites del territorio municipal	No

El uso actual del suelo en el área del proyecto se especificaba como terreno de matorral crasicaule y pastizal en los límites de la mancha urbana de la cabecera municipal de Guadalupe Zac.

Esta zona del municipio de Guadalupe en donde se pretende construir el fraccionamiento "TERRALTA", no se encuentra localizada dentro de una condición especial como área de

protección, ya sea, área natural protegida de tipo federal o clasificada dentro del ordenamiento ecológico del territorio, ya que el estado de Zacatecas se encuentra en proceso de elaborar este documento, sin embargo el municipio al igual que toda la zona centro del estado está considerada como zona de atención prioritaria desde el punto de vista socioeconómico. Pero si se localiza aparentemente cercana a la ANP de orden estatal reconocida como Parque Ecológico del estado de Zacatecas en la zona metropolitana a una distancia de 200 metros en línea recta.

Como se mencionó anteriormente se está tratando de buscar un subsidio para los derechohabientes que permita generar en las viviendas autosuficiencia de energía si esto se logra en cada casa se puede ubicar un aljibe con capacidad de 10 m³ que recolecte las aguas pluviales, mismo líquido que puede ser usado para minimizar el consumo de agua potable en la red municipal. También se contempla equipar a cada vivienda con una pequeña planta de tratamiento de aguas residuales misma que podría ser usada para el riego de áreas verdes, o la limpieza de banquetas y equipos automotrices.

El proyecto fraccionamiento TERRALTA contempla la construcción de vivienda de densidad media de tipo ecológico, con un proyecto que requiere de permisos especiales ante la SEMARNAT sobre todo a lo que cambio de uso de suelo se refiere y queda sujeto al código urbano como a continuación se detalla:

“Se encuentra ubicado en una zona donde el uso de suelo permitido es vivienda densidad alta y media condicionado vivienda densidad baja, industria ligera, oficinas, educación, cultura, salud, asistencia, comercio departamental o especializado, comercio al detalle, comunicación, transporte, mantenimiento, seguridad, recreación y deporte, preparación y venta de alimentos, turismo, servicios de aseo y limpieza, culto, investigación, infraestructura y elementos ornamentales, incompatible con vivienda campestre, industria pesada, industria media, agroindustria, abasto, trabajo zootécnico, convivencia y espectáculos, reclusión, especial, inhumación, cremación, actividades extractivas, depósito de desechos, agropecuario.”

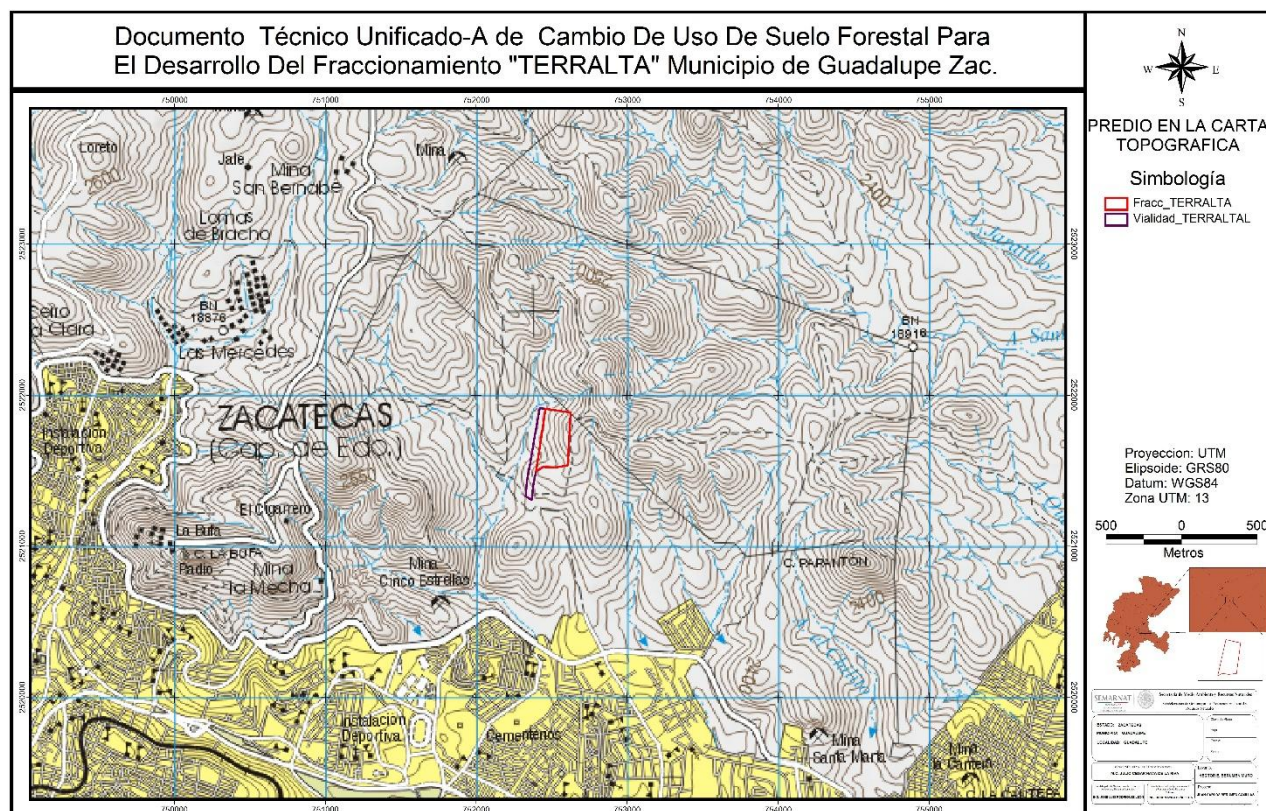


Figura 9.- **PLANO DEL PREDIO DEL FRACCIONAMIENTO TERRALTA EN LA ZONA CONURBADA DE CIUDAD METROPOLITANA ZACATECAS-GUADALUPE.**

2.5.1.1 Medidas y colindancias de cada lote:

Dada la gran cantidad de lotes para la construcción de vivienda contemplados en este proyecto se hace necesario que dicha información quede plasmada en formato digital en el capítulo 17 del documento técnico unificado. (Anexo Específico).

2.6 Características particulares del proyecto

2.6.1 Descripción de obras y actividades principales del proyecto (Ingeniería del proyecto)

El proyecto fraccionamiento Terralta contempla la construcción de vivienda de densidad media de tipo ecológico, lo cual estará en función del apoyo del INFONAVIT a los derechohabientes con un subsidio extraordinario para este fin. El proyecto requiere de permisos especiales ante la SEMARNAT sobre todo a lo que cambio de uso de suelo se requiere y queda sujeto al código urbano como a continuación se detalla, que se encuentra ubicado en una zona donde el uso de suelo permitido es vivienda densidad alta y media condicionado vivienda densidad baja, industria ligera, oficinas, educación, cultura, salud, asistencia, comercio departamental o especializado, comercio al detalle, comunicación, transporte, mantenimiento, seguridad, recreación y deporte, preparación y

venta de alimentos, turismo, servicios de aseo y limpieza, culto, investigación, infraestructura y elementos ornamentales, incompatible con vivienda campestre, industria pesada, industria media, agroindustria, abasto, trabajo zootécnico, convivencia y espectáculos, reclusión, especial, inhumación, cremación, actividades extractivas, depósito de desechos, agropecuario..

CONSULTA PÚBLICA

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Cuadro 10.- PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO DEL CAMBIO DE USO DE SUELO

Concepto	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ags	Sep	Oct	Nov	Dic	n...2021
Elaboración del proyecto													
Elaboración del DTU-A													
Revisión, dictaminación y autorización de DTU													
Trazo y nivelación de terreno, señalamientos y cercado													
Recolección de especies vegetales y Salvamento y reubicación de especies de vida silvestre													
Desmonte y Despalme													
Cortes, caminos , nivelaciones y excavaciones													
Acomodo de franjas de vegetación nativa													
Instalación de Red General de Agua Potable Tomas Domiciliarias													
Guarniciones Pavimentaciones y Banquetas													
Electrificación													
Equipamiento Urbano													
Muros de Contención													
EDIFICACIÓN													
Prototipo 1, 2 y 3													
Limpieza del terreno de residuos de maquinaria y de basura													
Replantes de especies en status													
Actividades para mitigar impactos ambientales													

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

Cuadro 11.- CUADRO 1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO PARA LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

CONCEPTO	may	jun	jul	ags	sep	oct	nov	dic	2019	2020	2067
PREPARACIÓN DEL SITIO											
Circulación del predio y señalamientos											
Salvamento de especies de vida silvestre											
Reubicación de especies de vida silvestre											
Desmante											
Despalme											
Almacenamiento de suelo vegetal											
Nivelaciones											
CONSTRUCCIÓN											
Cortes, caminos y excavaciones											
Acomodo de franjas de vegetación nativa											
Instalación de Red General de Agua Potable Tomas Domiciliarias											
Guarniciones Pavimentaciones y Banquetas											
Electrificación											
Equipamiento Urbano											
Muros de Contención											
EDIFICACIÓN Prototipo 1, 2 y 3											
MANTENIMIENTO Y SEGUIMIENTO											
Conservación de servicios urbanos											
Conservación de áreas verdes y vivienda											
ABANDONO DEL SITIO											
Compensación ambiental											
Mitigación de impactos											
Demolición y retiro de maquinaria y escombros											

2.6.1.1 Zonificación

Desde el punto de vista ecológico se realizó una zonificación simple, con la poca vegetación nativa y la poca superficie por afectar de manera temporal, cabe señalar que de igual manera no se rodalizó, ya que, en la superficie a afectar por el fraccionamiento se encuentra desprovista de vegetación nativa, sin embargo tratando de describir la condición antigua del lugar se buscaron espacios que cuente con vegetación forestal en áreas aledañas al proyecto, en estos espacios no se detectaron rodales de vegetación variable, sino que sus características son uniformes en toda el área del proyecto. Este tipo de asociación es propia de los pastizales inducidos altamente impactados por la compactación del suelo con vegetación de sucesión secundaria de bajo porte y poca relevancia en épocas de estiaje.

Cuadro 12.- ZONIFICACIÓN POR TIPO DE VEGETACIÓN

VEGETACIÓN	ZONIFICACIÓN	SUPERFICIE HA.
ARIEGO	SACRIFICIO	0
ATEM	SACRIFICIO	0
CHAPARRAL- MD_CRASIROSULIFOLIO Y PASTIZAL	SACRIFICIO	8.5
MDM_INERME	SACRIFICIO	0
MDM_SUBINERME	RECUPERACIÓN	0
MDM_SUBINERME- EROSION	PROTECCIÓN	0
MDM-VSEC_ARB-EROSION	PROTECCIÓN	0
MDR_CRASIROSULIFOLIO	APROVECHAMIENTO	0
MDR-PASTIZAL	APROVECHAMIENTO	0
MDR-VSEC_ARB	APROVECHAMIENTO	0
PAS_NAT	SACRIFICIO	0
PAS_NAT-VSEC_ARB	RECUPERACIÓN*	0
PAS_IND	SACRIFICIO	0
PAS_NAT-MDR	RECUPERACIÓN*	0
PASHALOFITO	SACRIFICIO	0
VEGHALOFITA	SACRIFICIO	0

2.6.2 Preparación del sitio.

Esta etapa se considera la más importante dentro del proceso de cambio de uso de suelo, ya que en el proceso de eliminación de la vegetación nativa (desmonte) debe quedar bien definido la condición del rescate de la vegetación nativa y de la fauna silvestre, así mismo el destino de la tierra vegetal que pueda servir en el programa de compensación ambiental en un futuro.

Para cumplir con la condición anterior será necesario la implementación de un programa de rescate de la flora y fauna silvestre antes de la etapa de construcción de la infraestructura, así mismo será necesario que antes de realizar el desmonte y el movimiento de tierra de acuerdo a las indicaciones técnicas planteadas en el estudio de cambio de uso de suelo se prevén una serie de trabajos para preparar el sitio, los cuales consisten buscar todas las plantas cactácea y plantas en estatus de acuerdo con la NOM-SEMARNAP 059 -2010 que exista en el predio y que puedan ser removidas para su reubicación en áreas aledañas. En los estudios de campo se identificaron especies suculentas y se observaron algunos nopales y huizaches mismos que a través de un proceso sencillo pueden recolectarse almacenarse en un vivero provisional y ubicarse en un futuro en las áreas de donación.

Cuadro 13.- PROGRAMA DE ACTIVIDADES A REALIZAR PREVIAS A LA REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN CON FINES DE RESCATAR FLORA Y FAUNA SILVESTRE.

ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ags	Sep	Oct	Nov	Dic
Recorridos												
Identificación de especies vegetales y animales												
Identificación de áreas de anidamiento												
Captura												
Reubicación de flora y fauna silvestre												

Por otra parte, se deberá elaborar un levantamiento topográfico para ubicar correctamente la pendiente del terreno, clavando estacas cada determinado número de metros, esta acción no presentan ningún peligro para la zona, ya que, no ocasiona ningún impacto negativo sobre el medio ambiente, sin embargo, es un aspecto importante a considerar, para que en base a ello la maquinaria pesada que vaya a intervenir para desarrollar el desmonte y despalde tenga una ruta de avanzada sobre un proyecto específico, así mismo preparar el sitio en donde se reubicaran momentáneamente las especies recolectadas que se localizaron en el área del proyecto y al mismo tiempo comenzar el cercado de toda el área, también se deberán ubicar áreas de ubicación para sanitarios, comedores, confinamiento temporal de residuos sólidos (basura) y residuos peligrosos.

Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.- Mientras se realiza la obra de desmonte y el despalde se instalaran dos letrinas portátiles para uso de los trabajadores a cargo de la obra anteriormente mencionada, mismas que no se retiraran hasta haber finalizado en su totalidad el empleo de trabajadores en la zona, y solamente se encontrara por la noche una persona que cuidara las herramientas y maquinaria

empleada (en caso de no terminar en el mismo día), esta persona tendrá un campamento cerca del área, la maquinaria se estacionara por las noches en los caminos aledaños a la zona de desmonte para evitar la compactación innecesaria del terreno, para caso de ser necesario la reparación de la maquinaria (en el caso muy extremo de ser necesario, debido a que se requerirá de muy pocas horas máquina para este proyecto), en caso de no poder mover esta, las maniobras de reparación se harán con sumo cuidado de evitar caída de lubricantes de la maquinaria al terreno. Es importante mencionar que esta etapa del proyecto se realizara tanto en la superficie del terreno donde se desarrolla el fraccionamiento, como en la superficie de terreno del proyecto de la vialidad de acceso, misma que parte de la vialidad Pedro Coronel hasta la última calle planeada en el fraccionamiento TERRALTA.

2.6.1 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Mientras se realiza la obra del despalme se instalaran dos letrinas portátiles para uso de los trabajadores a cargo de la obra anteriormente mencionada, mismas que no se retiraran hasta haber finalizado en su totalidad el empleo de trabajadores en la zona, y solamente se encontrara por la noche una persona que cuidara las herramientas y maquinaria empleada (en caso de no terminar en el mismo día), esta persona tendrá un campamento cerca del área, la maquinaria se estacionara por las noches en los caminos aledaños a la zona de desmonte para evitar la compactación innecesaria del terreno, para caso de ser necesario la reparación de la maquinaria (en el caso muy extremo de ser necesario, debido a que se requerirá de muy pocas horas máquina para este proyecto), en caso de no poder mover esta, las maniobras de reparación se harán con sumo cuidado de evitar caída de lubricantes de la maquinaria al terreno.

De acuerdo con la información obtenida directamente en el campo en cuanto a muestreos de vegetación y condición actual de otros recursos como el agua, suelo, fauna, etc., se eligió el sitio sobre el cual se pretenden llevar a cabo las actividades ya mencionadas y tomando en cuenta los siguientes elementos:

- Características físicas del área
- Uso actual del suelo y su situación legal
- No interferir con proyectos de otras dependencias
- Vinculación con las normas y regulaciones sobre el cambio de utilización del terreno forestal.

Como ya se ha mencionado anteriormente, el despalme será realizado en una sola línea, misma que no tendrá residuos de vegetación nativa, por no existir esta, después de haber terminado esta labor, se procederá simultáneamente con dos tareas, la primera es la plantación de árboles jóvenes de diferentes especies nativas de la región para formal la

cortina rompe viento, estos árboles serán plantados con los mismos métodos planteados para el abandono de sitio.

Se van a construir algunas brechas para poder llegar o tener acceso a toda el área, con estos caminos de bajo costo se evitara que descarguen sedimentos hacia el arroyo .

a) Etapa de construcción

Después de haber diseñado el plan de trabajo de la maquinaria pesada a través del trazo, la ubicación de caminos secundarios, las áreas para ubicar temporalmente las especies vegetales rescatadas, los lugares donde se asentara la infraestructura hidráulica y la obra civil se iniciara los trabajos con la retroscavadora, y en línea recta ir avanzando de sur a norte, para la construcción de cimientos, y obras hidráulicas.

En lo referente a las obras civiles estas contemplan las siguientes actividades:

- Trazo de la obra
- Excavación a pico y pala o maquinaria liviana
- Acarreo de materiales
- Cimentación
- Instalación de zapatas, cadenas y castillos
- Levantamiento de bardas
- Techado con mampostería
- Enjarre e instalación eléctrica y sanitaria
- Construcción de vialidades internas en el fraccionamiento
- Construcción de guarniciones y banquetas
- Construcción de drenajes e instalación de obras hidráulicas
- Instalación de tendido eléctrico
- Construcción de la Vialidad principal
-

1.- Acabados

En esta etapa de construcción de la infraestructura anteriormente señalada se pretende causar el menor daño posible al medio, para ello en el levantamiento de la obra se usaran materiales de la región tales como ladrillo, piedra de río y cantera, para el acabado de paredes con cal y yesos también de la región, las mezclas necesarias para la construcción a base de cemento se harán en un lugar específico dentro de cada obra y de rehúso ese espacio dentro del mismo proyecto. Los empaques residuales de los insumos necesarios para la construcción (bolsas de papel de cemento, cajas de cartón, cajas de madera, pedacería de fierro) serán recogidos para su reciclamiento fuera del área del proyecto.

Para la instalación de la infraestructura hidráulica necesaria para la construcción de las obras civiles, esta se hará a través de un trascabo con la clásica "mano de chango" como aditamento especial para excavación de baja profundidad, de tal modo que la tubería de PVC y de cobre quede enterrada a 1.80 m., de tal modo que lo mismo que excave la maquina se vuelva a reutilizar.

En los procesos de despalme y excavación para la instalación del sistema hidráulico, la maquinaria pesada utilizada será revisada y reparada en lugares específicos cuando así lo requieran para evitar derrames de aceite o de combustible, dañando con ello el suelo, la vegetación y la fauna.

Las actividades principales que contempla la obra son la urbanización y la construcción del área de servicios, consistente en: Preliminares Para cualquier actividad de construcción, se establecen los puntos de control con cierre de poligonales basados en los puntos (coordenadas), que han de constar en certificados y planos de medición o deslinde catastral y que deben quedar inscritos en bitácora al inicio de la obra. Se realiza el trazo previo y levantamiento en breña, así como sondeos aleatorios a lo largo de los tramos a urbanizar para cotejar con los datos de proyecto y determinar físicamente las áreas de desmonte, volúmenes de despalme, niveles de desplante, volúmenes de corte y/o terraplén, tipos de materiales existentes en la zona y establecer los criterios que han de regir el curso de los trabajos subsiguientes. Previo a los trabajos de terracería se debe realizar un trazo preliminar de la vialidad proyectada y un desmonte sobre una superficie igual al ancho de la vialidad incluidas las áreas de banquetas y camellones, si los hubiera, y consiste en el corte de pastizales altos, arbustos y nopales altos con sus raíces y su retiro fuera del área de construcción o de la obra cuando se pueda realizar junto con el producto del despalme. La profundidad del mismo regularmente se considera de al menos 20 cm. o lo que se acuerde, bajo la recomendación del laboratorio de mecánica de suelos, entre la supervisión de obra y la contratista. El nivel del despalme no deberá ser menor que 20 cm. debajo del nivel de subrasante proyectado. Se realizan las actividades de corte y/o terraplén acordado respecto al trazo y nivelación preliminar con el equipo y maquinaria adecuados al terreno y los diferentes estratos inferiores, si los hay; cuidando de llevar control estricto de su ubicación y volumen y de verificar que los niveles proyectados se cumplan en cada etapa.

2.- Terracerías, Adoquinados y Pavimentos

De acuerdo al estudio previo de Mecánica de Suelos, para este proyecto se determina la colocación de una estructura de terracería basada en la compactación del terreno natural despalmado y libre de material orgánico con una capa de sub-base de 30 cm. con material de banco del mismo terreno producto del descapote, una capa de base de 15 cm. y adoquín seleccionado como superficie de rodamiento. Los trabajos por estos conceptos deben cumplir todas las normas y especificaciones que la SCT (Secretaría de

Comunicaciones y Transportes) y Reglamentos de Construcción Municipales para este tipo de desarrollos. Para tal efecto, se cuenta con un laboratorio certificado que, en campo, verifica y avala la calidad de los materiales y el trabajo desarrollado y terminado, dejando constancia escrita de la frecuencia y el resultado de sus muestreos. De acuerdo a las especificaciones marcadas para este tipo de desarrollo habitacional se determina:

- Para la ejecución de cualquier concepto subsiguiente se deberá contar con la aceptación por escrito del laboratorio de mecánica de suelos y la supervisión de obra.
- Establecido el nivel de subrasante se escarifica, conforma, afina y compacta el terreno natural al 90% de su PVSM.
- Se conforma una capa de subbase de 30cm de espesor con material de banco (tepetate) compactada al 95% de su PVSM.
- Se conforma una capa de Base hidráulica de 15cm de espesor con grava triturada 1 ½" a finos compactada al 95% de su PVSM.
- Colocación de Adoquín junteado con mortero.

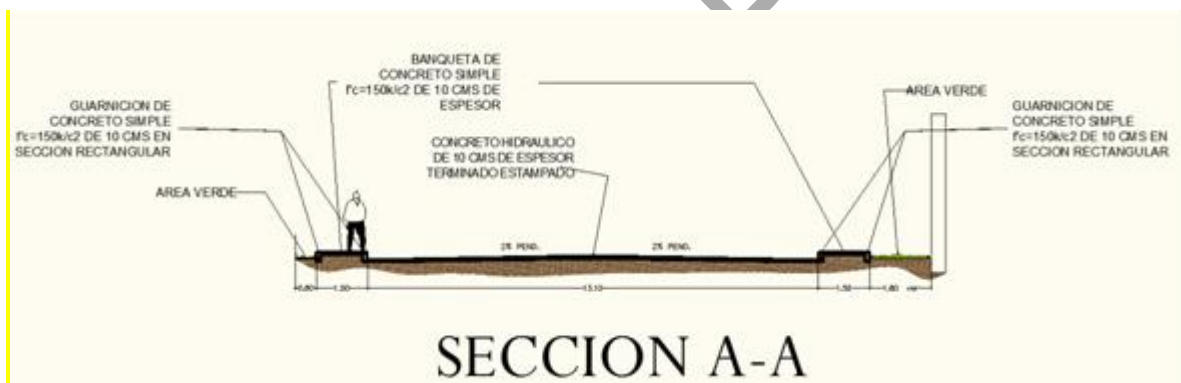


Figura 10.- **SECCIONES VIALES INTERNAS DEL PROYECTO PRETENDIDO (DETALLES EN PROYECTO) A_A.**

3.- Guarniciones y Banquetas.

Se coloca trazo y niveles para guarniciones y banquetas procurando una distribución integral coincidente con la lotificación habitacional y la ubicación de registros para agua potable, electrificación, telefonía y luminarias, evitando la interferencia en accesos a domicilios particulares, al mantenimiento de las instalaciones y/o demoliciones y de trabajos. Los materiales utilizados para estos conceptos (agregados y aglutinantes), ya sean ejecutados en obra o industrializados, deben ser avalados por la supervisión de campo en cumplimiento de las normas, especificaciones y recomendaciones de construcción vigentes. Habiéndose recibido la capa de base por el laboratorio de mecánica de suelos y la supervisión de obra, se ejecutan los siguientes conceptos:

- Excavación para alojo de guarnición a profundidad variable según sección indicada en plano proyecto.
- Cimbrado y colado de guarnición pecho de paloma con concreto premezclado $f'c:150\text{kg/cm}^2$ de sección compuesta de $90 \times 20\text{cm}$.
- Cimbrado y colado de guarnición trapezoidal con concreto premezclado $f'c:150\text{kg/cm}^2$ de sección $15-20 \times 40\text{cm}$.
- Relleno con material de banco (tepetate) para desplante de banquetas compactado en capas de 20cm .
- Donde lo indique el proyecto: cimbrado y colado de banqueta de concreto premezclado $f'c:150\text{kg/cm}^2$ de 8cm de espesor o conformación de una base nivelante de arena y polvo de trituración para desplante de adocreto.

4.- Red de Drenaje Sanitario.

El proyecto y la instalación de la red de alcantarillado sanitario (atarjea, pozos de visita, descargas domiciliarias y obras complementarias) deben ser autorizados y cumplir con todas las especificaciones establecidas por la JIAPAZ para los fraccionamientos de las zonas urbanas del estado y se ejecuta, dependiendo de los niveles proyectados de arrastre hidráulico, en arroyo sobre el nivel de subrasante de la terracería o sobre la colocación de la capa de subbase para evitar las excavaciones en la capa de base o cortes a la carpeta asfáltica que pueden influir negativamente en la adecuada circulación de los escurrimientos superficiales, provocar el deterioro de la misma por la circulación vehicular y un costo significativo en el mantenimiento. Se realiza el trazo y nivelación para la excavación de la red de drenaje sanitario en arroyo con anchos y profundidades indicadas en el Manual de Instalaciones Hidráulicas del JIAPAZ y se ejecutan los siguientes conceptos:

- Afine de fondo y taludes de excavación.
- Cama de arena para apoyo de tuberías con espesor mínimo de 5cm .
- Suministro y colocación de tubería de PVC espiga-campana con anillo fijo de acero encapsulado en hule fijo en la campana serie 20, Norma NMX-E-215 serie métrica, para atarjea y descargas según diámetro marcado en plano de proyecto revisado y autorizado.

Suministro y colocación de cintilla plástica de precaución sobre tubería según especificaciones de la JIAPAZ.

- Suministro y colocación de silleta Tee de PVC de $300 \times 150\text{mm}$ de diámetro para descarga domiciliaria.

- Suministro y colocación de tapón de PVC de 150mm diámetro para descarga domiciliaria.
- Relleno compactado con material de banco (tepetate) puesto en obra en capas de 20 cm hasta nivel de subrasante.
- Pozo de visita tipo común desplantado sobre losa de concreto de 10 cm de espesor armada con varilla de 3/8" y concreto premezclado f'c: 200 kg/cm² con muro de tabicón de 28 cm de espesor junteado y aplanado con mortero cemento-arena 1:3 acabado pulido a profundidades marcadas en plano de proyecto revisado y autorizado.
- Suministro y colocación de brocal y tapa de polietileno de alta densidad.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA (TARJETA INFORMATIVA) de Drenaje Sanitario. Base compactada al 95% Proctor. Plantilla, o cama. Relleno acostillado. 1.- Relleno de zanja en vialidad. Relleno compactado al 90% Proctor. Colchon Mínimo c (cm) Banqueta Dimensiones de Zanjas para tuberías de P.V.C. 25 cm A cada Ancho b (cm) (colocadas en forma Individual) Diam. Ext. Mas de 35.5 a 63 Lado de 16 a 31.5 Diámetro (cm) 0.9 Vialidad 0.6 0.8 SIN ESCALA

Red de Drenaje Pluvial. El proyecto y la instalación de la red de drenaje pluvial (colector, pozos de visita, alcantarillas y obras complementarias) deben ser autorizados y cumplir con todas las especificaciones establecidas por la JIAPAZ, para los fraccionamientos de las zonas urbanas del estado y se ejecuta, dependiendo de los niveles proyectados de arrastre hidráulico y la ubicación del drenaje sanitario, en camellones sobre el terreno natural o despalmado y en arroyo sobre el nivel de subrasante de la terracería o sobre la colocación de la capa de sub-base. Se realiza el trazo y nivelación para la excavación de la red de drenaje pluvial en arroyo con anchos y profundidades indicadas en el Manual de Instalaciones Hidráulicas del JIAPAZ y se ejecutan los siguientes conceptos:

- Afine de fondo y taludes de excavación.
- Cama de arena para apoyo de tuberías con espesor mínimo de 5cm. • Suministro y colocación de tubería de PAD para colector del diámetro marcado en plano de proyecto revisado y autorizado.
- Relleno compactado con material de banco (tepetate) puesto en obra en capas de 20cm hasta nivel de subrasante.
- Pozo de visita tipo común desplantado sobre losa de concreto de 10 cm de espesor armada con varilla de 3/8" y concreto premezclado f'c:200 kg/cm² con muro de tabicón de 28 cm de espesor junteado y aplanado con mortero cemento-arena 1:3 acabado pulido a profundidades marcadas en plano de proyecto revisado y autorizado.

- Suministro y colocación de brocal y tapa de polietileno de alta densidad.

Nota.- Especificaciones y detalles de construcción para dimensiones de pozos, excavaciones y rellenos en la red pluvial similares a Red de drenaje sanitario.

5.- Red de Agua Potable.

El proyecto y la instalación de la red de agua potable (tubería, cajas de válvulas, piezas especiales, toma domiciliaria, y obras complementarias) deben ser autorizados y cumplir con todas las especificaciones establecidas por la JIAPAZ, para los fraccionamientos de las zonas urbanas del estado y se ejecuta antes del colado de banquetas. Si bien esta instalación tiene prioridad de ubicación y paso sobre otras, debe considerarse facilitar hasta donde sea posible la ubicación de instalaciones como electrificación y telefonía. Se realiza el trazo y nivelación para la excavación de la red de agua potable en banqueta con anchos y profundidades indicadas en el Manual de Instalaciones Hidráulicas del JIAPAZ y se ejecutan los siguientes conceptos:

- Afine de fondo y taludes de excavación.
- Cama de arena para apoyo de tuberías con espesor mínimo de 5 cm.
- El material podrá ser PVC o PEAD con diámetro y carga de trabajo según resulte del análisis hidráulico Y marcado en plano de proyecto revisado y autorizado.
- Registros telescópicos de Fo.Fo. para instalar las válvulas de seccionamiento y cajas de tabique rojo recocido o concreto, para válvulas de control (reductora de presión, reguladora de gasto, etc) con tapas de FoFo.
- Suministro y colocación de toma de domiciliaria de PEAD termofusible del diámetro correspondiente y llave de inserción a 1/2".
- Caja de válvulas de concreto hecho en obra siguiendo las especificaciones marcadas en el Manual de Instalaciones Hidráulicas del JIAPAZ y ubicadas según el plano de proyecto revisado y autorizado.
- Construcción de atraque de concreto hecho en obra f'c:150kg/cm² de 30x30x30 cm en cruceros y cambios de dirección de tubería.
- Relleno compactado con material de banco (tepetate) puesto en obra en capas de 20cm hasta nivel de subrasante.

6.- Electrificación.

Los trabajos de electrificación provisionales (acometidas aéreas) para la ejecución de los trabajos se pueden efectuar en cualquier etapa de la obra contando con el trazo proyectado. No así la instalación en media y baja tensión definitivas que, preferentemente,

se desarrollan una vez colada la guarnición para tener referencias definitivas de ubicación y pendientes de los registros en banqueta y su proyecto e instalación deben ser autorizados y cumplir con todas las normas y especificaciones establecidas por la CFE (Comisión Federal de Electricidad) para los fraccionamientos de las zonas urbanas del estado (Anexo).

Media Tensión Para el proyecto de Electrificación en media tensión se utilizará cable de aluminio cal 500 MCM en troncal, y 3/0 AWG para el neutro, 3F-4H en área de acometida con poste en ingreso al fraccionamiento. Transición aérea-subterránea construida con cable THW antífama cal 3/0 con conector cilíndrico y manga termo contráctil dentro de tubo conduit galvanizado de 3". Transformador tipo poste monofásico autoprotegido de 50kVA a 120/240v. Transformador tipo poste monofásico convencional de 75kVA a 120/240v. Al ingresar al fraccionamiento se utilizará línea subterránea de media tensión con cable de aluminio aislado tipo XLP 15kv cal 500 KCM para sistemas de 600 A y XLP 15kv con conductor de aluminio aislado cal 1/0 AWG para sistemas de 200 A; para el neutro corrido cable de aluminio aislado tipo ACSR 15kv cal 3/0. Transformador tipo pedestal.

- **Baja Tensión** Para el proyecto de Electrificación en baja tensión se utilizará cable múltiple XLP DRS cal 2*3/0 + 1*1/0, cable múltiple XLP DRS cal 1*6 + 1*6 AWG para acometidas particulares. Sistema de tierras con conector soldado a varilla de cobre y manga removible.

- **Alumbrado Público** Línea de alumbrado público subterránea con cable CU THW cal 6 y 8 AWG. Luminaria urbana OV-15 con balastro y focos ahorradores de energía en 150w en vapor de sodio (VSAP) a 240v montada sobre poste con arbotante, brazo de 1.80m y conectores bimetalicos. Poste metálico cónico de 9m de altura exclusivo para soportar luminaria. Transformador tipo pedestal monofásico de 15kVA en 13.2kv a 120/240v en baja tensión.

Telefonía. Todos los lotes, contarán con este servicio, así como casetas telefónicas públicas en base a un proyecto propuesto y ejecutado por TELMEX (Teléfonos de México). Con base al proyecto realizado por TELMEX, la misma compañía ejecutará el proyecto considerando los siguientes conceptos:

- Revisión de trazo de excavación e instalación según proyecto presentado por TELMEX.
- Excavación a mano en material tipo 1 en área de banqueta y relleno compactado en capas de 20cm con material producto de excavación.
- Suministro e instalación de tubería de PVC, registros, cajas y una central en un predio de aproximadamente 250 m2. Así como también se ubicarán estratégicamente casetas telefónicas.

7.- Jardinería.

Independiente del acondicionamiento que solicite el H. Ayuntamiento en las áreas de donación se dota de instalaciones para riego por aspersión a pasto, plantas, camellones y glorietas en las vialidades principales del fraccionamiento y cuyo mantenimiento, hasta la entrega-recepción del municipio, será responsabilidad de la empresa. Sobre las vialidades principales, el camellón central y glorietas se recubrirán hasta 5cm debajo del nivel de la guarnición trapezoidal ó pecho de paloma con tierra negra para la siembra de pasto y plantas de diferentes tipos y se plantarán plantas distribuidas sobre el eje de los mismos a una distancia aproximada de 20m en cepas de aproximadamente 2x2x2m rellenas con una mezcla de arena y tierra negra en proporción 1:2. Riego por aspersión Sobre camellones centrales en vías principales, glorietas y áreas de donación que serán acondicionadas para jardinería, contarán con sistema de riego por aspersión y control automático. El suministro de agua para el funcionamiento del sistema depende exclusivamente del tratamiento de aguas residuales del fraccionamiento. La colocación de estas instalaciones deben preverse posterior a la instalación de líneas y cruces de tubería de otros sistemas, la conformación del terreno para la jardinería y la colocación de plantas que requieran excavaciones amplias ó profundas. Se realiza el trazo para la instalación de tubería y ubicación de aspersores de acuerdo al plano autorizado.

Se realizan excavaciones a mano para la instalación de tubería de PVC de diferentes diámetros ($\frac{1}{2}$ " hasta 4") según la distribución y gastos marcados en los planos ejecutivos autorizados y se colocan los rotores de aspersión y válvulas de regulación y control.

Señalización y Nomenclatura. La señalización en vialidades y sobre banquetas y la nomenclatura de calles se colocará una vez tendido el adoquinado y concluidos trabajos en banquetas y se sujetarán al proyecto autorizado y especificaciones marcadas por la Dirección de OBRAS PUBLICAS del Municipio. En el acceso del proyecto, se tendrá nomenclatura en las vialidades y señalamientos sobre carpeta asfáltica con pintura especial conforme a la normatividad de la SCT.

2.6.2 Etapa de operación y mantenimiento

En los que respecta a este rubro se puede mencionar que el mantenimiento que se le va a dar de forma constante a las obras civiles será de limpieza de residuos sólidos (basura), la cual será almacenada en bolsas de polietileno para su acarreo al relleno más cercano del lugar al área del proyecto (relleno sanitario de Guadalupe). La infraestructura hidráulica también requiere de un mantenimiento a través de la revisión constante de la tubería para evitar fugas, ya que el agua sin manejo provocaría arrastres de aguas hervidas hacia lugares fuera de confinamiento provocando impacto negativo por la contaminación.

Con base en la naturaleza del proyecto, habitacional y de servicios, este apartado se ocupa principalmente de los espacios públicos y de las operaciones requeridas para la conservación y mantenimiento de las mejores condiciones de habitabilidad, evitar disfunciones en la prestación de servicios públicos y evitar también, contaminación o deterioro de los componentes ambientales y en su caso, contribuir al mejoramiento ambiental de las inmediaciones del proyecto. El mantenimiento y conservación de la infraestructura y de los espacios públicos, es una actividad preponderante y estará atendida por la Administración del fraccionamiento, hasta su entrega al Municipio de GUADALUPE Zac. A continuación se describen actividades de mantenimiento:

Mantener en buen estado físico y estructural las calles y avenidas del conjunto habitacional, la infraestructura de alcantarillado, drenaje, red de agua potable, alumbrado público y otras redes, verificando en todo momento su cabal funcionamiento y estado físico; establecer sistemas de recolección de residuos sólidos urbanos y barrido y dar suficiencia a la conducción de las aguas servidas hasta el sitio de tratamiento con la calidad referida en la NOM-001-SEMARNAT-1996 o bien, la NOM 003 SEMARNAT 1997 para su aprovechamiento y reúso en áreas verdes. Todo el mantenimiento es indispensable realizarlo de manera periódica y en particular el drenaje y alcantarillado en época de estiaje, para que estén en óptimas condiciones en la época de lluvias. Incluir en el reglamento interior del fraccionamiento, la obligación de disponer escombros y residuos de obra en sitios autorizados. Habilitar y conservar en buen estado las áreas verdes y señalar en las orillas del predio, sobre la prohibición de tirar escombros o basura y propiciar incendios que puedan deteriorar ecosistemas aledaños. Luego de la época de lluvias, se requerirá de acciones de revisión de daños, para su reparación y de otros elementos que pudieran presentar daños o deterioro. Se deberán identificar acciones para evitar el deterioro del conjunto habitacional. Todos los residuos de construcción, como madera de cimbra, mezcla de concreto seca, sacos de cemento, materiales pétreos, varillas y alambrón, etc., que sean utilizados para el mantenimiento programado o de atención de emergencias, deberán ser retirados en su totalidad y transportados a sitios de disposición autorizada o a centros de acopio para reúso o reciclaje.

2.6.3 Etapa de abandono del sitio

Para este proyecto se considera difícil el abandono de sitio debido a que toda esta área se considerada como zona de crecimiento urbano, en donde habrá asentamientos con la respectiva infraestructura que esto conlleva (Calles, avenidas, casas, bodegas, drenajes etc.,) Sin embargo siempre hay elementos que permiten que no se den las cosas como regularmente se tienen planeadas, posiblemente un cambio en la política pública para modificar las obras civiles o bien los códigos urbanos, permitiría que en estas Áreas no se den los asentamientos como hasta la fecha se tienen contemplados, así mismo, si tomamos en cuenta que pudiera FALTAR LOS SERVICIOS MUNICIPALES posiblemente permitirá un abandono de sitio, por lo tanto es conveniente aclarar en este capítulo que si

esto llega a suceder la infraestructura disponible deberá ser usada para la creación de un parque público donde se muestre a través de elementos interactivos el manejo de recursos naturales , convirtiendo los edificios en museos, mientras que las Franjas tienen la finalidad hacer crecer la vegetación nativa y permita o facilite la revegetación con especies endémicas.

En dado caso que se dé el abandono del sitio los materiales de construcción sobrantes de estas instalaciones serán recogidos por los lugareños de la zona y usados en la auto construcción.

- Implementar un programa de reforestación con especies nativas con el fin de devolver al ecosistema su escenario original.
- Rellenar con los residuos vegetales resultantes de desmontes vecinos todas aquellas oquedades que se localicen en el sitio, incluyendo las cárcavas permitiendo con esto la protección al suelo y la incorporación de este material orgánico al mismo
- Realizar obras de restauración sobre los cauces hídricos que atraviesa el proyecto, principalmente donde se presentan problemas de erosión.
- Recolectar semilla de las especies nativas de lugar para su posterior germinación en los viveros establecidos en la Entidad.

Elaborar un programa de prevención contra incendios forestales y de reforestación.

El éxito de una reforestación, revegetación o plantación está basado, fundamentalmente, en dos aspectos: la preparación del terreno en sí y la especie que se planta.

El crecimiento constante de la ciudad de Guadalupe por su desarrollo económico de la región se ha visto modificado en los últimos tiempos y ha aumentado extraordinariamente lo que exige de los tres niveles de gobierno infraestructura de todo tipo para abastecer las necesidades de la nueva población, entre ellas el de la vivienda digna en base a las primicias del desarrollo sustentable, es por ello que el código urbano para esta ciudad presenta como reserva territorial para la construcción de este tipo de infraestructura el área donde se asienta el proyecto, ya que estas tierras cuentan con todos los servicios básicos (agua potable, energía eléctrica alta y baja tensión, drenaje, vías de comunicación, prestación de servicios, etc.). Esta zona conurbada, como se mencionó anteriormente está destinada a la construcción de esta infraestructura al corto mediano y largo plazo. De acuerdo con el programa de ordenamiento nacional del territorio el terreno es apropiado para la construcción del fraccionamiento debido, principalmente, a que se encuentra en una situación ecológica de **Medianamente de estable a Inestable. Con Conflicto Sectorial Bajo.**

Dentro de los criterios que se tomaron en cuenta para que selección del sitio determinara que estos terrenos son los apropiados para el proyecto de acuerdo con los ordenamientos general ecológico del territorio:

Ecológicos:

- Para la ubicación de las instalaciones se utilizó un diseño donde se afectara la mínima superficie forestal, teniendo como criterio principal el cuidado de la vegetación existente.
- Los elementos ambientales presentes actualmente se encuentran altamente degradados por actividades antropogenicas urbanas (servidumbre de paso, paso de aguas residuales domésticas, deposito clandestinos de RSU, eliminación de vegetación nativa por la construcción de vivienda, etc)
- Actualmente se realizan actividades de pastoreo, lo que trae consigo una constante presión hacia el ecosistema presente, con el desarrollo del proyecto esta actividad se eliminará.

Técnicos:

- La obras se ubicarán aprovechando los espacios desprovistos de vegetación, así como las áreas ya perturbadas en la zona del proyecto; para el caso del trazo se ocuparán las veredas ya existentes dentro del predio.
- Terrenos con una topografía suave sin elevaciones, ni bajadas.
- fácil acceso.
- Suficiente comunicación
- disponibilidad de superficie.

Socioeconómicos:

El principal criterio desde el punto de vista socioeconómico es la falta de fuentes de trabajo y la generación de empleos por el desarrollo del proyecto y con ello mejorar la calidad de vida de los pobladores de las áreas circundantes al proyecto, tanto durante la etapa de construcción como la etapa de operación y mantenimiento.

El crecimiento constante de la ciudad de Guadalupe Zac., por su desarrollo económico de la región se ha visto modificado en los últimos tiempos, aumentado extraordinariamente lo que exige de los tres niveles de gobierno infraestructura de todo tipo para abastecer las necesidades de la nueva población, entre ellas la creación de áreas de fraccionamientos urbanos que proporcionen empleo, es por ello que el Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Guadalupe, el predio tiene una zonificación correspondiente a la construcción de vivienda y de servicios de comercio-urbano (S) y presenta a la terreno como reserva territorial para la construcción de este tipo de infraestructura, estas tierras cuentan con todos los servicios básicos (agua potable, energía eléctrica alta y baja

tensión, drenaje, vías de comunicación, prestación de servicios, etc.). Esta zona conurbada, como se mencionó anteriormente está destinada a la construcción de esta infraestructura al corto mediano y largo plazo. De acuerdo con el programa de ordenamiento ecológico nacional del territorio el terreno es apropiado para la construcción del proyecto debido, principalmente, a que se encuentra en una situación ecológica de **Medianamente de estable a Inestable. Con Conflicto Sectorial Bajo.**

- Nula superficie de ANP's.
- Alta degradación de los Suelos.
- Muy alta degradación por Desertificación.
- La modificación antropogénica es de media a baja.
- Longitud de Carreteras (km): Alta.
- Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy alta.
- Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja.
- Densidad de población (hab/km²): Muy baja.
- El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación y urbano.
- Con disponibilidad de agua superficial.
- Déficit de agua subterránea, sin embargo existe.
- Porcentaje de Zona Funcional Alta: 39.6.
- Alta marginación social.
- Bajo índice medio de educación.
- Bajo índice medio de salud.
- Bajo hacinamiento en la vivienda.
- Bajo indicador de consolidación de la vivienda.
- Alto indicador de capitalización industrial.
- Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal.
- Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios.

2.7 Programa de trabajo Cronograma de actividades del proyecto

A través de este Documento técnico Unificado de CUSF se pretende determinar las posibles afectaciones al medio ambiente y establecer medias para compensar dicho impacto tales como.

- Recolectar y reubicar las especies de vida silvestre localizadas en el terreno.
- Cuantificar y calificar los productos forestales resultantes del cambio de uso de suelo y su alternativa de uso.
- Evitar la excesiva destrucción de las especies forestales por las actividades propias de la construcción de este tipo de infraestructura.

3 VINCULACION Y APLICACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION SOBRE USO DEL SUELO.

En el presente Capítulo se analiza la concordancia entre el proyecto y los diferentes instrumentos aplicables en materia de planeación, de regulación de usos de suelo, legales y normativos. Como producto del análisis, se presentan los componentes y elementos ambientales que resultan relevantes para asegurar la sustentabilidad de la zona, así como los elementos y componentes ambientales relacionados con el proyecto que se encuentran sujetos por la normatividad en la materia.

Con el propósito de establecer el cumplimiento con respecto a los ordenamientos jurídicos, ambientales y de uso del suelo que sean aplicables, sobre la base de las características que tendrá la diversa infraestructura en el Proyecto entre los municipios de Zacatecas, Guadalupe y Vetagrande Zac., se realizará un análisis detallado de las diferentes normas y disposiciones que aplican conforme a las diversas etapas.

Del análisis se podrán derivar a la vez una serie de directrices útiles para el soporte de las normativas que es necesario cumplir para con las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales que se fueron identificados en el Proyecto y están contempladas en los Capítulos X de este estudio técnico unificado de cambio de uso de suelo en donde se incluye lo referente a la Manifestación de Impacto Ambiental; Modalidad particular (MIA-P), así como las recomendaciones técnico operativas que se asocian al control, minimización y eliminación de los riesgos ambientales, incluyendo el cumplimiento respecto de las normas laborales y de manejo de residuos entre otros aspectos, que será necesario prever en las operaciones en cuestión.

Bajo el análisis de aquellos instrumentos legales a los que debe sujetarse la construcción y operación del Proyecto en cuestión, los conceptos de obra de infraestructura que deben cumplir para con los diferentes ordenamientos jurídicos y en materia ambiental como de uso del suelo aplicables, se refieren a la creación de la infraestructura requerida para el cambio de uso de suelo por la construcción de la infraestructura para vivienda y la normatividad laboral aplicable en materia de trabajos.

3.1 Constitución Política Mexicana

El fundamento jurídico de la planeación en México emana de la Constitución Política, con las reformas a los Artículos 25, 26, 27 y 28, publicadas en el Diario Oficial de la Federación del 3 de febrero de 1983.

En el Artículo 25 se señala que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional, la planeación, conducción, coordinación y orientación de la actividad económica nacional, con responsabilidad social, de los sectores público, privado y social; define también que el sector público tendrá a su cargo las áreas estratégicas.

De acuerdo con este artículo de la constitución mexicana el sector de la industria de construcción tiene un lugar preponderante en las estrategias nacionales, y sobre todo en aquellos lugares donde el índice de crecimiento poblacional es especial como es el caso del municipio de Guadalupe y Zacatecas en el estado de Zacatecas.

El Artículo 26, establece la responsabilidad del Estado para organizar un Sistema de Planeación Democrática del Desarrollo Nacional, que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía.

La planeación será democrática, mediante la participación de los diversos sectores sociales, recogiendo las demandas y aspiraciones de la sociedad para incorporarlas al Plan o Programa de Desarrollo Urbano y mencionándose de manera puntual la existencia de un Plan Nacional de Desarrollo.

El Artículo 27 señala que: "La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originalmente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada. La Nación tendrá en todo el tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público... en consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población..."

La vinculación que tiene el proyecto con este artículo constitucional surge desde la propia escritura publica con que cuenta la promovente, así como con la carta de compatibilidad urbanística que le otorgo el estado para determinar si el proyecto es viable con el uso de suelo programado para esta región.

El Artículo 115 Constitucional, fue reformado y adicionado mediante el decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación del 3 de febrero de 1983, en donde se faculta a los Municipios a: formular, aprobar y administrar la zonificación y planes

de desarrollo urbano municipal; además de participar en la creación y administración de sus reservas territoriales, además de controlar y vigilar la utilización del suelo en sus jurisdicciones territoriales; para tal efecto expedirá los reglamentos y disposiciones administrativas que fuesen necesarias.

A nivel federal, la reglamentación jurídica del desarrollo urbano en cualquier modalidad se da a través de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de la Ley General de los Asentamientos Humanos.

El Promovente promueve todo tipo de permisos y licencias con los tres niveles de gobierno:

Con el Gob. Federal : permisos ambientales, uso de suelo, concesiones de agua, electricidad, etc.

Con el Gob. Del estado: permisos ambientales, compatibilidad urbanística, factibilidades de agua potable y drenaje, etc.

Con el Gob. Municipal: permiso de construcción, factibilidad del H. Ayuntamiento

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Al Ambiente (diario oficial de la federación, 28 de enero de 1988). Decreto que reforma, adición y deroga diversas disposiciones de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (diario oficial de la federación, 13 de diciembre de 1996)

ARTÍCULO 23.- Para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, además de cumplir con lo dispuesto en el artículo 27 constitucional en materia de asentamientos humanos, considerará los siguientes criterios:

El proyecto se desarrolla en los límites de la zona conurbada de la ciudad metropolitana de Zacatecas-Guadalupe en donde se ha determinado el uso de suelo mediante el programa de ordenamiento del territorio para esta área a través del programa de "Desarrollo urbano de zacatecas-guadalupe 2016-2040", por lo tanto la promovente ha solicitado se le indique el uso de suelo determinado de tal modo que el proyecto en mención sea compatible con este artículo de la LEGEPA

De acuerdo con el artículo 28 de la Ley, se realización del proyecto requiere autorización en materia de impacto ambiental.

Sección V. Evaluación del impacto ambiental.

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría 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 medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría y para el caso de la construcción de la infraestructura citada.

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

La promovente busca mediante este estudio técnico unificado la autorización del cambio de uso de suelo forestal para la creación de infraestructura de obra civil para vivienda compatible con el uso de suelo propuesto para la región.

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

Artículo 35 BIS 2.- Artículo 35 BIS 3.- así mismo el Capítulo II. De las obras o actividades que requiere autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones, específicamente el Artículo 5o. que se refiere "Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental"

(...) O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

(...) Artículo 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

El proyecto está vinculado con la fracción I del inciso O) del artículo 5 ya que se trata del cambio de uso de suelo para un proyecto de tipo habitacional en un predio que presenta vegetación forestal de tipo de vegetación y por lo tanto también cumple con lo dispuesto en el artículo 9 del mismo ordenamiento ya que se gestiona la autorización en materia de impacto ambiental.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (diario oficial de la federación, 25 de febrero de 2003).

Titulo Quinto. De las medidas de conservación forestal.

Capítulo 1. Del cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Artículo 117. La secretaria solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocara la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.

Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

El Promovente gestiona ante la SEMARNAT la autorización del cambio de uso de suelo forestal mediante este documento técnico unificado para una superficie de 7.02 hectáreas, así mismo está en la mejor disposición de realizar el pago al Fondo Forestal Mexicano.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (Diario Oficial de la Federación, 21 de febrero de 2005).

Titulo Cuarto. De las medidas de conservación forestal.

Capitulo Segundo. Del cambio de uso del suelo en los terrenos forestales.

El proyecto se vincula con este ordenamiento debido a que se promueve la revisión de un documento que reúne los requisitos mínimos indispensables para que se autorice un procedimiento de cambio de uso de suelo.

Ley General de Vida Silvestre (Diario Oficial de la Federación, 3 de julio de 2000)

Capítulo VI. Trato digno y respetuoso a la fauna silvestre.

Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo

Durante los recorridos realizados en el área del proyecto no se observaron especies de Flora o Fauna silvestres que se enlisten en la 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 de riesgo, sin embargo en caso de encontrarse algún ejemplar de Flora y/o Fauna silvestre en listado dentro de dicha norma el área del proyecto, serán objeto de un Programa de Rescate.

Ley de Aguas Nacionales

Artículo 27. Constitucional.- La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

Las expropiaciones sólo podrán hacerse por causa de utilidad pública y mediante indemnización.

La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el proyecto de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

TITULO NOVENO

Bienes Nacionales a Cargo de "la Comisión"

Capítulo único

ARTÍCULO 113. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "La Comisión":

ARTÍCULO 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de esta Ley.

Capítulo II

Responsabilidad por el Daño Ambiental

ARTÍCULO 96 BIS. "La Autoridad del Agua" intervendrá para que se cumpla con la reparación del daño ambiental, incluyendo aquellos daños que comprometan a ecosistemas vitales, debiendo sujetarse en sus actuaciones en términos de Ley.

ARTÍCULO 96 BIS 1. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales, en violación a las disposiciones legales aplicables, y que causen contaminación en un cuerpo Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento 111 receptor, asumirán la responsabilidad de reparar el daño ambiental causado, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas, penales o civiles que procedan, mediante la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y restituirlo al estado que guardaba antes de producirse el daño, o cuando no fuere posible, mediante el pago de una indemnización fijada en términos de Ley por Autoridad competente.

"La Comisión", con apoyo en el Organismo de Cuenca competente, intervendrá para que se instrumente la reparación del daño ambiental a cuerpos de agua de propiedad nacional causado por extracciones o descargas de agua, en los términos de esta Ley y sus reglamentos.

El proyecto se vincula con todo este instrumento jurídico, principalmente en lo referente a utilizar espacios federales de aquellos arroyos o cauces que convergen en los predios en donde se solicita el cambio de uso de suelo para la creación de infraestructura para la construcción de vivienda, así mismo cuenta con una perfectibilidad de agua potable otorgada por la JIAPAZ órgano operador del agua potable en la ciudad metropolitana de Zacatecas-Guadalupe quien cuenta con las concesiones de agua para el uso público urbano.

Ley General de Asentamientos Humanos

Ley General de Asentamientos Humanos, describe lo relacionados con la definición de Asentamiento Humano y Centros de Población; con el ordenamiento territorial de los Asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población, considerando

la prevención, control y atención de riesgos y contingencias ambientales y urbanos en los centros de población; con la competencia de los municipios para determinar las áreas de asentamientos humanos, las zonas de desarrollo controlado y salvaguarda, especialmente en áreas o instalaciones en las que se realizan actividades riesgosas; con el aprovechamiento de áreas y predios ejidales o comunales comprendidos dentro de los límites de los centros de población y lo referente a la participación social en materia de prevención, control y atención de riesgos y contingencias ambientales y urbanos en los centros de población.

El proyecto se vincula a esta ley desde el principio mismo del ordenamiento del territorio que previamente ha elaborado el gobierno, del estado es por ello que el promovente gestiona ante la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ordenamiento del Territorio la carta de compatibilidad urbanística en donde se le autoriza el uso de suelo para la construcción de vivienda.

Regiones prioritarias de la CONABIO

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha definido varios tipos de regiones prioritarias que resultan determinantes para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas. En este sentido, se presentan aquellas que guardan cierta relación geográfica con el proyecto en cuestión, es decir:

- I. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)
- II. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)
- III. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

El área del proyecto no se encuentra en ninguna Región Hidrológica Prioritaria.

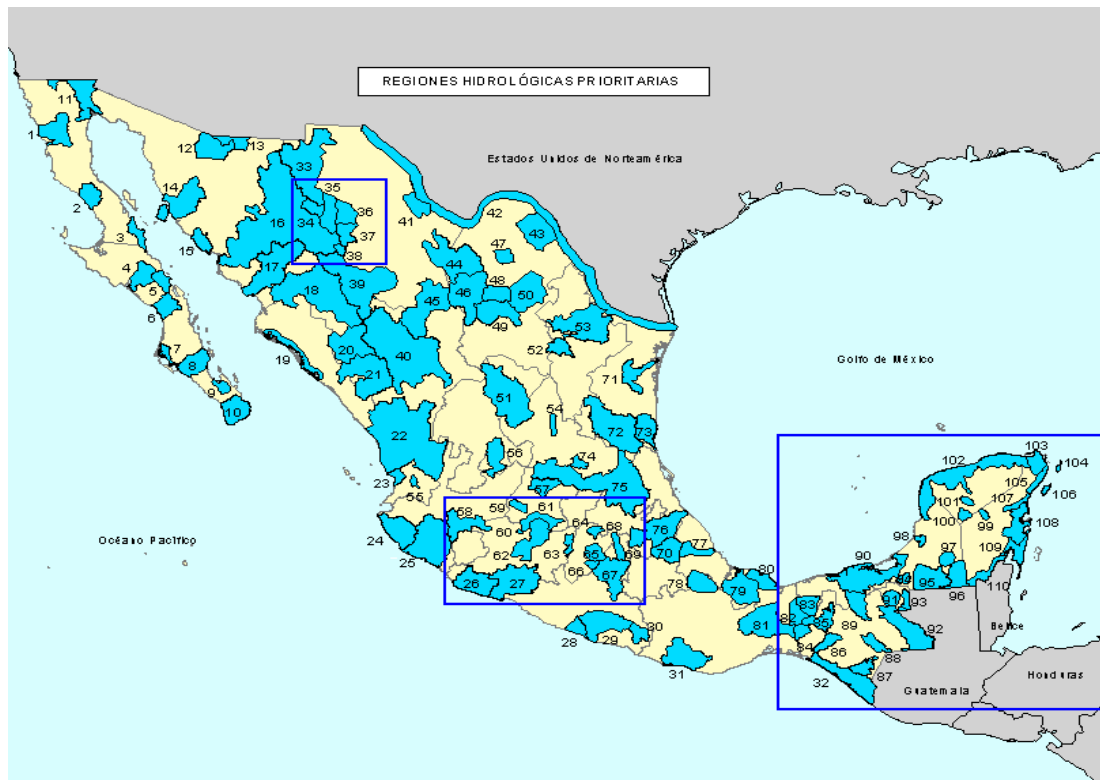


Figura 11.- **REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS**

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), son unidades territoriales estables desde el punto de vista ambiental, que destacan por su riqueza ecosistémica, específica y endémica, comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación (Arriaga *et al.*, 2000).

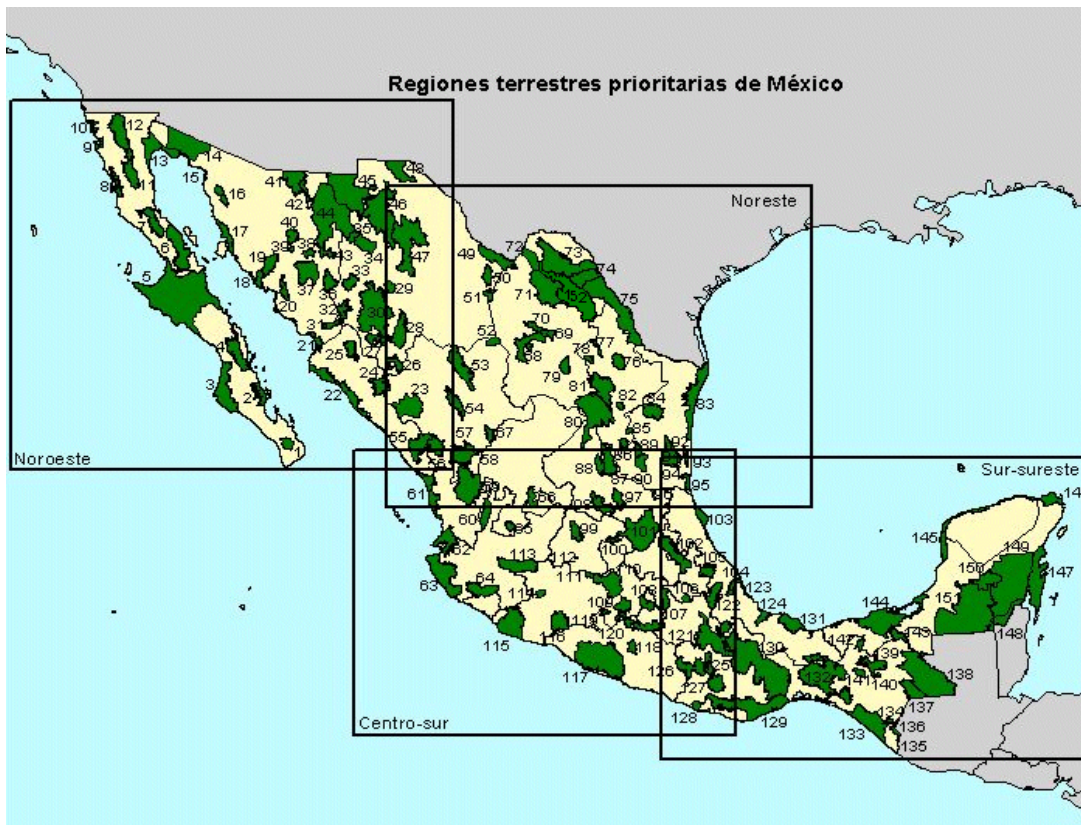


Figura 12.- **REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS**

El área del proyecto no se encuentra dentro de ninguna región de este tipo

Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

En la República Mexicana existen un total de 263 AICA's (Benítez *et al.*, 1999; Del Coro Arizmendi y Márquez Baldelomar (eds.), 2000), de las cuales cinco se encuentran en el estado de Zacatecas (dos de ellas totalmente y tres en muy escasa superficie), no habiendo ninguna cerca del sitio del proyecto. En la Figura anterior, se presenta de manera general el sitio de ubicación del proyecto y cada una de las AICAS registradas para el estado de Zac.

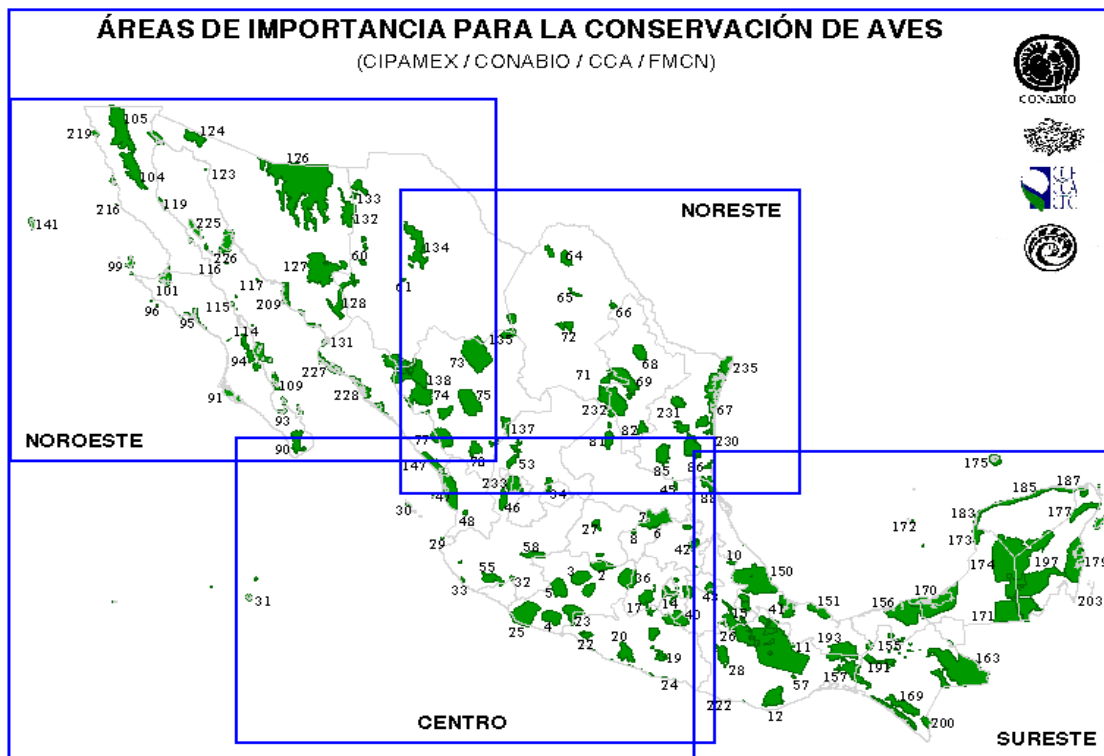


Figura 13.- **ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES**

Áreas Naturales Protegidas

Las áreas naturales protegidas (ANP) representan importantes porciones de nuestro territorio nacional, ya que albergan a cientos de especies tanto de flora como de fauna, además de que estos sitios podemos obtener diversos beneficios, con la explotación racional de los recursos naturales que nos ofrecen, y disponemos también de los servicios ambientales que surgen de estas. En México existen sitios destinados a la conservación y protección de nuestros recursos, es decir, que contamos con ANP, a lo largo y ancho de nuestro territorio, cada una de estas áreas además de crearse con el fin de establecer un sistema de coordinado, se hacen también para cumplir otros objetivos específicos de manejo tales como:

- Investigación científica
- Protección de zonas silvestres
- Preservación de las especies y la diversidad genética
- Mantenimiento de los servicios ambientales
- Protección de características naturales y culturales específicas
- Turismo y recreación
- Educación
- Utilización sostenible de los recursos derivados de ecosistemas naturales
- Mantenimiento de los atributos culturales y tradicionales.

El proyecto de construcción del fraccionamiento Terralta no se encuentra dentro de ninguna área natural protegida de orden federal, sin embargo es vecino de una de orden estatal reconocida como "Parque Ecológico Metropolitano" (área natural protegida) cuyo objetivo es la construcción de infraestructura para recorridos y senderos peatonales, a caballo y en bicicleta, actividades de reforestación, un jardín botánico, miradores, juegos de agua, un lago, zonas para acampar, tirolesa, entre otras actividades. Además, busca de igual forma dotar con equipamiento que logre la simbiosis entre cultura y ecología, que incluirá salas de exposiciones, talleres, cineteca, fototeca, teatro cubierto y al aire libre y que abarca 100 hectáreas para proteger flora y fauna.

El proyecto de este documento no se contrapone en el decreto en mención además de acuerdo a su giro puede ser parte importante del propio parque como una alternativa de esparcimiento y recreación, siendo esta la vinculación con el proyecto del área al apoyar las acciones de compensación ambiental por desarrollar.

Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado.

El área donde se desarrolla el proyecto no existe ordenamiento ecológico del territorio, de acuerdo con las investigaciones que hicieramos en la Secretaría de Medio Ambiente y Recurso Naturales, directamente en el banco de información de la dirección general de Impacto y Riesgo Ambiental, inclusive en la dirección del ordenamiento ecológico, esta consulta se hizo a través de medios electrónicos en la página de www.semarnat.gob.mx. Sin embargo si como una estrategia de ordenación del territorio para la zona urbana de la región metropolitana de Zacatecas-Guadalupe-Vetagrande en el estado de Zacatecas

El Programa Subregional de Ordenamiento Territorial de Zacatecas a la fecha no se ha publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado, por lo que no tiene validez jurídica aun.

No obstante lo anterior, se procedió a practicar un análisis del mismo a fin de corroborar que el proyecto en cuestión es compatible con las políticas públicas en el contenido. En este sentido, el Programa determina los objetivos a los que estará orientado el desarrollo de las acciones de planeación, ordenación y regulación de los asentamientos humanos, así como las metas y las políticas consecuentes que regularán las tareas de programación, los programas operativos a cargo de las autoridades y las bases a que se sujetarán las acciones concurrentes entre los sectores público y privado para el desarrollo urbano y territorial de los asentamientos y desarrollos localizados fuera de los polígonos de los Programas de Desarrollo Urbano vigentes de la Conurbación Zacatecas-Guadalupe, Víctor Rosales (Calera), Fresnillo, Gral. Enrique Estrada, Morelos, Vetagrande y Pánuco, además de los de Santa Mónica y Tacoaleche en Guadalupe; así como los parciales que se derivan del Programa de Desarrollo Urbano de la Conurbación

Zacatecas-Guadalupe, documentos que continuarán vigentes, puesto que su nivel de planeación es a mayor detalle. El presente documento integra a la zona metropolitana, por lo que sirve de sustento para las acciones que se realizan bajo esta modalidad para lograr una integración territorial y un beneficio directo para los habitantes de las zonas urbanas, de la zona metropolitana y del resto de territorio comprendido entre las diversas zonas urbanas.

Este Programa da una connotación territorial de tipo subregional, no solo por el soporte jurídico existente para este tipo de programas, sino además por el predominio de la superficie libre de asentamientos humanos con relación a la superficie ocupada en la zona urbana actual de cada una de las nueve cabeceras municipales y otras localidades importantes contenidas en el polígono general, lo que deriva en la expresión espacial de las políticas económicas, sociales, culturales y ecológicas de la sociedad que habita en el territorio de estos municipios, que busca promover patrones sustentables de ocupación y aprovechamiento del territorio

Objetivos generales del Programa de Desarrollo Urbano de la Conurbación Zacateca-Guadalupe 2004-2030.

Objetivo	Vinculación del proyecto con los objetivos del programa de desarrollo urbano 2004-2030
Constituirse en el instrumento técnico-jurídico que permita a las autoridades encauzar, promover y organizar el crecimiento urbano de una manera ordenada, armónica y racional.	El proyecto cuenta con la carta de compatibilidad urbanística misma que se elaboró en función de lo indicado en el programa y que indica las condiciones a que está sujeto, en lo referente a delimitación y construcción de infraestructura
Establecer bases para una suficiente y oportuna dotación de los servicios de infraestructura y equipamiento.	El proyecto se da a conocer con la autoridad competente en la materia y cuenta con las factibilidades de servicios
Determinar las medidas necesarias para la conservación y mejoramiento de la actual área urbana y el desarrollo satisfactorio de la futura.	El proyecto se desarrolla dentro de los límites del polígono del Programa de Desarrollo Urbano de la Conurbación Zacateca-Guadalupe 2004-2030.
A fin de asegurar su máximo	El proyecto cuenta con aportación del sector

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

aprovechamiento, coordinar las aportaciones de los recursos económicos, materiales y humanos que los sectores público, privado y social deparen al desarrollo de la Conurbación.

privado en beneficio de la población en lo general, principalmente el sector industrial.

Objetivos particulares Programa de Desarrollo Urbano de la Conurbación Zacateca-Guadalupe 2004-2030.

(n.....)

Medio natural

Objetivo particular	Vinculación del proyecto con los objetivos del programa de desarrollo urbano 2004-2030
Evitar la expansión de asentamientos humanos hacia zonas que por sus condiciones topográficas, geológicas o edafológicas pudieran generar problemas a dichos asentamientos	El proyecto se desarrolla fuera de alguna área natural debidamente estipulada en Programa de Desarrollo Urbano de la Conurbación Zacateca-Guadalupe 2004-2030.
Restringir el crecimiento urbano hacia zonas inundables y zonas del patrimonio natural.	El proyecto se desarrolla fuera de alguna área natural debidamente estipulada en el Programa de Desarrollo Urbano de la Conurbación Zacateca-Guadalupe 2004-2030.

Infraestructura

Objetivo particular	Vinculación del proyecto con los objetivos del programa de desarrollo urbano 2004-2030
Programar la dotación racional de agua potable, drenaje, energía eléctrica y pavimentos de acuerdo al crecimiento poblacional y densidades previstas.	El proyecto cuenta con dotación de agua potable.
Utilizar la infraestructura como un elemento de apoyo y control que	El proyecto utiliza la infraestructura vial existente, así como la urbana propia de la

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

coadyuve al crecimiento ordenado de la Conurbación.

zona metropolitana donde se localiza

Medio ambiente

Objetivo particular	Vinculación del proyecto con los objetivos del programa de desarrollo urbano 2004-2030
Orientar y regular el crecimiento de la mancha urbana, para proteger las áreas de valor ecológico o paisajístico.	El proyecto usa un terreno previamente autorizado en el programa de desarrollo de la zona conurbada de zacatecas Guadalupe, esta zona se encuentra debidamente planeada desde el punto de vista ecológico.
Evitar la contaminación del agua, aire y suelo.	El proyecto conlleva una estrategia para reutilizar el agua de consumo pecuario y la de consumo humano se reutilizara el agua en el riego de las áreas verdes del proyecto
Conservar, preservar y mejorar las zonas que posean valor ecológico o paisajístico, y alentar la consolidación de las que tengan vocación para obtenerlo.	El proyecto usa un terreno previamente autorizado para el fin propio congruente con la vocación ecológica de la zona.
Asegurar el adecuado tratamiento de los desechos industriales y/o domiciliarios.	El proyecto cuenta con un sistema de captura de desechos y su reciclaje para evitar fugas al medio ambiente
Preservar la calidad ecológica de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos.	El proyecto contempla hacer el uso mínimo de agua y las aguas residuales domesticas conducir las al drenaje público, mientras que las aguas de los corrales se reutilizaran evitando con ello la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.
Proteger las áreas verdes existentes y favorecer el incremento de las mismas dentro y fuera de la mancha urbana.	El proyecto conlleva un programa de revegetación y reforestación dentro de un área de trabajo principalmente en las áreas de jardines de su propio espacio .

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

• Respetar, promover y consolidar, áreas verdes a fin de que la población realice actividades de esparcimiento en armonía con el medio ambiente.	Esta es una estrategia del mismo proyecto ya que contempla áreas de campamento y áreas de juegos al aire libre
• Implementar planes de manejo de basura, control de humos, olores y forestación.	El proyecto contempla una estrategia para recolecta de RSU en contenedores mientras que los residuos pecuarios se reutilizaran como abonos orgánicos en los jardines y áreas aledañas que cuenten con vegetación natural.

Imagen urbana

Objetivo particular	Vinculación del proyecto con los objetivos del programa de desarrollo urbano 2004-2030
• Alentar el desarrollo de una imagen urbana armónica fomentando una construcción congruente con los materiales, técnicas constructivas y condiciones climatológicas de la región.	El proyecto contempla construir su infraestructura con materiales de la región.
• Controlar la colocación de letreros en la vía pública a fin de que no generen un aspecto negativo.	Se contempla la construcción de letreros .
• Conservar y preservar los inmuebles patrimoniales, zonas típicas y alrededores de los elementos de valor artístico, ecológico o histórico.	El proyecto se construye tomando como base los elementos naturales y las disposiciones que dicta el reglamento interno del área natural protegida cercana al fraccionamiento Terralta.
• Establecer lineamientos claros, para estimular el recurso proveniente del turismo y aprovecharlo racionalmente en	El proyecto se construye tomando como base los elementos naturales y las disposiciones que dicta el reglamento interno del área natural protegida cercana al

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

beneficio de la protección y mejoramiento del patrimonio edificado y la imagen urbana.	fraccionamiento Terralta.
Definir los usos compatibles en la reutilización de inmuebles patrimoniales y control selectivo de cambios de uso en los mismos.	El proyecto se construye tomando como base los elementos naturales y las disposiciones que dicta el reglamento interno del área natural protegida cercana al fraccionamiento Terralta.
Proporcionar niveles básicos de infraestructura con elementos que no contaminen la imagen urbana como: cableado subterráneo y alumbrado adecuado al carácter de la localidad.	El proyecto se construye tomando como base los elementos naturales y las disposiciones que dicta el reglamento interno del área natural protegida cercana al fraccionamiento Terralta.
Arbolar adecuadamente a las características del clima y la imagen local.	El proyecto conlleva un programa de reforestación y revegetación con especies nativas de la región como son Pinus cembridodes, Prosopis sp, Acasia sp, varias opuntias y pastos nativos la zona sur de la zona industrial aledaño al área del proyecto.
Dotar de mobiliario adecuado, a la función y carácter de espacio público y la imagen urbana.	El proyecto se construye tomando como base los elementos naturales y las disposiciones que dicta el reglamento interno del área natural protegida cercana al fraccionamiento Terralta.
Difundir el patrimonio edificado para la incorporación de la comunidad en su cuidado.	El proyecto se construye tomando como base los elementos naturales y las disposiciones que dicta el reglamento interno del área natural protegida cercana al fraccionamiento Terralta.

Riesgos

Objetivo particular	Vinculación del proyecto con los objetivos del programa de desarrollo urbano 2004-2030
Evitar asentamientos en zonas de alto riesgo, mismas que deberán de mantenerse sin ocupación ni construcción.	El proyecto no se encuentra en una zona de riesgo.

Ordenamiento del Territorio Nacional

El Estado de Zacatecas carece de un Programa de Ordenamiento ecológico del territorio por lo que se hace necesario tomar en cuenta el ordenamiento ecológico nacional generado por la SEMARNAT en donde se nos indican la situación actual que guarda esta zona ecológica y su relación con el proyecto, como a continuación se detalla.

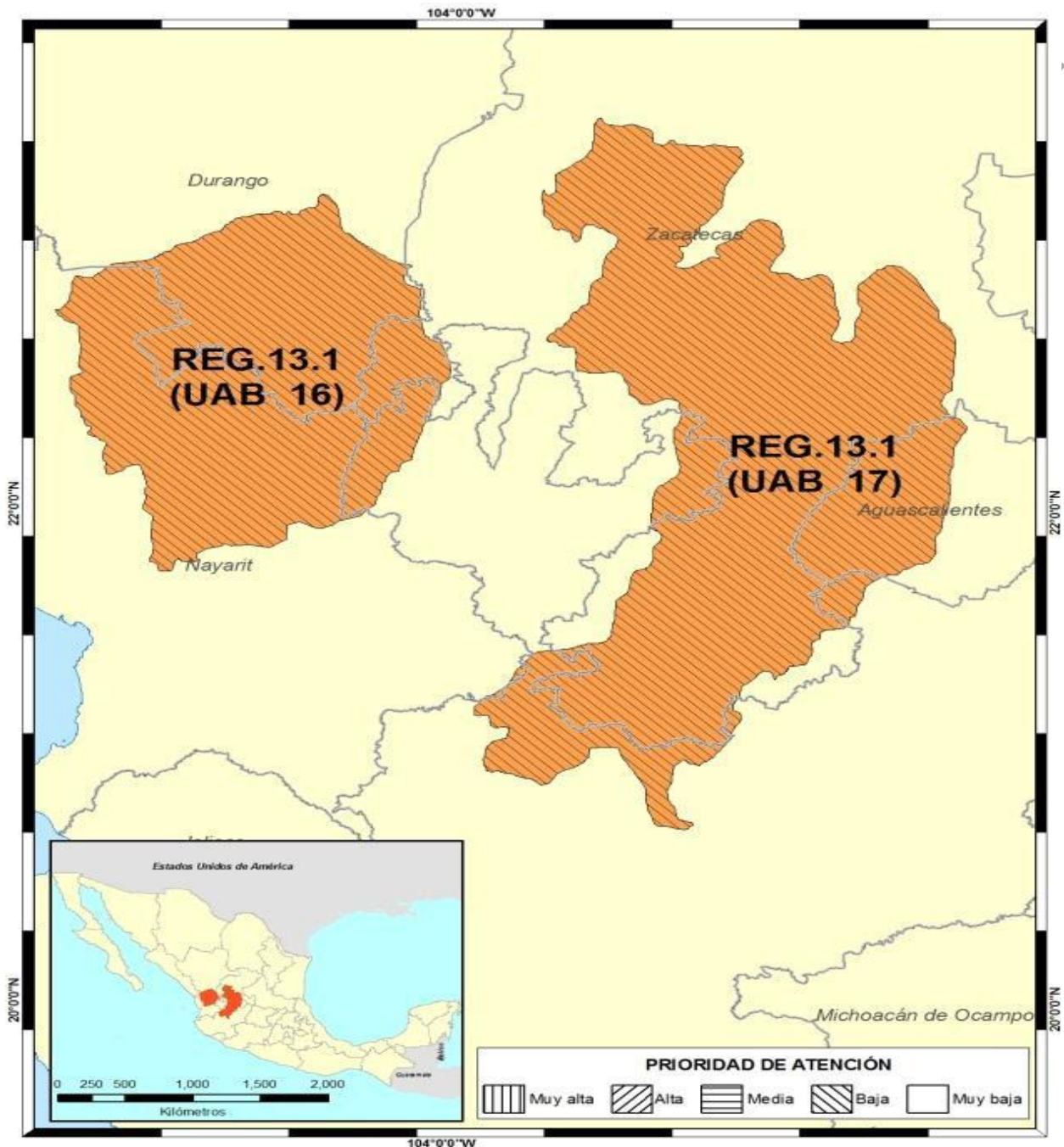


Figura 14.- **REGIÓN ECOLÓGICA 13.10; UAB 17**

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

REGION ECOLOGICA: 13.1	Unidad Ambiental Biofísica que la compone:				
	17. Sierras y Valles Zacatecanos				
Localización:					
	17. Centro occidente y sur de Zacatecas. Oriente de Aguascalientes				
Superficie en km2:	Población por UAB:		Población Indígena:		
17.- 24,742.59 km2	17.- 742,565 hab.		17.- Huicot o Gran Nayar		
Estado Actual del Medio Ambiente	17. <u>Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Bajo.</u> Pequeñas superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 73.3. Baja marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Alta importancia de la actividad minera. Alta <u>importancia de la actividad ganadera.</u>				
Escenario al 2033:	Inestable				
Política Ambiental:	Protección y restauración.				
Prioridad de Atención:	Muy baja				
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
17	Agricultura	Forestal - Ganadería -Minería	Preservación de Flora y Fauna	PEMEX	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 28, 29, 36, 37, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 17					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.				
	2. Recuperación de especies en riesgo.				
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.				
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.				
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.				
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las				

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

	superficies agrícolas.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
	8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.
	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.
	11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.
	12. Protección de los ecosistemas.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
	18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
E) Desarrollo social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

El proyecto es congruente con las políticas de sustentabilidad ambiental y ordenamiento del territorio. El proyecto busca propiciar el desarrollo de la vivienda de mediana densidad, sin afectar el patrimonio natural y modificar la calidad de vida de generaciones venideras. El proyecto no se encuentra dentro o en un área de influencia de un ANP o zona con categorización especial y no se identificaron registros de especies de flora o fauna silvestres en peligro de extinción, amenazada o sujeta a protección especial. Este proyecto se vincula con programa de ordenamiento del territorio nacional en las estrategias 7 y 8 del inciso B relativo a el aprovechamiento sustentable específicamente en los rubros de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la valoración de los servicios ambientales, ya que con la puesta en marcha del mismo se dará un uso óptimo e integral a la vegetación existente y al paisaje por su posición geográfica, así mismo, también se vincula con la estrategia número 12 del inciso C relativa a la protección de los recursos naturales por su bondad en la conservación de los elementos de flora y fauna de la región al desarrollar un programa de rescate y reubicación y con la estrategia 44 al sujetarse a lo dispuesto en la normatividad estatal en lo referente al participar en la buena dirección del ordenamiento del territorio al no rebasar los límites establecidos por el catastro e invadir áreas no autorizadas .

**Ley de Equilibrio ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de
Zacatecas (Periódico oficial del Estado, marzo de 2007)**

Título Tercero. De la Política Ambiental.

Capítulo IV. De la regularización de obras y Actividades.

Sección Tercera. De la evaluación del Impacto Ambiental.

Artículo 58. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual el Instituto, con la intervención de los Ayuntamientos correspondientes, establecerá las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones previstos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Independientemente de la autorización de la SEMARNAT para el cambio de uso de suelo forestal se tramitará la autorización correspondiente para la construcción del fraccionamiento ante la Secretaría del Agua y del Medio Ambiente del estado de Zacatecas con el gobierno del estado.

**Reglamento de la Ley de Equilibrio ecológico y la Protección al Ambiente del
Estado de Zacatecas (Periódico oficial del Estado, marzo de 2007)**

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

El Reglamento correspondiente determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento

El proyecto se vincula con esta Ley estatal y su respectivo reglamento, ya que el Promovente, también gestiona la autorización de una MIA de orden estatal con la Secretaría del Agua y del Medio Ambiente en el gobierno del a estado

La Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Zacatecas,

Que establece lo relacionado con la competencia del Estado y de los Ayuntamientos para la fijación de restricciones en el uso de suelo; la competencia de los Ayuntamientos del Estado sobre el control de los usos y destinos del suelo y lo relacionado a controlar las acciones, obras, y servicios que se ejecuten en el municipio para que sean compatibles con la legislación y planes aplicables.

El Promovente gestiona ante las dos órdenes de gobierno regional (estado y municipio) las cartas de compatibilidad urbanística, así mismo, al dar inicio de la operaciones se le dará aviso a la autoridad municipal y al gobierno del estado.

CAPITULO IV. DEL PADRÓN CATASTRAL Y DE LA INSCRIPCIÓN DE INMUEBLES.

ARTÍCULO 26

Para el otorgamiento de la licencia o autorización para fraccionar, subdividir, re lotificar o fusionar un bien inmueble, la Autoridad competente requerirá del solicitante la certificación clave y valor catastral del inmueble respectivo.

El Promovente gestiona ante la secretaria de Infraestructura del Gobierno del estado la licencia o autorización de construcción después de haber obtenido la carta de compatibilidad urbanística y la autorización del manifiesto de impacto ambiental que otorgan la SEMARNAT por concepto de cambio de uso de suelo y la que otorga la Secretaria Del Agua y del Medio ambiente de gobierno del estado por concepto de la construcción del propio proyecto

ARTÍCULO 27. Las personas físicas o

El Promovente formara un expediente que

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

morales que obtengan licencia o autorización para Fraccionar, subdividir, relotificar o fusionar un inmueble, deberán presentar a la Autoridad catastral copia de la licencia o autorización que les hayan sido otorgada por la Autoridad competente, en un plazo no mayor de diez días hábiles a partir de la fecha de su expedición, acompañando copias de los planos y demás documentación relativa. En igual forma deberá de comunicarse en el mismo término toda modificación que se realice con posterioridad a la aprobación inicial.

contiene el proyecto ejecutivo las factibilidades de agua potable, electrificación, drenaje, etc, las autorizaciones en materia de impacto ambiental tanto estatal como federal, así mismo, la licencia de construcción y todo aquellos documentos que le permitan registrar su proyecto ante la dirección de catastro y promueva la autorización ante el H. Ayuntamiento del municipio de Guadalupe.

ARTÍCULO 28. En los casos de condominios, fraccionamientos, subdivisiones, relotificaciones o fusiones de bienes inmuebles que se realicen total o parcialmente sin la licencia o autorización respectiva, la Autoridad catastral procederá a efectuar los trabajos catastrales correspondientes, sin perjuicio de aplicar las sanciones que prevé esta Ley y sin que implique la regularización de esta situación. Asimismo, lo comunicará a las Autoridades competentes, a efecto de que éstas procedan en los términos de la legislación aplicable.

El Promovente previa solicitud de licencia catastral realizara el pago respectivo ante la recaudación de rentas

ARTÍCULO 30. Para el otorgamiento de licencia de uso del suelo, de construcción, reconstrucción, ampliación o demolición, las Autoridades Estatales y Municipales en su caso, requerirán del solicitante la certificación de clave y valor catastral del inmueble respectivo. Por otra parte, comunicarán sobre la instalación de servicios, la apertura de vías públicas y el cambio de nomenclatura de calles, o la realización de cualquiera obra pública o privada que implique la modificación de las características de los bienes inmuebles o de sus servicios, en un plazo no mayor de quince días hábiles a partir de la fecha de terminación de dichas obras o servicios o del inicio de su utilización.

El promovente realiza ante la dirección del catastro el registro respectivo de la concesión del área federal que lo acredita como poseionario del suelo o del terreno

ARTÍCULO 31. Las personas físicas o

El Promovente informara a el catastro

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

morales que obtengan licencia de uso del suelo, para construir, reconstruir ampliar o demoler, deberán presentar a la Autoridad catastral copia de la licencia que le haya sido otorgada, en un plazo no mayor de diez días hábiles, contados a partir de la fecha de su expedición, acompañando copia de los planos y demás documentación relativa.

Una vez concluida la obra, dispondrán del mismo plazo para informarlo a la Autoridad correspondiente.

municipal sobre el trámite y le envía copia del expediente para su revisión previa a la autorización y revisión por parte del cabildo

NORMAL OFICIALES MEXICANAS

CUADRO NORMAS MEXICANAS

NOM	OBJETIVO	VINCULACIÓN
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Se vigilara que los vehículos de la constructora estén en óptimas condiciones a través del mantenimiento oportuno y registro por medio de una bitácora
NOM-045-SEMARNAT-2006	Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Se vigilara que los vehículos de carga y la maquinaria pesada de la constructora estén en óptimas condiciones a través del mantenimiento oportuno y registro por medio de una bitácora
NOM-050-semarnat-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible	Se vigilara que los vehículos de la constructora estén en óptimas condiciones a través del mantenimiento oportuno y registro por medio de una bitácora
NOM-059-SEMARNAT-	Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna	Se rescataran todas aquellas especies susceptibles de

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

2010	silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	reproducción por medios vegetativos, además se rescataran todas aquellas especies en estatus de flora y fauna si llegasen a encontrarse, ya que no fueron detectadas en los estudios de campo.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Se supervisara constantemente los mofles de loa vehículos automotores y de la maquinaria pesada para minimizar el ruido que estos producen se revisara constantemente la bitácora de mantenimiento
NOM-081-SEMARNAT-1994	Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se supervisara constantemente los mofles de loa vehículos automotores y de la maquinaria pesada para minimizar el ruido que estos producen se revisara constantemente la bitácora de mantenimiento
NOM-002-STPS-2010	Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo	Toda la maquinaria pesada contara con un extinguidor por regla, así como las oficinas administrativas y bodegas y será supervisado por el encargado de la área de seguridad e higiene.
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	Todo el personal contratado , ya sean operadores de maquinaria, choferes u obreros de la construcción serán dotados de cascos, Goles y guantes, así como de chalecos de colores fosforescentes y serán supervisados por el área de seguridad e higiene
NOM-100-STPS-1994	Seguridad-Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida-Especificaciones	Toda la maquinaria pesada contara con un extinguidor por regla, así como las oficinas administrativas y bodegas y será supervisado por el encargado de la área de seguridad e higiene.

4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

4.1 Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto

Por principio de cuentas se menciona que es difícil conceptualizar una definición clara de un área de influencia por un proyecto o ecosistema específico del área de estudio en una zona donde no existe un ordenamiento del territorio debidamente consensado para planear las actividades presentes y futuras que impactan directamente sobre los recursos naturales. Por otra parte para realizar un estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo o una manifestación de impacto ambiental y poder establecer en ellos las estrategias para mitigar impactos ambientales por cualquier actividad antropogenica, definitivamente, es necesario identificar primeramente el área de estudio y en base a ello el sistema ambiental y su delimitación sin tomar en cuenta la existencia o no del ordenamiento del territorio o bien del mismo modo la definición de la microcuenca como base de la elaboración de un estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo. Esta identificación la tendremos que realizar en base a la conformación de un sistema de información geográfico (SIG) y su respectivo apoyo terrestre, BASÁNDONOS en los marcos de referencia que existan escritos sobre la zona, así como la información cartográfica y estadística con la que cuentan las diferentes instituciones de los tres niveles de gobierno, es por ello que en el capítulo XIV se describieron los instrumentos de planeación y ordenamiento jurídico que inciden en este proyecto y que en esa revisión bibliográfica se recopiló información necesaria para realizar un diagnóstico ambiental.

Así mismo, como propuesta **la guía para la presentación de los documentos técnicos unificados modalidad A** establece que Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico **(cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o Periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente)**, la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una Unidad de Gestión Ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis. **Cuando no** exista un Ordenamiento Ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos los siguientes criterios (para alguno de los cuales ya se dispone de información presentada en los capítulos anteriores), justificando las razones de su elección, para delimitar el área de estudio.

El área del proyecto se encuentra dentro de la superficie delimitada por la UMAFOR clave 3203 que pertenece a la parte sureste del estado de Zacatecas, misma que tiene una superficie total de 1'014,332 ha, se ubica entre las coordenadas extremas de n. 57' (Calera) y 22. 18' (Pinos) latitud Norte; y 102. 42' (Calera) y 101. 34' (Pinos) longitud Oeste.

La conforman 204 propiedades sociales agrarias y únicamente cuatro de ellas presentan condiciones forestales (1.9%). Las propiedades aptas para la agricultura y la ganadería son 197 (96%). La UMAFOR 3203 se encuentra comprendida en las Regiones Hidrológicas Lerma Santiago y El Salado incluyendo parte de las Cuencas Hidrológicas Rio Juchipla, San Pablo y otras. P. San José - Los Pilares. En lo general las temperaturas promedio anuales van de 14 a 19 'C, aunque pueden presentarse temperaturas promedio mensuales de 8 'C en los meses más fríos. La precipitación promedio anual es en general menor de 500 mm anuales, en años lluviosos ha llegado hasta los 700 mm, por otro lado en las partes altas de la Sierra Fría puede ir hasta los 800 mm anuales. La mayor parte de la UMAFOR 3203 se ubica en áreas con materiales del Pleistoceno, Cenozoico medio y superior, con rocas volcánicas, aunque también pueden encontrarse zonas del Cretácico medio e inferior, con rocas sedimentarias principalmente calizas y areniscas, del Cretácico superior con rocas sedimentarias predominantemente lutitas y Jurasio, con lutitas, areniscas y calizas limo arcillosas. En la Unidad se encuentra representadas las regiones fisiográficas: llanuras y Sierras Potosino-zacatecanas las cuales ocupan la mayor extensión de la misma, llanuras de ojuelos - Aguascalientes y por último las Sierras y Valles zacatecanos. El territorio de la UMAFOR 3203 ocupa parte de dos grandes regiones orográficas la Sierra Madre Oriental y la Altiplanicie Mexicana, existiendo dos cumbres importantes. Cerro "El Picacho" el cual se localiza en el municipio de Pinos con una altura de 2,700 msnm y la Sierra Fría en el municipio de Genaro Codina con una elevación de 3,030 msnm. La totalidad de los grupos de suelos presentes en la UMAFOR son de textura media, la mayor parte de su extensión es ocupada por Xerosoles, seguido por los Regosoles y Castanozem.

Históricamente el estado de Zacatecas cuenta con una importante tradición minera, que se remonta a la época precolombina. También, la minería de plata construyó la principal actividad económica en la época colonial. Por consecuencia, esta importante actividad económica ha sido una causa continua de sobreexplotación de los recursos naturales y emisión de desechos contaminantes, provocando una fuerte degradación ambiental y la consecuente alteración del paisaje. Claro ejemplo de esto, fue la extracción de madera para la construcción de túneles en minas y como combustible para fundición. Esto ocasionó que bosques enteros fueran talados y el paisaje se tornara cada vez más árido (Mayer, 2007).

Aunado a esto, en épocas recientes las actividades sin planeación han continuado, mermando cada vez más los recursos naturales de la zona. De acuerdo con la CONABIO,

la regionalización implica la división de un territorio en áreas de menor tamaño con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental. Esto a su vez permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado y permite proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad. El estado de Zacatecas y por consiguiente la UMAFOR 3203, reúnen ciertas condiciones que hacen que los diferentes autores ubiquen a la región con un común denominador de zona árida haciendo alusión a sus características físicas y biológicas. El estado de Zacatecas se localiza lo que se conoce como la región Neártica, que abarca la mayor parte del territorio de Norteamérica. Como principales ecosistemas presenta matorrales desérticos, pastizales, matorrales semiáridos, bosques templados, entre otros. De igual forma, la Conabio (1997) ubica al estado de Zacatecas en la región biogeográfica Altiplano Sur (Zacatecano - Potosino).

En lo relativo a la fauna del pastizal se encuentra reducida o extinta, debido al uso desmedido ganadero de estos terrenos o a la caza no controlada. Actualmente es posible encontrar aves, roedores, y grandes carnívoros como la zorra, el puma y el coyote. Existen herbívoros, generalmente ganado, que se alimentan de las gramíneas que en crecen en el pastizal. Así mismo habitan rapaces y aves de rapiña como gavilanes, búhos, águilas, zopilotes. En el matorral habitan herbívoros que son, en su mayor parte, roedores como ratas y ratones de campo, existiendo, además, otros animales como liebres y venados. Abundan las aves, los murciélagos. Entre los carnívoros que existen en el desierto se encuentran diversas clases de reptiles como lagartijas y serpientes, aves de rapiña, como halcones, búhos y gavilanes, carroñeras como los zopilotes y algunos mamíferos de talla mayor, como el puma y el coyote. En los bosques de encino habitan especies aves y mamíferos. Algunos ejemplos que se pueden citar son: la serpiente cascabel (*Crotalus*), la paloma torcaz, el guajolote (*Meleagris gallipavo*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), roedores, como ardillas, ratas y ratones de campo, el lince (*Linx rufus*), el puma (*Felis concolor*), el coyote (*Canis latrans*), el mapache (*Procyon /olor*), entre otros. En las zonas con uso pecuario existe ganado bovino, ovino, caprino, así como también aves de corral. El uso de suelo en esta región está enfocado principalmente a la producción de bienes y a la expansión urbana, lo que genera presiones sobre la capacidad de mantener la integridad biológica de los ecosistemas. Por lo anterior se puede deducir que muchas poblaciones silvestres hayan disminuido su tamaño. Para contrarrestar esta situación la legislación mexicana e internacional han desarrollado listados de especies protegidas. En México la norma oficial mexicana NOM-ECOL-059-2010, que trata de las categorías de riesgo de las especies, indica que en la UMAFOR 3203 habitan cerca de 19 especies con alguna categoría de riesgo. Estas incluyen 6 especies en la categoría de Amenazada y 13 Protegidas.

De acuerdo con lo anterior queda especificado que los elementos mencionados fueron tomado en cuenta para la delimitación, primero del área de influencia del proyecto dentro

del sistema ambiental predeterminado, la cual fue fijada por las dimensiones de las obras que en lo particular se trata de un terreno relativamente pequeño en comparación con la gran mancha urbana metropolitana, segundo por las obras por construir, ya que son benéficas para la calidad de vida de los POBLADORES DE GUADALUPE que en esa área se encuentran, tercero por el plan de desarrollo urbano permite la culminación de este tipo de obras y además delimita esta área, cuarto por la construcción de este tipo de desarrollo que puede ser una alternativa de vivienda popular y por ultimo por la delimitación del parteaguas de la microcuenca como el espacio más pequeño de la cuenca en esta región. Todos estos elementos se sobrepusieron en el SIG que previamente se preparó para este DTU dando como resultado un área específica de **6,515** hectáreas como se muestra en la siguiente figura misma que sirvió de base para el análisis hidrológico en la área metropolitana de Zacatecas-Guadalupe estado de Zacatecas. Y será en esta área en donde se desarrollen las obras y acciones de mitigación de impactos ambientales.

4.2 Caracterización y análisis del Sistema ambiental.

La microcuenca hidrológica forestal, identificada para su análisis físico y biológico en donde se ubica el área del proyecto de construcción y desarrollo del fraccionamiento "TERRALTA" en el municipio de Guadalupe colindando con los municipios de Zacatecas y Vetagrande se localiza dentro de la superficie de planeación forestal la UMAFOR 3203, así mismo pertenecen a la provincia fisiográfica de la mesa central, la cual colinda al norte y al este con la sierra madre oriental, al oeste con la sierra madre occidental y al sur con la provincia del eje neovolcanico. Comprende partes del estado de Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes y Guanajuato. Abarca sectores de varias cuencas hidrográficas: las cuencas cerradas áridas del norte y las del acuífero Chupaderos, en su parte media y con la cuenca del rio grande de Santiago en su parte más sureña, Los recursos hidrológicos en la parte norte son exiguos.

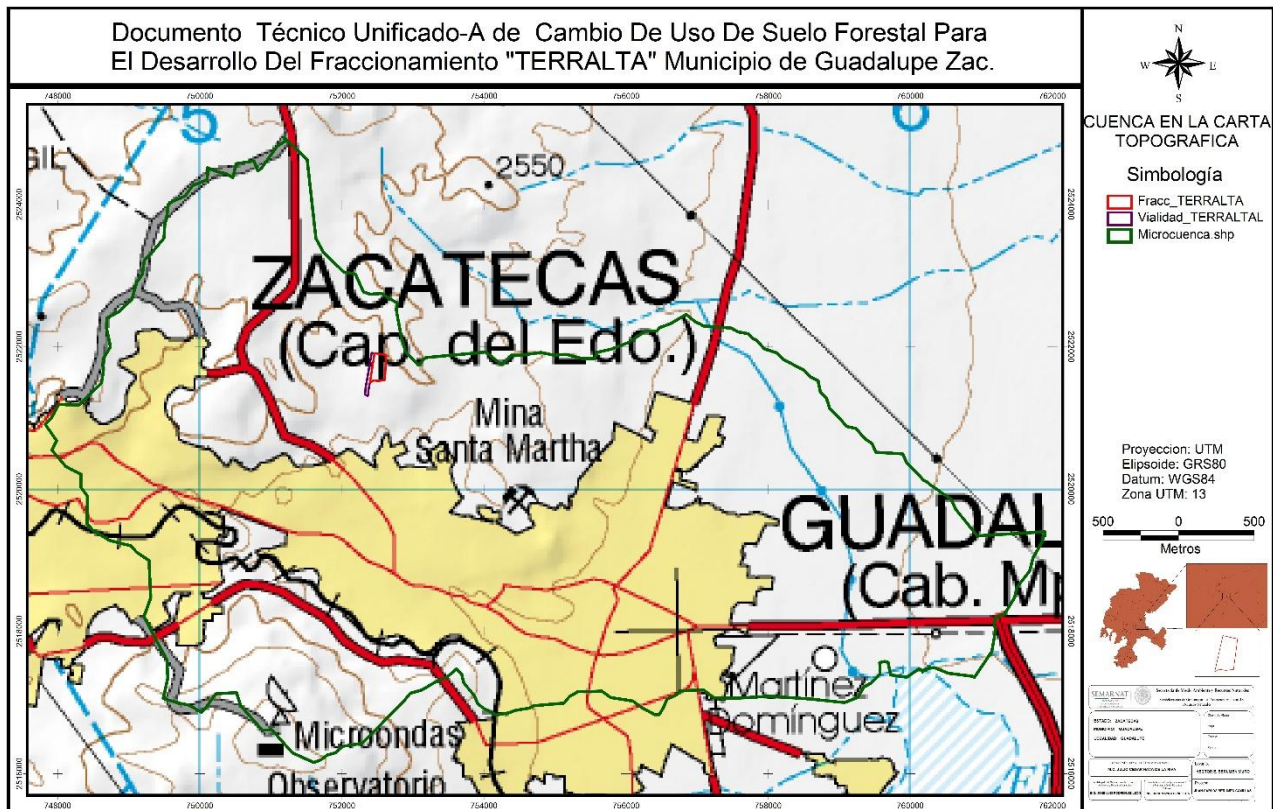


Figura 15.- **ÁREA DE LA MICROCUENCA HIDROLÓGICA FORESTAL.**

Para este tipo de proyecto se estableció un área de estudio con su **Sistema Ambiental específico el espacio delimitado por la cuenca más pequeña dentro de microcuenca Fresnillo –La Yesca la cual es reconocida como microcuenca chupaderos y tiene una superficie de más de 6,515 hectáreas**, en donde se incluye la superficie total del área de influencia anteriormente descrita con el área del proyecto.

En la microcuenca hidrológica forestal se realizó una zonificación del uso de suelo **actual** de tal modo que se pudo definir claramente el tipo de vegetación que caracteriza al área del proyecto y sobre ella poder definir las áreas de resguardo de especies vegetales susceptibles de rescate, así como de la reubicación de la tierra vegetal de forma temporal. En lo particular el predio, con la poca vegetación nativa y la poca superficie por afectar de manera temporal, cabe señalar que de igual manera no se rodalizó, ya que, en la superficie a afectar cuenta con una superficie relativamente pequeña dentro de un polígono formado por vegetación xerofita de tipo matorral crasicaule con pastizal y una gran cantidad de especies arvenses, con características uniformes en toda el área del proyecto.

Mientras que el área de la microcuenca hidrológica forestal donde se localiza el sistema ambiental tiene las siguientes características desde el punto de vista del tipo de uso de suelo y vegetación de acuerdo con la carta del inventario nacional forestal que coincide con la identificada por el SIGEIA.

Cuadro 14.- ZONIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL O MICROCUENCA HIDROLOGICA FORESTAL

Concepto	Superficie	Porcentaje %
Superficie Total	6515.00	100
Agricultura de Riego	1010.70	15.51
Agricultura de Temporal	757.70	11.63
Asentamiento Humano	1985.80	30.48
Matorral Crasicaule	877.60	13.47
Pastizal Inducido	400.50	6.14
Pastizal Natural	1385.70	21.26
Matorral Crasicaule con veg sec	97.80	1.51

La microcuenca hidrológica forestal identificada para este proyecto se localiza entre los municipios de Guadalupe y Zacatecas los cuales se ubican en la región centro noreste de los valles del estado en las coordenadas 22'45" de latitud norte 102'31" longitud oeste a una altura promedio de 2,280 metros sobre el nivel del mar.

Limitan al norte y al oeste con los municipios de Veta grande, Panuco, y Villa de Cos, al sur con Genaro Codina, al este con el municipio de Trancoso y Ojo Caliente, y al oeste con Zacatecas.

El área de estudio con sus respectivas áreas de influencia y el área del proyecto que fue delimitado en el presente manifiesto a ubicarse en el municipio de Guadalupe, Zacatecas, es considerado como un espacio geográfico homogéneo en donde interactúan en el contexto espacio-tiempo; un conjunto de elementos del medio biótico, abiótico y social generando el sistema ambiental específico del lugar. Este Sistema Ambiental se definió desde un enfoque ecosistémico, considerando las características de los componentes y procesos ambientales que potencialmente interactuarán con el proyecto, de conformidad con lo solicitado en el Artículo 30 de la LGEEPA estableciendo la interacción que habrá entre el proyecto y su medio circundante (conjunto de unidades naturales funcionando entre sí); así mismo, conocer en qué medida las diferentes actividades y obras que se realizarán en el proyecto afectarán a los atributos y procesos ambientales con el objeto de evaluarlos en el capítulo anterior de este documento, y finalmente, en qué sentido éstos últimos pueden tener interacción con las características de la infraestructura y el desarrollo de las actividades previstas por el proyecto. La intención de delimitar un Sistema Ambiental no solo es el de definir el contexto espacial con base en el cual se calificarán los impactos ambientales que pudiera generar el

proyecto, sino identificar los recursos ambientales que conforman los ecosistemas presentes, a fin de establecer medidas o acciones necesarias, acordes con el impacto real generado que prevengan o mitiguen los efectos ambientales que pudieran disminuir la integridad funcional del Sistema Ambiental en el cual pretende desarrollarse el proyecto.

En base a lo anterior es necesario delimitar primeramente el área de influencia del proyecto, misma que fue fijada tomando en cuenta el criterio de influencia directa e indirecta sobre los alrededores o zonas limítrofes al nuevo fraccionamiento que conjuntamente con los espacios habitacionales que actualmente se construyen se considera necesario formar un círculo cuyo centro de gravedad geográfico es el propio centro del fraccionamiento "TERRALTA" por encontrarse en el parteaguas del Cerrito de Santa Martha, con una dimensión superficial mayor a la cota altitudinal más baja que delimita el arroyo inmediato inferior más cercano al fraccionamiento, ya que este espacio será el área de primer impacto, debido al corte natural del agua superficial a ese dren o arroyo sin nombre afluente del Arroyo de la Plata, así como la aparición de efectos acumulativos después de un periodo de latencia tales como contención de aguas superficiales, ensolves y erosión. Además de que es en este espacio el límite entre el parche de pastizal natural y el área de mayor actividad antropogenica de la zona norte del municipio de Guadalupe Zacatecas.

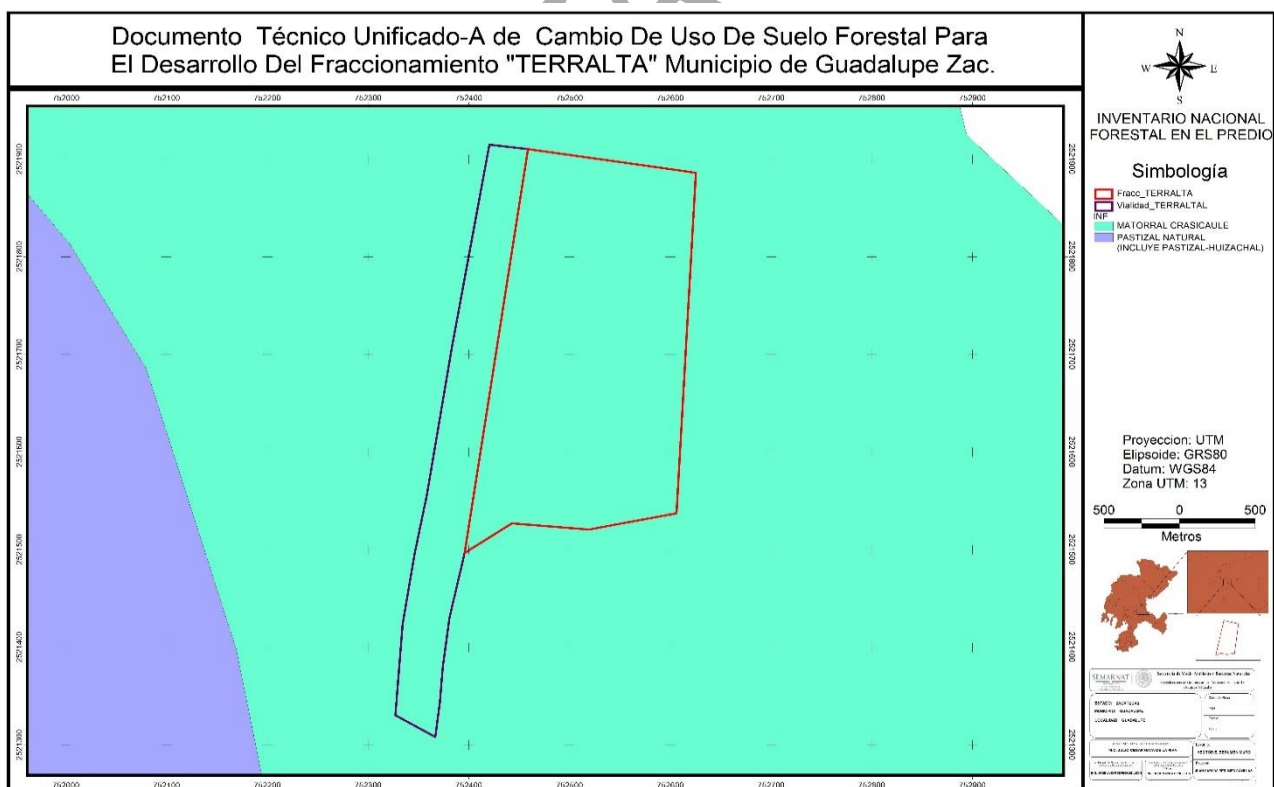


Figura 16.- **ZONIFICACIÓN CON EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.**

4.3 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del sistema ambiental de la cuenca.

El análisis de las siguientes variables ambientales para llegar a identificar la situación actual del sistema ambiental de la microcuenca hidrológica forestal tiene un enfoque interactivo que permite, no solo la interpretación del inventario ambiental, sino también la definición y evaluación de los impactos ambientales que pudieran alcanzar significancia por el proyecto.

4.3.1 Medio físico

Clima

El clima que se presenta en el sistema ambiental corresponde a un **Árido - Templado** cuya fórmula climática es BSokw, el cual se caracteriza por una temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C; Lluvias de verano, porcentaje de lluvia invernal entre 5% y 10.2% del total anual.

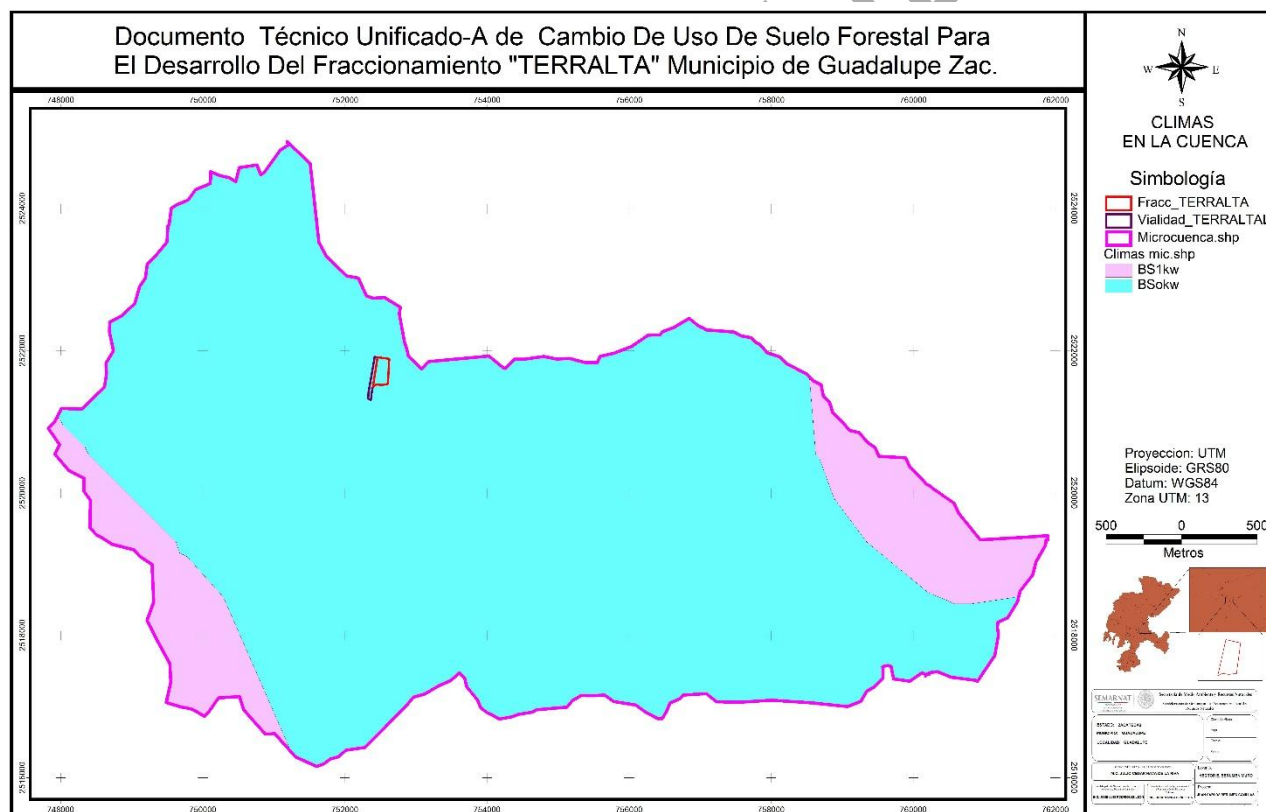


Figura 17.- **CLIMA EN LA MICROCUENCA HIDROLÓGICA FORESTAL O SISTEMA AMBIENTAL**

Los meses más secos son Noviembre y Diciembre ambos con una precipitación promedio de 0.00 mm. La temperatura media anual es menor a los 17°C, los meses del año más fríos son Enero (10.68°C) y Febrero (10.97°C) y los más calurosos son Mayo (21.93°C) y Junio (21.15°C).

A continuación se muestran datos climatológicos del predio para **el año 2010**, las cuales se obtienen de las normales agroclimáticas de la estación más cercana al predio la cual corresponde a la estación U.A. Biología de la Universidad Autónoma de Zacatecas ubicada en el municipio de Guadalupe Zacatecas, Latitud: 22° 45' 26.1" Longitud: 102° 30' 36".

Cuadro 15.- DATOS CLIMATOLÓGICOS DE TEMPERATURA

Mes	T. Max.	T. Min.	T. Med.
enero	17.35	5.01	10.68
febrero	17.42	5.43	10.97
marzo	22.44	8.18	14.93
abril	25.44	11.11	18.27
mayo	29.36	14.26	21.93
junio	28.53	14.55	21.15
julio	23.26	13.88	17.8
agosto	25.47	13.2	18.82
septiembre	24.15	13.38	18.03
octubre	24.07	10.38	17
noviembre	22.19	8.02	14.62
diciembre	20.98	6.16	13.28
TOTALES	23.39*	10.3*	16.46*

T. Max. = Temperatura máxima (°C); T. Min. = Temperatura mínima (°C)

T. Med. = Temperatura media (°C); * Promedios

Cuadro 16.- DATOS CLIMATOLÓGICOS DE PRECIPITACIÓN

Mes	Prec.
enero	21.2
febrero	118.6
marzo	0.8
abril	1
mayo	8.2
junio	8.2
julio	140.6
agosto	62.2
septiembre	103.4
octubre	0.6
noviembre	0
diciembre	0
TOTALES	464.8+

Prec. = Precipitación total (mm); + Acumulado

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Cuadro 17.- DATOS CLIMATOLÓGICOS DEL VIENTO

Mes	VV max.	DVV max.	VV	DV
enero	27.3	232.8(SO)	4.95	186.97(S)
febrero	24.8	223.2(SO)	5.47	54.64(NE)
marzo	26.3	43.5(NE)	6.25	238.7(SO)
abril	23.7	185.9(S)	6.08	189.63(S)
mayo	24.6	250.9(O)	5.15	267.86(O)
junio	26.9	348.1(N)	5.04	200.56(S)
julio	25.4	351.8(N)	5.24	289.28(O)
agosto	17.2	16.6(N)	4.96	73.45(E)
septiembre	16.6	102(E)	4.29	263.47(O)
octubre	15.8	344.6(N)	4.22	251.86(O)
noviembre	19.7	357.4(N)	3.03	208.7(SO)
diciembre	21	226.8(SO)	2.08	204.98(SO)
TOTALES	--	--	4.73*	221.12(SO)*

VV max. = Velocidad del viento máxima (km/hr)

DVV max. = Dirección de la velocidad máxima del viento (grados azimut)

VV = Velocidad promedio del viento (km/hr)

DV = Dirección promedio del viento (grados azimut)

* Promedios

Cuadro 18.- DATOS CLIMATOLÓGICOS DE RADIACIÓN RADIAL

Mes	Rad. G.
enero	407.51
febrero	409.44
marzo	529.55
abril	557.08
mayo	542.43
junio	481.05
julio	383.57
agosto	480.39
septiembre	413.7
octubre	486.72
noviembre	454.4
diciembre	425.05
TOTALES	464.24*

Rad. G. = Radiación Global (w/m2)

* Promedios

Cuadro 19.- DATOS CLIMATOLÓGICOS DE HUMEDAD RELATIVA

Mes	HR
enero	51.15
febrero	50
marzo	26.61
abril	29.31
mayo	27.47
junio	45.62
julio	73.4
agosto	62.57
septiembre	68.67
octubre	41.61
noviembre	30.53
diciembre	27.55
TOTALES	44.54+

HR = Humedad relativa (%)
+Acumulado

Datos Climatológicos de Evapotranspiración

Mes	ET	EP
enero	74.7	109.95
febrero	68.3	101.68
marzo	150.6	154.23
abril	150.1	124.78
mayo	177.5	147.27
junio	152.5	120.97
julio	104.4	82.97
agosto	137.5	104.74
septiembre	103.5	83.49
octubre	127.8	119.96
noviembre	102.6	113.51
diciembre	91.6	110.84
TOTALES	1441.1+	1374.39+

ET = Evapotranspiración de referencia (mm)
EP = Evaporación potencial (mm)
+ Acumulado

4.3.2 Suelo

En base a los datos de cartografía del INEGI, el sistema ambiental en donde se pretende establecer el proyecto ubicado en el municipio de Zacatecas-Guadalupe presenta varios tipos de suelos en lo general Litosol, y para una mejor descripción se presenta su identificación de acuerdo con la guía de suelos serie III del INEGI:

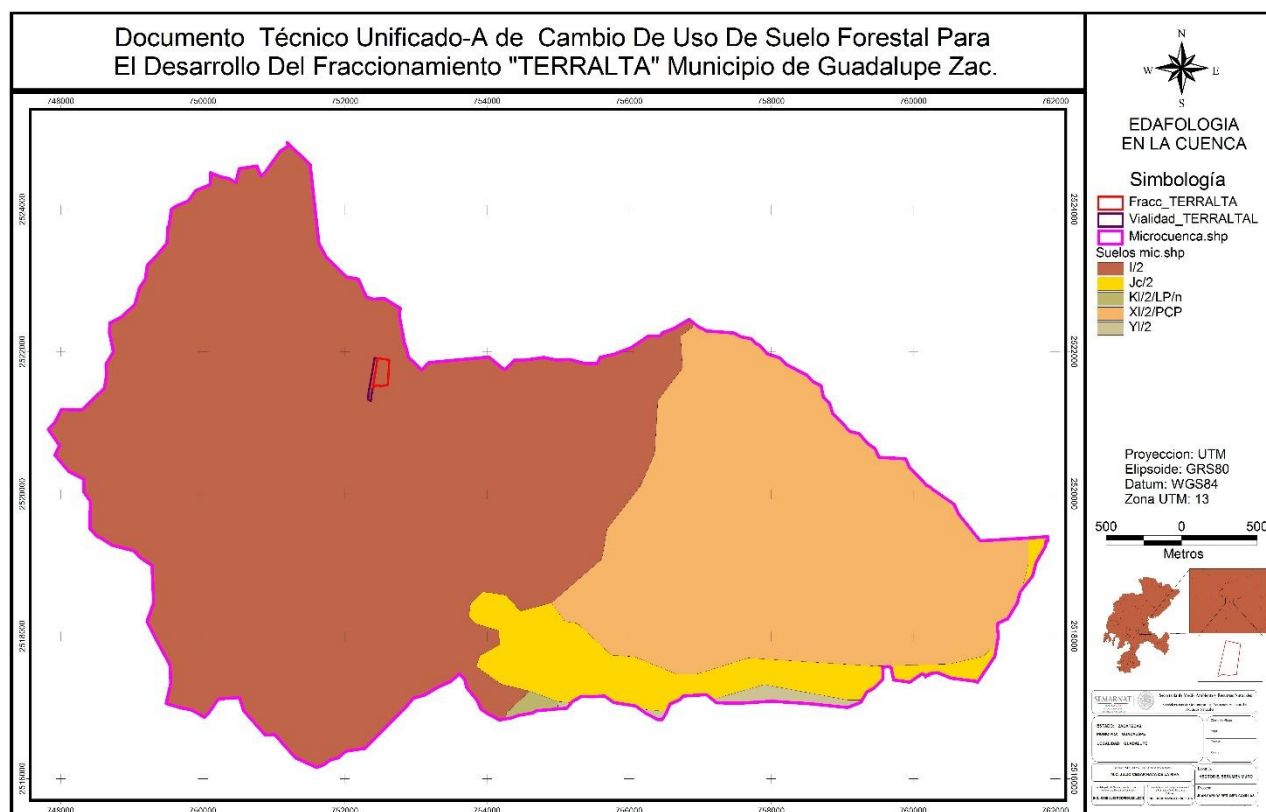


Figura 18.- **EDAFOLÓGIA DE LA MICROCUENCA HIDROLÓGICA FORESTAL.**

Los tipos de suelos identificados dentro de la microcuenca hidrológico forestal son:

Litosol

Del griego lithos: piedra. Literalmente, suelo de piedra. Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lamerías y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión son muy variable dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a

la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua.

Xerosol

Del griego xeros: seco. Literalmente, suelo seco. Se localizan en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte de México. Su vegetación natural es de matorral y pastizal (Fig. 56) Y son el tercer tipo de suelo más importante por su extensión en el país (9.5%). Tienen por lo general una capa superficial de color claro por el bajo contenido de materia orgánica. Debajo de esta capa puede haber un subsuelo rico en arcillas, o bien, muy semejante a la capa superficial. Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, aglomeraciones de cal, cristales de yeso o caliche con algún grado de dureza. Su rendimiento agrícola está en función a la disponibilidad de agua para riego. El uso pecuario es frecuente sobre todo en los estados de Coahuila, Chihuahua y Nuevo León. Son de baja susceptibilidad a la erosión, salvo en laderas o si están directamente sobre caliche o tepetate a escasa profundidad. Su símbolo es (X).

Fluvisol

Del latín fluviu: río. Literalmente, suelo de río. Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Se encuentran en todos los climas y regiones de México cercanos siempre a lechos de los ríos. Los ahuehuetes, ceibas y sauces son especies típicas que se desarrollan sobre estos suelos. Los Fluvisoles presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua en los ríos. Sus usos y rendimientos dependen de la subunidad de Fluvisol que se trate. Los más apreciados en la agricultura son los Fluvisoles mólicos y calcáricos por tener mayor disponibilidad de nutrientes a las plantas. El símbolo para representarlos dentro de la carta edafológica es (J).

Yermosol

Del español yermo: desértico, desolado. Literalmente, suelo desolado. Son suelos localizados en las zonas más áridas del norte del país como los Llanos de la Magdalena y Sierra de la Giganta en Baja California Sur, Llanuras Sonorenses, Bolsón de Mapimí y la Sierra de la Paila en Coahuila. Ocupan el 3% del territorio nacional y su vegetación típica es el matorral o pastizal. En ocasiones presentan capas de cal, yeso y sales en la superficie o en alguna parte del subsuelo. La capa superficial de los Yermosoles es aún más pobre en humus y generalmente más clara que los Xerosoles. Su uso agrícola está restringido a las zonas donde se puede contar con agua de riego. Cuando existe este recurso y buena tecnología los rendimientos esperados normalmente son muy altos. La explotación de especies como la candellilla, nopal y lechuguilla son comunes en estos suelos. Su símbolo es (Y).

Castañosem

Del latín, castaneo: castaño; y del ruso zemljá: tierra. Literalmente, tierra castaña. Suelos alcalinos que se encuentran ubicados en zonas semiáridas o de transición hacia climas más lluviosos como las sierras y llanuras del norte de Zacatecas, parte del Bolsón de Mapimí y las llanuras occidentales de San Luis Potosí. En condiciones naturales tienen vegetación de pastizal, con algunas áreas de matorral. Frecuentemente tienen más 70 cm de profundidad y se caracterizan por presentar una capa superior de color pardo o rojizo oscuro, rica en materia orgánica y nutriente, con acumulación de caliche suelto o ligeramente cementado en el subsuelo. En México se usan para ganadería extensiva mediante el pastoreo o intensiva mediante pastos cultivados con rendimientos de medios a altos; en la agricultura son usados para el cultivo de granos, oleaginosas y hortalizas con rendimientos generalmente altos, sobre todo si están bajo riego, pues son suelos con alta fertilidad natural. Son moderadamente susceptibles a la erosión. Su símbolo es (K).

4.3.3 Geología

Las unidades litológicas de la microcuenca Arroyo La Plata pertenecen a las cenozoico y mesozoico. Están constituidas principalmente por rocas ígneas extrusivas, ígneas intrusivas, metamórficas y, sedimentarias. Las rocas del Cenozoico se encuentran representadas por depósitos marinos y continentales de edad Terciaria, así como, emplazamientos de cuerpos ígneos en toda la entidad. El Cuaternario está representado por depósitos de conglomerado, así como, algunos derrames basálticos los cuales se encuentran como mesetas coronando en algunos lugares la secuencia estratigráfica, estos conglomerados se localizan en diferentes partes de la subcuenca en poca proporción.

Las rocas ígneas se forman por el enfriamiento y la solidificación de materia rocosa fundida, el magma. Según las condiciones bajo las que el magma se enfríe, las rocas que resultan pueden tener granulado grueso o fino. Las rocas metamórficas son el resultado de la transformación de una roca (protolito) como resultado de la adaptación a unas nuevas condiciones ambientales que son diferentes de las existentes durante el periodo de formación de la roca premetamórfica. La modificación del protolito tiene lugar esencialmente en estado sólido, y consiste en recrystalizaciones, reacciones entre minerales, cambios estructurales, transformaciones polimórficas, etc., asistidas por una fase fluida intergranular. Los factores que desencadenan el proceso metamórfico son los cambios de temperatura y presión, así como la presencia de fluidos químicamente activos.

Rocas sedimentarias, en geología, rocas compuestas por materiales transformados, formadas por la acumulación y consolidación de materia mineral pulverizada, depositada por la acción del agua y, en menor medida, del viento o del hielo glaciar.

Del total de las unidades geológicas se determina que las rocas sedimentarias ocupan el mayor porcentaje en cuanto a afloramiento se refiere, siguiendo los depósitos de rocas ígneas y por último en una muy pequeña porción las metamórficas dentro de la superficie de la microcuenca.

Por esta conformación geológica los suelos sedimentarios se presentan en la parte central de la microcuenca donde convergen las corrientes intermitentes y en los alrededores de la misma está conformada por elevaciones que van de los 2306 a los 2740 msnm, siendo el cerro de la bufa una de las elevaciones más importantes.

Fisiografía

El total de la superficie de la microcuenca se ubica sobre la subprovincia Sierras y Valles Zacatecanos. Esta provincia se caracteriza por sus sierras altas, alargadas en sentido norte-sur, frecuentemente rematadas por mesetas que alternan con valles, también alargadas en esa misma dirección. Los pisos de los valles son a veces de pendientes suaves, pero con mayor frecuencia presentan terrazas y lomeríos, que probablemente son producto de la erosión de antiguos pisos de valles más altos. El drenaje se dirige a través de los valles hacia el noreste y sólo en su porción austral se encuentran algunas corrientes que desembocan hacia el sur, en los ríos Verde y Grande de Santiago.

El sistema ambiental se ubica dentro del acuíferos Bañuelos -Guadalupe pertenecen a la Región del Altiplano Mexicano, en el borde meridional de la Mesa del Norte. El relieve topográfico más sobresaliente se localiza al sur-occidente del área formando la Sierra de Zacatecas, que está constituida por rocas extrusivas e intrusivas con elevaciones variables entre 2 200 y 2 800 msnm. Hacia el norte se observa otra expresión topográfica más suave, que es la prolongación de la sierra Zacatecana, constituida por rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias, con una elevación promedio de 2 250 msnm, destacando los cerros La Leña. El Peñón, La Tinaja y Las Pintas. Esta serranía y su prolongación hacia el norte, descienden gradualmente hasta la población de González Ortega, rematando en una loma alargada con una elevación aproximada de 2 070 msnm. El relieve más importante por su extensión es la planicie aluvial, con elevación promedio de 2050 msnm y una extensión de unos 1 075 km. El drenaje regional se restringe a la ladera oriental de la Sierra de Zacatecas, de donde descienden numerosos arroyos que en su mayoría se infiltran al contacto con la planicie, continuando hacia el centro de la misma los arroyos Santa Inés, Ranchito, Saucedo, Hondo y Los Arados, donde finalmente desaparecen por infiltración.

En general el área muestra el paisaje característico de las cuencas cerradas del norte, esto es, una llanura aluvial sin un drenaje bien definido, sobresaliendo esporádicamente unos lomeríos y cerros aislados en la porción oriental, en tanto que hacia el flanco occidental contrasta con el fuerte relieve montañoso

Estratigrafía.- La zona ha sido motivo de levantamientos geológicos a fin de clasificar las unidades litológicas que afloran en el área. El más completo Las rocas más antiguas corresponden a la Formación Indidura del Cretácico Superior (Cenomaniano), depósitos marinos que se pueden ver en los cerros Los Alejos, Pintas, Tinaja, Cal y Ratonera al SW del poblado González Ortega. Su espesor puede variar entre 170 a 300 m, según reconocimiento geológico. Comprende una alternancia de capas compactas de calizas y lutitas, consideradas prácticamente impermeables, y que por su posición constituyen el basamento regional. es el reportado Superior al Reciente, tal como se describe a continuación, empezando por las rocas más antiguas.

La microcuenca donde se ubica el proyecto, con base a los datos de la cartografía de INEGI, cuanta en su mayoría con un tipo de roca Pórfido Andesítico clave k(pa) y en minoría con un tipo de roca Paleógeno clave Ti(cg) proveniente de la era Mesozoica y Cenozoica respectivamente. Las rocas expuestas en el área incluyen rocas metamórficas de origen sedimentario, consideradas como del Paleozoico y del Triásico Superior, piso Cárnico, sedimentarias marinas del Jurásico, sedimentarias continentales del Terciario, posiblemente del Oligoceno-Mioceno y las correspondientes al Cuaternario. Existen muy importantes representativos de la clase ígnea, uno de ellos formando un gran cuerpo intrusivo posiblemente hipabisal, que prácticamente constituye el macizo de la sierra y cuya edad se cree del Eoceno; los efusivos de carácter riolítico que corresponden, uno al Oligoceno, y el segundo a fines del Mioceno o principios del Plioceno. Las rocas más antiguas que se conocen y cuya edad se estima como del paleozoico se encuentran en la región sur poniente de la sierra, y en el estudio de 1973, que a su vez se apoya en el de 1970, La edad de las rocas abarca desde el Cretácico

Cuadro 20.- DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA.

Clave	Descripción
K(pa)	Unidad cronoestratigrafica clase ignea intrusiva de tipo porfido andesitico de era mesozoico con un sistema cretacico
TR(E)	Unidad cronoestratigrafica clase metamórfica de tipo esquisto de era mesozoico con un sistema triásico
Tom(R)	Unidad cronoestratigrafica clase ignea extrusiva de tipo riolita de era cenozoico con un sistema terciario
Q(al)	Suelo aluvial de era cenozoico con un sistema cuaternario
Tom(R-Ta)	Unidad cronoestratigrafica de clase ignea extrusiva de tipo riolita-toba acida de eracenozoico con un sistema terciario

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

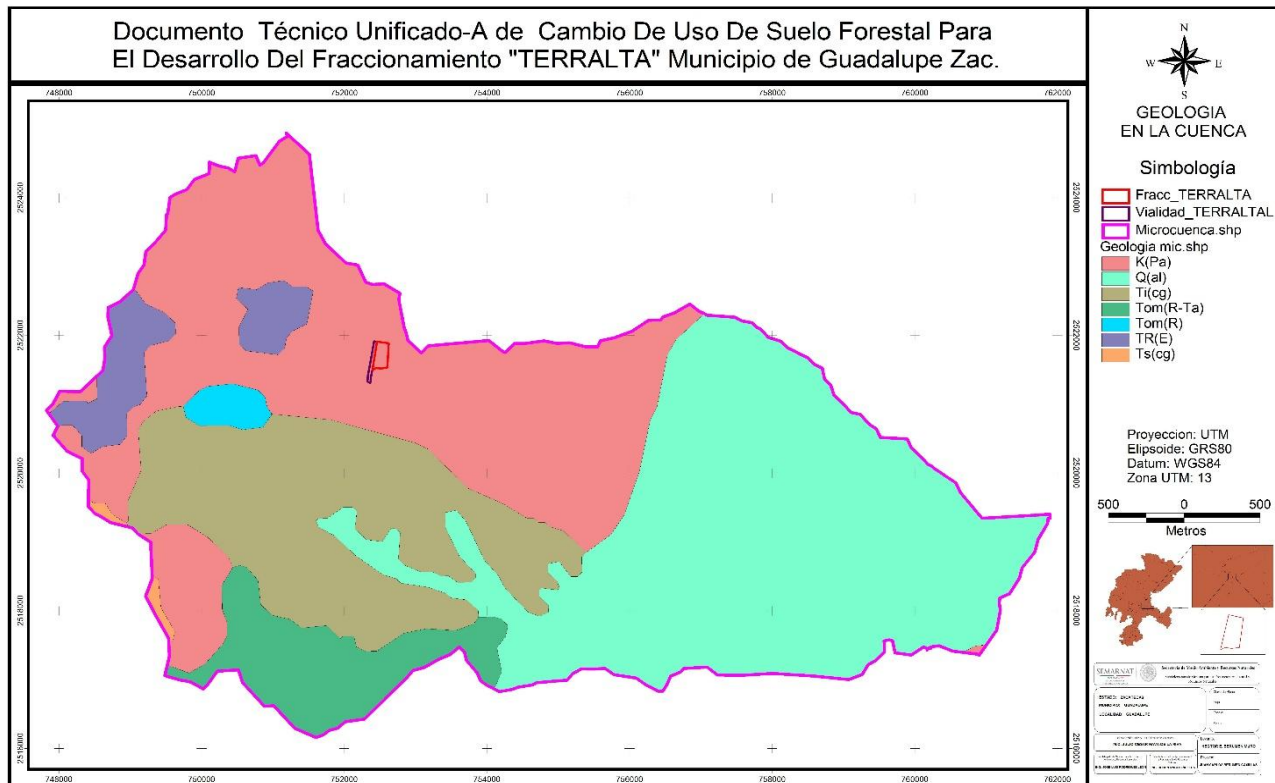


Figura 19.- **GEOLOGÍA DE LA MICROCUENCA HIDROLÓGICA FORESTAL.**

En Zacatecas, se presentan afloramientos de rocas ígneas intrusivas que datan del Cretácico Inferior, de dioritas y extrusivas de composición andesítica en forma de lavas almohadilladas, suprayaciéndolas se encuentran depósitos continentales de conglomerados rojos e ignimbritas riolíticas. Estas rocas son las que genéticamente dieron origen a los yacimientos minerales de: plata, plomo, zinc, cobre, oro y cadmio. La forma de los yacimientos se caracteriza por alojar la mineralización en vetas, diseminados y enrejillados. La zona de La Zacatecana se localiza en sedimentos aluviales dentro del Valle de Guadalupe.

Geología subterránea.- Como ya se mencionó, el acuífero regional está constituido en los depósitos de aluvión recientes y en el conglomerado contemporáneo, es decir, en un medio granular, formado por arenas, gravas y arcillas que manifiestan en general una permeabilidad alta. Ocupa una superficie semejante a la de la planicie, o sea unos 1000 km² y en cuanto a su espesor, varía desde unos 70-80 m en la porción norte del área donde el acuífero es explotado por medio de numerosos pozos (370 aprovechamientos reportados en 1973), hasta apenas una decena de metros en la parte sur, donde el acuífero se explota por medio de norias con poca profundidad. Actualmente se tiene identificados más de 2000 aprovechamientos.

4.3.4 Topografía

Como se mencionó anteriormente, la Superficie de los municipios de Zacatecas y Guadalupe se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica llamada Sierra Madre Occidental y de la Subprovincia denominada Sierras y Valles Zacatecanos. Los Sistemas de Topoformas que existen en el territorio municipal son, de acuerdo al porcentaje que significan de la superficie municipal: Bajadas con lomeríos (41.95%), Sierra (19.22%), Lomerío con bajadas (14.22%), Meseta (11.73%), Lomerío con llanuras (7.24%) y Sierra con Mesetas (5.64%). Las elevaciones principales que se encuentran en el municipio son: Cerro El Grillo (2 690 msnm), Cerro Los Alamitos (2 680 msnm), Cerro La Bufa (2 650 msnm), Cerro La Mesa (2 590 msnm), Mesas El Rincón Colorado (2 540 msnm), Cerro La Mesa (2 440 msnm), y Cerro Grande (2 370 msnm). La topografía de la microcuenca es irregular debido a la presencia de una serie de sierras con mesetas y lomeríos y llanuras, entre éstas se extienden valles amplios que son característicos de la región. La sierra se forma por el cerro de la Bufa y el Grillo.

La microcuenca Arroyo La Plata se localiza al suroeste de la subcuenca yesca, los puntos más altos están localizados en el cerro de la bufa donde se tiene una topografía que va de los 2400 a 2620 msnm. La microcuenca es recorrida por la Provincia de la Sierra Madre Occidental; en la subprovincia de Sierras y Valles Zacatecanos.

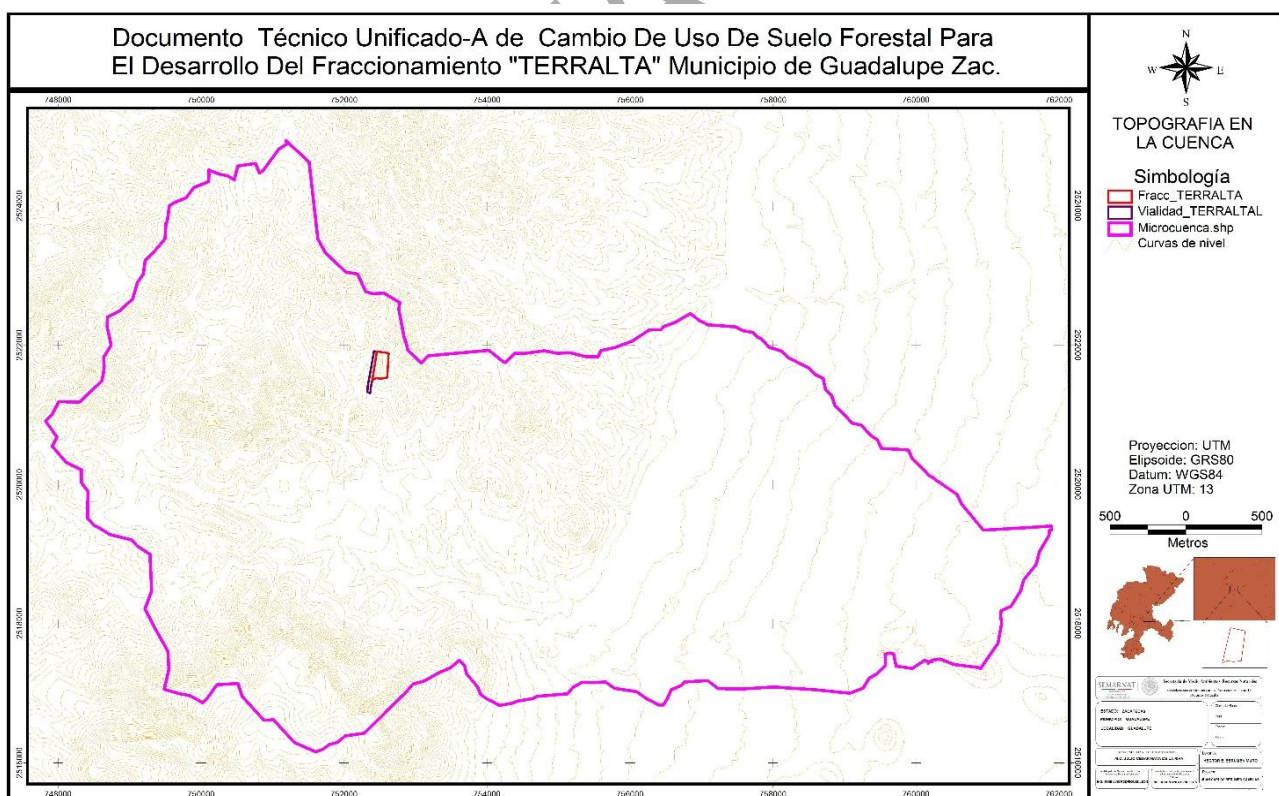


Figura 20.- **TOPOGRAFÍA DE LA MICROCUENCA HIDROLÓGICA FORESTAL**

4.3.5 Sismicidad

El área donde se desarrollará el proyecto, por su localización geográfica se encuentra en la región noreste del país, la cual está considerada como una zona asísmica, como lo indica la división del territorio nacional en zonas según la probabilidad de sufrir intensidades máximas, elaborado por el Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México. En la figura 18 se muestra un mapa con la distribución de los sismos más frecuentes en el territorio nacional.

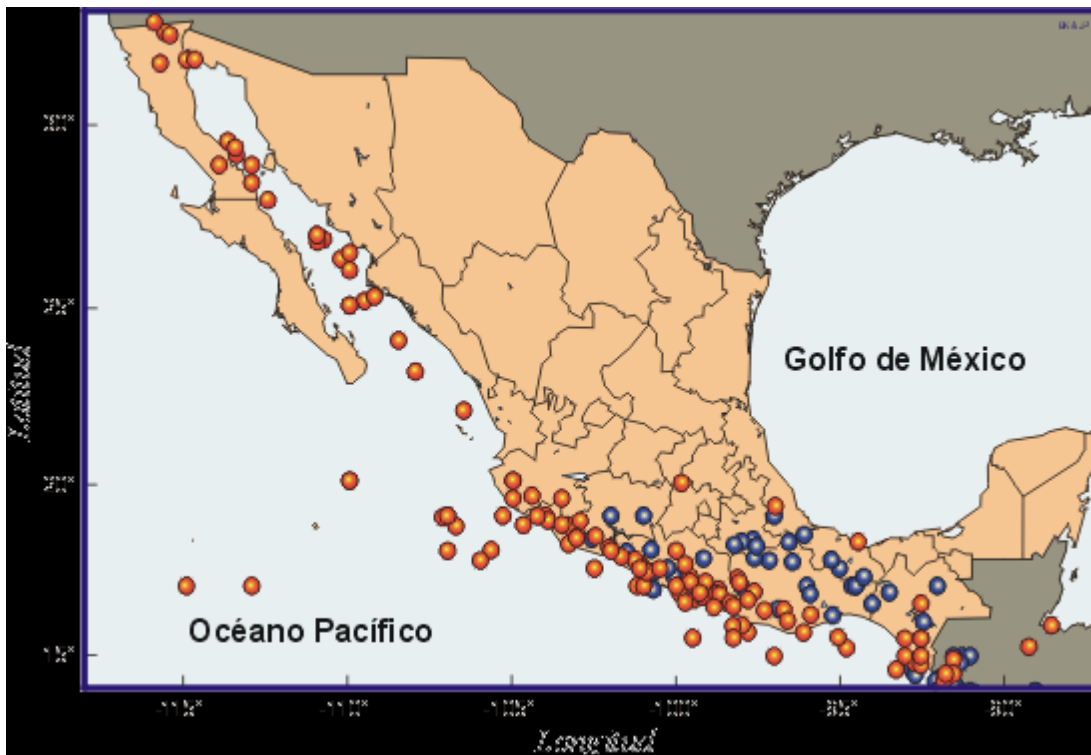


Figura 21.- ZONIFICACIÓN DEL TERRITORIO NACIONAL SEGÚN LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE SISMOS

4.3.6 Hidrología

En el territorio municipal de Zacatecas colindan dos Regiones Hidrológicas, la Lerma-Santiago y El Salado, la primera abarca el 53.5 % y la segunda el 46.5% de la superficie total del municipio. Las corrientes de agua con que cuenta son: Machines-Chilitas, La Joya-Cieneguitas, Las Boquillas, De Abajo, El Crespo-El Molino, Temazcales-Manzanillas, y El Tezcal. Las principales cuerpos de agua que se encuentran en el municipio son las presas Las Chilitas, Calerilla y El Mirador, con 2200, 1500 y 0.6 millones de metros cúbicos de capacidad total de almacenamiento, respectivamente.

Agua superficial

La microcuenca no dispone de agua superficial suficiente a causa de un clima adverso caracterizado por escasas precipitaciones pluviales y elevada evaporación natural. Ante

esto, los recursos de agua subterránea representan la principal fuente de abastecimiento, para satisfacer los diferentes usos, como son público urbano, domestico, agrícola, industrial, etc.

La microcuenca está localizada en el territorio de tres acuíferos: el Acuífero Guadalupe-Bañuelos, el acuífero Chupaderos y El Acuífero la Calera, agrupados éstos en siete distintos órdenes de corrientes. Está superficie en su gran mayoría está sujeta a climas secos, por lo que la entidad dispone de recursos hidrológicos muy escasos. Las precipitaciones medias anuales son, en muchas zonas, menores de 160 mm; y los escurrimientos superficiales muy limitados. Así, los acuíferos se recargan muy lentamente, lo que restringe en gran medida el aprovechamiento del potencial agrícola y ganadero de los terrenos.

En la microcuenca destaca 1 escurrimiento intermitente principal, siendo: Arroyo La Plata.

En la microcuenca, los escurrimientos superficiales son de carácter intermitente y sus caudales son alimentados principalmente por escasas lluvias torrenciales. Estos arroyos tiene su origen en las partes altas de microcuenca que circunda a la planicie y en la cual se constituyen como una fuente de recarga del acuífero por medio de la infiltración del agua a lo largo de sus cauces.

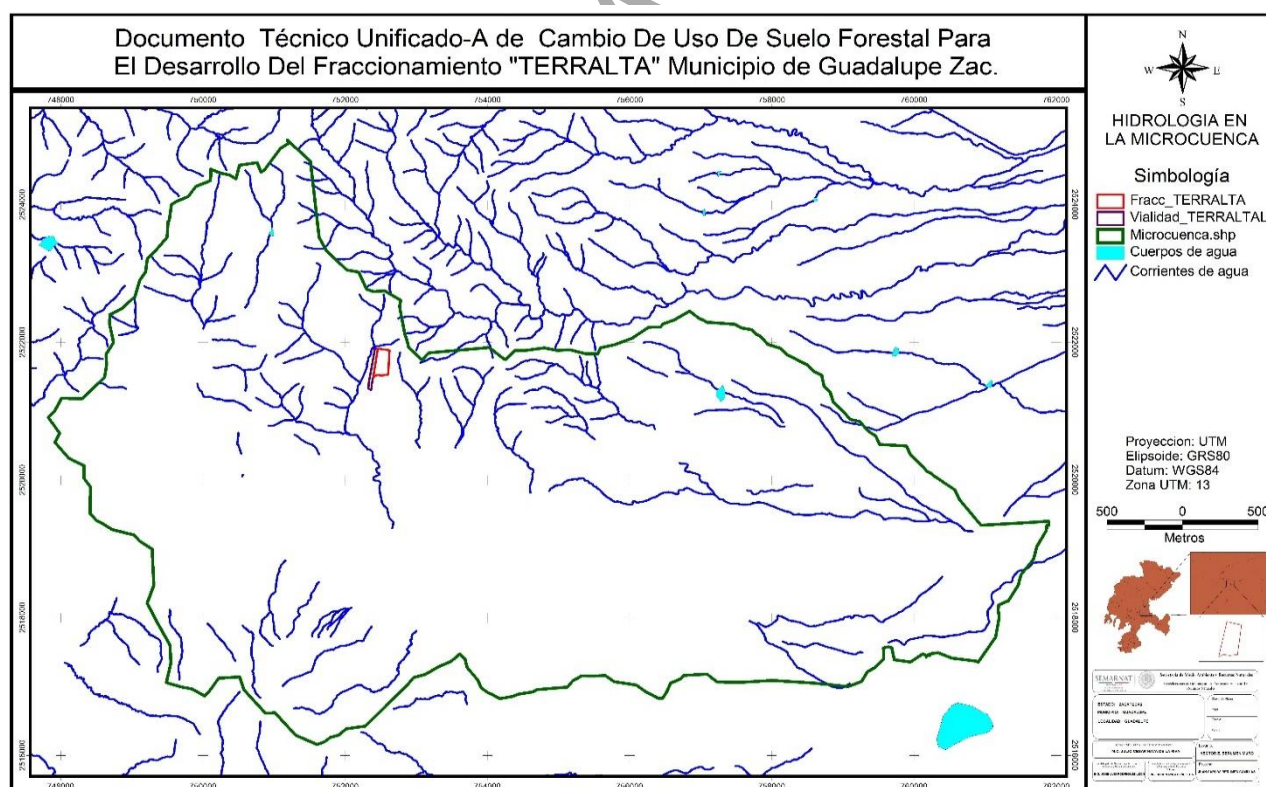


Figura 22.- **HIDROLOGÍA DE LA MICROCUENCA HIDROLÓGICA FORESTAL O SISTEMA AMBIENTAL**

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Cuadro 21.- COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DE LA MICROCUENCA HIDROLOGICA FORESTAL

I	X	Y	ID	X	Y	ID	X	Y	ID	X	Y
1	751190	2524941	60	758505	2521673	119	759346	2517221	178	749537	2517603
2	751306	2524829	61	758552	2521620	120	759261	2517075	179	749334	2517977
3	751409	2524731	62	758586	2521581	121	759073	2517001	180	749306	2518039
4	751511	2524632	63	758702	2521525	122	758579	2517055	181	749217	2518212
5	751635	2523528	64	758733	2521363	123	758007	2517090	182	749312	2518473
6	751739	2523329	65	758820	2521278	124	757535	2517062	183	749291	2518869
7	751842	2523231	66	758867	2521132	125	757232	2517070	184	749292	2518932
8	751944	2523132	67	758983	2521020	126	757089	2517184	185	749288	2518996
9	752026	2523053	68	759104	2520883	127	756763	2517165	186	749111	2519116
0	752190	2523023	69	759234	2520853	128	756720	2517114	187	749032	2519204
1	752304	2522773	70	759362	2520709	129	756576	2517050	188	748913	2519233
2	752397	2522740	71	759460	2520642	130	756524	2516926	189	748726	2519282
3	752557	2522750	72	759517	2520520	131	756466	2516832	190	748569	2519382
4	752781	2522613	73	759893	2520496	132	756404	2516833	191	748503	2519415
5	752769	2522544	74	759950	2520373	133	756295	2516893	192	748411	2519518
6	752765	2522523	75	759995	2520329	134	756236	2516921	193	748419	2519902
7	752839	2522131	76	760050	2520266	135	756095	2517023	194	748324	2520030
8	752844	2522107	77	760126	2520193	136	755786	2517071	195	748329	2520211
9	752866	2522041	78	760182	2520130	137	755655	2517164	196	748211	2520269
	752894	2521925	79	760241	2520102	138	755476	2517154	197	748113	2520322
21	752977	2521845	80	760269	2520070	139	755326	2517157	198	747921	2520548
22	753079	2521747	81	760356	2520011	140	755264	2517120	199	747986	2520684
23	753178	2521850	82	760442	2519950	141	755206	2517090	200	747827	2520911
24	754028	2521928	83	760574	2519861	142	755127	2516995	201	747911	2520998
25	754224	2521767	84	760640	2519717	143	754693	2516957	202	748013	2521191
26	754261	2521752	85	760942	2519345	144	754638	2516925	203	748300	2521183
27	754355	2521849	86	761624	2519385	145	754437	2516892	204	748617	2521490
28	754386	2521885	87	761895	2519405	146	754353	2516859	205	748648	2521678
29	754518	2521881	88	761896	2519344	147	754176	2516826	206	748640	2521829
30	754800	2521921	89	761867	2519343	148	754067	2516885	207	748745	2522000
31	754981	2521884	90	761868	2519313	149	754008	2516914	208	748688	2522267
32	755159	2521895	91	761857	2519264	150	753918	2516979	209	748691	2522405
33	755383	2521835	92	761726	2519036	151	753864	2517098	210	748856	2522492
34	755412	2521836	93	761682	2518852	152	753716	2517280	211	749044	2522663
35	755553	2521833	94	761502	2518623	153	753686	2517406	212	749111	2522903
36	755590	2521922	95	761466	2518475	154	753614	2517476	213	749195	2523026
37	755790	2521967	96	761327	2518250	155	753488	2517367	214	749220	2523215
38	755951	2522030	97	761190	2518186	156	753321	2517295	215	749335	2523334

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

39	756037	2522061	98	761182	2518115	157	753125	2517178	216	749496	252352
40	756266	2522219	99	761198	2518013	158	752966	2517135	217	749511	2523755
41	756347	2522224	100	761147	2517721	159	752860	2517007	218	749526	2523769
42	756433	2522221	101	760901	2517356	160	752285	2516428	219	749560	2524004
43	756474	2522271	102	760885	2517368	161	752017	2516390	220	749632	2524051
44	756627	2522326	103	760533	2517415	162	751905	2516294	221	749794	2524119
45	756847	2522456	104	760337	2517493	163	751790	2516262	222	749899	2524265
46	756973	2522355	105	760227	2517477	164	751707	2516198	223	750104	2524352
47	757032	2522326	106	760227	2517458	165	751603	2516161	224	750115	2524458
48	757088	2522295	107	760198	2517460	166	751305	2516296	225	750107	2524518
49	757476	2522266	108	760174	2517431	167	751014	2516622	226	750255	2524459
50	757576	2522211	109	760173	2517452	168	750880	2516614	227	750372	2524434
51	757722	2522183	110	760124	2517479	169	750576	2516956	228	750465	2524377
52	757777	2522122	111	759948	2517359	170	750518	2517142	229	750514	2524575
53	757839	2522091	112	759723	2517391	171	750224	2517125	230	750762	2524613
54	757945	2521973	113	759686	2517567	172	750083	2516925	231	750820	2524472
55	758118	2521917	114	759640	2517580	173	750025	2516864	232	750868	2524509
56	758169	2521868	115	759569	2517564	174	749846	2516968	233	751091	2524820
57	758211	2521821	116	759573	2517502	175	749693	2516997	234	751206	2524892
58	758299	2521779	117	759571	2517400	176	749486	2517059	235	751190	2524941
59	758384	2521732	118	759452	2517278	177	749550	2517349			

Agua Subterránea (Acuíferos)

En la microcuenca específicamente en la parte correspondiente a la región donde se localiza el proyecto de construcción del fraccionamiento "TERRALTA" sobre la cuenca del "Arroyo La Plata" se localizan acuíferos en categoría de sobreexplotación, es decir, se les está extrayendo más agua de la que en forma natural se recarga.

Según datos de CONAGUA el acuífero Guadalupe- Bañuelos en donde se ubica el proyecto su recarga media anual es de alrededor de 10.7 Mm3/anuales, de las que se extraen alrededor 8.7 Mm3/anuales.

Para el caso del acuífero la Calera CONAGUA13 reporta que su recarga es de 8.39 Mm3/anuales, de las que se extraen alrededor 125 Mm3/anuales. Y para el acuífero Chupaderos se reporta una recarga de 7.28 Mm3/anuales de los cuales se extraen 118 Mm3/anuales.

Los acuíferos son importantes ya que son las únicas fuentes confiables de suministro de agua en las regiones áridas y semiáridas del país. Proporcionan el agua que requiere

prácticamente la totalidad de la población rural, así como de la mayoría de los desarrollos industriales.

En los siguientes apartados se presenta un análisis de la Microcuenca Hidrológica con fines de estimación de la cantidad y calidad de las aguas superficial y los grados de infiltración para identificar posibles alteraciones al sistema por la puesta en marcha del proyecto.

Primero es necesario partir de una serie de definiciones y descripciones de todos los elementos que forman parte de los análisis finales, y se pueden estar en posibilidades de proponer una serie de obras que contribuyan favorablemente en la recuperación de los suelos y de la vegetación nativa y por ende la captura y almacenamiento de agua en beneficio de las aguas subterráneas y superficiales.

La precipitación anual promedio que de forma histórica se ha presentado en la microcuenca hidrológica forestal, tomando como referencia los datos en la estación climatológica ubicada en Guadalupe Zacatecas según el ERIC:

Cuadro 22.- PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL

Año	Precipitación Anual (mm)
1997	442
1996	490
1995	338.3
1994	574
1993	326.7
Promedio	434.2

Probabilidad de Lluvia

$$P = \frac{m}{n + 1} \times 100$$

Dónde:

P= probabilidad de ocurrencia.

m= número de orden.

n= número total de observaciones.

Ordenando los años de mayor precipitación a menor precipitación, y aplicando la fórmula de probabilidad de ocurrencia se obtienen los siguientes resultados de estos cinco años.

Cuadro 23.- PROBABILIDAD DE LLUVIA

Orden	Año	Precipitación Anual (mm)	Probabilidad de lluvia (%)
1	1997	574	16.667
2	1996	490	33.333
3	1995	442	50.000
4	1994	338.3	66.667
5	1993	326.7	83.333

Intensidad y Duración de la Lluvia

Así mismo en base a estos resultados se pudo calcular la precipitación máxima promedio de 24 horas en el mes más llovedero en esta área del proyecto.

Cuadro 24.- PRECIPITACIÓN MÁXIMA PROMEDIO DE 24 HORAS EN EL MES DE AGOSTO

Año	Mes	Día	Precipitación (mm/24hrs)
1997	Agosto	14	14.5
1996	Agosto	24	27.7
1995	Agosto	12	18.2
1994	Agosto	13	12.5
1993	Agosto	24	41.5

Como se puede observar en la tabla anterior el promedio máximo de precipitación en 24 horas para esta estación climatológica es de 41.5mm.

Así mismo, para fines que se persigue en este proyecto ha sido necesario calcular el periodo de retorno o frecuencia de lluvia, el cual se define como la periodicidad media estadística en años con que pueden presentarse las tormentas de características similares en intensidad y duración. Los periodos comúnmente utilizados son de 2, 5 y 10 años para trabajos típicos de conservación de suelos y agua.

Para calcular la frecuencia o periodo de retorno de lluvia con diferente intensidad, se utiliza la siguiente ecuación.

$$F = \frac{t + 1}{m}$$

Donde:

F = Frecuencia o periodo de retorno en años.

t = el número total de años de registro.

m = número de orden de lluvia.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Para este proyecto se investigo en el extractor rápido de información climatológica (ERIC) la intensidad de lluvia presente en 5 años como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 25.- PERIODO DE RETORNO DE LA OCURRENCIA DE LLUVIA

Orden	Precipitación (mm/24hrs)	Precipitación (mm/hrs)	Periodo de Retorno (Años)
1	41.5	1.729	7.000
2	27.7	1.154	6.500
3	18.2	0.758	6.333
4	14.5	0.604	6.250
5	12.5	0.521	6.200

Evapotranspiración

Se presenta un cuadro de evotranspiración el cual es el resultado del cálculo "Excel" de esta variable específica en base a la metodología Thornthwaite. En este cuadro, se proyecta la evapotranspiración potencial que se produciría si la humedad del suelo y la cobertura de la vegetación estuvieran en condiciones óptimas, misma que se indica en el sexto renglón de dicho cuadro, y que es el resultado de varios cálculos de la combinación de horas luz y temperatura ambiente, así mismo también se indica la evapotranspiración real (octavo renglón del cuadro citado) que se produce en un lugar específico con las condiciones existentes, en donde influyen todas las variables anteriormente citadas además de la precipitación. Debemos de recordar que el resultado del cálculo de esta variable es necesario para conocer la infiltración en la microcuenca hidrológica forestal y desde luego en el predio sujeto a cambio de uso de suelo, ya que esta variable no se modifica por la diferencia de superficies que existe entre el predio y la microcuenca.

Cuadro 26.- EVAPOTRANSPIRACIÓN EN LA MICROCUENCA HIDROLÓGICA FORESTAL

	set	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	Total
temp	18	17	14.6	13.3	10.7	11	14.9	18.3	21.9	21.2	17.8	18.8	
i	6.97	6.38	5.08	4.39	3.16	3.29	5.24	7.11	9.38	8.88	6.84	7.44	74.14
ETP sin corr	70.7	64.1	49.8	42.4	29.5	30.8	51.6	72.3	98.1	92.3	69.2	76.0	
nº días mes	30	31	30	31	31	28.3	31	30	31	30	31	31	
nº horas luz	12.5	11.2	10	9.4	9.7	10.6	12	13.3	14.4	15	14.7	13.7	
ETP corr.	73.7	61.8	41.5	34.3	24.6	25.6	53.3	80.1	121.7	115.4	87.6	89.6	809.3
P	42.5	55.6	21.5	6	20	23.5	5	13.5	32.2	89.2	91.8	33.4	434.2
ETR	42.5	55.6	21.5	6.0	20.0	23.5	5.0	13.5	32.2	89.2	87.6	37.6	434.2
Déficit	31.2	6.2	20.0	28.3	4.6	2.1	48.3	66.6	89.5	26.2	0.0	52.0	375.1
Reserva	.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0	
Excedentes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

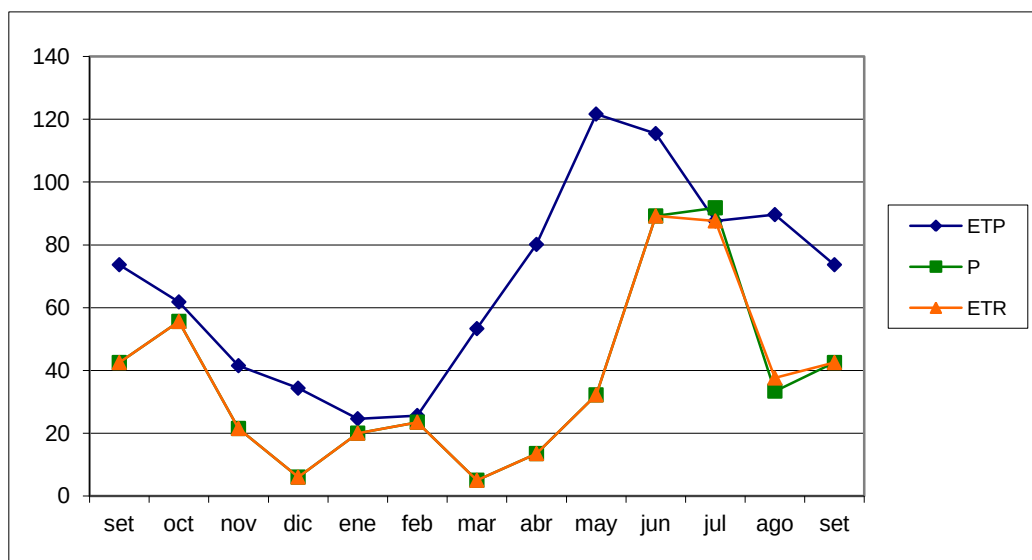


Figura 23.- **EVAPOTRANSPIRACIÓN EN LA MICROCUENCA HIDROLÓGICA FORESTAL**

Escurremientos Superficiales

La zona de la microcuenca hidrológica forestal pertenece a la Región Hidrológica No. 37 (Cuencas Cerradas del Río Salado), Subregión Cuenca El Salado. En esta microcuenca se ubica tres acuíferos. El acuífero calera al poniente, el acuífero Bañuelos Guadalupe al sur y el acuífero Chupaderos al oriente según la clasificación de la Gerencia de Aguas Subterráneas. Los escurrimientos son de carácter torrencial, presentándose solo durante la temporada de lluvias. Entre los arroyos de mayor importancia destacan Guerreros, El Ranchito, La Saucedá Hondo, Pánuco y Los Arados

Escurreimiento medio

Para este trabajo en lo específico es necesario calcular el escurrimiento medio y el escurrimiento máximo.

$$V_m = ACP_m$$

Donde:

V_m = volumen en m^3

A = área de la cuenca en m^2

C = Coeficiente de escurrimiento

P_m = precipitación media

Fue necesario, que para los resultados que se persiguen en este proyecto, calcular el área, la cual fue fijada a través de la creación de un SIG previamente realizado, que contiene vectoriales sobre una imagen ortofotografica en escala 1:50,000 para las variables hidrología, toponimia, uso de suelo y vegetación, vías de transporte y

acompañados de su respectiva carta topográfica; y los vectoriales escala 1:250,000 para las variables de geología, suelos, inventario nacional forestal, entre otras, y todas ellas plasmadas y operadas a través de plataforma Arc View 3.2 en un sistema de proyección ITRF 92.

Datos específicos de la microcuenca (pendientes, numero de cotas altitudinales, longitud, volumen, escurrimiento, etc.)

La superficie total de la microcuenca forestal donde se asienta el proyecto es de 6,615.has, con un perímetro de 42,104.49m con una longitud total 13,596.80m, la pendiente en este terreno es relativamente inclinada, tendiendo a suave, por lo tanto los deslaves ocasionados por escurrimientos son esporádicos y se presentan erosiones en canalillos, inicia en la cota altitudinal 2,650 y termina en la 2,180, aclarando que el proyecto es puntual y muy bien localizado en una sola microcuenca dentro de otra subcuenca llamada "Chupadero" la cual se conoce como microcuenca Zacatecas.

A esta microcuenca fue necesario calcular la pendiente a través del criterio de Alvorad con la siguiente fórmula:

$$P = \frac{DL}{A}$$

Donde:

P = pendiente media de la cuenca.

D = desnivel entre curvas de nivel.

L = longitud total de curvas.

A = área de la cuenca.

El promedio de la longitud de la pendiente entre curvas es de 108.95 m.

Para el caso del proyecto, fue necesario entonces, calcular la pendiente media de la microcuenca, y sustituyendo valores en la formula se obtuvo el siguiente resultado tomando en cuenta los diferentes tipos de suelo y de uso:

P = 2.08%

De acuerdo con el sistema de información geográfico generado para este proyecto, dentro de la microcuenca se encontraron 5 tipos de suelo y en base a la rodalización se pudieron identificar los diferentes tipos de usos del suelo y vegetación como se indican en la siguiente figura.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

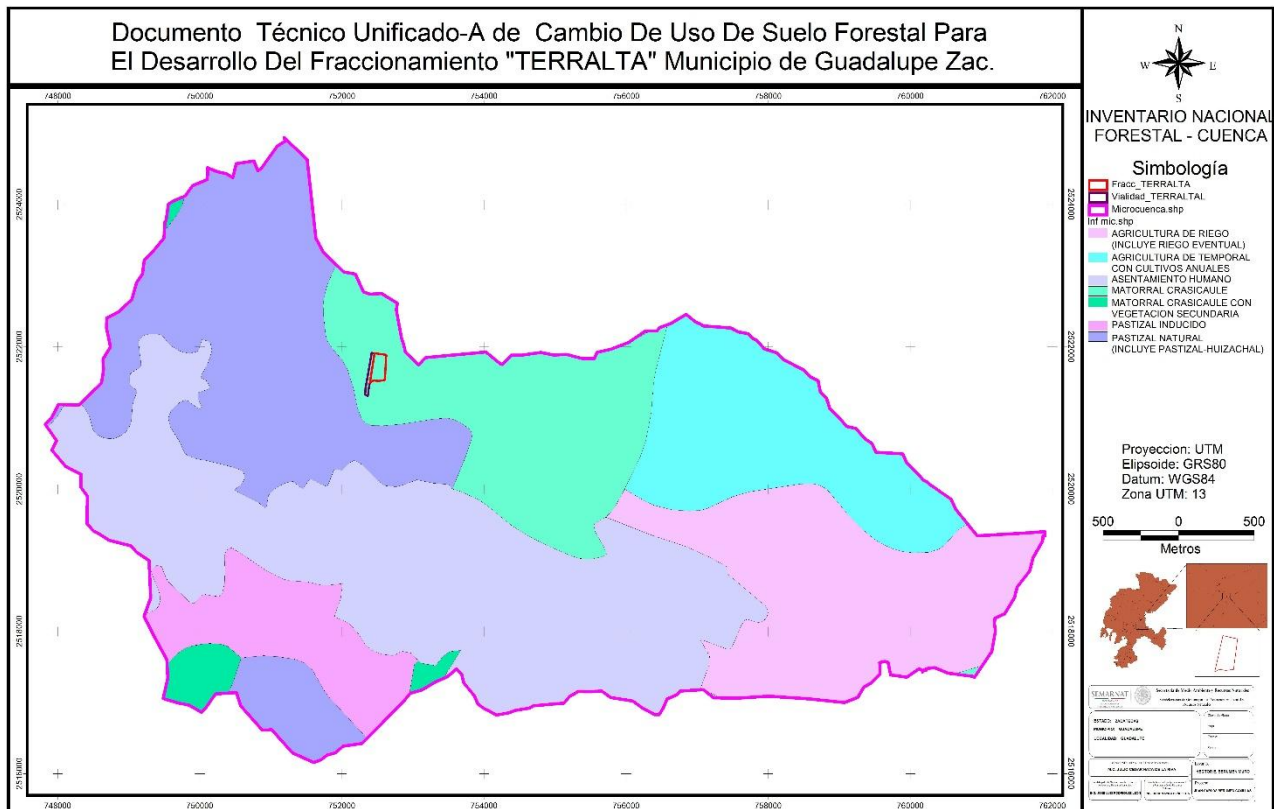


Figura 24.- **ZONIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL EN LA MICROCUENCA HIDROLÓGICA FORESTAL.**

Cuadro 27.- ZONIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL O MICROCUENCA HIDROLÓGICA FORESTAL

Concepto	Superficie	Porcentaje %
Superficie Total	6515.00	100
Agricultura de Riego	1010.70	15.51
Agricultura de Temporal	757.70	11.63
Asentamiento Humano	1985.80	30.48
Matorral Crasicaule	877.60	13.47
Pastizal Inducido	400.50	6.14
Pastizal Natural	1385.70	21.26
Matorral Crasicaule con veg sec	97.80	1.51

Escurrimiento medio

$$V_m = ACP_m$$

En base a la rodalización que se elaboró fue necesario encontrar el valor de la constante C o coeficiente de escorrimento para cada uno de los usos de suelo o de vegetación según sea el caso, así tenemos que para los suelos Litosoles con textura media y

vegetación de pastizal naturales e inducidos y Matorral Crasicaule que caracteriza a la microcuenca, en donde se incluye la mayor superficie ocupada por la mancha urbana, se tienen los siguientes valores.

$$Vm = 8'979,574.62m^3$$

Escurrimiento máximo

$$Q = 0.0028ciA$$

Dónde:

Q = escurrimiento máximo (m³/s)

0.0028 = constante numérica

C = coeficiente de escurrimiento

I = intensidad de lluvia (mm/h)

A = Área de la cuenca (ha)

El método racional modificado

$$Q = 0.0028CLA$$

Para el caso de la microcuenca se tiene que:

$$Q = 132.489m^3/seg$$

4.3.7 Erosión

Grado de susceptibilidad y tipos de erosión presentes en la unidad de análisis (cuenca, subcuenca o microcuenca) así como las causas que la originen.

Para el análisis de la susceptibilidad y tipos de erosión presentes en la microcuenca se utilizaron las fuentes de INEGI: Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - INEGI (ed.). Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Escala 1:250,000 Serie III. Fecha_de_Publicación: 20030201 y CONABIO: Fuente: SEMARNAT, Dirección de Geomática, (2004). 'Degradación del suelo en la República Mexicana-Escala 1:250 000.' Fecha de publicación: 12-01-2012. Acceso en línea:

<http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/degra250kgw.xml?>

En ambas fuentes reportan para la microcuenca que los procesos erosivos no son muy visibles en la microcuenca, solo se presenta la Degradación física por pérdida de la función productiva, esta se presenta en el área urbana de la microcuenca.

Cuadro 28.- TIPOS DE EROSIÓN EN LA MICROCUENCA (INEGI).

Entidad	Tipo	Veg secundaria	Erosión	Superficie en has. Dentro de la microcuenca sin erosión
Matorral	Matorral Crasiculae	Ninguno	Sin erosión apreciable	386.67
Pastizal	Pastizal inducido	Ninguno	Sin erosión apreciable	400.50
Pastizal	Pastizal natural	Vegetación secundaria aparente	Sin erosión apreciable	143.51
Área urbana	Área urbana	No aplicable	No aplica	510.99
Área urbana	Área urbana	No aplicable	No aplica	482.01
Agricultura	Riego y temporal	Arvense	Sin erosión apreciable	Solo partes bajas

Cuadro 29.- TIPOS DE DEGRADACIÓN DEL SUELO EN LA MICROCUENCA (CONABIO).

Tipo de degradación	Causa
Degradación física por pérdida de la función productiva	Urbanización

Como se puede observar en ambas fuentes no reportan problemas de erosión severa dentro de la microcuenca.

Aunque la erosión no es apreciable como lo establece la CONABIO e INEGI, Los procesos que podrían provocar la erosión en la microcuenca en cuestión son:

- Vientos fuertes y frecuentes
- Superficies llanas expuestas al viento
- Suelo seco, suelto, de textura fina y poca materia orgánica. Con una inexistente o degradada estructura del suelo.
- Condiciones de aridez. Altas temperaturas y escasas precipitaciones
- Un pastoreo abusivo, la quema de residuos agrícolas y el laboreo irracional pueden ser factores causantes de la erosión eólica.

Es por ello que en los siguientes párrafos se realiza un análisis cualitativo y cuantitativo de la erosión presente en la microcuenca con la finalidad de comparar esta información regional con la específica del predio principalmente después de la pérdida de vegetación a consecuencia del cambio de uso de suelo forestal para dar paso a la construcción del fraccionamiento "TERRALTA".

El clima, el suelo, la topografía, y las prácticas de conservación y manejo de cultivos, afectan la erosión del suelo y la habilidad para predecir estos efectos es una clave para la planeación de la conservación, por lo tanto, existen varios modelos simples y complicados para predecir la erosión a nivel de suelo, parcelas, campo y cuencas.

Erosión Hídrica.- Para el caso de la USLE es un método que utiliza seis factores: erosividad de la lluvia (R), susceptibilidad de erosión del suelo (K), largo de la pendiente (L), magnitud de la pendiente (S), cubierta y manejo de cultivos y residuos (C), y prácticas de conservación (P), para estimar la pérdida de suelos promedio (A) por el período de tiempo representado por R, generalmente un año.

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P$$

A	Es la pérdida de suelos calculada por unidad de superficie, expresada en las unidades seleccionadas para K y el período seleccionado para R, generalmente toneladas (t) hectárea (ha) ⁻¹ año ⁻¹ .
R	El factor lluvia y escurrimiento, es el número de unidades de índice de erosión pluvial (EI), más un factor para escurrimiento por derretimiento de nieve o aplicación de agua. El EI para una tormenta es el producto de la energía total de la tormenta (E) y su máxima intensidad en 30 minutos (I).
K	El factor susceptibilidad de erosión del suelo, es la tasa de pérdida de suelos por unidad EI para un suelo específico, medido en una porción de terreno estándar (22.13 m de largo, 9% pendiente, en barbecho y labranza continua).
L	El factor de largo de la pendiente, es la proporción de pérdida de suelos en el largo de la pendiente específica con respecto a un largo de pendiente estándar (22,13 m).
S	El factor de magnitud de la pendiente, es la proporción de pérdida de suelos de una superficie con una pendiente específica con respecto a aquella en la pendiente estándar de 9%, con todos los otros factores idénticos.
C	El factor cubierto y manejo, es la proporción de pérdida de suelo en una superficie con cubierta y manejo específico con respecto a una superficie idéntica en barbecho, con labranza continua.
P	El factor de prácticas de apoyo de conservación, es la proporción de pérdida de suelo con una práctica de apoyo como cultivo en contorno, barreras vivas, o cultivo en terrazas, con respecto a aquella labranza en el sentido de la pendiente.

Wischmeier y Smith (1978) describen cada uno de estos factores y proporcionan métodos para evaluarlos. El USLE fue desarrollado para:

- Predecir el movimiento promedio anual de suelos desde una pendiente específica, bajo condiciones de uso y manejo específicos.
- Orientar la selección de prácticas de conservación para localidades específicas.
- Estimar la reducción de pérdida de suelos que se puede lograr con cambios de manejo efectuados por el agricultor.
- Determinar el largo máximo de pendiente tolerable para un sistema de cultivo determinado.

Erosión Eólica.- El viento es el aire que se pone en movimiento, por el contacto de masas de diversa densidad debida a las diferencias de presión atmosférica o de temperatura. El poder erosivo del viento, como el del agua, aumenta de forma exponencial con la velocidad pero, a diferencia del agua, el viento no es afectado por la fuerza de la gravedad. Un aspecto importante es la distancia que el viento puede recorrer sin obstáculos, ya que ello le permite ganar velocidad y aumentar su potencia erosiva. El movimiento del aire debe alcanzar una determinada velocidad, es decir, convertirse en «viento eficaz» (con la velocidad suficiente para generar un movimiento visible de partículas a nivel del suelo) para poder desalojar y transportar partículas. Los vientos con velocidades de menos de 12 a 19 km/h a 1 m por encima del suelo casi nunca tienen al nivel del suelo la energía suficiente para desalojar y poner en movimiento partículas del tamaño de la arena. El desplazamiento de los suelos muy erosionables comienza normalmente cuando el viento alcanza una velocidad de avance de 25 a 30 km/h a una altura de 30 cm por encima de la superficie del suelo (Hopkins et al., 1937).

Se han desarrollado varios métodos para estimar los efectos del clima, suelo y manejo sobre la erosión eólica. Un modelo propuesto por Woodruff y Siddoway (1965) uso la siguiente relación general para estimar el promedio anual potencial de erosión de suelos (WE).

$$WE = f(I, WK, WC, WL, VE)$$

I	es el factor de susceptibilidad de erosión del suelo
WK	es el factor de escarpado de los camellones del suelo
WC	es un factor climático
WL	es el promedio de distancia descubierta recorrida por el viento a través del campo; y
VE	es la cubierta vegetal equivalente

El modelo puede usarse para estimar el promedio anual de cantidad de erosión de un campo, o se puede especificar una cantidad aceptable de erosión y resolver la ecuación

para determinar la cantidad de residuos, características de los camellones, y ancho de campo necesario para reducir la erosión a ese nivel.

Existen otros modelos para estimar la pérdida de suelo a causa del viento como es el reconocido por la propia SEMARNAT y que fue usado por la Universidad Autónoma de Chapingo para generar mapas de este tipo de erosión para toda la república mexicana, dicho modelo reconoce las siguientes variables:

I = índice de agresividad del viento

K = capa de suelo en base a la calificación de la textura principalmente si es o no calcáreo

C = uso de suelo y vegetación

Nota.- la capa suelos calcáreos a partir de la capa de edafología en un SIG previamente armado para el proyecto específico con vectoriales del INEGI interpretado con la guía serie III, los suelos calcáreos tienen valor 1, los suelos no calcáreos valor 0.

Índice de agresividad del viento (I)

$I = 160.8252 - 0.7660 (PC)$

$PC = 0.2408 (PP) - 0.0000372 (PP)^2 - 33.1019$

Donde:

PC = es igual al período de crecimiento y se define como el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo (media anual).

PP = es igual a la precipitación media anual

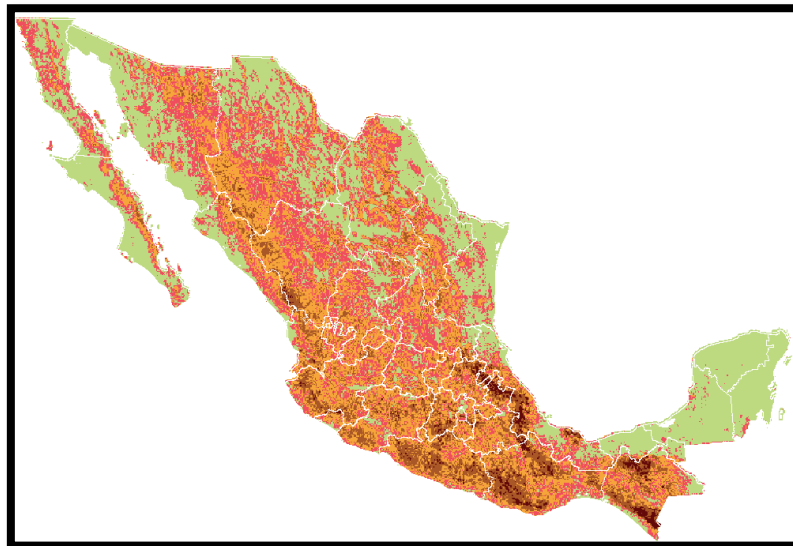
Para el cálculo de la erosión laminar eólica expresada en toneladas por hectárea por año (Ee) se aplica la siguiente fórmula:

$Ee = I \times K \times C$

Por otra parte se puede mencionar que se han realizado diversos estudios para estimar la superficie nacional con degradación de suelo por erosión eólica, sin embargo sus resultados no son comparables debido a diferencias metodológicas y a la escala utilizada, Los dos más recientes son la Evaluación de la pérdida de suelos por erosión hídrica y eólica en la República Mexicana, escala 1:1 000 000 (Semarnat-UACH, 2003) y la Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana, escala 1:250 000 (Semarnat-CP, 2003). En el primer estudio se evaluó la pérdida potencial de suelo por erosión hídrica y eólica en cada entidad federativa a partir de cartografía y modelos paramétricos. De acuerdo con esta evaluación, la superficie con pérdida potencial de suelo por erosión hídrica llegaría al 42% del territorio nacional y 17

entidades federativas estarían afectadas en más de 50% de su territorio, entre ellas Guerrero (79.3%), Puebla (76.6%),

Morelos (75.2%), Oaxaca (74.6%) y el Estado de México (73.7%). También las regiones montañosas de las Sierras Madre Oriental, Occidental y del Sur, así como vastas regiones de Chiapas y las entidades del centro del país, tendrían alta y muy alta pérdida de suelo por erosión hídrica.

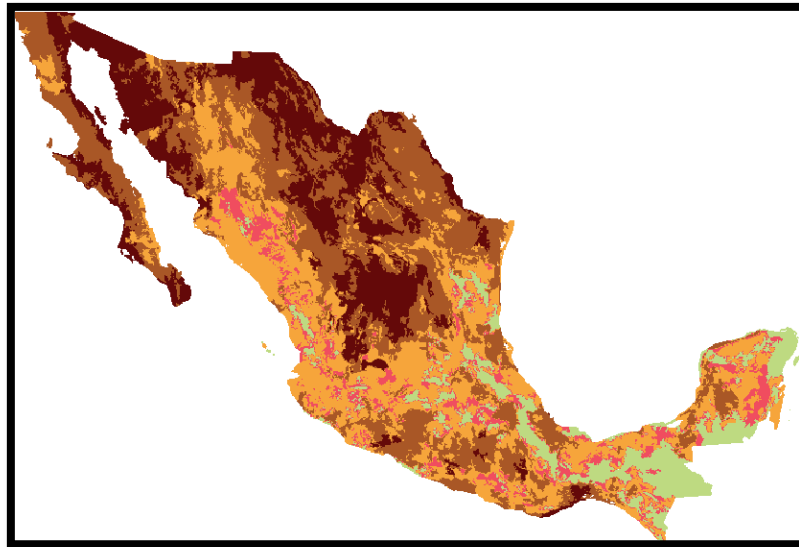


Pérdida de suelo (toneladas/ha/año) en la república mexicana por erosión hídrica:

Tipo	Ton/ha/año	color
Nula	Menor a 5	Verde
Ligera	5 a 10	Rojo
Moderada	10 a 50	Amarillo
Alta	50 a 200	Marrón oscuro
Muy alta	Mayor a 200	Marrón muy oscuro

Para la erosión eólica potencial, se estimó que 89% del territorio nacional se encontraba afectado, principalmente en las regiones áridas del norte del país (en los desiertos Chihuahuense y Sonorense), y en amplias zonas de Veracruz, Guerrero y Oaxaca. Se registraron entidades donde prácticamente toda su superficie tendría erosión eólica potencial:

Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Durango, Sonora y Zacatecas, y sólo dos con menos de 30%: Chiapas (29.3%) y el Distrito Federal (21.8%; Mapa).



Pérdida de suelo (toneladas/ha/año) en la república mexicana por erosión eólica:

Tipo	Ton/ha/año	color
Nula	Menor a 5	Verde claro
Ligera	5 a 10	Verde medio
Moderada	10 a 50	Amarillo
Alta	50 a 200	Naranja
Muy alta	Mayor a 200	Rojo

Como se podrá observar en las figuras anteriores la microcuenca hidrológica forestal en donde se localiza el área sujeta al cambio de uso de suelo, desde el punto de vista de la erosión hidrológica se localiza en una región donde esta se manifiesta de forma moderada, a diferencia de la erosión eólica la cual va de moderada alta a muy alta.

Calculo de la erosión hídrica exclusivamente en la microcuenca hidrológica forestal en base a la ecuación universal de pérdida de suelos.

Es un modelo matemático utilizado para estimar la cantidad de suelo perdido en un área, debido a la erosión laminar y en canalillos.

$$A = R K L S C P$$

Factor erosividad de la lluvia (r)

Es la capacidad potencial de la lluvia para causar erosión, se mide por medio de índices, uno de ellos es El 30 el cuál, se define como:

$$E_{130} = (E) (I_{30})$$

Dónde:

El30 es el índice de erosividad para un evento (M Umm/hahr).

E= Es la energía cinética total de la lluvia (MJ/ha)

I30 = Es la intensidad máxima de la lluvia en 30 minutos (mm/hrs).

Se realizó una regionalización de las estaciones meteorológicas del país con el fin de definir áreas con régimen hídrico similar y para la microcuenca en lo específico se determinó su localización en la zona IV con la siguiente fórmula:

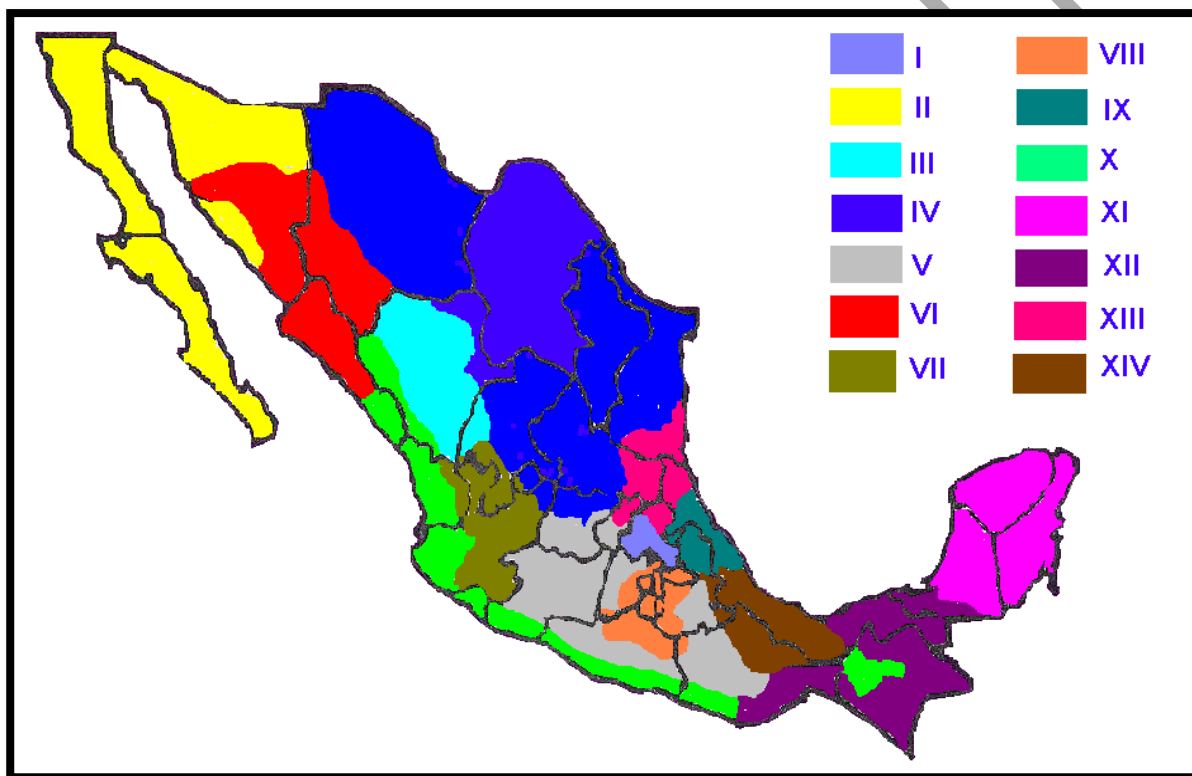


Figura 25.- **REGIONES DEL ÍNDICE DE DE EROSIVIDAD**

Región	Ecuación	R2
IV	$Y=2.8959X + 0.0002983X^2$	0.92

Erosionabilidad de los suelos

El factor K se define como la tasa de pérdida de un suelo por cada unidad adicional de El30 cuando L, S, C y P permanecen constantes y son iguales a 1.

Puede ser calculada mediante mediciones de la pérdida de suelo en el campo.

Está influenciada por algunas propiedades de los suelos, tales como: textura, materia orgánica, estructura del suelo, óxidos de hierro y aluminio, uniones electroquímicas, contenido inicial de humedad y procesos de humedecimiento y secado.

La longitud e inclinación de la pendiente es el factor de la topografía en la erosión.

- A mayor longitud del terreno en el sentido de la pendiente, mayor erosión.
- A mayor inclinación de la pendiente, mayor erosión.

El efecto combinado de LS se calcula mediante la fórmula:

$$LS = (\lambda/22.1) \frac{(0.43) + (0.3)(P) + (0.032)(P)^2}{6.613}$$

λ = Longitud de pendiente en metros

P = Pendiente en por ciento (%)

Erosión Potencial

Se calcula erosión potencial como la erosión que se presentaría si a un suelo se le retirara la vegetación y estuviera arado permanentemente. Es el resultado de los factores RKLS tomando en cuenta una lluvia anual de 434.2 mm como dato histórico calculado de acuerdo con el ERIC.

R= 1,313.64

Así mismo se ubica el factor de erosividad del suelo según el monograma de cálculo usado para ubicar el valor de K para los dos tipos de suelo que se encontraron en la microcuenca, de acuerdo con la carta edafológica 1:250,000 del INEGI, según se indica en el sistema de información geográfico.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

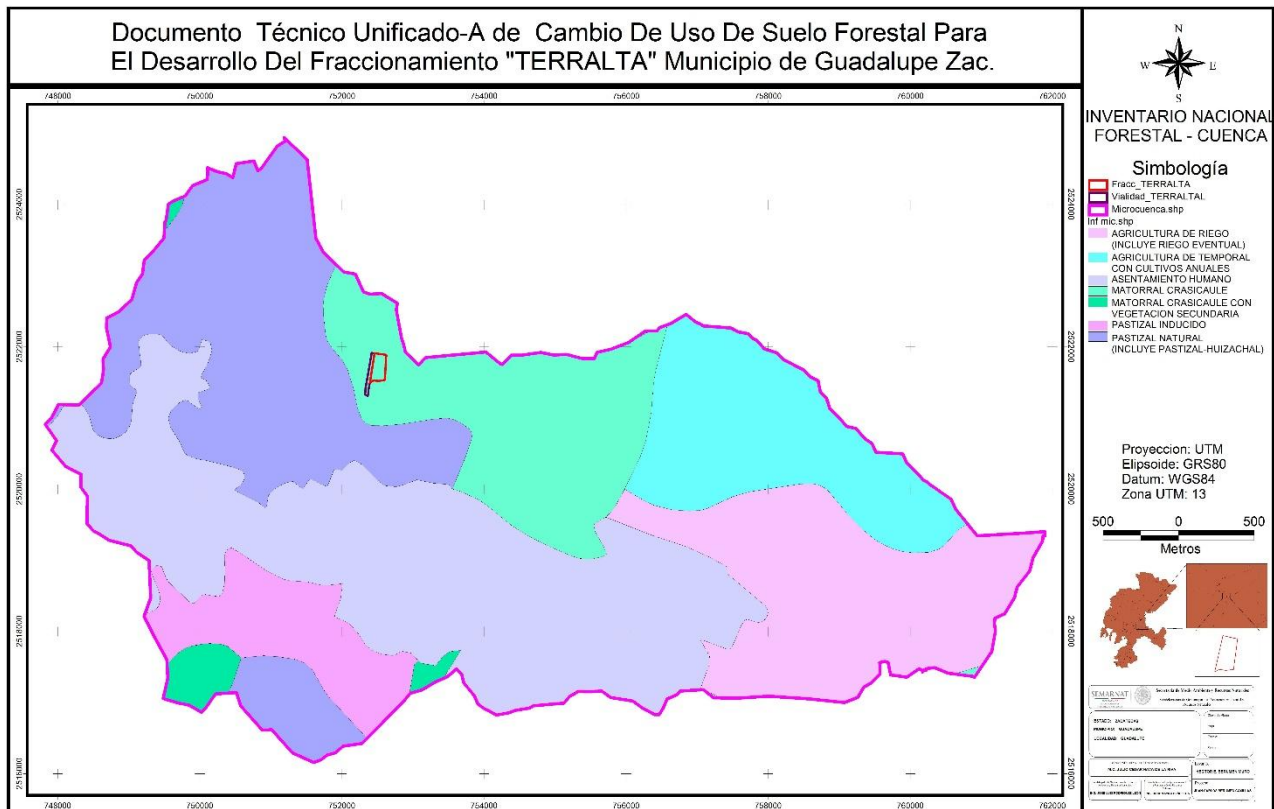


Figura 26.- **ZONIFICACIÓN**

K = 0.03

Para una pendiente de la microcuenca de 9.07% y una longitud promedio de curvas de 108.95 m.

LS = 1.17

Por lo tanto la erosión potencial es:

Erosión potencial = 46.29 ton/ha año

Erosión hídrica actual

La disminución de erosión a través del factor de manejo de la cobertura C Incluye el efecto combinado de las variables de manejo y cobertura. Depende de la combinación entre cobertura secuencia de cultivos y prácticas de manejo de un lugar. También depende del estado de crecimiento y desarrollo de la cobertura vegetal en el momento en que actúa el agente erosivo.

Lo primero que se realizó fue un mapa de zonificación de la microcuenca para verificar el nacimiento del arroyo más alto y el afluente más bajo dentro de la superficie de la cuenca

hidrológica forestal involucrada en el proyecto, para lo cual se utilizó la zonificación de la microcuenca, sirvió de base para poder interpretar la situación actual de la microcuenca hidrológica forestal en relación a posibles obras, actividades antropogénicas realizadas o simple y sencillamente la protección de suelo de forma natural por el mantillo o la vegetación que en este momento cuenta y que influyen en la pérdida de suelo actual por cualquier circunstancia natural.

Erosión Actual con manejo y protección de suelos actualmente.- Es la cantidad de suelo en Ton/Año que se pierde bajo el manejo normal del productor ($A=RKLSCP$).

Continuando con los cálculos de erosión actual los valores de P y C son:

$$C = 0.138$$

$$P = 0.60$$

La erosión actual con manejo y protección es la siguiente:

$$E = 46.29 * 0.138 * 0.60$$

$$E = 3.83 \text{ ton/ha año.}$$

Nota.- Equivale a una erosión alta de acuerdo con los estándares evaluadores de este tipo de fenómeno en México.

Para el cálculo de la erosión laminar eólica expresada en toneladas por hectárea por año (E_e), se aplica la siguiente fórmula:

$$E_e = I \times K \times C$$

En la microcuenca hidrológica forestal donde se ubica el predio sujeto al cambio de uso de suelo en base a la cata de edafología escala 1:250,000 editada por el INEGI se determinó que el suelo es de tipo litosol con una formula 2/L de textura media, por lo tanto el valor de K 1.75 por su pedregosidad es igual a:

$$I = 160.8252 - 0.7660 (PC) \quad PC = 0.2408 (PP) - 0.0000372 (PP)^2 - 33.1019$$

$$PC = 0.2408(434.2) - 0.0000372 (434.2)^2 - 33.1019$$

$$PC = 64.44$$

$$I = 160.8252 - 0.7660 (64.44)$$

$$I = 111.46$$

El valor de C para el tipo de vegetación de la zonificación será.

$$C = 0.2615$$

$Ee = 111.46 \times 1.75 \times 0.2615$ (erosión eólica)

Ee= 51.02 ton/ha año

Lo que nos indica una erosión eólica laminar actual es moderada en general en la microcuenca hidrológica forestal en donde se ubica el área del proyecto, de acuerdo con los estándares para evaluar esta variable a nivel nacional.

Vías de Transporte

Las vías de transporte que cruzan o se encuentran cercanas a la cuenca hidrológica forestal son las siguientes.

Carretera estatal, libre, no. 54.

Carretera de terracería que atraviesa la microcuenca.

Caminos de veredas

Caminos de tercer orden

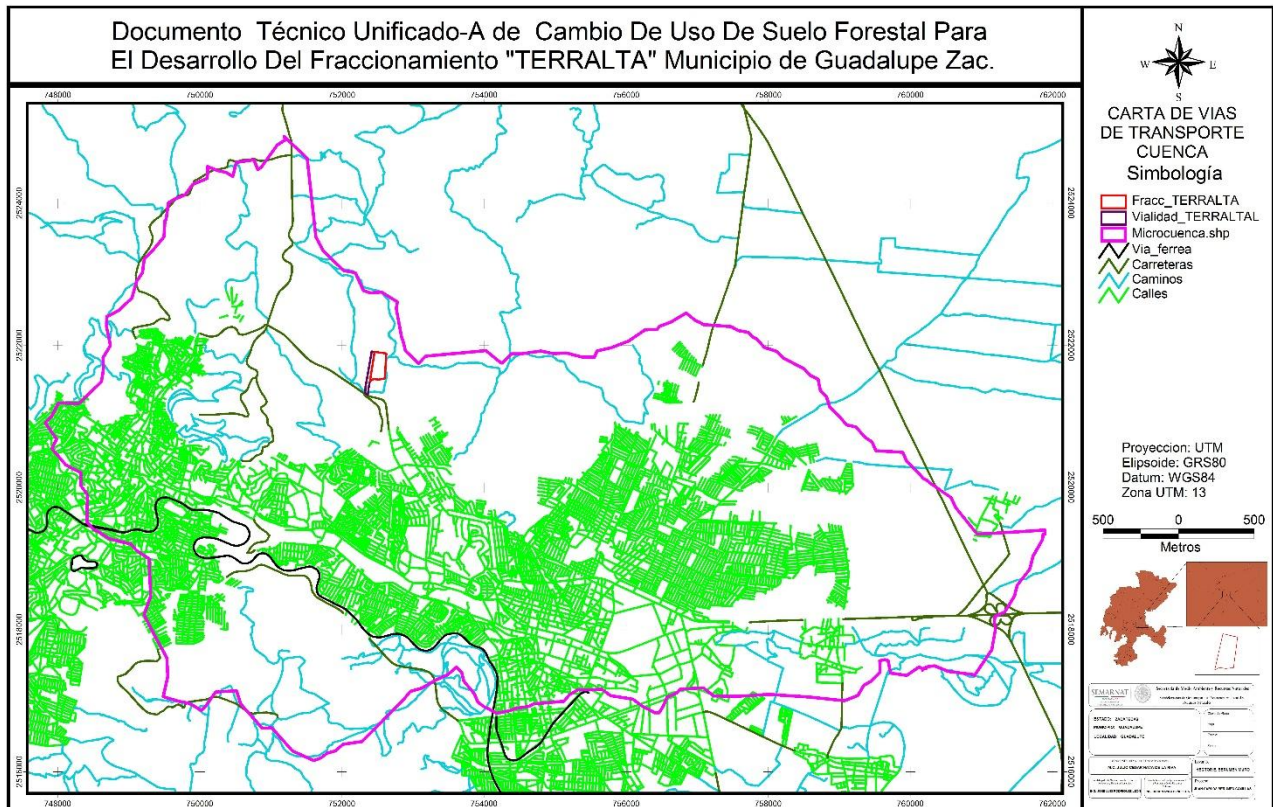


Figura 27.- **VÍA DE TRANSPORTE Y URBANIZACIÓN DE LA MICROCUENCA HIDROLÓGICA FORESTAL**

4.4 Aspectos bióticos

4.4.1 Flora

Toda el área de LA MICROCUENCA HIDROLOGICA FORESTAL en donde se incluye prácticamente la zona metropolitana Zacatecas-Guadalupe, se ubican en el parteaguas de dos subprovincias fisiográficas que definitivamente definen sus componentes bióticos y en gran parte de su territorio se asemeja más a una que a otra independientemente de que a ella pertenezca. En los siguientes párrafos se da una breve descripción de cada una de ellas.

Subprovincia Llanuras y Sierras Potosinas y Zacatecanas

El extremo occidental de esta subprovincia ocupa 9,978.61 km² (13.03%) del territorio de Zacatecas. En la misma zona, un gran llano aluvial situado a 2,000 metros sobre el nivel del mar que se extiende hacia el norte, desde Fresnillo hasta Cañitas de Felipe Pescador y hacia el sureste hasta Víctor Rosales. Por último está, del lado oriental del estado, el extremo occidental de la gran llanura rocosa zacatecana-potosina a unos 2,000 metros sobre el nivel del mar, que tiene el grueso de su territorio en el estado de San Luis Potosí. Su piso, es de caliche (horizonte petrocálcico). En esta gran llanura hay sierritas dispersas y franjas delgadas, alargadas y bajas llamadas "bajíos".

En la subprovincia Llanuras y Sierras Potosinas y Zacatecanas, se encuentran 19 tipos de suelos distintos. En la subprovincia Llanuras y Sierras Potosinas y Zacatecanas, hay aquí solamente siete tipos de **vegetación** mezquital, matorral desértico micrófilo, matorral crasicaule, matorral desértico micrófilo, pastizal natural, pastizal inducido y vegetación halófila. Mezquital: mezquite, uña de gato y huizachillo nopal duraznillo, entre otros.

La **agricultura** de temporal de la subprovincia Llanuras y Sierras Potosinas y Zacatecanas, es la variante temporal de mejor producción. Se le localiza en la bajada aluvial, los lomeríos muy suaves asociados con bajadas, las grandes llanuras aluviales y en el llano de piso rocoso. Mediante procedimientos de labranza mecanizada o con tracción animal se cultivan para el comercio regional y el autoconsumo avena forrajera, calabaza, de 200 a 1,500 Kg. de maíz por hectárea y de 50 a 100 de frijol. La vertiente de agricultura de riego resulta de buena producción y generalmente cuenta con agua suficiente para lograr el buen desarrollo de cultivos de vid, alfalfa, chile, durazno, manzano, algunas hortalizas, trigo, maíz y frijol. Se le localiza en los sistemas de bajada aluvial y grandes llanuras aluviales; así como en un pequeño sector del llano de piso rocoso. El agua se obtiene de pozos y se distribuye por gravedad, los suelos son de mediana profundidad y medianamente fértiles y tienen pendientes menores de 3%; la labranza es mecanizada aunque algunas labores sencillas se realizan con tracción animal; todos los productores utilizan fertilizantes y la mayoría aplican plaguicidas y en ocasiones herbicidas. Las zonas bajas de la subprovincia funcionan como franjas recolectoras de agua. Esto hace que en casi todas ellas sean posibles llevar a cabo formas de agricultura de riego; lo que tendería a incrementar en buena medida la

productividad del área. La agricultura de temporal con labranza manual, que se lleva a cabo en zonas donde lo somero de los suelos o lo frecuente de las obstrucciones superficiales impiden la aplicación de técnicas de riego y la introducción de maquinaria agrícola o animales de tiro.

En la subprovincia Llanuras y Sierras Potosinas y Zacatecanas, si bien en varios sistemas es posible el establecimiento de praderas cultivadas que pueden usarse para el **pastoreo** intensivo ya sea en zonas actualmente ocupadas por vegetación natural o en sitios usados ahora para la agricultura hay otros que sólo pueden dedicarse al pastoreo de ganado caprino, el sistema de lomerío muy suave aislado con bajadas tiene unidades que pueden dedicarse al pastoreo extensivo sobre vegetación natural distinta del pastizal.

No hay **bosques** en esta subprovincia Llanuras y Sierras Potosinas y Zacatecanas, cuando más, un mezquital cuyo estrato superior alcanza la altura máxima de 6 metros y no pueden alcanzar una producción que rebase los límites de una explotación forestal para el consumo de la población rural.

Subprovincia Sierras y Valles Zacatecanos

Se localiza en la parte sureste de la provincia, casi desde el límite estatal entre Durango y Zacatecas, y abarca toda la parte occidental de este último, quedando sus límites con la Mesa Central en las cercanías de las ciudades de Sombrerete, Fresnillo y Zacatecas. Incluye además toda la mitad occidental de Aguascalientes y pequeñas porciones del estado de Jalisco.

Esta subprovincia se caracteriza por sus sierras altas, alargadas en sentido norte-sur, frecuentemente rematadas por mesetas, que se alternan con valles, cuyos pisos son a veces de pendiente suave, y con más frecuencia presentan terrazas y lomeríos que son probables productos de la erosión de antiguos pisos de valle más altos que el actual.

Los **suelos** de la subprovincia de Sierras y Valles Zacatecanos, son en general de origen residual y aluvial y sólo en pequeñas zonas coluvio aluvial, la gran variedad de asociaciones presentes hacen que la fertilidad de éstos sea diversa aunque frecuentemente ésta es alta.

La **vegetación** de la subprovincia de Sierras y Valles Zacatecanos, de los bosques el más abundante para la subprovincia es el de encino-pino, con una distribución altitudinal promedio de 2,590 metros sobre el nivel del mar, su fase de crecimiento es fustal, con un diámetro promedio de 35 cm. La interacción suelo-vegetación-clima de esta subprovincia determina que se establezcan en ella selvas bajas caducifolias; bosques de encino, de encino-pino, de pino-encino y de pino matorrales subtropicales, desérticos micrófilos y crasicaules; pastizales naturales e inducidos. Al bosque de encino se le encuentra entre 1,600 y 2,650 metros sobre el nivel del mar en zonas en que predominan climas del grupo de los templados subhúmedos con lluvias en verano. El matorral desértico micrófilo es el

que predomina entre los matorrales, tiene una distribución altitudinal promedio de 1,948 metros sobre el nivel del mar.

La **agricultura** de la subprovincia de Sierras y Valles Zacatecanos, se caracteriza por las condiciones climatológicas y la falta de obras de irrigación, hacen que esta actividad dependa casi exclusivamente del temporal, que por otro lado no es del todo bueno, ya que los rendimientos son de medianos a bajos en la mayoría de los años. La agricultura de riego tiene dos variantes, la primera se da en suelos con una profundidad mayor a 40 cm y pendientes menores de 3%, el agua es suministrada por pozos, presas y bombeada de ríos, el riego es por gravedad y en menor grado por aspersión, la labranza es en general mecanizada y en labores sencillas por tracción animal, los fertilizantes y pesticidas son usados en general y el ciclo de los cultivos es anual, semiperene y perenne, los principales cultivos son: maíz, frijol, chile, alfalfa, vid, durazno, caña de azúcar, mango, aguacate, sorgo, guayaba, papa, cacahuete y algunas hortalizas (en poca superficie). Las posibilidades de uso agrícola de la tierra en esta subprovincia son altas en relación con las demás subprovincias, ya que cuenta con la mayor extensión en el estrato de Zacatecas y cubre casi toda la parte centro y sur de la entidad. Por otra parte encontramos zonas, en que las limitaciones son fuertes, por la poca profundidad de los suelos y la topografía; en las áreas de lomeríos y sierras principalmente. En los sistemas de superficie de gran meseta y de pequeña meseta, hay suelos aptos para agricultura mecanizada, así como en el piso amplio de valle y en el valle intermontano, otros sistemas presentan posibilidades de utilización con labranza por tracción animal, como el lomerío con llanuras.

En general toda la subprovincia presenta posibilidades de **uso pecuario**, pero tal uso se juzga a través de la posibilidad de que el terreno presente facilidades para el pastoreo del ganado, aprovechando la vegetación natural o cultivada. En esta subprovincia la posibilidad de realizar ganadería extensiva es amplia, pero tal uso se debe considerar contra el agrícola.

En esta subprovincia las posibilidades de explotación **forestal** en el ámbito industrial y comercial se ven muy limitadas, debido a que el valor de la vegetación para estos fines es en general bajo o medio. La explotación forestal para consumo doméstico se ve menos limitada sin embargo hay zonas en que ésta tiene fuertes restricciones para su extracción por la topografía y la obstrucción existente en la zona. De los bosques el más abundante para la subprovincia es el de encino-pino y el matorral desértico micrófilo y crasicaule.

Con el cambio de uso del suelo se afectará directamente a la vegetación, ya que implica la eliminación de la cobertura vegetal, y conlleva a la afectación del hábitat de la fauna presente en el sitio del proyecto.

Se afectará su diversidad, cobertura, continuidad y singularidad; situación que amerita la obligación de parte del promotor y del responsable técnico, para realizar la actividad de

restauración del sitio, para asegurar su retorno a condiciones similares a las que se encontraban antes de la ejecución del proyecto.

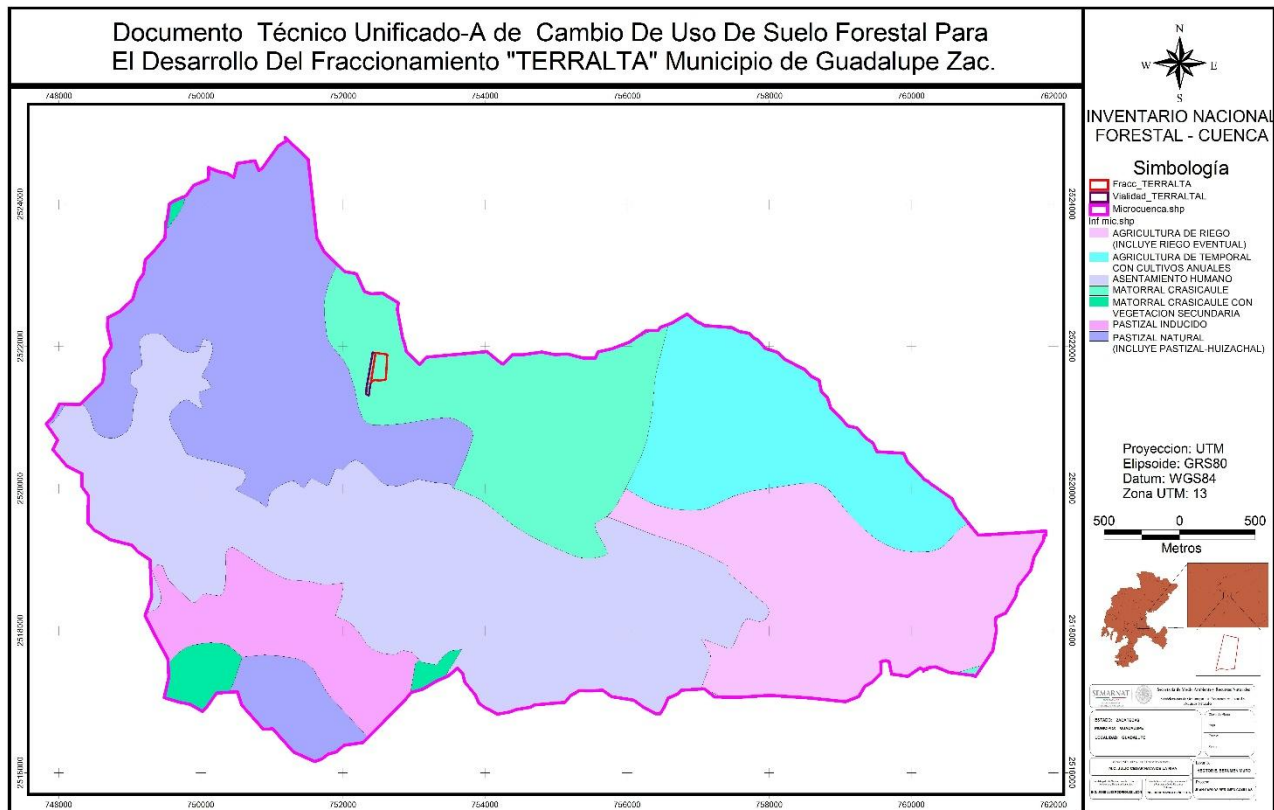


Figura 28.- CARTA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN LA MICROCUENCA HIDROLÓGICA FORESTAL

Los tipos de vegetación característicos de esta región lo conforman: el matorral crasicaule, el matorral microfilo y los pastizales, los cuales se describen en base a la guía técnica serie III del INEGI:

Matorral Crasicaule (MC). Tipo de vegetación dominada fisonómicamente por cactáceas grandes con tallos aplanados o cilíndricos que se desarrollan principalmente en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte del país. Algunas especies comunes son: *Opuntia* spp., *Carnegiea gigantea*, *Pachycereus pringlei*, *Stenocereus thurberi*. Se incluyen las asociaciones conocidas como Nopaleras, Chollales, Cardonales, Tetecheras, etc. Esta comunidad se desarrolla preferentemente sobre suelos someros de laderas de cerros de naturaleza volcánica, aunque también desciende a suelos aluviales contiguos. La precipitación media anual varía entre 300 y 600 mm y la temperatura es de 16 a 22 °C en promedio anual. En algunas partes de ZACATECAS se le asocia *Myrtillocactus geometrizans* y a veces también *Stenocereus* spp. Mientras que a niveles inferiores conviven muchos arbustos micrófilos, como por ejemplo, especies de *Mimosa*, *Acacia*, *Prosopis*, *Larrea*, *Brickellia*, *Eupatorium*, *Celtis*, etc. La altura de este matorral alcanza

generalmente de 2 a 4 metros, su densidad es variable, pudiendo alcanzar casi 100% de cobertura, y el matorral puede admitir la presencia la numerosa presencia de planta herbáceas. Generalmente existe ganadería a base de caprinos y bovinos; es igualmente importante la recolección de frutos comestibles, y en el caso de los nopales, de los tallos.

Pastizal Inducido (PI). Es aquel que surge cuando es eliminada la vegetación original. Este pastizal puede aparecer como consecuencia de desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Son de muy diversos tipos y aunque cabe observar que no hay pastizales que pudieran considerarse como totalmente libres de alguna influencia humana, el grado de injerencia del hombre es muy variable y con frecuencia difícil de estimar. Aun haciendo abstracción de los pastos cultivados, pueden reconocerse muchas áreas cubiertas por el pastizal inducido, que sin duda alguna sostenían otro tipo de vegetación antes de la intervención del hombre y de sus animales domésticos. Como ya se señaló con anterioridad, los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal. De esta manera se tiene la categoría de pastizales inducidos que prosperan una vez destruidos los bosques de Pinus y de Quercus, característicos de las zonas montañosas de México. Entre los géneros a que pertenecen las gramíneas dominantes pueden citarse: Aristida, Bouteloua, y Muhlenbergia, entre otras. En general cubre densamente el suelo pero por lo común da la impresión de estar sobrepastoreado. Las gramíneas más comunes pertenecen aquí a los géneros Axonopus, Digitaria y Paspalum. Algunas otras especies de gramíneas que llegan a formar comunidades de pastizal inducido, son: Aristida adscensionis (Zacate tres barbas), Bouteloua simplex, Paspalum notatum (Zacate burro), Cenchrus spp. (Zacate cadillo o Roseta), Enneapogon desvauxii y otros. No es rara la presencia ocasional de diversas hierbas, arbustos y árboles.

Pastizal Natural (PN). Es considerado principalmente como un producto natural de la interacción del clima, suelo y biota de una región. Es una comunidad dominada por especies de gramíneas, en ocasiones acompañadas por hierbas y arbustos de diferentes familias, como son: compuestas, leguminosas, etc. Su principal área de distribución se localiza en la zona de transición entre los matorrales xerófilos y la zona de bosques; en sus límites con los bosques de encino forma una comunidad denominada Bosque Bajo y

Abierto por la apariencia de los primeros árboles de los Encinares de las partes elevadas propiamente dichos.

Los suelos propios de estos pastizales son en general de reacción cercana a la neutralidad (pH 6 a 8), con textura que varía de migajón arcilloso a migajón arenoso y coloración rojiza a café, frecuentemente con un horizonte de concentración calimosa o ferruginosa más o menos continua. Por lo común son suelos fértiles y medianamente ricos en materia orgánica. Se erosionan con facilidad cuando se encuentran en declive y carecen de suficiente protección por parte de la vegetación. Los pastizales en cuestión son generalmente de altura media, de 20 a 70 cm, aunque a causa del intenso pastoreo se mantienen casi siempre más abajo. La coloración amarillenta pálida es característica durante la mayor parte del año y la comunidad solo reverdece en la época más húmeda. La cobertura varía notoriamente de un lugar a otro y mucho tiene que ver con la utilización del pastizal, pero rara vez supera el 80 % y frecuentemente es menor de 50 %. Su estructura es sencilla, pues además de un estrato rasante, formado principalmente por plantas rastreras, incluyendo a veces algas, hay un solo estrato herbáceo, en el cual suelen dominar ampliamente las gramíneas, aunque en la época favorable pueden aparecer numerosas especies de otras familias. Las plantas leñosas a menudo están completamente ausentes, cuando existen, solo juegan un papel secundario por el disturbio, y a veces forman uno a dos estratos. Las trepadoras son escasas y las epífitas de tipo xerófilo solo se presentan en ocasiones sobre las ramas de arbustos y árboles aislados. Son frecuentemente dominantes o codominantes en las asociaciones las especies del género *Bouteloua* y la más común de todas es *Bouteloua gracilis*, que prevalece en amplias extensiones del pastizal, sobre todo en sitios en que el sobrepastoreo no ha perturbado demasiado las condiciones originales y preferentemente en suelos algo profundos. En algunas zonas pueden también funcionar como dominantes o codominantes: *Bouteloua scorpioides*; aparentemente resultan favorecidas por un pastoreo intenso, desplazando en ciertas áreas a *Bouteloua gracilis*. Por sus características este tipo de vegetación es el más explotado desde el punto de vista pecuario a base de ganado vacuno, lo que ha provocado que la mayoría de estas comunidades estén muy perturbados y en algunos casos hayan sido sustituidas por diversos arbustos y/o hierbas. Muchas áreas se encuentran sobrepastoreadas y otras han sido ocupadas por agricultura generalmente de temporal.

El aprovechamiento de los Pastizales Naturales en México, en la mayor parte de los casos, no es óptimo, debido en muchos sitios, al sobrepastoreo y a la falta de organización y técnica adecuada. El sobrepastoreo y el pisoteo excesivo impiden muchas veces el buen desarrollo y la reproducción de las especies más nutritivas y apetecidas por el ganado, propiciando el establecimiento de plantas que los animales no comen y que a menudo son venenosas y con frecuencia reducen también la cobertura del suelo, exponiéndolo a los efectos de la erosión.

A manera de complemento con la información plasmada sobre uso de suelo descrito en las subprovincias en donde se emplaza la subregión, se puede establecer que en la carta F13B57 en su área norte existe un predominio de la actividad agrícola, mientras que en la zona de Morelos, Pánuco, Vetagrande, Zacatecas y hasta la zona urbana de Guadalupe, predomina el uso de suelo de pastizal natural y matorral, nopalera, para nuevamente en la zona de Guadalupe encontrar suelo predominantemente agrícola.

El área del SA, por el tipo de vegetación se asemeja más a la **Subprovincia Llanuras y Sierras Potosinas y Zacatecanas**.

Se considera que la vegetación está altamente relacionada con los sistemas de topoformas y suelos, como se muestra en la siguiente tabla.

Cuadro 30.- RELACIÓN DE SUELO Y VEGETACIÓN EN LA MICROCUENCA HIDROLÓGICA.

Sistema de Suelos.	Vegetación.
Topoformas.	
Superficie de Meseta Pequeña.	Luvisol órtico, Luvisol férrico y Litosol. Feozem háplico, Luvisol crómico y Litosol. Castañozem háplico, Feozem háplico y Litosol. Castañozem háplico, Litosol y Cambisol humito. Castañozem lúvico, Castañozem háplico y Litosol. Feozem háplico y Feozem lúvico.
	Matorral crasicaule, matorral desértico micrófilo, pastizal natural, chaparral.

En el siguiente cuadro se presenta un listado de especies vegetales que han sido reportadas para la microcuenca en documentos semejantes.

Cuadro 31.- ESPECIES VEGETALES REPORTADAS EN EL SA EN LA LITERATURA Y OTROS ESTUDIOS.

Nombre científico	Nombre común
Acacia constricta Benth.	Ar Huizachillo
Acacia schaffneri (S. Watson) F.J. Herm. Sinónimo de V. schaffneri	Ar Huizache
Acacia vernicosa Standl.	Ar Chaparro prieto
Achnatherum eminens	H Pasto agujilla
Adolphia infesta (Kunth) Meisn.	Ar Junco
Agave sp.	Ar Maguey
Ageratina brevipes	Ar Hierva de serpiente
Ageratina petiolaris	Ar Raíz de serpiente
Ageratina scorodonioides	Ar serpiente
Aldama cordifolia	H
Aldama linearis	H
Alternanthera repens (L.) J. F. Gmel.	H Tianguis
Arenaria lycopodioides	H
Artemisia ludoviciana	H
Asclepias linaria Cav.	Ar Esclepia

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Astrolepis sinuata	H	
Baccharis pteronioides	Ar	
Baccharis thesioides	Ar	
Baccharis salicifolia (Ruiz & Pav.) Pers.	Ar	Jarilla
Barkleyathus salicifolius (Kunth) H. Rob. & Brettell	Ar	Jarilla
Bothriochloa barbinodis (Lag.) Herter	H	Zacate popotillo plateado
Bouteloua curtipendula (Michx) G.S. Torr.	H	Zacate banderita
Bouteloua gracilis (Kunth) Lag. ex Griffiths	H	Pasto navajita
Bouteloua hirsuta	H	
Bouvardia ternifolia (Cav.) Schltld.	Ar	Trompetilla
Brassica nigra	H	Mostaza
Brickellia secundiflora	Ar	Peiston
Brickellia veronicifolia	Ar	
Buddleja cordata Kunth	Ar	Tepozan
Buddleja scordioides Kunth	A	Escobilla
Buddleja sessiliflora	Ar	
Calliandra humilis (Schltld.) Benth.	H	Gatuncillo
Castilleja tenuiflora Benth.	H	Saca miel
Chaetopappa ericoides (Torr.) G.L. Nesom	H	Manzanilla blanca
Cheilanthes bonariensis (Willd.) Proctor sinónimo de Myriopteris aurea	H	Helecho
Chenopodium graveolens Willd.	H	Epazote de zorrillo
Chenopodium murale L.	H	Rebural
Clematis drummondii L. estaba como dioica	H	Barbas de chivo
Commelina dianthifolia Delile	H	Barba de buey
Coryphantha delicata (Pr)	H	biznaga
Cylindropuntia imbricata (Haw.) F.M. Knuth	Ar	Cardenche
Dalea bicolor Humb. & Bonlp. ex Willd.	Ar	Engordacabra
Dalea leporina (Aiton) Bullock	H	Dalea
Dalea lutea	Ar	
Dasyllirion sp.	Ar	Sotol
Dichondra argentea Humb. & Bonlp. ex Willd.	H	Oreja de ratón
Disakisperma dubium	H	
Drymaria laxiflora Benth.	H	Golondrina
Drymaria tenuis S. Watson	H	Drimaria
Dyschoriste decumbens (A. Gray) Kuntze	H	Hierba de la vibora
Dysphania graveolens	H	
Dyssodia papposa (Vent.) Hitchc.	H	Esculcona
Echeandia flavescens (Schult. & Schult. f.) Cruden	H	Echeandia
Echeveria paniculata	H	rosilla
Echinocactus horizontalonius Lem.	H	Biznaga
Eragrostis intermedia Hitchc.	H	Amor seco intermedio

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

<i>Erigeron delfinifolius</i> Willd.	H	Arnica blanca
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her. ex Aiton	H	Alfilerillo
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	H	Hierba de la golondrina
<i>Evolvulus alsinoides</i> (L.)L.	H	Ojo de vibora
<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.	H	Evolvulus grande
<i>Eysenhardtia polystacha</i> (Ortega) Sarg.	Ar	Varadulce
<i>Ferocactus latispinus</i> (Haw.) Britton & Rose	Ar	biznaga
<i>Glandularia bipinnatifida</i>	H	
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	Ar	Tatalencho
<i>Helianthemum glomeratum</i> Lag.	H	Hierba de la gallina
<i>Heterosperma pinnatum</i>	H	
<i>Ipomoea capillacea</i> (Kunth) G. Don	H	Acxoyátic
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	H	Corregüela
<i>Ipomoea sescossiana</i>	H	
<i>Jatropha dioica</i> Sessé ex Cerv.	H	Sangre de grado
<i>Laennecia sophiifolia</i> (Kunth) G.L. Nesom	H	Cola de zorrillo
<i>Machaeranthera pinnatifida</i> (Hook.) Shinnars	H	Arnica amarilla
<i>Mammillaria uncinata</i> Zucc. ex Pfeiff	H	Biznaga
<i>Mecardonia procumbens</i> (Mill.) Small.	H	Hoja de quebranto
<i>Melinis repens</i>	H	Zacate rosado
<i>Mentzelia hispida</i> Willd.	H	Pegarropa
<i>Mimosa aculeaticarpa</i> var. <i>biuncifera</i> (Benth.) Barneby	Ar	Gatuño
<i>Montanoa leucantha</i>	Ar	Bara hedionda
<i>Muhlenbergia pubescens</i> (Kunth) Hitchc.	H	Zacate liendrilla lanuda
<i>Muhlenbergia rigida</i>	H	
<i>Myriopteris aurea</i>	H	
<i>Myriopteris myriophylla</i>	H	Helecho
<i>Nicotina glauca</i> Graham	Ar	Gigante
<i>Nolina juncea</i> (Zucc.) J. Macbr.	Ar	Zacate cortadillo
<i>Oenothera pubescens</i> Willd. ex Spreng.	H	Linda noche
<i>Opuntia cantabrigiensis</i> Lynch sinónimo de engelmannii	Ar	Nopal
<i>Opuntia durangensis</i>	Ar	
<i>Opuntia engelmannii</i>	Ar	Nopal cuijo
<i>Opuntia hyptiacantha</i>	Ar	Nopal cascaron
<i>Opuntia leucotricha</i> DC.	Ar	Nopal duraznillo
<i>Opuntia rastrera</i> F.A.C. Weber	Ar	Nopal rastrero
<i>Opuntia robusta</i> H. Wendl.	Ar	Nopal tapon
<i>Opuntia streptacantha</i> Lem.	Ar	Nopal cardon
<i>Oxalis corniculata</i> L.	H	Agrito
<i>Pellaea cordifolia</i>	H	Helecho
<i>Pellaea ternifolia</i>	H	Helecho

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Pennisetum villosum	H	
Perymenium mendezii DC.	Ar	Chiche de virgen
Penstemon campanulatus (Cav.) Willd.	H	Jarillos
Physalis sp.	H	
Pinaropappus roseus (Less.) Less.	H	Clavelillo
Piqueria trinervia Cav.	H	Tabardillo
Plantago linearis Kunth	H	Hierba del pastor
Portulaca oleracea L.	H	Verdolaga
Prosopis laevigata (Humb. & Bonpl. ex Willd.) M.C. Johnst.	A	Mezquite
Psacalium sinuatum (Cerv.) H. Rob. & Brettell	H	Matarique
Pseudognaphalium inornatum (DC.) Anderb.	H	Gordolobo
Reseda luteola L.	H	Gualda
Rhynchelytrum repens (Willd.) C. E. Hubb. Sinónimo de Melinis repens	H	Zacate rosado
Salvia chamaedryoides	Ar	
Salvia prunelloides Kunth	H	Orejas de venado
Salvia tiliifolia	H	
Schinus molle L.	A	pirul
Selaginella rupicola	H	
Sida abutifolia Mill.	H	
Solanum eleagnifolium Cav.	H	Trompillo
Solanum nigrescens M. Martens & Gaelotti	H	
Sphaeralcea angustifolia (Cav.) G. Don	H	Hierba del negro
Stachys coccinea Ortega	H	
Stenocactus heteracanthus	H	Biznaga acordeón de zacatecas
Sida abutifolia Mill.	H	Hierba de la viejita
Solanum eleagnifolium Cav. Se repite		Papita de campo
Solanum nigrescens M. Martens & Gaelotti se repite		Trompillo
Sphaeralcea angustifolia (Cav.) G. Don		Hierba del negro
Stachys coccinea Ortega		Borraja de monte
Stenocactus heteracanthus		biznaga
Stevia lucida Lag.	Ar	Hierba del Zopilote
Stevia micrantha	H	
Stevia salicifolia Cav.	Ar	Hierba del aire
Stevia serrata Cav.	H	Cabezona
Tagetes lunulata Ortega	H	Cinco llaga
Taraxacum officinale Wigg.	H	Diente de león
Tillandsia recurvata	H	Paxtle
Tradescantia crassifolia Cav.	H	Hierba del pollo
Tragia nepetifolia Cav.	H	Ortiguilla
Trixis angustifolia DC.	Ar	Hierba del aire
Vachellia schaffneri	Ar	

Verbena gracilis Desf.	H	Verbena
Verbena menthifolia Benth.	H	Hierba de santa María
Verbesina serrata Cav.	H	vara dulce
Viguiera cordifolia A. Gray sinónimo de Aldama cordifolia	H	Capitaneja
Viguiera dentata sinónimo de Aldama linearis	H	Romerillo
Viguiera linearis (Cav.) Sch. Bip. ex Hemsl.	H	
Yucca decipiens Trel.	A	Palma china
Zaluzania triloba (Ortega) Pers.	H	Altamisa

Análisis de la Biodiversidad

Lo primero que se realizó fue un mapa de zonificación y rodalización del sistema ambiental regional para verificar el nacimiento del arroyo más alto y el afluente más bajo dentro de la superficie de la cuenca hidrológica involucrada en el proyecto así mismo para determinar los diferentes tipos y usos de suelos presentes en el sistema ambiental.

Para concretar este apartado fue necesario realizar una rodalización del sistema ambiental conjuntamente con el predio que ha sido propuesto para la construcción del fraccionamiento "TERRALTA" en el de la zona conurbada de Zacatecas-Guadalupe en la parte periférica de la ciudad de Guadalupe Zac, para lo cual se diseñó un esquema de muestreo que permita conocer los tipos de combinaciones vegetales, la densidad y la frecuencia de la especie, así como su abundancia, en los párrafos siguiente se describe a detalle la metodología utilizada desde el catastro predial hasta el conocimiento del valor económico de las especies.

Sin embargo en este apartado se hace mención genérica de dicho proceso de medición, el cual a través de la metodología del transecto o línea de Canfield fue posible obtener información acerca de la composición del sitio, a partir de datos numéricos, extensión lineal, anchura y frecuencia u ocurrencia de individuos de diferentes especies interceptadas por una serie de transectos lineales a través de sitios de muestreo. Es importante mencionar que en los diferentes métodos de estudio de poblaciones y biodiversidad Todas las medidas usuales de la vegetación pueden ser obtenidas en donde se incluye la técnica del transecto. Con esta técnica, la cual es especialmente diseñada en el muestreo de vegetación y fauna silvestre.

Se utilizó una cinta métrica de 50 m. de largo con la ayuda de la escala de la cinta, el transecto se dividió en intervalos regulares. Para la determinación de la frecuencia, así mismo la escala provee de un medio conveniente para medir la longitud de los interceptados por cada planta o cada especie de fauna observada.

Para este proyecto, en lo específico para el tema de densidades y frecuencias de la forma en cómo esta acomodada la vegetación y la distribución aparente se estableció un

tamaño de muestra de una línea de 100mts de longitud para cada tipo de vegetación identificado para el sistema ambiental excepto los rodales de agricultura de riego y de temporal, así como la mancha urbana y mediante un procedimiento aleatorio, se distribuyeron las líneas cubriendo todas las condiciones de la vegetación, se registraron únicamente aquellas plantas que fueron tocadas o interceptadas por el transecto de la línea.

En cada planta se registraron dos medidas: longitud del transecto de la línea interceptada y el ancho máximo de las plantas, perpendicular a la línea del transecto.

1. Número de individuos encontrados (N).
2. Total de longitudes interceptadas (I).
3. Número de intervalos o transectos en los que ocurren las especies.
4. Total de recíprocos de las anchuras máximas (I/N).

Con estos valores pueden ser obtenidas las medidas estándar de la composición vegetal. La densidad relativa y la frecuencia se obtienen de las siguientes ecuaciones:

Densidad = (I/D) = Unidad de área / Longitud total del transecto

Densidad Real = Densidad para una especie/Densidad total para todas las especies X 100

Frecuencia = Intervalos en los que ocurre una especie/Número total de intervalos del transecto X 100

En combinación con la línea de intercepción de Canfield, se midió la altura y el diámetro (ancho de copa) de todos aquellos individuos encontrados a 2.50 cm en ambos lados de la línea generándose un sitio de muestreo rectangular para contar con datos suficientes para un inventario forestal que permitirá el cálculo de volumen y existencias reales por hectárea.

La línea de intercepción se basa en el principio de la reducción de un transecto a una línea. Este método se aplica para estudiar la vegetación dominada por arbustos y para caracterizar la vegetación graminoide (Canfield, 1941; Cuello, et al., 1991). El método de líneas de intercepción produce datos para cálculos de cobertura y frecuencia de especies; es rápido, objetivo y relativamente preciso (Smith, 1980). La cobertura de cada especie es la proyección horizontal de las partes aéreas de los individuos sobre el suelo y se expresa como porcentaje de la superficie total. En las líneas de muestreo, se procede a contar todas las intercepciones o proyecciones de las plantas (ramas, tallos, hojas, flores) sobre la línea y se registra la información.

Los criterios utilizados para el levantamiento de la información en los sitios de muestreo a través del transecto o línea de Canfield fueron los siguientes:

- Representatividad en cuenta extensión dentro de la Microcuenca.
- Poca influencia humana.
- Riqueza de especies dentro de sus comunidades vegetales.
- Importancia económica actual y potencial.
- Accesibilidad de costos.

Se identificaron las zonas de interés a través del SIG previamente establecido y que en párrafos anteriores se ha mencionado, tomando con base el análisis geológico, edafológico, de uso de suelo, de clima y vegetación en una superficie de 6,615.has, que conforma la microcuenca hidrológica forestal, determinándose puntos estratégicos de visita o de muestreo.

Ya con esta información debidamente levantada se usaron parámetros específicos para la determinación de la estructura de la comunidad, tales como:

- Estratos para toda la microcuenca (estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo).
- Diversidad ecológica (índice de Shannon – Warner).
- Densidad y densidad relativa.
- Dominancia y dominancia relativa.
- Frecuencia y frecuencia relativa
- Valor de importancia de las especies.

Abundancia relativa

La abundancia relativa expresa la representatividad de una especie dentro del conjunto de especies en el área en estudio.

Abundancia relativa=No de individuos de una especie/ No de individuos de todas las especies X 100

Índice de valor de importancia

IVI = Densidad relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa

Dónde:

Densidad relativa (DR)

La Densidad es el número de individuos (N) en un área determinada (A) y se estima a partir del conteo del número de individuos en un área dada.

$$\text{densidad} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ individuos}}{\text{área muestreada}}$$

$$\text{densidad relativa} = \frac{\text{densidad de una especie} \times 100}{\text{densidad de todas las spp.}}$$

Frecuencia relativa (FR)

La frecuencia se estimada como el número de unidades de muestreo (parcelas) en que apareció cada especie y es la probabilidad de encontrar uno o más individuos en una unidad de muestra en particular.

$$FR = \frac{\text{frecuencia de la especie } x}{\Sigma \text{ de las frecuencias de todas las especies}} \quad (100)$$

Dominancia relativa (DmR)

Dominancia relativa (DmR). En arbustos se puede el área de la copa que se proyecta en la superficie del suelo y se convierte a porcentaje de cobertura, para las herbáceas y arbustivas se puede expresar únicamente como porcentaje de cobertura.

Área basal

$$AB = (DAP/2)^2 \pi; \pi = 3.1416$$

$$DmR = \frac{\text{area basal de la especie } x}{\Sigma \text{ area basal de todas las especies}} \quad (100)$$

Los índices de diversidad se calcularon a través del índice de Shannon-Wiener:

Índice de diversidad de Shannon -Wiener se usa en ecología u otras ciencias similares para medir la biodiversidad. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0 y 1. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral y los menores las zonas desérticas.

El Índice de Shannon -Wiener Combina dos componentes de la diversidad: la riqueza de especies y la igualdad o desigualdad de la distribución de individuos en las diversas especies (Krebs, 1985).

$$H = -\sum_{i=1}^s (P_i)(\log_2 P_i)$$

Dónde:

H= Índice de diversidad

S=Número de especies

P_i= Proporción total de la muestra que corresponde a la especie *i*

Log 2= Logaritmo de base 2

Dentro de LA MICROCUENCA HIDROLÓGICA FORESTAL O SISTEMA AMBIENTAL, existen diferentes tipos de vegetación influenciados por las condiciones regionales de altitud, de suelo, agua y clima; aunado a los anteriores, la influencia humana ha modificado en alto grado las condiciones naturales de los mismos.

Durante el periodo de muestreo en la temporada de invierno y estiaje, se observó en campo escasa vegetación. Los terrenos se encuentran muy impactados por las actividades antropogenicas características de las áreas conurbadas donde no esta definido una solo actividad si no que se mezclan varios tipos de trabajo: agricultura de temporal y de riego, ganadería extensiva y actividades urbanas. Se tomó en consideración esto para el muestreo, limitándose a la delimitación del LA MICROCUENCA HIDROLÓGICA FORESTAL O SA.

De acuerdo con lo explicado anteriormente lo primero que se realizo fue un rodalización de la superficie de la microcuenca con la finalidad de identificar realmente los tipos de vegetación existentes, y en base a ello poder estimas las afectaciones y sus superficies.

Para conocer la composición de especies de las comunidades florísticas, se realizó un pre-muestreo en la franja de afectación para estimar algunos parámetros estadísticos, como la varianza y el tamaño mínimo de muestra.

Para estimar los volúmenes por especie, se siguió el método de la medida de peso con una báscula romana portátil, ya que esta técnica permite contar segmentos de partes vegetales sin sacrificar a los individuos, aprovechando que los ejemplares leñosos son de

tipo arbustivo. Este método consiste en hacer la segmentación de tallos y ramas de un porcentaje adecuado de cada individuo escogido, utilizar una clasificación de diámetros y longitudes para su registro y calcular el peso/volumen para cada segmento, cuya suma nos dará el volumen por arbusto de la misma forma para las especies suculentas como *Opuntia spp*, se colectaron algunos cladodios o pencas representativas de ejemplares adultos y se pesaron.

Para los pastos (Poaceae) o gramíneas, en cada sitio y cuadrante de 10 m² sobre la línea de Canfield se estimó el porcentaje de cobertura, y se promedió para los 8 sitios mencionados.

Cuadro 32.- ESPECIES DE FLORA OBSERVADAS EN LA SA

Nombre Común	Nombre científico
Acacia vernicosa Standl.	huizache
Achnatherum eminens o Stipa eminens	pasto
Adolphia infesta	junco
Ageratina brevipes	hierva de la serpiente
Ageratina petiolaris	hierva de la serpiente
Ageratina scorodonioides	hierva de la serpiente
Aldama cordifolia o Viguiera cordifolia	chamiso
Aldama linearis o Viguiera linearis	vara blanca
Arenaria lycopodioides	margaritas
Artemisia ludoviciana	estafiate
Asclepias linaria	algodoncillo
Astrolepis sinuata	realillo
Baccharis pteronioides	popotillo
Baccharis salicifolia	limpia tunas
Baccharis thesioides	barredor
Bothriochloa barbinodis	
Bouteloua curtipendula	banderita
Bouteloua gracilis	navajita
Bouteloua hirsuta	navajita velluda
Bouvardia ternifolia	trompetilla
Brickellia secundiflora	escoba de arroyo
Brickellia veronicifolia	mejorana
Buddleja cordata	tepozan
Buddleja sessiliflora	tepozan lengua de baca
Coryphantha delicata	biznaga
Dalea bicolor	engordacabra
Dalea lutea	oregano cimarron

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

<i>Dichondra argentea</i>	oreja de raton
<i>Disakisperma dubium</i> o <i>Leptochloa dubia</i>	cola de zorra
<i>Dysphania graveolens</i> o <i>Chenopodium graveolens</i>	epazote de zorrillo
<i>Dyssodia papposa</i>	limoncillo
<i>Echeveria paniculata</i>	oreja de burro
<i>Glandularia bipinnatifida</i> o <i>Verbena bipinnatifida</i>	verbena
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	
<i>Heterosperma pinnatum</i>	
<i>Ipomoea sescossiana</i>	alcaparra
<i>Jatropha dioica</i>	sangre de grado
<i>Mammillaria uncinata</i>	biznaga chilitos
<i>Melinis repens</i> o <i>Rhynchelytrum repens</i>	zacate rosado
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	gatuño
<i>Montanoa leucantha</i>	cervatana
<i>Muhlenbergia pubescens</i>	zacate aparejo
<i>Muhlenbergia rigida</i>	zacate espinilla
<i>Myriopteris aurea</i> o <i>Cheilanthes bonariensis</i>	sanguinaria
<i>Myriopteris myriophylla</i> o <i>Cheilanthes myriophylla</i>	cola de zorra
<i>Opuntia durangensis</i>	nopal
<i>Opuntia engelmannii</i>	nopal
<i>Opuntia hyptiacantha</i>	cascaron
<i>Opuntia leucotricha</i>	segador
<i>Opuntia robusta</i>	tacon
<i>Opuntia streptacantha</i>	cardon
<i>Pellaea cordifolia</i>	itamo
<i>Pellaea ternifolia</i>	
<i>Pennisetum villosum</i>	zacate plumoso
<i>Perymenium mendezii</i>	
<i>Physalis sp.</i>	tomatillo de campo
<i>Piqueria trinervia</i>	tabardillo
<i>Salvia chamaedryoides</i>	semilla de pajarito
<i>Salvia tiliifolia</i>	chia de monte
<i>Selaginella rupicola</i>	flor de peña
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	trompillo
<i>Stachys coccinea</i>	mirto
<i>Stenocactus heteracanthus</i>	biznaga costillona
<i>Stevia lucida</i>	hierba del sopilote
<i>Stevia micrantha</i>	matapulgas
<i>Stevia serrata</i>	olorosa

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Tagetes lunulata	cinco llagas
Tillandsia recurvata	gallitos
Trixis angustifolia	hierba del aire
Vachellia schaffneri o Acacia schaffneri	hizache chino
Viguiera dentata	romerillo
Yucca decipiens Trel.	Palma china
Zaluzania triloba (Ortega) Pers.	Altamisa

Cuadro 33.- NÚMERO DE INDIVIDUOS OBSERVADOS DE FLORA EN EL SA

Nombre científico	Nombre Común	observados
Acacia vernicosa Standl.	huizache	14
Achnatherum eminens o Stipa eminens	pasto	40
Adolphia infesta	junco	8
Ageratina brevipes	hierva de la serpiente	6
Ageratina petiolaris	hierva de la serpiente	9
Ageratina scorodonioides	hierva de la serpiente	17
Aldama cordifolia o Viguiera cordifolia	chamiso	22
Aldama linearis o Viguiera linearis	vara blanca	5
Arenaria lycopodioides	margaritas	12
Artemisia ludoviciana	estafiate	5
Asclepias linaria	algodoncillo	6
Astrolepis sinuata	realillo	29
Baccharis pteronioides	popotillo	3
Baccharis salicifolia	limpia tunas	4
Baccharis thesioides	barredor	5
Bothriochloa barbinodis		33
Bouteloua curtipendula	banderita	3
Bouteloua gracilis	navajita	199
Bouteloua hirsuta	navajita velluda	38
Bouvardia ternifolia	trompetilla	6
Brickellia secundiflora	escoba de arroyo	13
Brickellia veronicifolia	mejorana	54
Buddleja cordata	tepozan	21
Buddleja sessiliflora	tepozan lengua de baca	6
Coryphantha delicata	biznaga	11
Dalea bicolor	engordacabra	143
Dalea lutea	oregano cimarron	14
Dichondra argentea	oreja de raton	4

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Disakisperma dubium o Leptochloa dubia	cola de zorra	91
Dysphania graveolens o Chenopodium graveolens	epazote de zorrillo	69
Dyssodia papposa	limoncillo	196
Echeveria paniculata	oreja de burro	6
Glandularia bipinnatifida o Verbena bipinnatifida	verbena	25
Gymnosperma glutinosum		5
Heterosperma pinnatum		430
Ipomoea sescossiana	alcaparra	10
Jatropha dioica	sangre de grado	86
Mammillaria uncinata	biznaga chilitos	22
Melinis repens o Rhynchelytrum repens	zacate rosado	306
Mimosa aculeaticarpa	gatuño	194
Montanoa leucantha	cervatana	308
Muhlenbergia pubescens	zacate aparejo	1
Muhlenbergia rigida	zacate espinilla	45
Myriopteris aurea o Cheilanthes bonariensis	sanguinaria	29
Myriopteris myriophylla o Cheilanthes myriophylla	cola de zorra	34
Opuntia durangensis	nopal	4
Opuntia engelmannii	nopal	16
Opuntia hyptiacantha	cascaron	14
Opuntia leucotricha	segador	65
Opuntia robusta	tapón	17
Opuntia streptacantha	cardón	51
Pellaea cordifolia	itamo	7
Pellaea ternifolia		20
Pennisetum villosum	zacate plumoso	14
Perymenium mendezii		169
Physalis sp.	tomatillo de campo	20
Piqueria trinervia	tabardillo	16
Salvia chamaedryoides	semilla de pajarito	13
Salvia tiliifolia	chia de monte	45
Selaginella rupincola	flor de peña	9
Solanum elaeagnifolium	trompillo	9
Stachys coccinea	mirto	7
Stenocactus heteracanthus	biznaga costillona	10
Stevia lucida	hierba del zopilote	11
Stevia micrantha	matapulgas	49
Stevia serrata	olorosa	17

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Tagetes lunulata	cinco llagas	215
Tillandsia recurvata	gallitos	13
Trixis angustifolia	hierba del aire	8
Vachellia schaffneri o Acacia schaffneri	huizache chino	2
Viguiera dentata	romerillo	15
Yucca decipiens Trel.	Palma china	2
Zaluzania triloba (Ortega) Pers.	Altamisa	48
SUMA		3473

Cuadro 34.- DENSIDAD, FRECUENCIA Y ABUNDANCIA DE ESPECIES DEL SA

Nombre Científico	Densidad RELATIVA	Dominancia Relativa	FRECUENCIA RELATIVA	Importancia
Acacia vernicosa Standl.	0.403	0.4031	0.03	0.837
Achnatherum eminens o Stipa eminens	1.152	1.1517	0.25	2.555
Adolphia infesta	0.230	0.2303	0.01	0.471
Ageratina brevipes	0.173	0.1728	0.01	0.351
Ageratina petiolaris	0.259	0.2591	0.01	0.531
Ageratina scorodonoides	0.489	0.4895	0.05	1.024
Aldama cordifolia o Viguiera cordifolia	0.633	0.6335	0.08	1.343
Aldama linearis o Viguiera linearis	0.144	0.1440	0.00	0.292
Arenaria lycopodioides	0.346	0.3455	0.02	0.714
Artemisia ludoviciana	0.144	0.1440	0.00	0.292
Asclepias linaria	0.173	0.1728	0.01	0.351
Astrolepis sinuata	0.835	0.8350	0.13	1.802
Baccharis pteronioides	0.086	0.0864	0.00	0.174
Baccharis salicifolia	0.115	0.1152	0.00	0.233
Baccharis thesioides	0.144	0.1440	0.00	0.292
Bothriochloa barbinodis	0.950	0.9502	0.17	2.071
Bouteloua curtipendula	0.086	0.0864	0.00	0.174
Bouteloua gracilis	5.730	5.7299	6.21	17.673
Bouteloua hirsuta	1.094	1.0942	0.23	2.415
Bouvardia ternifolia	0.173	0.1728	0.01	0.351
Brickellia secundiflora	0.374	0.3743	0.03	0.775
Brickellia veronicifolia	1.555	1.5549	0.46	3.567
Buddleja cordata	0.605	0.6047	0.07	1.279
Buddleja sessiliflora	0.173	0.1728	0.01	0.351
Coryphantha delicata	0.317	0.3167	0.02	0.652
Dalea bicolor	4.117	4.1175	3.21	11.443
Dalea lutea	0.403	0.4031	0.03	0.837
Dichondra argentea	0.115	0.1152	0.00	0.233

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Disakisperma dubium o Leptochloa dubia	2.620	2.6202	1.30	6.540
Dysphania graveolens o Chenopodium graveolens	1.987	1.9868	0.75	4.721
Dyssodia papposa	5.644	5.6435	6.03	17.315
Echeveria paniculata	0.173	0.1728	0.01	0.351
Glandularia bipinnatifida o Verbena bipinnatifida	0.720	0.7198	0.10	1.538
Gymnosperma glutinosum	0.144	0.1440	0.00	0.292
Heterosperma pinnatum	12.381	12.3812	29.01	53.774
Ipomoea sescossiana	0.288	0.2879	0.02	0.592
Jatropha dioica	2.476	2.4762	1.16	6.113
Mammillaria uncinata	0.633	0.6335	0.08	1.343
Melinis repens o Rhynchelytrum repens	8.811	8.8108	14.69	32.314
Mimosa aculeaticarpa	5.586	5.5859	5.91	17.077
Montanoa leucantha	8.868	8.8684	14.88	32.621
Muhlenbergia pubescens	0.029	0.0288	0.00	0.058
Muhlenbergia rigida	1.296	1.2957	0.32	2.909
Myriopteris aurea o Cheilanthes bonariensis	0.835	0.8350	0.13	1.802
Myriopteris myriophylla o Cheilanthes myriophylla	0.979	0.9790	0.18	2.139
Opuntia durangensis	0.115	0.1152	0.00	0.233
Opuntia engelmannii	0.461	0.4607	0.04	0.962
Opuntia hyptiacantha	0.403	0.4031	0.03	0.837
Opuntia leucotricha	1.872	1.8716	0.66	4.406
Opuntia robusta	0.489	0.4895	0.05	1.024
Opuntia streptacantha	1.468	1.4685	0.41	3.345
Pellaea cordifolia	0.202	0.2016	0.01	0.411
Pellaea ternifolia	0.576	0.5759	0.06	1.215
Pennisetum villosum	0.403	0.4031	0.03	0.837
Perymenium mendezii	4.866	4.8661	4.48	14.214
Physalis sp.	0.576	0.5759	0.06	1.215
Piqueria trinervia	0.461	0.4607	0.04	0.962
Salvia chamaedryoides	0.374	0.3743	0.03	0.775
Salvia tiliifolia	1.296	1.2957	0.32	2.909
Selaginella rupincola	0.259	0.2591	0.01	0.531
Solanum elaeagnifolium	0.259	0.2591	0.01	0.531
Stachys coccinea	0.202	0.2016	0.01	0.411
Stenocactus heteracanthus	0.288	0.2879	0.02	0.592
Stevia lucida	0.317	0.3167	0.02	0.652
Stevia micrantha	1.411	1.4109	0.38	3.198
Stevia serrata	0.489	0.4895	0.05	1.024

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Tagetes lunulata	6.191	6.1906	7.25	19.634
Tillandsia recurvata	0.374	0.3743	0.03	0.775
Trixis angustifolia	0.230	0.2303	0.01	0.471
Vachellia schaffneri o Acacia schaffneri	0.058	0.0576	0.00	0.116
Viguiera dentata	0.432	0.4319	0.04	0.899
Yucca decipiens Trel.	0.058	0.0576	0.00	0.116
Zaluzania triloba (Ortega) Pers.	1.382	1.3821	0.36	3.126
SUMA	100.000	100.0000	100.00	300.000

Cuadro 35.- ÍNDICE DE SHANNON PARA LA FLORA EN EL SA

Nombre Científico	observados	Abundancia Relativa	Ln (Abundancia)	Ln * Abundancia=ID
Acacia vernicosa Standl.	14	0.004	-5.514	-0.022
Achnatherum eminens o Stipa eminens	40	0.012	-4.464	-0.051
Adolphia infesta	8	0.002	-6.073	-0.014
Ageratina brevipes	6	0.002	-6.361	-0.011
Ageratina petiolaris	9	0.003	-5.956	-0.015
Ageratina scorodonioides	17	0.005	-5.320	-0.026
Aldama cordifolia o Viguiera cordifolia	22	0.006	-5.062	-0.032
Aldama linearis o Viguiera linearis	5	0.001	-6.543	-0.009
Arenaria lycopodioides	12	0.003	-5.668	-0.020
Artemisia ludoviciana	5	0.001	-6.543	-0.009
Asclepias linaria	6	0.002	-6.361	-0.011
Astrolepis sinuata	29	0.008	-4.785	-0.040
Baccharis pteronioides	3	0.001	-7.054	-0.006
Baccharis salicifolia	4	0.001	-6.766	-0.008
Baccharis thesioides	5	0.001	-6.543	-0.009
Bothriochloa barbinodis	33	0.010	-4.656	-0.044
Bouteloua curtipendula	3	0.001	-7.054	-0.006
Bouteloua gracilis	199	0.057	-2.859	-0.164
Bouteloua hirsuta	38	0.011	-4.515	-0.049
Bouvardia ternifolia	6	0.002	-6.361	-0.011
Brickellia secundiflora	13	0.004	-5.588	-0.021
Brickellia veronicifolia	54	0.016	-4.164	-0.065
Buddleja cordata	21	0.006	-5.108	-0.031
Buddleja sessiliflora	6	0.002	-6.361	-0.011
Coryphantha delicata	11	0.003	-5.755	-0.018
Dalea bicolor	143	0.041	-3.190	-0.131
Dalea lutea	14	0.004	-5.514	-0.022
Dichondra argentea	4	0.001	-6.766	-0.008

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Disakisperma dubium o Leptochloa dubia	91	0.026	-3.642	-0.095
Dysphania graveolens o Chenopodium graveolens	69	0.020	-3.919	-0.078
Dyssodia papposa	196	0.056	-2.875	-0.162
Echeveria paniculata	6	0.002	-6.361	-0.011
Glandularia bipinnatifida o Verbena bipinnatifida	25	0.007	-4.934	-0.036
Gymnosperma glutinosum	5	0.001	-6.543	-0.009
Heterosperma pinnatum	430	0.124	-2.089	-0.259
Ipomoea sescossiana	10	0.003	-5.850	-0.017
Jatropha dioica	86	0.025	-3.698	-0.092
Mammillaria uncinata	22	0.006	-5.062	-0.032
Melinis repens o Rhynchelytrum repens	306	0.088	-2.429	-0.214
Mimosa aculeaticarpa	194	0.056	-2.885	-0.161
Montanoa leucantha	308	0.089	-2.423	-0.215
Muhlenbergia pubescens	1	0.000	-8.153	-0.002
Muhlenbergia rigida	45	0.013	-4.346	-0.056
Myriopteris aurea o Cheilanthes bonariensis	29	0.008	-4.785	-0.040
Myriopteris myriophylla o Cheilanthes myriophylla	34	0.010	-4.626	-0.045
Opuntia durangensis	4	0.001	-6.766	-0.008
Opuntia engelmannii	16	0.005	-5.380	-0.025
Opuntia hyptiacantha	14	0.004	-5.514	-0.022
Opuntia leucotricha	65	0.019	-3.978	-0.074
Opuntia robusta	17	0.005	-5.320	-0.026
Opuntia streptacantha	51	0.015	-4.221	-0.062
Pellaea cordifolia	7	0.002	-6.207	-0.013
Pellaea ternifolia	20	0.006	-5.157	-0.030
Pennisetum villosum	14	0.004	-5.514	-0.022
Perymenium mendezii	169	0.049	-3.023	-0.147
Physalis sp.	20	0.006	-5.157	-0.030
Piqueria trinervia	16	0.005	-5.380	-0.025
Salvia chamaedryoides	13	0.004	-5.588	-0.021
Salvia tiliifolia	45	0.013	-4.346	-0.056
Selaginella rupincola	9	0.003	-5.956	-0.015
Solanum elaeagnifolium	9	0.003	-5.956	-0.015
Stachys coccinea	7	0.002	-6.207	-0.013
Stenocactus heteracanthus	10	0.003	-5.850	-0.017
Stevia lucida	11	0.003	-5.755	-0.018
Stevia micrantha	49	0.014	-4.261	-0.060

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Stevia serrata	17	0.005	-5.320	-0.026
Tagetes lunulata	215	0.062	-2.782	-0.172
Tillandsia recurvata	13	0.004	-5.588	-0.021
Trixis angustifolia	8	0.002	-6.073	-0.014
Vachellia schaffneri o Acacia schaffneri	2	0.001	-7.460	-0.004
Viguiera dentata	15	0.004	-5.445	-0.024
Yucca decipiens Trel.	2	0.001	-7.460	-0.004
Zaluzania triloba (Ortega) Pers.	48	0.014	-4.282	-0.059
SUMA	3473	1.000	-381.470	-3.415

Cuadro 36.- RIQUEZA DE LA FLORA EN EL SA

Riqueza S=	73
H max= Ln(S)=	4.290459441
H calculada =	-3.414607619
Equidad = H calculada/Hmax	-0.795860599
Hmax-Hcalculada=	0.875851822

Figura 29.- IMPORTANCIA DE LA FLORA EN EL SA

Importancia	Nombre Común
0.837	Acacia vernicosa Standl.
2.555	Achnatherum eminens o Stipa eminens
0.471	Adolphia infesta
0.351	Ageratina brevipes
0.531	Ageratina petiolaris
1.024	Ageratina scorodonioides
1.343	Aldama cordifolia o Viguiera cordifolia
0.292	Aldama linearis o Viguiera linearis
0.714	Arenaria lycopodioides
0.292	Artemisia ludoviciana
0.351	Asclepias linaria
1.802	Astrolepis sinuata
0.174	Baccharis pteronioides
0.233	Baccharis salicifolia
0.292	Baccharis thesioides
2.071	Bothriochloa barbinodis
0.174	Bouteloua curtipendula
17.673	Bouteloua gracilis
2.415	Bouteloua hirsuta
0.351	Bouvardia ternifolia
0.775	Brickellia secundiflora
3.567	Brickellia veronicifolia
1.279	Buddleja cordata
0.351	Buddleja sessiliflora

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

0.652	Coryphantha delicata
11.443	Dalea bicolor
0.837	Dalea lutea
0.233	Dichondra argentea
6.540	Disakisperma dubium o Leptochloa dubia
4.721	Dysphania graveolens o Chenopodium graveolens
17.315	Dyssodia papposa
0.351	Echeveria paniculata
1.538	Glandularia bipinnatifida o Verbena bipinnatifida
0.292	Gymnosperma glutinosum
53.774	Heterosperma pinnatum
0.592	Ipomoea sescossiana
6.113	Jatropha dioica
1.343	Mammillaria uncinata
32.314	Melinis repens o Rhynchelytrum repens
17.077	Mimosa aculeaticarpa
32.621	Montanoa leucantha
0.058	Muhlenbergia pubescens
2.909	Muhlenbergia rigida
1.802	Myriopteris aurea o Cheilanthes bonariensis
2.139	Myriopteris myriophylla o Cheilanthes myriophylla
0.233	Opuntia durangensis
0.962	Opuntia engelmannii
0.837	Opuntia hyptiacantha
4.406	Opuntia leucotricha
1.024	Opuntia robusta
3.345	Opuntia streptacantha
0.411	Pellaea cordifolia
1.215	Pellaea ternifolia
0.837	Pennisetum villosum
14.214	Perymenium mendezii
1.215	Physalis sp.
0.962	Piqueria trinervia
0.775	Salvia chamaedryoides
2.909	Salvia tiliifolia
0.531	Selaginella rupincola
0.531	Solanum elaeagnifolium
0.411	Stachys coccinea
0.592	Stenocactus heteracanthus
0.652	Stevia lucida

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

3.198	Stevia micrantha
1.024	Stevia serrata
19.634	Tagetes lunulata
0.775	Tillandsia recurvata
0.471	Trixis angustifolia
0.116	Vachellia schaffneri o Acacia schaffneri
0.899	Viguiera dentata
0.116	Yucca decipiens Trel.
3.126	Zaluzania triloba (Ortega) Pers.

De alta importancia	Medianamente importante	De menor importancia

4.4.2 Fauna

La eliminación de la vegetación en la región para dar paso a una agricultura de riego y temporal como la principal actividad antropogenica y la inmensa mancha urbana a ocasiono también la destrucción de hábitat faunísticos, el desplazamiento de varias especies y que se creara un efecto de barrera para la dispersión de diversos organismos.

Las actividades de desmonte y despalme, eliminarán el hábitat de la fauna silvestre que pudiera existir o desplazarse en el área, el cual se encuentra altamente perturbado, provocando el desplazamiento de esta hacia las áreas cerriles aledañas de uso forestal. La flora y fauna del sitio se vieron afectadas principalmente durante las actividades de limpieza, despalme y desmonte en donde se retira la cubierta vegetal produciendo, además, pérdida de suelo por erosión.

La presencia de personal y los ruidos generados por la maquinaria utilizada ahuyentarán a la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área; se propició el desplazamientos de ejemplares hacia lugares más propicios para su desarrollo y refugio.

Cuadro 37.- ESPECIES DE FAUNA OBSERVADAS EN EL SA

Especie	Nombre científico
Paloma Huilota	Zenaida macroura
Paloma de alas blancas	Zenaida asiática
Calandria	Icterus wagleri
Tlacuache	Dipelphis virginiana
Senzontle	Mimus polyglottos
Gorrion	Passer domesticus
Vivora de Cascabel	Crotalus scutulatus
Conejo	Sylvilagus audubonii
Gavilan	Accipiter striatus
Cuervo	Corvus Corax

Cuadro 38.- NÚMERO DE INDIVIDUOS OBSERVADOS DE FAUNA EN EL SA

Nombre Científico	Individuos Observados
Zenaida macroura	8
Zenaida asiática	4
Icterus wagleri	1
Dipelphis virginiana	1
Mimus polyglottos	4
Passer domesticus	4
Crotalus scutulatus	1
Sylvilagus audubonii	4
Accipiter striatus	1
Corvus Corax	6
Total	34

Cuadro 39.- ENSIDAD, FRECUENCIA Y ABUNDANCIA DE ESPECIES DE FAUNA EN EL SA

Nombre Científico	Densidad Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	Importancia
Zenaida macroura	23.5294	38.0952	23.5294	85.154
Zenaida asiática	11.7647	9.5238	11.7647	33.0532
Icterus wagleri	2.9412	0.5952	2.9412	6.4776
Dipelphis virginiana	2.9412	0.5952	2.9412	6.4776
Mimus polyglottos	11.7647	9.5238	11.7647	33.0532
Passer domesticus	11.7647	9.5238	11.7647	33.0532
Crotalus scutulatus	2.9412	0.5952	2.9412	6.4776
Sylvilagus audubonii	11.7647	9.5238	11.7647	33.0532
Accipiter striatus	2.9412	0.5952	2.9412	6.4776
Corvus Corax	17.6471	21.4286	17.6471	56.7228
Total	100	100	100	300

Cuadro 40.- ÍNDICE DE SHANON DE LA FAUNA DEL SA

Nombre Científico	Individuos Observados	Abundancia Relativa	Ln (Abundancia)	Ln Abundancia=ID *
Zenaida macroura	8	0.23529	-1.4469	-0.34045
Zenaida asiática	4	0.11765	-2.1401	-0.25177
Icterus wagleri	1	0.02941	-3.5264	-0.10372
Dipelphis virginiana	1	0.02941	-3.5264	-0.10372
Mimus polyglottos	4	0.11765	-2.1401	-0.25177
Passer domesticus	4	0.11765	-2.1401	-0.25177
Crotalus scutulatus	1	0.02941	-3.5264	-0.10372
Sylvilagus audubonii	4	0.11765	-2.1401	-0.25177
Accipiter striatus	1	0.02941	-3.5264	-0.10372
Corvus Corax	6	0.17647	-1.7346	-0.30611
Total	34	1	-25.8472	-2.0685

Cuadro 41.- RIQUEZA DE LA FAUNA EN EL SA

Riqueza S=	10
H max= Ln(S)=	2.30258509
H calculada =	-2.0685135
Equidad = H calculada/Hmax	-0.898344
Hmax-Hcalculada=	0.2340716

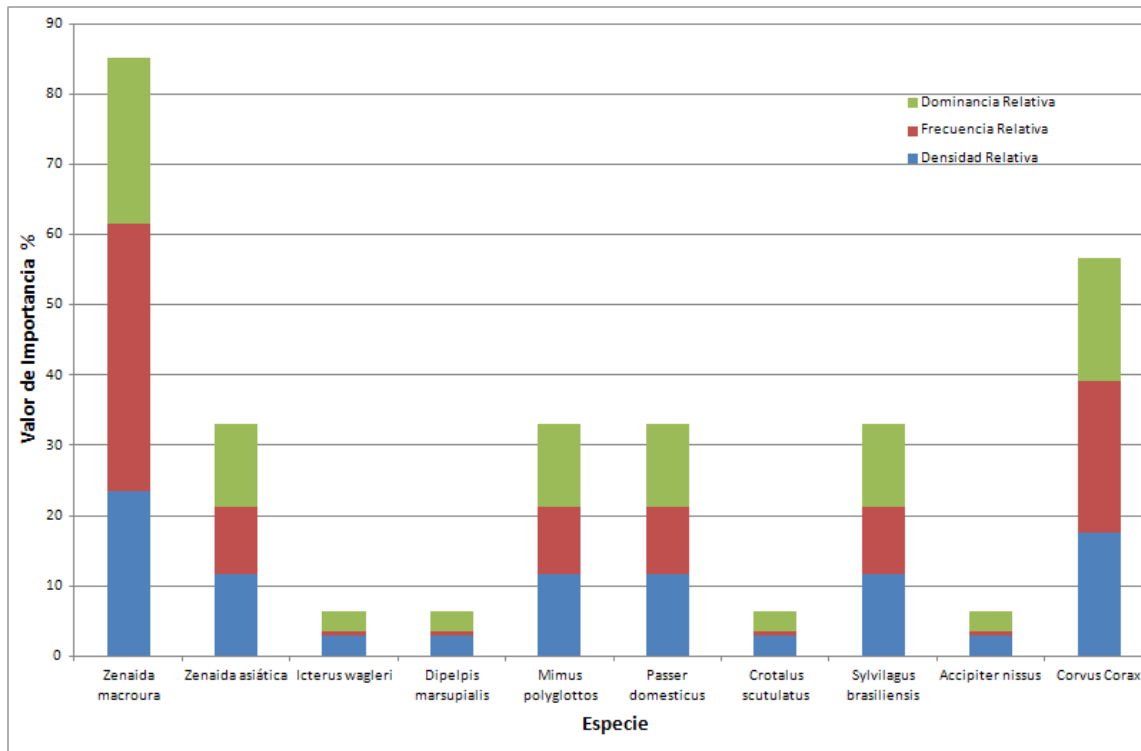


Figura 30.- **IMPORTANCIA DE LA FAUNA EN EL SA**

En el, capítulo XI se presenta un diagnostico ambiental de la cituacion actual de la microcuenca hidrológica forestal y su sistema ambiental.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

Como se menciona anteriormente el predio sujeto al cambio de uso de suelo se localiza en la parte central del municipio de Guadalupe en el límite de la ciudad metropolitana de Zacatecas-Guadalupe. Y cuenta con las siguientes condiciones físicas y biológicas que lo distinguen y lo especifica dentro de la microcuenca hidrológico forestal que se describió en el capítulo anterior.

En el área del proyecto encontramos de forma dominante solo un tipo de uso de suelo y vegetación siendo el siguiente: matorral crasicaule con parches de pastizal natural e inducido.

Es importante mencionar que en esta zona es común encontrar predios en proceso de urbanización abandonados desde hace varios años los cuales presentan parches de vegetación secundaria o de segundo crecimiento aledaños al predio sujetos a cambio de uso de suelo para la construcción del fraccionamiento **"TERRALTA"** en el municipio de Guadalupe Zac.

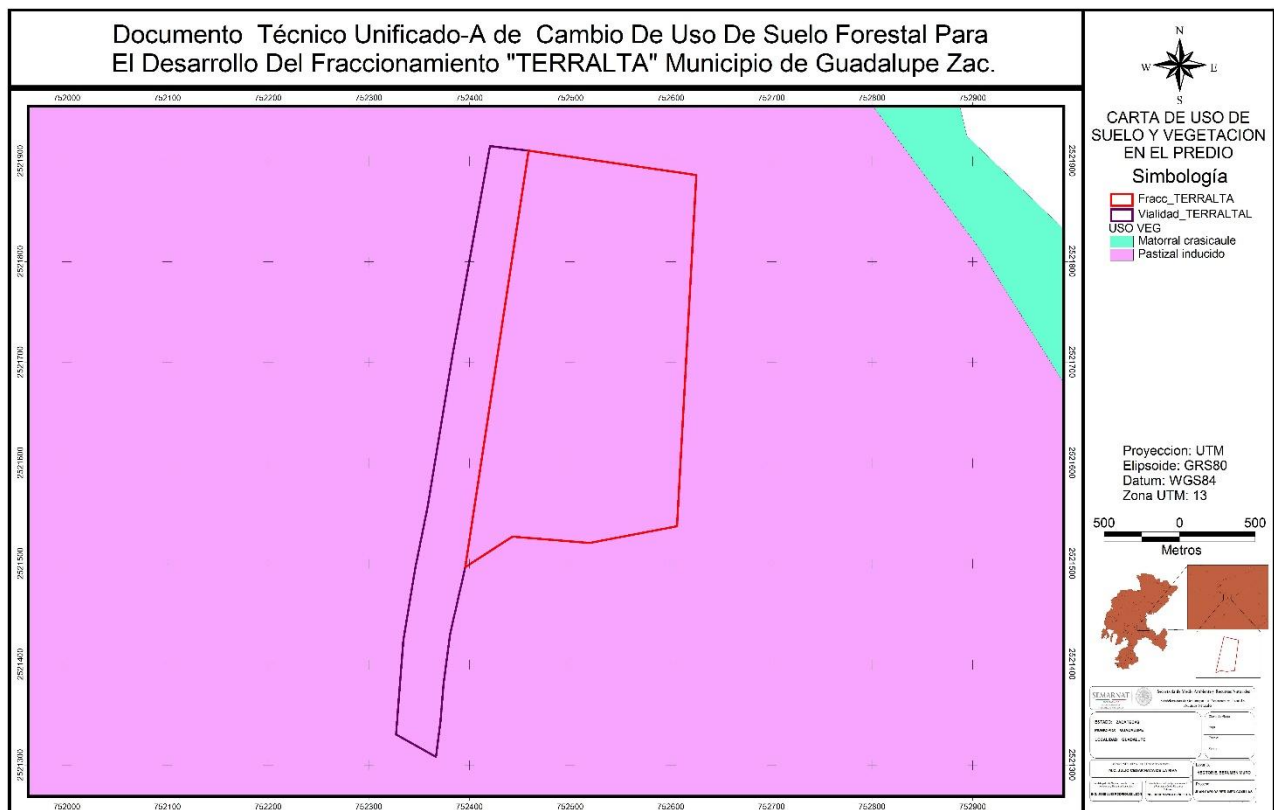


Figura 31.- **USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL ÁREA DEL PROYECTO.**

Para comprender las condiciones ecológicas de la vegetación que se desarrolla en el área de influencia de este proyecto y que se describe en este apartado se consideraron primero los siguientes aspectos.

En la región donde se ubican el estado de Zacatecas convergen de manera no claramente definida las provincias florísticas Altiplanicie, Costa Pacífica, Sierra Madre Occidental y Sierra Madre Oriental (Balleza et al, 2005). Además de lo anterior, cuando se trabaja en regiones con un elevado número de especies, como es el caso de Zacatecas, cuya flora vascular se estima en 136 familias, 708 géneros y 2251 especies (Villaseñor, 2003, citado por Balleza et al, 2005), y Jalisco con 7500 especies de flora y un 1 % de endemismo (Flores et al, 1988) se producen dificultades prácticas adicionales para obtener y analizar información biogeográfica, y para el desarrollo favorable de estudios de vegetación.

Aunado a la problemática enunciada en el párrafo precedente, en el área de estudio la vegetación original se reduce a relictos o es prácticamente historia, y en su lugar se presenta un mosaico dominado por suelos de uso agropecuario entremezclados con variados (por los tipos vegetales y los grados de perturbación) matorrales secundarios y pastizales inducidos

La vegetación ha cambiado de natural a secundaria. Los extremos entre una y otra son fáciles de reconocer, pero existe toda una gradación, debido al tipo e intensidad de los disturbios, lo cual se refleja en una gran variación tanto entre la composición florística, así como en la estructura de la vegetación a lo largo del paisaje. Los límites entre una y otra pueden ser difíciles de establecer y a menudo son arbitrarios, especialmente en etapas serales de varios años. Cuando la conservación de las especies nativas y los procesos ecológicos son el interés principal, la definición de "natural" ha enfatizado a las comunidades donde las especies nativas predominan (González-Medrano, 2004).

Como se mencionó antes, en la región la vegetación original prácticamente no existe como tal, pues las comunidades vegetales actuales son de especies que se conocen como indicadoras de disturbio o francamente propias de asociaciones secundarias con tendencia a la desertificación o arvenses. En los sitios donde se muestreó se presenta un alto grado de alteración de la estructura de la vegetación y de las condiciones ecológicas del lugar. Dada esta situación, se presenta la dificultad de establecer si el tipo de vegetación original correspondió a matorral micrófilo, matorral crasicaule con pastizal natural (Rzedowski, 1994; SPP, 1981).

Dada esta situación, en este estudio se optó, por cuestión práctica, emplear la clasificación de INEGI (2006 y 1988), con base en lo cual resultó que los tipos de vegetación y usos de suelo que predominan en la región del área de estudio corresponden a matorrales secundarios (matorrales crasicaules), pastizales inducidos

(derivados de la alteración de matorral crasicaule; donde se practica la ganadería extensiva), así como grandes áreas dedicadas a la agricultura de temporal y, las menos, a la agricultura de riego, entre las cuales destacan las de Morelos y Calera. En el Anexo Cartográfico se incluye el plano de uso de suelo y vegetación que se elaboró para la trayectoria del proyecto.

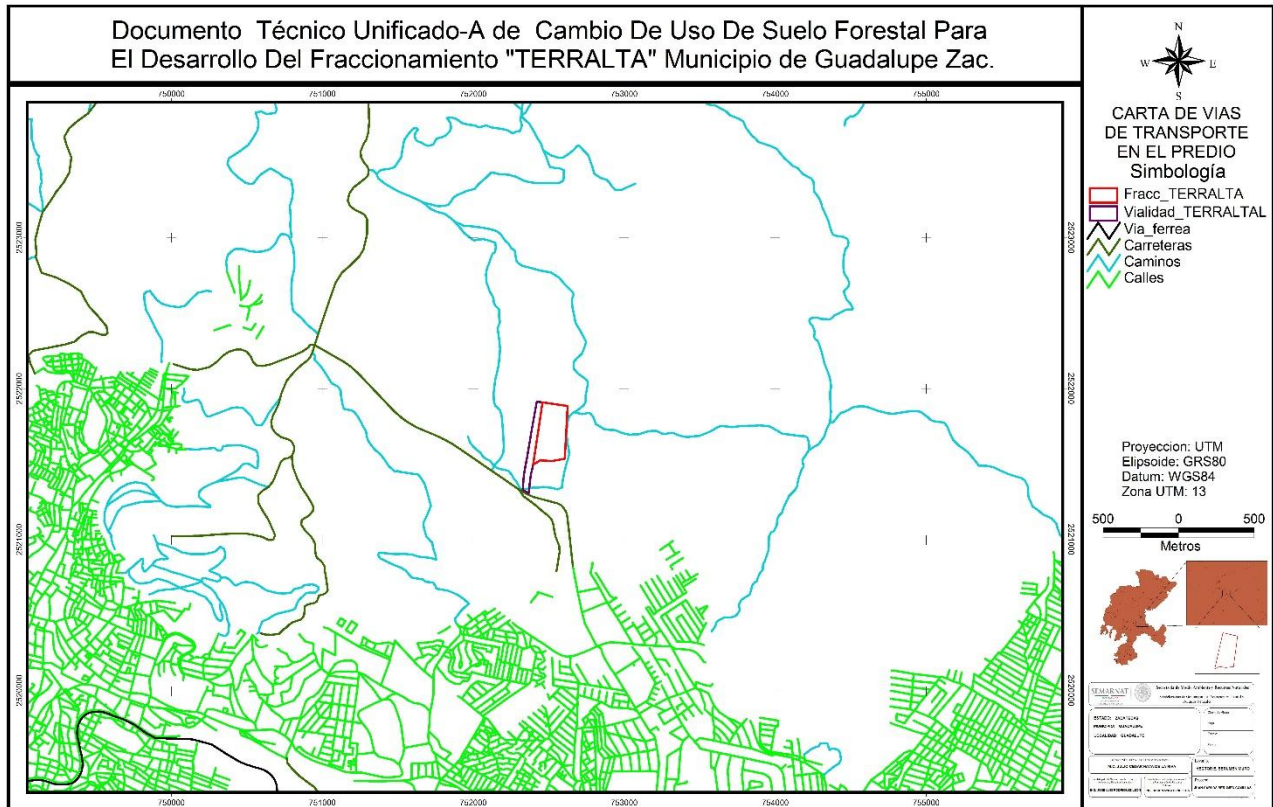


Figura 32.- VÍAS DE TRANSPORTE EN EL ÁREA DEL PROYECTO.

Cerca del área del proyecto donde se realizara el cambio de uso de suelo se localizan únicamente caminos de terracería brechas y linderos los cuales circundan dicha área y a escasos 1000 metros al suroriente se encuentran calles y callejones de las ciudades de Guadalupe y Zacatecas.

4.5 Estimación de la abundancia por especie de flora y fauna presentes en el predio.

Para el caso del área del proyecto, este se encuentra ubicado dentro del tipo de vegetación de matorrales secundarios con pastizales naturales e inducidos, (derivados de la alteración de matorral crasicaule; donde se practica la ganadería extensiva). En el Anexo Cartográfico se incluye el plano de uso de suelo y vegetación que se elaboró para este proyecto en lo específico.

Con el cambio de uso del suelo se afectará directamente a la vegetación, ya que implica la eliminación de la cobertura vegetal, y conlleva a la afectación del hábitat de la fauna presente en el sitio.

Se afectará su diversidad, cobertura, continuidad y singularidad; situación que amerita la obligación de parte del promotor y del responsable técnico, para realizar la actividad de restauración del sitio, para asegurar su retorno a condiciones similares a las que se encontraban antes de la ejecución del proyecto.

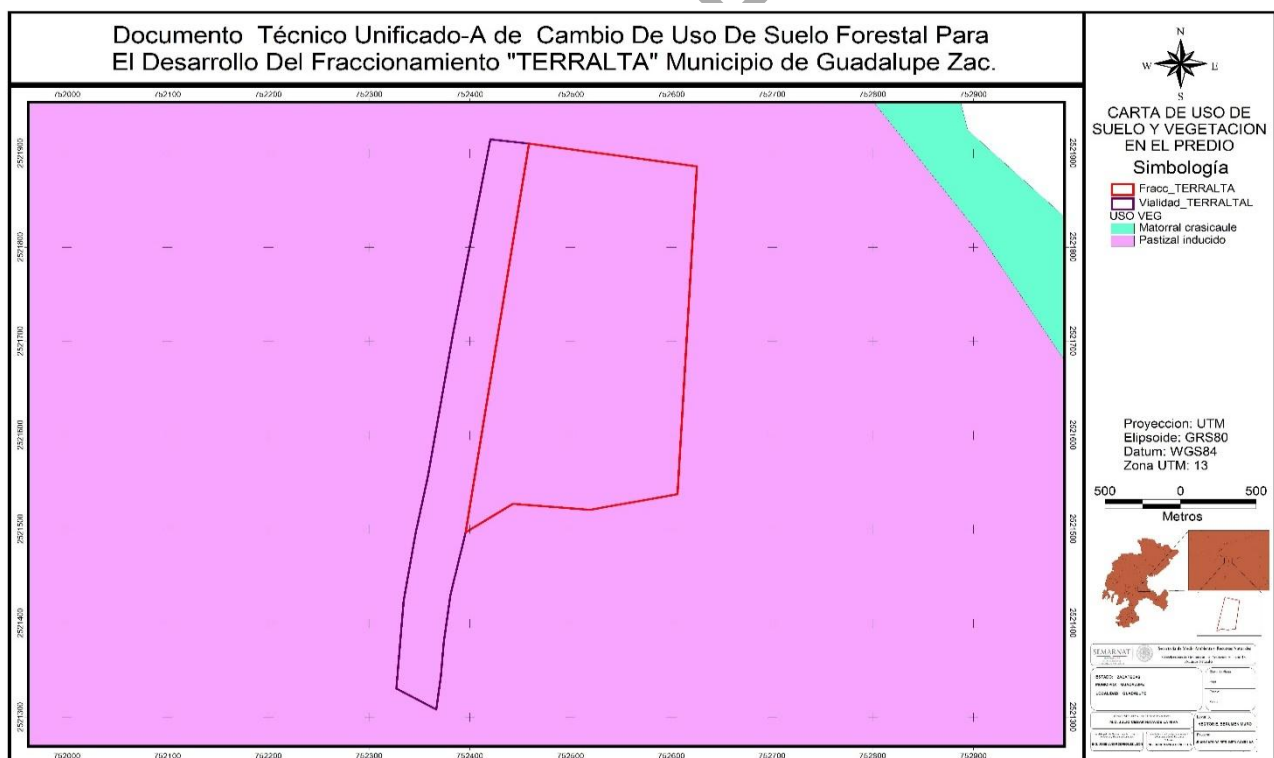


Figura 33.- **CARTA DE USO DE SUELO Y VEGETACION**

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

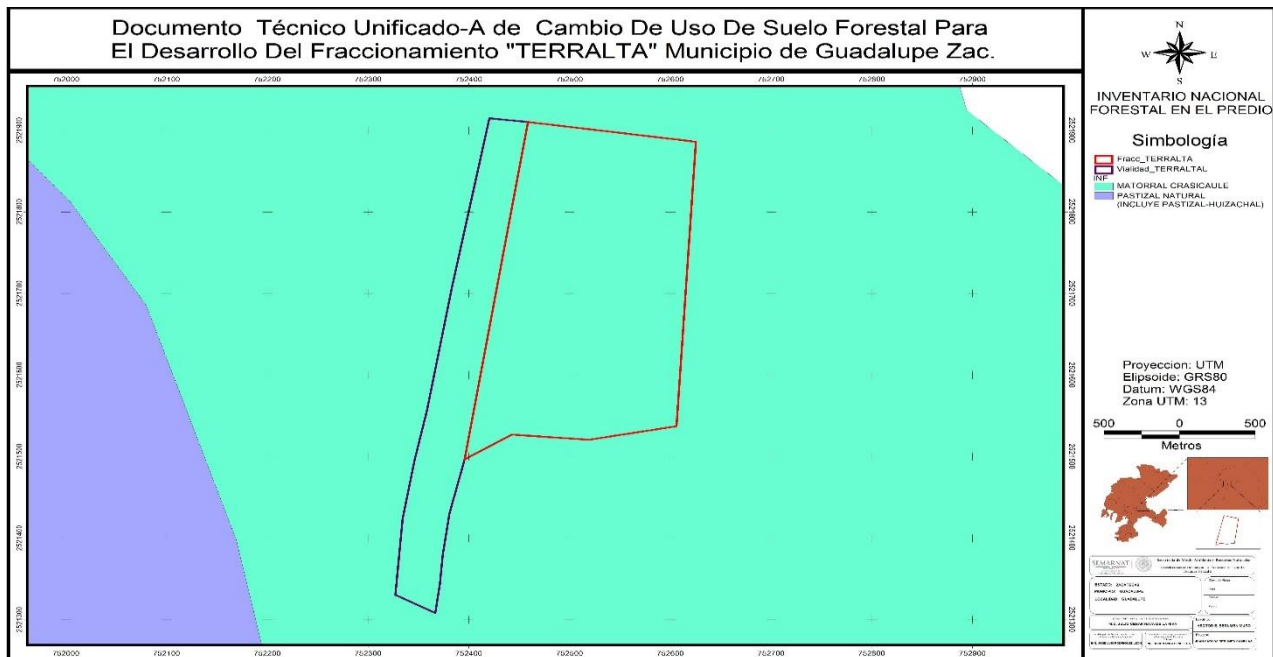


Figura 34.- **CARTA DEL INVENTARIO NACIONAL FORESTAL 1994**

Fue necesario comparar las dos cartas anteriores (carta de uso de suelo y vegetación del INEGI y la carta del inventario nacional forestal de 1994) con la finalidad de reconocer la vegetación actual que cuenta el predio sujeto al cambio de uso de suelo y compararla con la observada directamente en campo por los técnicos encargados de realizar este estudio, concluyéndose que el predio se localiza en el límite del matorral crasicaule de porte bajo con el pastizal natural e inducido y la mancha urbana, con un alto grado de perturbación por las actividades antropogénicas.

La información tabular o las bases de datos para la variable de vegetación, primeramente se rodalizó en las ortofotografías en donde separando los diferentes tipos de vegetación se determinó su superficie aproximada. Posteriormente con la información de campo y mediante el empleo de las formulas del análisis de la Línea de Canfield o transecto, se determinaron las densidades, frecuencias y para el cálculo de las existencias reales por hectárea del recurso susceptible de aprovechamiento o el de mayor representatividad se realizaron sitios de muestreo rectangulares de 500 metros cuadrados de forma aleatoria sobre el transecto. Una vez determinado lo anterior se identificaron los tipos de vegetación que contienen dicho recurso y se multiplico la superficie por las existencias reales por hectárea, obteniendo e esto las existencias reales totales.

Cuadro 42.- ESPECIES DE FLORA OBSERVADAS EN EL AREA DE PROYECTO.

Nombre científico	Estrato	Nombre Común
<i>Achnatherum eminens</i>	H	pasto
<i>Adolphia infesta</i>	Ar	junco
<i>Ageratina scorodonioides</i>	Ar	hierba de la serpiente
<i>Aldama cordifolia</i>	H	vara blanca
<i>Artemisia ludoviciana</i> subsp. mexicana	H	estafiate
<i>Astrolepis sinuata</i>	H	ralillo
<i>Baccharis thesioides</i>	Ar	barredor
<i>Bouteloua curtipendula</i>	H	pasto banderita
<i>Bouteloua gracilis</i>	H	navajita
<i>Bouteloua hirsuta</i>	H	navajita velluda
<i>Brickellia secundiflora</i>	Ar	escoba de arroyo
<i>Brickellia veronicifolia</i>	Ar	mejorana
<i>Buddleja cordata</i>	A	tepozan
<i>Dalea bicolor</i> var. bicolor	Ar	engordacabra
<i>Dalea lutea</i>	Ar	oregano cimarron
<i>Dichondra argentea</i>	H	oreja de raton
<i>Disakisperma dubium</i>	H	cola de zorra
<i>Dysphania graveolens</i>	H	epazote de zorrillo
<i>Dyssodia papposa</i>	H	limoncillo
<i>Echeveria paniculata</i>	H	orreja de burro
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	Ar	escobilla pegajosa
<i>Heterosperma pinnatum</i>	H	aceitilla cinco llagas
<i>Jatropha dioica</i>	Ar	sangre de grado
<i>Mammillaria uncinata</i>	H	biznaga chilitos
<i>Melinis repens</i>	H	zacate rosado
<i>Mimosa aculeaticarpa</i> var. biuncifera	Ar	gatuño
<i>Montanoa leucantha</i>	Ar	cervatana
<i>Muhlenbergia rigida</i>	H	zacate espinilla
<i>Myriopteris aurea</i>	H	sanguinaria
<i>Myriopteris myriophylla</i>	H	cola de zorra
<i>Opuntia engelmannii</i>	Ar	Nopal cuijo
<i>Opuntia hyptiacantha</i>	Ar	nopal cascarron
<i>Opuntia leucotricha</i>	Ar	duraznillo
<i>Opuntia robusta</i>	Ar	tapon
<i>Opuntia streptacantha</i>	Ar	nopal cardon

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

Pellaea cordifolia	H	itamo
Perymenium mendezii	Ar	chiche de virgen
Selaginella rupicola	H	flor de peña
Sphaeralcea angustifolia	H	malva de monte
Stenocactus heteracanthus	H	biznaga costillona
Stevia micrantha	H	matapulgas
Tagetes lunulata	H	cinco llagas
Trixis angustifolia	Ar	hierba del aire
Viguiera dentata	H	romerillo
Yucca decipiens	A	palma china

CONSULTA PÚBLICA

Cuadro 43.- NÚMERO DE INDIVIDUOS OBSERVADOS DE FLORA EN EL ÁREA DEL PROYECTO.

Nombre científico	Nombre Común	Individuos observados
<i>Achnatherum eminens</i>	pasto	3
<i>Adolphia infesta</i>	junco	3
<i>Ageratina scorodonioides</i>	hierba de la serpiente	6
<i>Aldama cordifolia</i>	vara blanca	2
<i>Artemisia ludoviciana</i>	estafiate	1
<i>Astrolepis sinuata</i>	ralillo	25
<i>Baccharis thesioides</i>	barredor	1
<i>Bouteloua curtipendula</i>	pasto banderita	4
<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita	28
<i>Bouteloua hirsuta</i>	navajita velluda	24
<i>Brickellia secundiflora</i>	escoba de arroyo	2
<i>Brickellia veronicifolia</i>	mejorana	27
<i>Buddleja cordata</i>	tepozan	1
<i>Dalea bicolor</i>	engordacabra	97
<i>Dalea lutea</i>	oregano cimarron	6
<i>Dichondra argentea</i>	oreja de raton	1
<i>Disakisperma dubium</i>	cola de zorra	21
<i>Dysphania graveolens</i>	epazote de zorrillo	18
<i>Dyssodia papposa</i>	limoncillo	93
<i>Echeveria paniculata</i>	orreja de burro	1
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	escobilla pegajosa	7
<i>Heterosperma pinnatum</i>	aceitilla cinco llagas	140
<i>Jatropha dioica</i>	sangre de grado	13
<i>Mammillaria uncinata</i>	biznaga chilitos	9
<i>Melinis repens</i>	zacate rosado	33
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	gatuño	90
<i>Montanoa leucantha</i>	cervatana	96
<i>Muhlenbergia rigida</i>	zacate espinilla	28
<i>Myriopteris aurea</i>	sanguinaria	19
<i>Myriopteris myriophylla</i>	cola de zorra	6
<i>Opuntia engelmannii</i>	nopal	1
<i>Opuntia hyptiacantha</i>	nopal cascarron	5
<i>Opuntia leucotricha</i>	segador	11
<i>Opuntia robusta</i>	tapon	3
<i>Opuntia streptacantha</i>	nopal cardon	3
<i>Pellaea cordifolia</i>	itamo	1

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

Perymenium mendezii	chiche de virgen	37
Selaginella rupicola	flor de peña	3
Sphaeralcea angustifolia	malva de monte	1
Stenocactus heteracanthus	biznaga costillona	20
Stevia micrantha	matapulgas	99
Tagetes lunulata	cinco llagas	22
Trixis angustifolia	hierba del aire	1
Viguiera dentata	romerillo	4
Yucca decipiens	palma china	1
SUMA		1017

CONSULTA PÚBLICA

**Cuadro 44.- DENSIDAD, FRECUENCIA Y ABUNDANCIA DE ESPECIES DE FLORA EN EL
ÁREA DEL PROYECTO.**

Nombre científico	Densidad RELATIVA	Dominancia Relativa	FRECUENCIA RELATIVA	Importancia
<i>Achnatherum eminens</i>	0.295	0.2950	0.01	0.602
<i>Adolphia infesta</i>	0.295	0.2950	0.01	0.602
<i>Ageratina scorodonioides</i>	0.590	0.5900	0.05	1.229
<i>Aldama cordifolia</i>	0.197	0.1967	0.01	0.399
<i>Artemisia ludoviciana</i>	0.098	0.0983	0.00	0.198
<i>Astrolepis sinuata</i>	2.458	2.4582	0.85	5.768
<i>Baccharis thesioides</i>	0.098	0.0983	0.00	0.198
<i>Bouteloua curtipendula</i>	0.393	0.3933	0.02	0.808
<i>Bouteloua gracilis</i>	2.753	2.7532	1.07	6.575
<i>Bouteloua hirsuta</i>	2.360	2.3599	0.78	5.505
<i>Brickellia secundiflora</i>	0.197	0.1967	0.01	0.399
<i>Brickellia veronicifolia</i>	2.655	2.6549	0.99	6.303
<i>Buddleja cordata</i>	0.098	0.0983	0.00	0.198
<i>Dalea bicolor</i>	9.538	9.5379	12.82	31.896
<i>Dalea lutea</i>	0.590	0.5900	0.05	1.229
<i>Dichondra argentea</i>	0.098	0.0983	0.00	0.198
<i>Disakisperma dubium</i>	2.065	2.0649	0.60	4.731
<i>Dysphania graveolens</i>	1.770	1.7699	0.44	3.981
<i>Dyssodia papposa</i>	9.145	9.1445	11.79	30.074
<i>Echeveria paniculata</i>	0.098	0.0983	0.00	0.198
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	0.688	0.6883	0.07	1.443
<i>Heterosperma pinnatum</i>	13.766	13.7660	26.71	54.239
<i>Jatropha dioica</i>	1.278	1.2783	0.23	2.787
<i>Mammillaria uncinata</i>	0.885	0.8850	0.11	1.880
<i>Melinis repens</i>	3.245	3.2448	1.48	7.974
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	8.850	8.8496	11.04	28.736
<i>Montanoa leucantha</i>	9.440	9.4395	12.56	31.437
<i>Muhlenbergia rigida</i>	2.753	2.7532	1.07	6.575
<i>Myriopteris aurea</i>	1.868	1.8682	0.49	4.228
<i>Myriopteris myriophylla</i>	0.590	0.5900	0.05	1.229
<i>Opuntia engelmannii</i>	0.098	0.0983	0.00	0.198
<i>Opuntia hyptiacantha</i>	0.492	0.4916	0.03	1.017
<i>Opuntia leucotricha</i>	1.082	1.0816	0.16	2.328
<i>Opuntia robusta</i>	0.295	0.2950	0.01	0.602
<i>Opuntia streptacantha</i>	0.295	0.2950	0.01	0.602

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

Pellaea cordifolia	0.098	0.0983	0.00	0.198
Perymenium mendezii	3.638	3.6382	1.87	9.142
Selaginella rupicola	0.295	0.2950	0.01	0.602
Sphaeralcea angustifolia	0.098	0.0983	0.00	0.198
Stenocactus heteracanthus	1.967	1.9666	0.55	4.478
Stevia micrantha	9.735	9.7345	13.35	32.824
Tagetes lunulata	2.163	2.1632	0.66	4.986
Trixis angustifolia	0.098	0.0983	0.00	0.198
Viguiera dentata	0.393	0.3933	0.02	0.808
Yucca decipiens	0.098	0.0983	0.00	0.198
SUMA	100.000	100.0000	100.00	300.000

CONSULTA PÚBLICA

4.6 Fauna en el area del proyecto

En la actualidad han desaparecido muchas especies de la fauna que originalmente poblaba nuestro territorio, pero todavía existen una gran variedad de aves y pequeñas especies, entre las que podemos mencionar: Palomas ahuilotas y de alas blancas, codornices comunes y las espinosas, guajolotes silvestres, aguilillas, halcones de pradera y peregrinos, y halconcillos, quebrantahuesos, gavilanes, águilas reales. Están en proceso de extinción las auras o gallinazos, los zopilotes y los cuervos, y en temporada migratoria, contamos con los patos de collar, gansos blancos y los de Canadá, así como grullas grises y correcaminos".

Cuadro 45.- ESPECIES DE FAUNA OBSERVADAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO

Nombre Común	Nombre científico
Paloma Huilota	Zenaida macroura
Calandria	Icterus wagleri
Tlacuache	Dipelpis marsupialis
Senzontle	Mimus polyglottos
Gorrion	Passer domesticus
Conejo	Sylvilagus audobonii
Cuervo	Corvus Corax

Cuadro 46.- NÚMERO DE INDIVIDUOS OBSERVADOS DE FAUNA EN EL ÁREA DEL PROYECTO

Nombre científico	Individuos Observados
Zenaida macroura	4
Icterus wagleri	1
Dipelpis marsupialis	2
Mimus polyglottos	2
Passer domesticus	1
Sylvilagus audobonii	1
Corvus Corax	2
Total	13

Cuadro 47.- DENSIDAD, FRECUENCIA Y ABUNDANCIA DE ESPECIES DE FLORA EN EL ÁREA DEL PROYECTO

Nombre científico	Densidad Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	Importancia
Zenaida macroura	30.769	51.613	30.769	113.151
Icterus wagleri	7.692	3.226	7.692	18.610
Dipelpis marsupialis	15.385	12.903	15.385	43.672
Mimus polyglottos	15.385	12.903	15.385	43.672
Passer domesticus	7.692	3.226	7.692	18.610
Sylvilagus audobonii	7.692	3.226	7.692	18.610
Corvus Corax	15.385	12.903	15.385	43.672
Total	100	100	100	300

Las áreas donde se pretenden construir este fraccionamiento "**TERRALTA**" se encuentra ubicado dentro de un matorral crasicaule con pastizal natural, y pastizal inducido con abundante vegetación secundaria.

Este tipo de vegetación es considerado principalmente como un producto natural de la interacción del clima, suelo y biota de una región. Es una comunidad dominada por especies de gramíneas, en ocasiones acompañadas por hierbas y arbustos de diferentes familias, como son: compuestas, leguminosas, etc. **Por lo tanto pertenece a un ecosistema desértico dentro del gran desierto reconocido como desierto chihuahuense.**

El predio en donde se pretenden construir el fraccionamiento "TERRALTA" se encuentra relativamente cerca del área natural protegida de orden estatal "PARQUE ECOLÓGICO DE ZACATECAS" (a 100 metros lineales), sin embargo se localiza totalmente alejado de las de orden federal.

En lo que respecta a las ANP de orden federal, el area del proyecto se localiza a 50 kilometros al sur de la más cercana como se indica en el cuadro siguiente:

Cuadro 48.- ANP PROXIMA AL AREA DEL PROYECTO

Categoría de Manejo: **Área de Protección de Recursos Naturales**

Ubicación: **Estados:** [Aguascalientes, Zacatecas](#)

Municipios: Calvillo, Jesus Maria, Pabellon de Arteaga, Rincon de

Romos, San Jose de Gracia,
Cuauhtemoc, Genaro Codina,
Guadalupe, Ojocaliente, Villanueva
Región CONANP: Occidente y Pacífico Centro

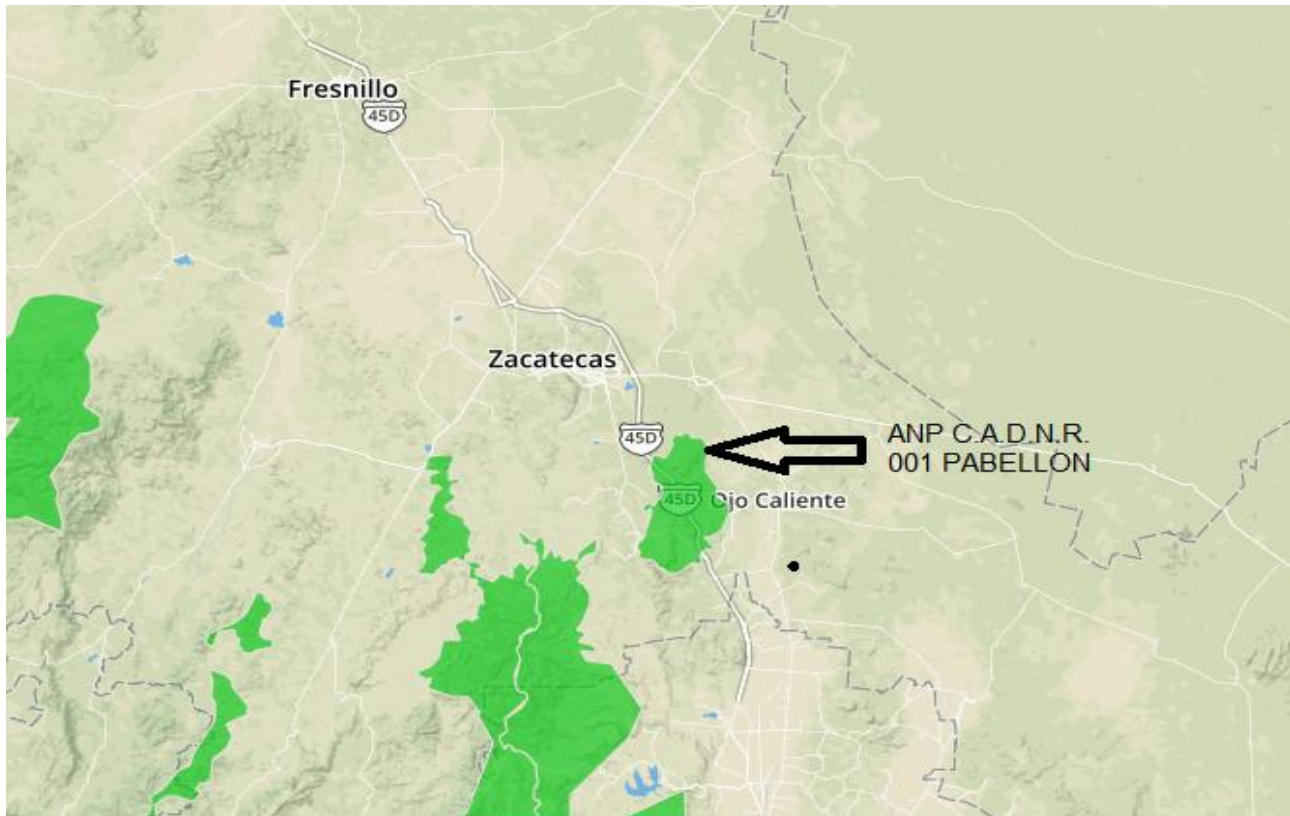


Figura 35.- **ANP PROXIMA AL AREA DEL PROYECTO**

En los recorridos de campo no se identificaron especies en estatus tanto de fauna silvestre como de flora sin embargo en la revisión bibliográfica se catalogan como sujetas a protección en base a la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 sujetas a protección especial la bívora de cascabel (*Crotalus* sp) y algunas biznagas como la corifanta sp. En el área del proyecto se encuentran de manera frecuente algunos ejemplares de ciertas biznagas como la costillona (*Stenocactus heteracanthus*) y la biznaga chilitos (*Mammillaria uncinata*) mismas que la norma oficial mexicana no las ubica en algún estatus de riesgo.

El terreno donde se pretende ubicar la construcción del fraccionamiento TERRALTA cuenta con un suelo semejante al de la microcuenca en lo general caracterizado por

Litosol, suelo de piedra. Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se caracteriza por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión son muy variables dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua.

Grado de Susceptibilidad a la erosión hídrica y eólica: Conforme las características de topografía, tipo de suelo y vegetación se realizó el siguiente cuadro donde se determina la susceptibilidad del terreno a la erosión hídrica y eólica.

Cuadro 49.- SUSCEPTIBILIDAD HÍDRICA Y EÓLICA DEL SUELO.

Lugar	Sistema de topoformas	Suelo en la zona de estudio	Textura	Fase física	Pendiente de la zona	Pendiente del entorno a 1 km	Susceptibilidad a la erosión
Área del Proyecto	Valles lomeríos y	litosol	Media	ND	≥10%	Inclinación abrupta	Lenta

Profundidad del suelo: el suelo tiene una profundidad que va de 12 a 56 cm aproximadamente, con una pedregosidad del 15%.

Horizontes: En las observaciones que fueron realizadas se detectó que existen tres horizontes.

Tipos y grado de erosión y sus causas: Se detectó que en el terreno presenta una erosión de tipo hídrica moderada (menos del 10% del área total del proyecto). La topografía de los predios presentan una pendiente menor del 3% lo que ayuda conjuntamente con la vegetación a minimizar los grados de erosión solamente se presenta erosión hídrica en forma de canalillos y cárcavas y la erosión eólica es moderada alta.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

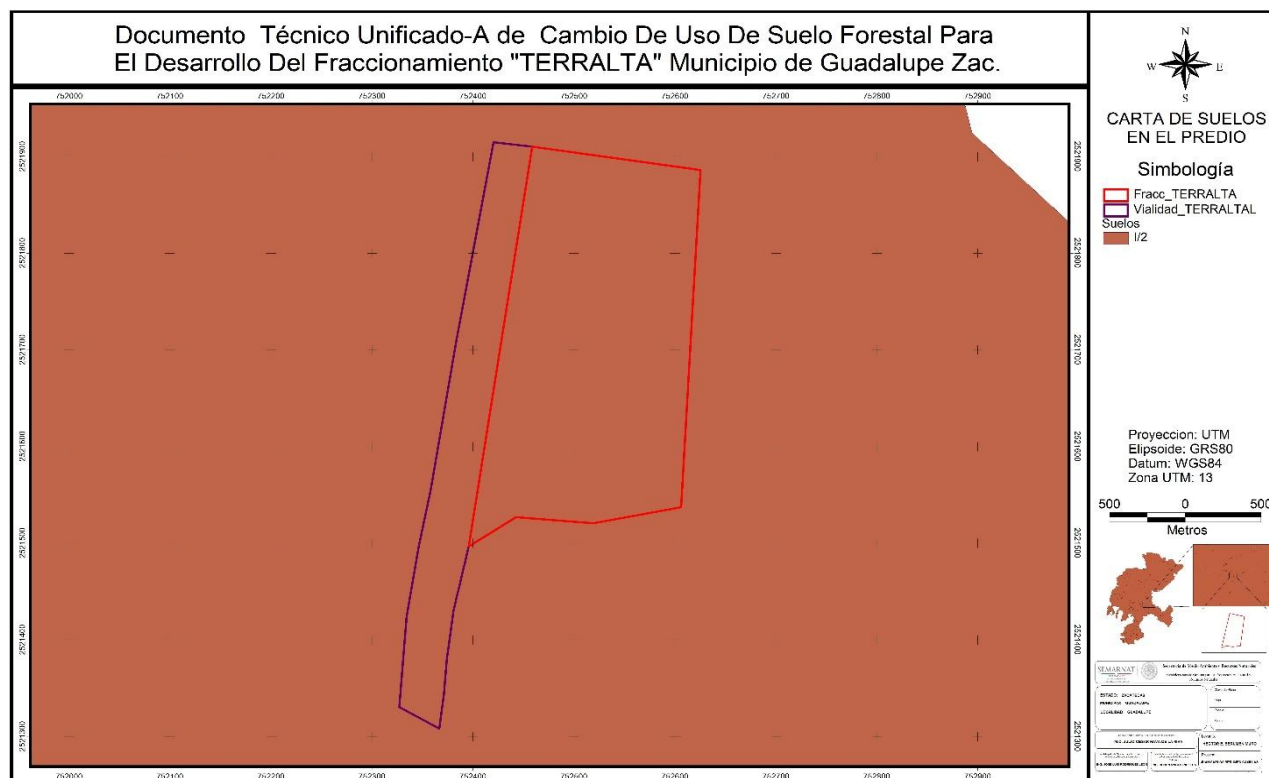


Figura 36.- **EDAFOLOGÍA EN EL ÁREA DEL PROYECTO.**

El clima, el suelo, la topografía, y las prácticas de conservación y manejo de cultivos, afectan la erosión del suelo y la habilidad para predecir estos efectos es una clave para la planeación de la conservación, por lo tanto, existen varios modelos simples y complicados para predecir la erosión a nivel de suelo, parcelas, campo y cuencas.

Estimación de la cantidad de suelo que se pierde (erosión actual) considerando las condiciones actuales del área sujeta a cambio uso de suelo en terrenos forestales y la cantidad de suelo que se erosionaría (erosión potencial) bajo el supuesto de haber realizado la remoción total de la vegetación.

Existen diferentes maneras de medir la erosión de una determinada área, una de las más comunes es la Ecuación Universal de pérdida de suelo, la cual estima el valor de pérdida del suelo que se produce en una parcela o superficie de terreno, debidas a la erosión superficial, laminar y en regueros, ante determinadas condiciones de clima, suelo, relieve, vegetación o usos de suelo (González 1991), y se denota con la siguiente fórmula:

El cálculo de la perdida de suelo se realizó mediante la fórmula universal de perdida de suelo.

$$E = R * K * L * S * C * P$$

P = Pérdida de suelo (ton- ha-año)

R = Erosividad de la lluvia (Mj mm ha-1 hr-1 año-1)

K = Erodabilidad del suelo (t hr-1 Mj-1 mm-1)

L = Factor por longitud de pendiente (adimensional)

S = Factor por grado de pendiente (adimensional)

C = Factor por cubierta vegetal (adimensional)

P = Factor por prácticas de manejo (adimensional)

Metodología

R = Erosividad de la lluvia (Mj mm ha-1 hr-1 año-1)

Para el cálculo de este parámetro se emplearon las ecuaciones propuestas por Cortés y Figueroa (1991), las que fueron estimadas para las diferentes regiones de la República Mexicana y reporta valores de erosividad que varían de 500 a 29 mil mega joules mm/ha hr año. El propone catorce modelos de regresión a partir de datos de precipitación media anual (x) para estimar el valor de R de la ecuación RUSLE, por lo tanto el Cálculo de la erosión hídrica exclusivamente en las áreas del proyecto en base a la ecuación universal de pérdida de suelos se toma en cuenta una lluvia anual de 434.2 mm como dato histórico calculado de acuerdo con el ERIC.

La superficie propuesta para CUSTF se ubica en la región número IV por lo que se utilizó la ecuación cuadrática de dicha región la cual es $R = 2.8559X + 0.002983X^2$, donde a partir de datos de precipitación anual (P) se estimó el valor de R.

R= 1313.64 Mj mm/ha hr año.

Es la susceptibilidad del suelo a ser erosionado. Su valor depende del contenido de materia orgánica, textura superficial, estructura del suelo y permeabilidad (Figueroa, 1991). Según FAO (1980) el método más usado para encontrar el valor del índice de erosionabilidad es el valor de K, que se define como la velocidad de erosión por unidad de índice de erosión para un suelo determinado, en barbecho continuo cultivado, con un declive de 9% y longitud de 22.13 m. El factor K se calcula a partir de la textura superficial y la unidad de suelo a que pertenece según la clasificación FAO/UNESCO. Por lo tanto el factor de erosividad del suelo según el monograma de cálculo usado para ubicar el valor de K para el tipo de suelo que se encontraron en el área del proyecto, de acuerdo con la

carta edafológica 1:250,000 del INEGI, según se indica en el sistema de información geográfico.

K = 0.03

Longitud (L) y grado de pendiente (S)

Longitud y Grado de pendiente (LS).-Este factor considera la longitud y el grado de pendiente. La pendiente media del terreno se obtiene dividiendo la diferencia de elevación del punto más alto del terreno al más bajo entre la longitud del mismo.

Para calcular LS (el factor de grado y longitud de la pendiente) se puede utilizar la siguiente formula: **LS = (λ)m (0.0138 + 0.00965 S + 0.00138 S²) O LA FORMULA PROPUESTA POR EL COLEGIO DE POSGRADUADOS DE CHAPINGO**

$$LS = (\lambda/22.1) \frac{(0.43) + (0.3)(P) + (0.032)(P)^2}{6.613}$$

Dónde:

LS = Factor de grado y longitud de la pendiente.

λ = Longitud de la pendiente

S = Pendiente media del terreno.

m = Parámetro cuyo valor es 0.5

$S = (H_f - H_i) / L \times 100$

Dónde:

S = Pendiente media del terreno (%).

H_f = Altura más alta del terreno (m).

H_i = Altura más baja del terreno (m)

L = Longitud del terreno (m).

Se realizó el cálculo de S para cada uno de los polígonos de CUSTF, aplicando las formulas antes mencionadas, una vez obtenidos los valores de S, se calculó LS, obteniendo los siguientes resultados. LS promedio para el polígono general de cambio de uso de suelo = 13.62

El factor de protección (C) se estima dividiendo las pérdidas de suelo de un lote con un cultivo de interés y las pérdidas de suelo de un lote desnudo. Los valores de C son menores que la unidad y en promedio indican que a medida que aumenta la cobertura del suelo el valor de C se reduce y puede alcanzar valores similares a 0. Por ejemplo, cuando existe una selva con una cobertura vegetal alta. Los valores de (C) que se reportan para

diferentes partes del mundo y para México se presentaron en el capítulo anterior de este documento.

Para el factor se tomaron en cuenta el tipo de vegetación presente en el predio así y en función a la clasificación que le da INEGI en la carta de uso de suelo de la serie V, el cual corresponde a pastizal natural e inducido y se considera de mediana productividad (moderada), entonces el valor de C sería de 0.01 con un nivel de productividad moderado.

Para el factor C se considerado en los tres escenarios fueron los siguientes:

C=.01 para las condiciones actuales

C=1 bajo el supuesto de haber realizado el CUSTF.

C=.1 bajo el supuesto de haber realizado el CUSTF y aplicando medidas de mitigación.

El factor P en la EUPS, es la relación entre las pérdidas de suelo con la práctica utilizada en comparación con un lote desnudo con laboreo continuo. Prácticas mejoradas de labranza, rotaciones con pastizales y los residuos de cosecha dejados sobre la superficie contribuyen al control de la erosión (Wischmeier and Smith, 1978).

Los beneficios de la conservación por cultivos y prácticas de manejo se consideran en el factor C. El factor P se estima comparando las pérdidas de suelo de un lote con prácticas de conservación y un lote desnudo y el valor que se obtiene varía de 0 a 1. Si el valor de P es cercano a 0, entonces hay una gran eficiencia en la obra o práctica seleccionada y si el valor es cercano a 1, entonces la eficiencia de la obra es muy baja para reducir la erosión.

El factor P se le dio un valor de 1 este factor se considera cuando no existen obras de conservación de suelos.

Para el factor P se considerado en los tres escenarios fueron los siguientes:

P=1 para las condiciones actuales

P=1 bajo el supuesto de haber realizado el CUSTF.

P=.1 bajo el supuesto de haber realizado el CUSTF y realizado obras de conservación de suelos.

En lo que respecta a los pelignos de CUSTF, se calculó de erosión hídrica mediante la Ecuación Universal de pérdida de suelo antes mencionada. Para esto se tuvieron que calcular cada una de las variables de la formula.

Resultados de la Ecuación Universal de Perdida de Suelo, en condiciones actuales.

Para una pendiente del área del proyecto de 8.9 % y una longitud promedio de curvas de 335.75 m.

LS = 13.62

Por lo tanto la erosión potencial es:

Erosión potencial = 536.77ton/ año

Erosión hídrica actual

La disminución de erosión a través del factor de manejo de la cobertura C Incluye el efecto combinado de las variables de manejo y cobertura. Depende de la combinación entre cobertura secuencia de cultivos y prácticas de manejo de un lugar. También depende del estado de crecimiento y desarrollo de la cobertura vegetal en el momento en que actúa el agente erosivo.

Erosión Actual con manejo y protección de suelos actualmente.- Es la cantidad de suelo en Ton/Año que se pierde bajo el manejo normal del productor ($A=RKLSCP$).

Continuando con los cálculos de erosión actual los valores de P y C son:

$$C = 0.01$$

$$P = 1$$

La erosión actual con manejo y protección es la siguiente:

Área de proyecto

$$E = 32.21 \text{ ton/ha año.}$$

Nota.- Equivale a una erosión moderada de acuerdo con los estándares evaluadores de este tipo de fenómeno en México.

Como se podrá apreciar las diferencias de los volúmenes de tierra erosionada en los terrenos con vegetación y sin vegetación son totalmente extremos, ya que en promedio en los terrenos en las condiciones actuales se pierde un total de **32.21** ton/año y la pérdida potencial es de **536.77** ton anuales lo que nos indica lo endeble de la región para el proceso de erosión hídrica lo que nos lleva a proponer una serie de obras de conservación que permita mínimamente igualar a las condiciones actuales evitando con ello incrementar la erosión hídrica: las medidas serán aquellas que estabilicen el suelo y den un arreglo al paisaje., tales como costina rompe-vientos en la periferia del camino por construir, revegetación en los taludes de los cortes de cajón incrementando la densidad para aumentar la cobertura del suelo, obras de retención con muros contenedores de piedra acomodada, protección de la reserva de suelo vegetal con pastos y arbustos y desarrollar una serie de obras en áreas aledañas al proyecto en una superficie mayor a las 27.4 has (3 a 1) aumentando la cobertura vegetal a través del desarrollo de un programa de compensación ambiental.

Para el cálculo de la erosión laminar eólica expresada en toneladas por hectárea por año (E_e), se aplica la siguiente fórmula:

$$E_e = I \times K \times C$$

En el área del proyecto donde se ubica el predio sujeto al cambio de uso de suelo en base a la carta de edafología escala 1:250,000 editada por el INEGI se determinó que el suelo es de tipo litosol con una formula 2/L de textura media, por lo tanto el valor de K 1.75 por su pedregosidad e I es igual a :

$$I = 160.8252 - 0.7660 (PC)$$

$$PC = 0.2408 (PP) - 0.0000372 (PP)^2 - 33.1019$$

$$PC = 0.2408(434.2) - 0.0000372 (434.2)^2 - 33.1019$$

$$PC = 64.44$$

$$I = 160.8252 - 0.7660 (64.44)$$

$$I = 111.46$$

El valor de C para el tipo de vegetación de la zonificación será.

$$C = 0.3$$

$$Ee = 111.46 \times 1.75 \times 0.1 \text{ (erosión eólica)}$$

$$Ee = 58.51 \text{ ton/ha año}$$

Lo que nos indica una erosión eólica laminar actual es moderada en general en área del proyecto, de acuerdo con los estándares para evaluar esta variable a nivel nacional. La erosión eólica es la misma en toda el área del proyecto debido a que es el mismo tipo de suelo.

Las principales causas del deterioro de la vegetación y del suelo en el área del proyecto son generadas principalmente por las actividades antropogenicas de tipo urbano y la ganadería extensiva sin manejo. Mismas actividades urbanas que consisten en paseantes y apertura de senderos, caminos y brechas para el paso de motocicletas, actividades de ciclismo y actividades de atletismo.

Las poblaciones existentes en una zona, son determinantes en los patrones de uso del suelo del área. Dentro del área de estudio definida se localiza a escasos metros de la mancha urbana de la **Capital del Estado de Zacatecas** y de la **Cabecera Municipal de Guadalupe Zacatecas** como se muestra en la siguiente figura.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

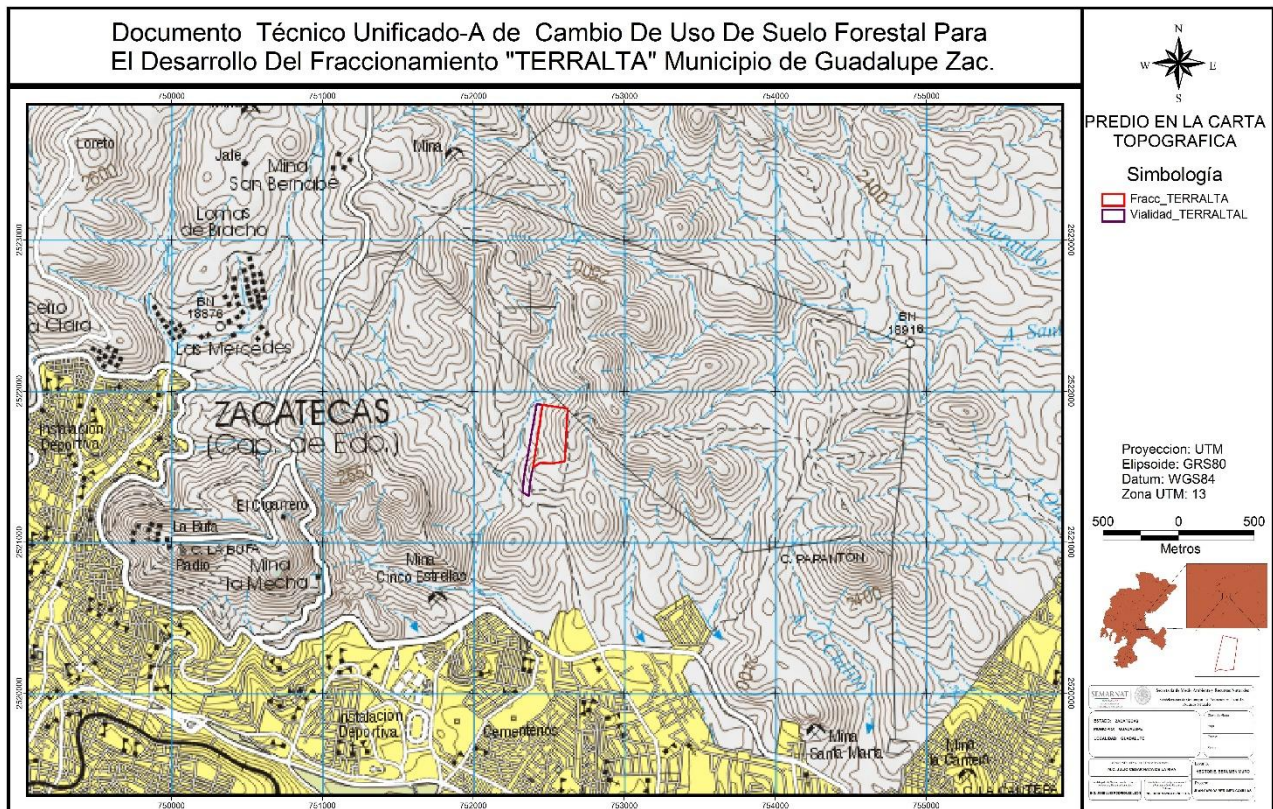


Figura 37.- **UBICACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO**

El predio en lo particular no presenta ninguna corriente permanente hacia el interior de dicha área, tampoco se presentan manantiales, ni bordos de abrevadero, no existen pozos profundos y los arroyos temporales se localizan al Noreste del predio.

Con la información del medio físico presentada anteriormente se pudo realizar un análisis del predio para concluir de forma sencilla la cantidad de agua que escurre y la cantidad que se infiltra actualmente en el proyecto, y concluir con la propuesta en marcha del proyecto de cambio de uso de suelo forestal.

En base a la metodología propuesta en el capítulo anterior para el cálculo del escurrimiento medio se tiene los siguientes resultados. Con un valor de C de 0.154
Área de proyecto

$V_m = 4693.46m^3$ Para el área del fraccionamiento y de $1759.55m^3$ área del predio del acceso

Escurrimiento máximo (Método racional modificado)

Para el caso del área del proyecto se tiene:

Área de proyecto

$Q = 0.099m^3/seg$ Área del fraccionamiento y de $0.037m^3/seg$ área del acceso

$$Vm\ total = 6453.02m^3$$

$$Q = 0.136m^3/seg$$

Con la finalidad de dar más precisión al manejo de los resultados del análisis hídrico en los predios sujetos al cambio de uso de suelo se toma en cuenta la metodología propuesto en la NOM-011-CNA-2000

El cálculo de la infiltración se realizó a través de las siguientes formulas:

$$Infiltración = P - ETR - Ve$$

Donde,

P = precipitación

ETR = evapotranspiración

Ve = volumen de escurrimiento

La precipitación se tomó de normal climatológica del servicio meteorológico nacional, de la estación la bufa y de la escuela de agronomía de la Universidad Autónoma de Zacatecas las cuales son las más cercanas al predio y de acuerdo con sus reportes y en base a la triangulación por el método de polígonos de Tiesen se calculó una precipitación de 434.2 mm/ anuales, y una temperatura de 14.8 °C.

La evapotranspiración se realizó mediante el método Coutagne.

Método de Coutagne

$$ETR = P - \chi P^2$$

Donde,

ETR = Evapotranspiración m/año

P = precipitación en m/año

$$\chi = 1/(0.8 + 0.14 t)$$

t = temperatura en °C

Calculando X

$$X=1/(0.8+(0.14*14.8))$$

$$X=0.355114$$

Sustituyendo los valores en la ecuación

$$ETR=P-XP^2$$

$$ETR= (0.434)-((0.355114)(0.434*0.434))$$

$$ETR=0.3672 \text{ m}^3/\text{año}.$$

$$ETR=3672 \text{ m}^3/\text{año}/\text{ha}.$$

$$ETR=25777.44 \text{ m}^3/\text{año}/\text{en la sup de CUSTF (7.02 has) área del fraccionamiento}.$$

$$ETR=9657.36 \text{ m}^3/\text{año}/\text{en la sup de CUSTF (2.63 has) área de acceso}.$$

$$ETR \text{ total } =35434.8 \text{ m}^3/\text{año}/\text{en la sup de CUSTF (9.65 has)}.$$

Escurrecimientos Superficiales

Pendiente

Al área del proyecto fue necesario calcular la pendiente a través del criterio de Alvorad.

Pendiente del Área de proyecto

$$P = 8.9\%$$

Volumen de escurrimiento

$$Ve = (P) (At) (Ce) ^3$$

Dónde:

Ve = Volumen medio anual de escurrimiento (m³)

P = Precipitación anual en m³

Ce = Coeficiente de escurrimiento anual

At = Área total sujeta a cambio de uso de suelo en m²

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

P = Precipitación anual en m³			
Precipitación			
mm	m	m ³ /ha	m ³ en la superficie de CUSTF (9.65 hectáreas)
434.2	0.434	4,342	41900.3

Área de CUSF

hectareas	M2
9.65	96550.15

El Coeficiente de escurrimiento anual

Para la determinación del coeficiente de escurrimiento se utilizó la metodología de la NOM-011-CNA-2000, en dicha norma se establece las especificaciones, el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales y señalan que los coeficientes de escurrimiento se determinan en base a los valores de "K" mostrados en la siguiente tabla:

Valores de K en función del tipo y uso de suelo.

Valores de K en función del tipo y uso de suelo. CARACTERÍSTICAS	
Tipo de suelo	
A	Suelos permeables, tales como arenas profundas y loess poco compactos
B	Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad; loess algo más compactos que los correspondientes a los suelos A; terrenos migajosos.
C	Suelos casi impermeables, tales como arenas o loess muy delgados sobre una capa impermeable, o bien arcillas.

Valores de K en función del uso de suelo y tipo de suelo. La tabla muestra los valores de K en unidades adimensionales

. USO DEL SUELO	TIPO DE SUELO		
	A	B	C
Áreas desnudas	0,26	0,28	0,30
Cultivos:			
En Hilera	0,24	0,27	0,30
Legumbres o de rotación de pradera	0,24	0,27	0,30
Granos pequeños	0,24	0,27	0,30
Pastizal:			
% del suelo cubierto o pastoreo			
Más del 75% -	0,14	0,20	0,28

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Poco			
Del 50 al 75% - Regular	0,20	0,24	0,30
Menos del 50% - Excesivo	0,24	0,28	0,40
Bosque:			
Cubierto más del 75%	0,07	0,16	0,24
Cubierto del 50 al 75%	0,12	0,22	0,26
Cubierto del 25 al 50%	0,17	0,26	0,28
Cubierto menos del 25%	0,22	0,28	0,30
Otros			
Zonas urbanas	0,26	0,29	0,32
Caminos	0,27	0,30	0,33
Pradera permanente	0,18	0,24	0,30

Se tomó un valor de K de 0.24 debido a que el tipo de vegetación presente en el área de CUSTF corresponde a pastizal natural o inducido y con una cubierta forestal de 50 al 75 % y se tomó de los suelos tipo B medianamente permeables.
Fórmulas para la obtención del coeficiente de escurrimiento:

K: parámetro que depende del tipo y uso de suelo	Coeficiente de escurrimiento anual
Si K resulta menor o igual que 0.15	$Ce = K (P^*-250) / 2000$
Si K es mayor que 0.15	$Ce = K (P^*-250) / 2000 + (K - 0,15) / 1,5$

Una vez obtenido el valor de K = 0.24 se calcula el Ce, P = precipitación

$$Ce = K(P-250)/2000 + (K-0,15)/1.5$$

$$Ce = 0.24(434-250)/2000 + (0.24-0.15)/1.5$$

$$Ce = 0.082$$

Sustituyendo valores en la ecuación **$Ve = (P) (At) (Ce)$**

$$Ve = .4342 * 96550.15 * 0.082$$

$$Ve = 3437.6 \text{ m}^3$$

Para obtener la infiltración se sustituyen los valores de las ecuaciones anteriores en la ecuación de infiltración obteniendo los siguientes resultados.

$$\text{Infiltración} = P - ETR - Ve$$

$$\text{Infiltración} = (41902.7) - (35434.8) - (3437.6)$$

Infiltración para el área del proyecto con vegetación nativa (área del fraccionamiento y área de acceso) = 3030.3 m³/año.

En el siguiente apartado se presenta el cálculo de la infiltración después del desmonte o el cambio de uso de suelo:

Superficie de cambio de uso de suelo 9.65 hectáreas (7.02 área de fraccionamiento y 2.63 área de acceso).

Precipitación 434.2 mm (P)

Evapotranspiración 0.3672 m/año (ETR)

Para el volumen de escurrimiento (Ve), se tomó el valor de K de 0.28, en base a ya que en la norma NOM-011-CNA-2000, establece que para áreas desnudas en los suelos medianamente permeables k toma el valor de 0.28, con el cual se calcula el volumen de escurrimiento bajo el supuesto de haber realizado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

$$Ce = K(P-250)/2000 + (K-0.15)/1.5$$

$$Ce = 0.28(434-250)/2000 + (0.28-0.15)/1.5$$

$$Ce = 0.1123$$

Sustituyendo valores en la ecuación de Volumen de escurrimiento

$$Ve = (P) (At) (Ce)$$

$$Ve = (4342) (9.65) (0.1123)$$

$$Ve = 4705.40 \text{ m}^3.$$

Para obtener la infiltración se sustituyen los valores de la precipitación, evapotranspiración y volumen escurrido en la siguiente ecuación obteniendo los siguientes resultados.

$$\text{Infiltración} = P - ETR - Ve$$

$$\text{Infiltración} = (41902.7) - (35434.8) - (4705.40)$$

$$\text{Infiltración} = 1762.5 \text{ m}^3/\text{año}.$$

Como se podrá observar el volumen de escurrimiento aumento considerablemente si lo comparamos con el resultado de este cálculo para los predios en el estado original, al igual que la infiltración, esta disminuyo notablemente debido a la perdida de vegetación.

Infiltración para los predios con vegetación actualmente = 3030.3 m3/año.
Infiltración de los predios desmontados = 1762.5 m3/año.

Déficit de infiltración si se realiza el cambio de uso de suelo o perdida de agua infiltrada por a consecuencia del desmonte=1675.3m3/año

El uso que se tiene actualmente no es evidente, considerándose, como un área de pastoreo para ganado. De acuerdo de posibilidades de uso agrícola de INEGI, la clasifica no apta para la agricultura. No se encuentra dentro de zonas arqueológicas, tampoco representa un ecosistema frágil ni representativo por lo que no está sujeta a decretos como áreas protegidas de acuerdo al SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS federales, sin embargo se encuentra cercano a las áreas de amortiguamiento del PARQUE ECOLÓGICO METROPOLITANO DE ZACATECAS el cual es un área natural protegida de orden estatal.

Usos actuales de los terrenos donde se desarrolla el proyecto: La ganadería extensiva sin manejo y algunas actividades urbanas debido a la proximidad de la mancha urbana, así como la actividad minera de alto impacto.

5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La metodología aplicada para la elaboración de este DTU y que se desarrolla en el presente trabajo, combina las valoraciones cualitativas, basado en el método causa-efecto derivado de la Matriz de Leopold, y las valoraciones cuantitativas en la identificación de impactos, basado en el Método Batelle-Columbus.

Esta valoración tiene como resultado final la elaboración de la MATRIZ DE IMPORTANCIA.

Se desarrolla una visión genérica del proyecto, relacionando las características, peculiaridades y datos básicos que resulten de interés para el estudio. Se dan a conocer las razones por las cuales se realizarán las obras que van a ser objeto de estudio. Luego se definen las diferentes etapas de las que se compone el proyecto, obra o actividad, como así también las áreas afectadas y las alternativas consideradas para la selección del proyecto final, ubicación, proceso productivo, escala, costos, calendario de ejecución, creación de puestos de trabajo en las diferentes fases y grado de aceptación pública. Como parte importante en la gestión, se incluye la información detallada de la localización del proyecto, de áreas urbanas cercanas, vías y sistemas de comunicación del entorno potencialmente afectable. Los parámetros que se evalúan son recursos tales como consumo de agua, fertilizantes, materias primas, etc. y su relación con la zona, actividades, productos intermedios, finales y subproductos, tipo y cantidad de emisiones y residuos, entre otros.

Para identificar los impactos que el proyecto generará sobre el entorno donde se ubicará, es necesario determinar en primer lugar, las acciones que debido a la ejecución del proyecto van a actuar sobre el medio ambiente y después se detallarán cuáles son los componentes ambientales que puedan verse afectados por dichas acciones. Para ello, en primer término es conveniente entender que acción es la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto; para su correcta definición, ésta debe ser concreta, directa, bien definida y localizada; en este sentido, las acciones, deben ser:

Relevantes: han de ajustarse a la realidad del proyecto y ser capaces de desencadenar efectos notables

Excluyentes/independientes: para evitar solapamientos que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos.

Fácilmente identificables: es decir, susceptibles de una definición nítida y de una identificación fácil en planos o diagramas de proceso.

Localizables: Atribuibles a una zona o punto concreto del espacio en que se ubica el proyecto.

Cuantificables: en la medida de lo posible, deben ser medibles en magnitudes físicas

Asimismo, deben quedar descritas con la mayor aproximación posible en términos de:

Magnitud: superficie y volumen ocupados

Flujo: caudal de vertidos, emisiones de vehículos, etc.

Momento: en que aparece la acción y plazo temporal en que opera.

Entre los instrumentos para determinar las acciones, podemos destacar los siguientes: listas de revisión, consulta a expertos, grafos de relación causa-efecto, cuestionarios, escenarios comparados, etc. Para el caso del proyecto de obras de construcción de vivienda se utilizó una lista de revisión y la consulta a expertos en asuntos forestales y ambientales, agroecólogos así como al promovente y los mismos pobladores.

De entre las acciones susceptibles de producir impactos, se establecerán para cada fase del proyecto; acciones susceptibles de producir impactos durante la fase de preparación del sitio, aprovechamiento y el finiquito o término del proyecto, resaltando las siguientes:

Cuadro 50.- ACCIONES CONTEMPLADAS DENTRO DEL PROYECTO

FASES	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono de sitio
ACCIONES	I.- Elaboración de ETJ y MIA, Aviso a autoridades municipales y Estatales	VIII.- Excavaciones	XIII.- mantenimiento de jardines y áreas verdes	XVII.-Derribo y reutilización de infraestructura
	II.- Colocación de señalética y alambre de púas cerco perimetral	IX.- construcción de cimentaciones	XIV.- mantenimiento de vialidades y servicios recolección de residuos urbanos	XVIII.- roturación del terreno
	III.- Ahuyentamiento y protección de fauna silvestre	X.- Instalación de obras hidráulicas	XV.- mantenimiento de servicios hidráulicos, eléctricos e infraestructura	XIX.- reforestación y revegetación
	IV.- Rescate de vegetación	XI.- Instalación de electrificación	XVI.- mantenimiento de vivienda	
	V.- Desmonte y rescate de tierra vegetal	XII- construcciones vialidades y vivienda		
	VI.- Despalme			
	VII.- nivelación y trazo y almacenamiento de suelo vegetal			

Como se podrá observar en la tabla anterior, el grupo de expertos con apoyo de la lista de revisión y chequeo determinó un total de 19 acciones para el proyecto; de estas 7 corresponden a la fase de preparación del sitio, 5 corresponden a la fase de construcción; 4 a la de operación y mantenimiento en donde se incluye el mantenimiento y 3 a la etapa de abandono de sitio.

Ahora bien, por factores del medio susceptibles de recibir impactos entendemos a los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto de manera significativa

La complejidad del entorno y su carácter de sistema aconseja disponer los factores relevantes en varios niveles; el primer nivel es de los subsistemas; el segundo nivel corresponde a los medios; el tercer nivel se refiere a los factores, que son concretos y definidos con claridad.

Temáticamente, el entorno, está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes subsistemas Físico Natural, Actividades Socioeconómicas y Núcleos e Infraestructura y medios (inerte, biótico, perceptual, usos del suelo primeramente; población y economía por una parte e infraestructura y servicios, estructura espacial de núcleos y estructura urbana, por otra).

A cada uno de estos medios pertenecen una serie de factores susceptibles de recibir impactos, entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto, es decir, por las acciones impactantes consecuencia de aquel.

Con las premisas anteriores, el grupo técnico participante llevó a cabo la identificación de los factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del medio ambiente cuyos cambios motivados por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas fases, supongan modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

Para su definición deben aplicarse los siguientes criterios:

- Ser representativos del entorno afectado, y consecuentemente del impacto total producido por la ejecución del proyecto, sobre el medio ambiente.
- Ser relevantes, es decir, portadoras de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, esto es, que no exista justificación por desconocimiento ni redundancias.
- De fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación estadística.

Para la identificación de los factores ambientales se utilizarán los mismos instrumentos que fueron citados para detectar las acciones del proyecto que causan impacto.

Para este proyecto el grupo multidisciplinario participante, determinó los siguientes subsistemas, medios y factores:

Cuadro 51.- COMPONENTES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES POR AFECTARSE.

SUBSISTEMA	MEDIOS	FACTORES
FÍSICO-NATURAL	<i>Inerte o Abiótico</i>	1.-Aire
		2.-Suelo
		3.-Agua
	<i>Medio Biótico</i>	4.-Vegetación
		5.-Fauna
	<i>Medio perceptual</i>	6.-Componentes singulares del paisaje
	<i>Usos del suelo rústico</i>	7.-Productivo
		8.-Conservación de la naturaleza
SUBSISTEMA SOCIO-ECONOMICO	<i>Población</i>	9.-Estructura de ocupación
		10.- Características Culturales
	<i>Economía</i>	11.-Ingresos
SUBSISTEMA NUCLEOS E INFRAESTRUCTURA	<i>Infraestructura y servicios</i>	12.-Infraestructura viaria (caminos)
		13.-Infraestructura no viaria (infraestructura hidráulica y energética)
		14.-Equipamientos y servicios
	<i>Estructura urbana</i>	15.-Forma y estructura de los asentamientos humanos

Derivado de la experiencia en proyectos similares, el grupo de técnicos expertos determino un total de 15 factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos de los cuales 8 corresponden al Subsistema Físico – Natural; 3 factores para el Subsistema Socio- económico y 4 factores ambientales para el Subsistema Núcleos e Infraestructura.

5.1 Identificación de impactos ambientales

Para incorporar cualquier proyecto a su entorno y lograr una adecuada identificación de los mismos, existe una amplia gama de técnicas, que van desde las más simples, en las que se evalúa cualitativamente el grado de afectación generado, determinando los principales impactos, hasta los de mayor complejidad, donde se evalúan los impactos cuantitativamente en función de factores como antecedentes de otros estudios, investigaciones específicas y las experiencias de los técnicos, investigadores. Las técnicas que se empleen deben de considerar el entorno ambiental donde se pretende insertar el proyecto y las características del mismo.

Para identificar, caracterizar y evaluar los posibles impactos ambientales significativos o relevantes provocados por el desarrollo y durante las etapas de aprovechamiento, se utilizará la metodología que más convenga a las características del proyecto.

La selección de una metodología de impacto ambiental está en función de diferentes factores a considerar, tales como la complejidad del proyecto, los elementos del uso del suelo, habitantes, etc.

En base a lo anteriormente descrito, para el proyecto en cuestión se seleccionó una metodología sencilla, pero a la vez adecuada para identificar los posibles impactos ambientales que posteriormente podrán presentarse durante las fases de implementación del proyecto, la metodología a utilizarse es la Matriz de Leopold la que relaciona causa-efecto, es un buen método para mostrar resultados.

En la matriz que aparece en los anexos se muestran los impactos ambientales identificados: aquí el grupo técnico estimo un total de 285 interacciones sin tomar en cuenta las acciones de la etapa de preoperacion, resultado de multiplicar 19 acciones por 15 factores ambientales susceptibles de recibir impactos; en la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican los impactos potenciales, cuya significación habrá de evaluarse posteriormente.

Después de un proceso de análisis conjunto, se determinó que de las 285 posibles interacciones, solamente 113 son impactos importantes, mismos que aparecen en color canela en la matriz de interacción.

5.2 Indicadores de impacto

Para el proyecto en particular, se identificaron las áreas que potencialmente son susceptibles de un impacto, considerando los elementos que propone la normatividad: abióticos (Agua y suelo); bióticos (flora, fauna y paisaje); socioeconómicos; y atmosféricos. Para cada uno de estos factores se contemplaron los indicadores en las diferentes etapas del proyecto.

La descripción de los impactos ambientales identificados más importantes derivados de la ejecución del proyecto, son:

5.2.1 Impacto a la Calidad del aire

La calidad del aire se verá afectado por las emisiones de gases de combustión emitidos por la maquinaria y el transporte que queman combustibles fósiles y que se utilizarán en las etapas de construcción de vivienda e infraestructura de desarrollo urbano y mantenimiento en la recolección de basura o residuos sólidos urbanos.

También se verá afectado de manera adversa por la agregación de partículas finas al aire, humos y ruidos. Se anticipan impactos sobre este elemento en la etapa de construcción de vialidades exclusivamente, por el movimiento de la maquinaria y equipo; se provocará la generación de polvos (partículas sólidas), ruidos y emisión de gases contaminantes (bióxido de azufre, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, hidrocarburos) producto de la combustión del combustible (diesel), principalmente: el impacto será de carácter local, reversible a mediano plazo, permanente, parcial, sin sinergia, directo y negativo; el impacto se presentará como resultado de la emisión y dispersión de partículas sólidas a la atmósfera durante el desmonte del terreno y preparación del mismo, la maquinaria emitirá emisión de contaminantes a la atmósfera durante el tiempo que dure el desmonte, despálme, y la construcción conducción hidráulica, líneas eléctricas, cimentaciones, vialidades y accesos, vivienda, etc.

Aquí los desplazamientos del aire favorecen la dispersión de polvos y sustancias no provocando inversión térmica y una alta estabilidad atmosférica.

5.2.2 Impacto por Ruido

El ruido generado durante actividades de construcción en la nivelación y compactación con maquinaria, siendo los trabajadores y la fauna local los afectados. Se considera que el nivel máximo alcanzará 68 db; en relación a los ruidos y vibraciones, se presentará impacto, de tipo negativo, local, reversible a corto plazo, temporal, parcial, sin sinergia, directo y negativo.

La maquinaria que realice las actividades de desmonte, amontonamiento de vegetación y despálme, compactación producirá ruido ahuyentará a la fauna y en algunas ocasiones puede traer problemas para la salud del operador tales como sordera temporal o

definitiva, si los operadores se exponen a ruidos prolongados y de niveles altos, por lo que se utilizará el equipo de protección individual adecuado.

También se generará ruido durante las acciones de mantenimiento de los caminos de acceso; y durante las acciones de acondicionamiento del sitio que consisten en el recubrimiento de las vialidades y lotes para la construcción de vivienda.

El desplazamiento de vehículos de carga podrá generar molestias a los pobladores, debido al tránsito de los vehículos de carga, a través del camino de acceso a esta población, debido a que implicará un aumento en el tráfico de vehículos. Este impacto es negativo, no significativo, temporal, local, de nivel medio y valor bajo.

5.2.3 Impacto al Microclima

El microclima del sitio cambiara de manera imperceptible al extraer la vegetación que actualmente se localiza, causará un impacto significativo, temporal, local, negativo, directo y será reversible ya que se reintroducirá la vegetación nativa afectada a nivel de jardineo.

Impacto al Agua (hidrología superficial y/o subterránea)

El desmonte y el despalde generarán una disminución en la infiltración de agua, se reduce la acumulación de agua en el subsuelo y el flujo hacia los reservorios de las cuencas hidrológicas, es un impacto temporal, directo, local, mitigable y reversible.

El agua que fluye en los escurrimientos superficiales naturales no se verá afectada en calidad, cantidad, contenido de sedimentos, etc., debido a que no se agregará ningún producto o sustancia que la modifique.

No hay escurrimientos naturales en el predio, cuando llueve se infiltra el agua en el mismo lugar, por lo que no habrá modificación de escurrimientos, es un impacto local, permanente y mitigable.

No se modifica su cantidad ni su calidad, ya que no se deriva hacia otros lugares; su proceso de autodepuración continúa igual, ya que no se reduce su potencial para procesar posibles contaminantes.

5.2.4 Impacto al suelo

Se presentará erosión del suelo al momento del despalde y como resultado del desmonte, al dejar el suelo descubierto de vegetación; de igual manera se afectará el suelo al realizar el colocado de postería para realizar el circulado; el impacto que pudiera haber es del tipo local irreversible, temporal, parcial, sin sinergia, directo y negativo.

Al quedar descubierto el suelo se produce erosión por la acción de los vientos, la lluvia produce erosión en el suelo al impactarse las gotas, la lluvia compacta de esta manera al suelo. Es un impacto permanente, directo, local, mitigable y reversible.

Al realizar la compactación con la maquinaria pesada las características fisicoquímicas del suelo serán modificadas en un impacto local, directo, temporal y reversible.

En lo relativo a las características geomorfológicas, por efecto de la pérdida de vegetación en el suelo; sin la materia orgánica no existe una estructura adecuada del suelo, con la compactación la estructura del suelo se verá afectada: es un impacto permanente, directo, local y reversible

Al inicio del proyecto no existe contaminación del suelo; sin embargo, el manejo de lubricantes y combustible (diesel) durante su abastecimiento a la maquinaria y equipo, puede generar posibles derrames que contaminen el suelo y los escurrimientos superficiales de agua durante la época de lluvias. Este impacto es negativo, temporal, significativo, puntual, de valor medio y nivel medio.

El desplazamiento de vehículos de carga y transporte sobre los caminos de acceso dentro del predio, al igual que la maquinaria pesada usada en los trabajos de desmonte, provocarán impactos al suelo, principalmente en su estructura, por la compactación de éste debido al desplazamiento continuo de vehículos. Este impacto es negativo, puntual, no significativo, temporal, de valor bajo y nivel medio.

Las actividades de transporte del material generarán un impacto al suelo del área, por el cambio en su estructura, por la compactación de este, debido al tránsito de vehículos de transporte del material hacia los lugares de consumo (cemento, varillas, arena, ladrillo, piedra para cimentación etc). Este impacto es negativo, no significativo, temporal, puntual, de nivel bajo y valor muy bajo.

5.2.5 Impacto a la Vegetación

El cambio de uso del suelo afectará directamente a la vegetación, ya que implica eliminar la cobertura vegetal, conllevando la afectación del hábitat de la fauna presente en el sitio del proyecto.

Para iniciar las actividades de construcción de las viviendas y zonas de esparcimiento será necesario desmontar y despallar el área conforme al avance el proyecto. Se contempla desmontar la superficie total propuesta para cambio de uso de suelo de terreno forestal, de manera gradual en 4 años **(un año para la lotificación del fraccionamiento y 3 años para la desmonte de la vialidad de acceso)**. El desmonte implica la remoción de las especies de flora existentes. Este impacto es negativo, puntual, significativo, permanente, de valor medio y nivel alto.

El uso actual del suelo en el área del proyecto, el cual se considera como terreno de uso forestal, será modificado en forma permanente al realizar las actividades de desmonte, disminuyendo la superficie forestal de la zona en una **superficie de 9-65-50.15 ha (7-02-**

23.63 área del fraccionamiento y 2-63-26.52 área de acceso); Este impacto es negativo, local, significativo, permanente, de valor medio y nivel bajo.

Se afectará su diversidad, cobertura continuidad y singularidad; situación que amerita la obligación de parte del promotor y del responsable técnico, para realizar la actividad de restauración del sitio, para asegurar su retorno a condiciones similares a las que se encontraban antes de la ejecución del proyecto, mínimamente en las áreas verdes destinadas a jardines.

5.2.6 Impacto a la Fauna

La eliminación de vegetación ocasionará también la destrucción de hábitat faunísticos, el desplazamiento de varias especies y creará un efecto de barrera para la dispersión de diversos organismos.

Las actividades de desmonte y despalde eliminarán el hábitat de la fauna silvestre que pudiera existir o desplazarse en el área, el cual ya se encuentra altamente perturbado, provocando el desplazamiento de esta hacia las áreas cerriles aledañas de uso forestal. Este impacto será negativo, puntual, no significativo, temporal, de valor y nivel medio

La flora y fauna del sitio se verán afectadas principalmente durante las actividades de limpieza, despalde y desmonte en donde se retira la cubierta vegetal produciendo, además, pérdida de suelo por erosión.

La presencia de personal y los ruidos generados por la maquinaria a utilizar ahuyentarán a la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área; se propiciará el desplazamientos de ejemplares hacia lugares más propicios para su desarrollo y refugio. . Este impacto se considera negativo, permanente, significativo, local, de valor muy bajo y nivel bajo.

Se anticipa un impacto adverso no significativo, temporal, local, indirecto, irreversible y mitigable por el ahuyentamiento de las especies faunísticas presentes en el área, al realizar los diversos estudios al tomar muestra de campo. También se prevé la presencia de impactos adversos significativos para la fauna, se pueden matar directamente e indirectamente algunos animales.

5.2.7 Impacto al Relieve

Las actividades de tierra vegetal y suelo del primer y segundo nivel determinan uno de los impactos más severos sobre el área del proyecto, debido a que estas modifican en forma permanente el relieve y la topografía del terreno. Este impacto es negativo, significativo, puntual, permanente, de valor medio y nivel alto.

El relieve actual se modificará parcialmente, ya que en la actualidad está cubierto con vegetación, al realizar la extracción de toda la vegetación y el relieve será diferente.

5.2.8 Impacto al Paisaje

Los trabajos del desmonte y amontonamiento de vegetación provocará la emisión de partículas del suelo formando una pequeña nube de polvo en el sitio donde se esté removiendo el suelo, al realizar el trabajo por lo que la visibilidad será afectada de forma no significativa, temporal, local, reversible, directa y mitigable.

La apariencia visual actual desaparecerá totalmente, debido a la extracción de vegetación, es un impacto directo, local, permanente, adverso, significativo, reversible. La calidad del paisaje cambiará al realizar la extracción de vegetación, la calidad del ambiente será otra totalmente diferente a la actual, es un impacto directo, permanente, reversible y local.

Se buscará que la porosidad y permeabilidad del suelo sean similares a las que éste tenía originalmente, a fin de minimizar el impacto sobre la hidrología subterránea del sitio. En el sitio del proyecto, no existe una gran calidad paisajística por la constante interrupción de flujos visuales

5.2.9 Factores socioculturales

La puesta en marcha del proyecto no modificará ninguna de sus tradiciones artísticas, culturales de los pobladores, cohesión organizacional del ejido Villas de Guadalupe ni de los ejidos vecinos o la zona conurbada Zacatecas-Guadalupe o poblaciones indígenas.

Población

Durante la etapa de cambio de uso del terreno, la población se verá afectada de manera positiva respecto del nivel de ingresos, en virtud de que generan una demanda de mano de obra que hay en las poblaciones aledañas.

Asimismo, la entrada de recursos externos contribuirá a activar la economía local al aumentar la demanda de bienes y servicios, esto principalmente con los trabajadores externos y específicamente con los técnicos especializados. De esta manera, se contribuirá aunque en baja proporción y de manera temporal, a generar empleos indirectos en la zona.; por lo que este impacto será benéfico de magnitud media baja e intensidad baja, directo, temporal y local, es un impacto positivo.

El proyecto favorecerá la estructura organizativa y las relaciones entre los pobladores de las colonias populares aledañas; esta situación se fortalece por el hecho de que la población tiene la aptitud para este tipo de trabajos y la actitud que muestran hacia el trabajo.

Impacto a la Demografía

Para la realización del cambio de uso del suelo se necesitará de mano de obra de personal especializado, la que se utilizará principalmente de la misma región, ya que no

se provocará un aumento significativo en la demografía, los bienes y servicios que hay en la actualidad en la zona, las poblaciones aledañas (mano de obra) cubrirán la demanda durante la etapa de las actividades del desmonte, es un impacto local y temporal.

Con el proyecto a desarrollar existirá alteración de demografía de la población, debido a que habrá llegada de personal de forma significativa a las poblaciones aledañas al proyecto, a la zona, los trabajadores empleados serán de la misma zona, pero habrá nuevos colonos adquirientes de la vivienda que se oferta es un impacto temporal y local.

Calidad de vida de los habitantes

Se anticipan impactos benéficos significativos, permanentes, directos e indirectos. Con lo que se garantiza que los empleados que se contraten tengan una fuente de empleo temporal, la calidad de vida de las familias y de los trabajadores será mejor que la actual, es un impacto benéfico, significativo para la población que trabaja directamente, así como para las personas que lo hacen de forma indirecta, es un impacto positivo para la región.

En cuanto a las actividades económicas, el comercio se verá beneficiado ya que la presencia de trabajadores en las inmediaciones tiene posibilidad de incrementar las ventas de productos alimenticios y de uso personal. La cantidad de trabajadores es reducida por lo que se considera que la magnitud e intensidad de este impacto es bajo, directo, temporal y local, es un impacto positivo para la población.

Al ejecutarse que es el cambio de uso del suelo, construcción de infraestructura para la construcción de vivienda no modificará ninguna de sus tradiciones artísticas, culturales de los pobladores de la zona conurbada de Zacatecas- Guadalupe y de los asentamientos aledaños.

Sector primario

Es importante citar que los terrenos del resto de la zona conurbada de Zacatecas- Guadalupe no modificarán las actividades de la agricultura o ganadería extensiva.

Sector secundario y terciario

El beneficio para la población aledaña del proyecto, será de forma significativa, es un impacto temporal, local, positivo, debido a las fuentes de empleo que se proporcionan en la actualidad, al haber mayor demanda de bienes y servicios, variedad de productos elaborados en la empresa, mayor circulación de dinero, con lo que se demanda mayor cantidad de satisfactores para el ser humano, el nivel de vida de los trabajadores que participen en la realización del proyecto, se incrementará significativamente.

5.3 Caracterización y valoración de los impactos

Posteriormente, se procedió a la caracterización y valoración de los impactos importantes identificados (12) mediante 11 símbolos y a través de la importancia del impacto referida a la proporción en la cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como signo, intensidad, extensión, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad

El significado de los 11 símbolos que conforman el elemento tipo de matriz de valoración cualitativa, son:

Signo (S) (+ - x). Se refiere a la consideración de impacto según el carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados, que merece el efecto la comunidad técnico- científico y a la población en general. Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter; previsible pero difícil de calificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir. Este carácter (x), también reflejaría efectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

El impacto positivo (+) es aquel admitido como tal tanto por la comunidad técnica y científica, como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de costos y beneficios genéricos y de los aspectos externos de la actuación contemplada.

El impacto negativo (-) es aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

Intensidad (IN). Este término se refiere al grado de incidencia o destrucción de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12 en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Impacto Mínimo o Bajo aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado (1).

Impactos Medio englobaría a los impactos cuya intensidad presenta un grado medio a las anteriores (2)

Impacto Alto aquellos cuyo efecto se manifiesta como una alteración del Medio Ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anteriores (4).

Impacto Notable o Muy Alto aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del Medio Ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos. Expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el efecto (8).

Impacto total aquél cuyo efecto se manifiesta como una modificación o destrucción total del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento (12).

Extensión (EX). Se refiere al **área de influencia** teórica del impacto con relación al entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter **Puntual**. Si, por el contrario el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será **Total** considerando situaciones intermedias, según su graduación, como impacto **Parcial** y **Extenso**.

Impacto Puntual cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado (1).

Impacto Parcial aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio (2).

Impacto Extenso aquel cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada en el entorno considerado (4).

Total aquel cuyo efecto se manifiesta de manera total en todo el entorno considerado (8).

Momento (MO). El plazo de manifestación del impacto alude al **tiempo** que transcurre entre la aparición de la **acción** y el comienzo del **efecto** sobre el factor del medio considerado. Refleja El plazo de manifestación.

Corto Plazo cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será **Inmediato**, y si es inferior a un año, asignándoles un valor de (4).

Medio Plazo, si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, de (2), y

Largo Plazo si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, con un valor asignado de (1).

Persistencia (PE). Se refiere al tiempo que, supuestamente, *permanecería el efecto* desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Fugaz si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto, asignándole un valor de (1).

Temporal si dura entre 1 y 10 años, (2);

Permanente si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como asignándole un valor de (4).

Reversibilidad (RV). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la *posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción*, por **medios naturales**, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a **Corto Plazo**, se le asigna un valor de (1)

Si es a **Medio Plazo** (2) y

Si el efecto es **Irreversible** le asignamos el valor de (4).

Irreversible aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.

Reversible aquel en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto o medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sinergia (SI). Este atributo *contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples*. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Si hay sinergia entre inacción y otra/s que actúan sobre el mismo factor es **no es sinérgica** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo tiene el valor (1)

Si se presenta un **sinergismo moderado** (2)

Si es **altamente sinérgico** SI valdrá 4.

Acumulación (AC). Este atributo da la idea del ***incremento progresivo de la manifestación del efecto***, cuando la acción impactante persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción **no produce efectos acumulativos** (acumulación simple), el efecto se valora como (1).

Si el efecto producido es **acumulativo** el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF). Este atributo se refiere a la ***relación causa-efecto***, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como resultado de una acción.

El efecto puede ser **directo primario**, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta (4)

En el caso de que el efecto sea **indirecto o secundario**, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden (1)

Periodicidad (PR). La periodicidad se ***refiere a la regularidad de manifestación del efecto***, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

Si es constante en el tiempo, será un **efecto continuo**, se les asigna un valor de (4)

Si se manifiesta de forma cíclica o recurrente será un **efecto periódico** (2)

Si es impredecible en el tiempo, será un **efecto discontinuo** (1).

Continuo aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.

Discontinuo aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.

Periódico aquel cuyo efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continuo en el tiempo.

Recuperabilidad (MC). Se refiere a la ***posibilidad de reconstrucción***, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la **intervención humana** (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente **Recuperable**, se le asigna un valor de (1) según lo sea de manera **inmediata**

Recuperable a medio plazo, se le asigna un valor de (2)

Si lo es parcialmente, el efecto es **Mitigable**, y toma un valor de (4).

Cuando el efecto es **Irrecuperable** (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de (8).

En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Irrecuperable aquel en el que la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar, por la acción natural como por la humana.

Mitigable efecto en el que la alteración puede paliarse o mitigarse de una manera ostensible mediante el establecimiento de medidas correctoras.

Recuperable efecto en el que la alteración puede eliminarse por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras, y asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazada.

Importancia del impacto (I). La importancia del impacto se representa por un valor I que se deduce en función del valor asignado a las características del impacto o símbolos considerados.

La siguiente tabla, muestra los valores determinados previamente:

Cuadro 52.- ATRIBUTOS DE LOS IMPACTOS (IMPORTANCIA DEL IMPACTO)

NATURALEZA O SIGNO		INTENSIDAD (IN)	
		(Grado de destrucción)	
-Impacto beneficioso	+	- Baja	1
- Impacto perjudicial	-	- Media	2
		- Alta	4
		- Muy Alta	8
		- Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
(Área de influencia)		(Plazo de manifestación)	

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

- Puntual	1	- Largo plazo	1
- Parcial	2	- Medio plazo	2
- Extenso	4	- Inmediato	4
- Total	8	- Crítico	(+4)
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
(Permanencia del efecto)			
- Fugaz	1	- Corto plazo	1
- Temporal	2	- Medio plazo	2
- Permanente	4	- Irreversible	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
(Regularidad de la manifestación)		(Incremento progresivo)	
- Sin sinergismo (simple)	1	- Simple	1
- Sinérgico	2	- Acumulativo	4
- Muy sinérgico	4		
EFFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
(Relación causa-efecto)		(Regularidad de la manifestación)	
- Indirecto (secundario)	1	- Irregular o no periódico y discontinuo	1 2 4
- Directo	4	- Periódico	
		- Continuo	
RECUPERABILIDAD (MC)		IMPORTANCIA (I)	
(Reconstrucción por medios humanos)			
- Recuperable de manera inmediata	1	$I = \pm [3 \text{ IN} + 2 \text{ EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC}]$	
- Recuperable a medio	2		

plazo	4	
- Mitigable	8	
- Irrecuperable		

Considerando que la fórmula para estimar la importancia del impacto es:

$$I = \pm [3 \text{ IN} + 2 \text{ EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC}]$$

La importancia del impacto toma valores entre **13 y 88**; en este sentido, los impactos quedan de la siguiente manera:

Impactos irrelevantes o compatibles: menor que 22

Impactos moderados: entre 23 y 48

Impactos severos; entre 49 y 66

Impactos críticos: mayor que 67

El **impacto compatible** es irrelevante para el ecosistema, ya que su recuperación conlleva un tiempo muy corto. Es preciso señalar que **impacto moderado**: es "aquél cuya recuperación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere de cierto tiempo" De cualquier manera, si el impacto es moderado, el tiempo requerido para que el medio ambiente retorne a su estado inicial no será demasiado largo. Por su parte, el **impacto severo**: es "aquél en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado". De hecho serían impactos recuperables y el **Impacto crítico**: es aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable; con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación; incluso con la adopción de medidas correctoras o protectoras. De hecho se trata de impactos irre recuperables.

Cuadro 53.- MATRIZ DE IMPACTOS.

[illegible]

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

aviso a autoridades municipales y estatales																			
II.- Colocación de señalética y cerco perimetral																			
III.- Ahuyentamiento y protección de la fauna silvestre																			
IV.- Rescate de vegetación																			
V.- Desmonte																			

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO “TERRALTA”
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

[illegible]

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO “TERRALTA”
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

[illegible]

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

DEL SITIO	XIV.- Mantenimi ento de vialidades y recoleccio n de RSU																					
	XV.- Mantenimi ento de servicios hidraulicos , electricos e infraestruc tura en general																					
	XVI.- mantenimi ento de vivienda																					
	XVII.- Derrivo y reutilizacio n de infraestruc																					

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

tura																						
XVIII.- Roturación del terreno y retiro de maquinari a y equipos																						
XIX- Aplicación de medidas correctivas y Restauraci ón del sitio de manera coordinad a con los tres niveles de gobierno																						

Los resultados de la valoración de los impactos o de importancia del efecto de una acción sobre un factor, para las etapas de selección del sitio, inicio de proyecto, construcción, mantenimiento y término o finiquito del proyecto, aparecen en la matriz No. 2.

Como resultado de la valoración de los impactos mediante la aplicación de los 11 atributos a cada uno de los 113 impactos importantes, se tiene que 68 son impactos positivos (aparecen de color verde en las matrices) y **37** son impactos negativos (aparecen con color rojo); en base a estos resultados podemos concluir que la ejecución del proyecto (de manera general) conllevará más impactos positivos que impactos negativos para el medio ambiente y para los habitantes de la zona conurbada de Zacatecas-Guadalupe, enfocando el proyecto de manera integral; es por ello, que durante la ejecución del programa de vigilancia ambiental, los dueños del terreno, el responsable técnico, el municipio y las autoridades federales y estatales vigilarémos que dichos impactos positivos se hagan realidad y, en lo que respecta a los impactos negativos, centraremos nuestra atención en su prevención y mitigación. Ahora bien, de los 37 impactos negativos que aparecen en el matriz No 2 y de acuerdo a los 4 rangos establecidos para determinar la importancia del impacto, de acuerdo a la tabla de valoración de impactos, tenemos que la totalidad de los impactos (**menor de 20**) son irrelevantes: sin embargo es precisamente a estos impactos, a donde hay que enfocar y priorizar las diferentes medidas preventivas o correctivas señaladas en el apartado VI de la manifestación de impactos ambiental.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Cuadro 54.- ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

ACCIÓN	FACTOR	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPACTO DEL IMPACTO*
			IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	PARCIAL / TOTAL
I.- Elaboración de DTU, aviso a autoridades municipales y estatales	Actividades y relaciones	+ Positivo	2 Media	2 Parcial	4 Inmediato	2 Temporal	2 Mediano plazo	1 Sin sinergismo	1 Simple	4 Directo	1 Irregular	1 Recuperable Inmediato	20 26
	ingresos	+ Positivo	2 Media	2 Parcial	4 Inmediato	2 Temporal	2 Mediano plazo	1 Sin sinergismo	1 Simple	4 Directo	1 Irregular	1 Recuperable Inmediato	20 26

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

II.- Colocación de señalética y cerco perimetral	Suelo	-	Negativo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	4	Mitigable	22	28
	Vegetación	-	Negativo	4	Alta	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable mediano plazo	24	34
	Fauna	-	Negativo	4	Alta	4	Extenso	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable mediano plazo	26	38
	Componentes del paisaje	-	Negativo	2	Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable mediano plazo	21	27
	Estructura ocupacional	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinérgico	1	Simple	1	Indirecto	1	Irregular	2	Recuperable mediano plazo	18	24

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

III.- Ahuyentamiento y protección de la fauna silvestre	Suelo	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	4	Mitigable	22	28
	Vegetación	+	Positivo	4	Alta	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable mediano plazo	24	34
	Fauna	+	Positivo	4	Alta	4	Extenso	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable mediano plazo	26	38
	Estructura ocupacional	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Irregular	2	Recuperable mediano plazo	18	24
IV.- Rescate de vegetación	Suelo	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	4	Mitigable	22	28

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

	Vegetación	+	Positivo	4	Alta	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable medio plazo	24	34
	Fauna	+	Positivo	4	Alta	4	Extenso	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable medio plazo	26	38
	Componentes del paisaje	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable medio plazo	21	27
	Infraestructura viaria	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinérgico	1	Simple	1	Indirecto	1	Irregular	2	Recuperable medio plazo	18	24
V.- Desmonte	Suelo	-	Negativo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	4	Mitigable	22	28

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

	Vegetación	-	Negativo	4	Alta	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable medio plazo	24	34
	Fauna	-	Negativo	4	Alta	4	Extenso	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable medio plazo	26	38
	Componentes del paisaje	-	Negativo	2	Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable medio plazo	21	27
	Infraestructura viaria	-	Negativo	2	Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinérgico	1	Simple	1	Indirecto	1	Irregular	2	Recuperable medio plazo	18	24
VI.- Despalme	Suelo	-	Negativo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	4	Mitigable	22	28

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

	Vegetación	-	Negativo	4	Alta	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable medio plazo	24	34
	Fauna	-	Negativo	4	Alta	4	Extenso	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable medio plazo	26	38
	Componentes del paisaje	-	Negativo	2	Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable medio plazo	21	27
	Infraestructura viaria	-	Negativo	2	Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinérgico	1	Simple	1	Indirecto	1	Irregular	2	Recuperable medio plazo	18	24
VII.- Nivelación y almacenamiento	Suelo	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	4	Mitigable	22	28

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Entorno de suelo vegetal	Fauna	+	Positivo	4	Alta	4	Extenso	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable medio plazo	26	38
	Componentes del paisaje	-	Negativo	2	Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable medio plazo	21	27
	Estructura ocupacional	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinérgico	1	Simple	1	Indirecto	1	Irregular	2	Recuperable medio plazo	18	24
	Equipamiento y servicios	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	2	Recuperable medio plazo	21	27

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

Cuadro 55.- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ACCIÓN	FACTOR	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPOR TANCIA DEL IMPACTO*
			IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	PARCIAL / TOTAL
VIII.- Excavación para cimentación	Aire	- Negativo	2 Media	2 Parcial	2 Mediano plazo	2 Temporal	2 Mediano plazo	1 Sin sinergismo	1 Simple	1 Indirecto	1 Irregular	4 Mitigable	26 32
	Suelo	- Negativo	2 Media	2 Parcial	2 Mediano plazo	2 Temporal	2 Mediano plazo	1 Sin sinergismo	1 Simple	4 Directo	1 Irregular	4 Mitigable	22 28
	Agua	- Negativo	2 Media	4 Extenso	1 Largo plazo	2 Temporal	2 Mediano plazo	1 Sin sinergismo	1 Simple	4 Directo	1 Irregular	4 Mitigable	24 32
	Componentes	- Negativo	2 Media	2 Parcial	4 Inmedia	2 Temporal	2 Mediano	1 Sin sinergis	1 Simple	4 Directo	1 Irregular	2 Recuperable median	21 27

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

	singulares del paisaje								to				plazo	mo			o			o plazo					
	Estructura de ocupación	+	Positivo	1	Baja	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	1	Recuperable Inmediato	16	20
IX.- Construcción de servicios	Aire	-	Negativo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	4	Acumulativo	4	Directo	2	Periódico	4	Mitigable	26	32
	Suelo	-	Negativo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	4	Mitigable	22	28
	Agua	-	Negativo	2	Media	4	Extensivo	1	Largo plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	4	Acumulativo	1	Indirecto	2	Periódico	4	Mitigable	24	32
	Componentes	-	Negativo	2	Media	2	Parcial	4	Inmedia	2	Temporal	2	Mediano	1	Sin sinergis	1	Simple	4	Direct	1	Irregular	2	Recuperable median	21	27

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

	singul ares del paisaj e							to				plazo	mo			o			o plazo						
	Estru ctura de ocupa ción	+	Positiv o	1	Baj a	2	Par cial	2	Med iano plaz o	2	Tem poral	1	Corto plazo	1	Sin sine rgis mo	1	Simp le	4	Dir ect o	1	Irreg ular	1	Recup erable Inmedi ato	16	20
X.- Instal ación de obras hidráu licas	Agua	+	Positiv o	4	Alta	2	Par cial	4	Inm edia to	2	Tem poral	1	Corto plazo	1	Sin sine rgis mo	1	Simp le	4	Dir ect o	1	Irreg ular	4	Mitigab le	24	32
	Aire	-	Negati vo	4	Alta	2	Par cial	4	Inm edia to	2	Tem poral	2	Medi ano plazo	2	Siné rgic o	4	Acu mulat ivo	4	Dir ect o	2	Peri ódic o	4	Mitigab le	30	40
	Suelo	-	Negati vo	4	Alta	2	Par cial	4	Inm edia to	2	Tem poral	2	Medi ano plazo	2	Siné rgic o	4	Acu mulat ivo	4	Dir ect o	2	Peri ódic o	4	Mitigab le	30	40
	Comp onent es singul ares	-	Negati vo	2	Me dia	2	Par cial	4	Inm edia to	2	Tem poral	1	Corto plazo	1	Sin sine rgis mo	1	Simp le	1	Indi rect o	1	Irreg ular	2	Recup erable median o plazo	21	27

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

	del paisaje																								
	Productivo	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	1	Recuperable Inmediato	18	24
	Estructura ocupacional	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Irregular	1	Recuperable Inmediato	17	23
XI.- Instalaciones de electrificación	Aire	-	Negativo	4	Alta	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	4	Acumulativo	4	Directo	2	Periódico	4	Mitigable	30	40
	Suelo	-	Negativo	4	Alta	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	4	Acumulativo	4	Directo	2	Periódico	4	Mitigable	30	40
	Componentes singulares del paisaje	-	Negativo	2	Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Irregular	2	Recuperable mediano plazo	21	27

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

	e																								
	Productivo	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	1	Recuperable Inmediato	18	24
	Estructura ocupacional	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	4	Inmediato	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergismo	1	Simple	1	Indirecto	1	Irregular	1	Recuperable Inmediato	17	23
XII.- Contracciones de vialidades y vivienda	Aire	-	Negativo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	4	Acumulativo	4	Directo	2	Periódico	4	Mitigable	26	32
	Suelo	-	Negativo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	4	Mitigable	22	28
	Agua	-	Negativo	2	Media	2	Parcial	1	Largo plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	4	Acumulativo	1	Indirecto	2	Periódico	4	Mitigable	24	32
	Productivo	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plaz	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinergis	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	1	Recuperable Inmedi	18	24

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

								o					mo						ato					
Comp onent es singul ares del paisaj e	-	Negati vo	2	Me dia	2	Par cial	4	Inm edia to	2	Tem poral	2	Medi ano plazo	1	Sin sine rgis mo	1	Simp le	4	Dir ect o	1	Irreg ular	2	Recup erable median o plazo	21	27
Estru ctura de ocupa ción	+	Positiv o	1	Baj a	2	Par cial	2	Med iano plaz o	2	Tem poral	1	Corto plazo	1	Sin sine rgis mo	1	Simp le	4	Dir ect o	1	Irreg ular	1	Recup erable Inmedi ato	16	20

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Cuadro 56.- MANTENIMIENTO

ACCIÓN	FACTOR	NATURALIZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA DEL IMPACTO*											
			IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	PARCIAL / TOTAL											
XIII.- Mantenimiento de jardines y áreas verdes	Agu a	+ Positiv o	2	M ed ia	2	Par cial	1	Lar go pla zo	2	Te mp oral	2	Medi ano plaz o	2	Siné rgic o	4	Acu mula tivo	1	Indi rect o	2	Peri ódi co	4	Mitig able	24	32
	Suel o	+ Positiv o	2	M ed ia	2	Par cial	1	Lar go pla zo	2	Te mp oral	2	Medi ano plaz o	2	Siné rgic o	4	Acu mula tivo	4	Dir ect o	2	Peri ódi co	4	Mitig able	30	40
	Aire	+ Positiv o	2	M ed ia	2	Par cial	1	Lar go pla zo	2	Te mp oral	2	Medi ano plaz o	2	Siné rgic o	4	Acu mula tivo	4	Dir ect o	2	Peri ódi co	4	Mitig able	30	40
	Estr	+ Positiv o	1	Ba	2	Par	2	Me	2	Te	1	Cort	1	Sin	1	Simp	4	Dir	1	Irre	1	Recu	16	20

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

	uctura de ocupación	o		ja		cial		dia no plazo		mp oral		o plaz o		sine rgis mo		le		ect o		gul ar		perable Inmediato			
XIV.- Mantenimiento de vialidades y recolección de RSU	Aire	-	Negativo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	4	Acumulativo	4	Directo	2	Periódico	4	Mitigable	26	32
	Suelo	-	Negativo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	4	Mitigable	22	28
	Agua	+	Positivo	2	Media	4	Extenso	1	Largo plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2	Sinérgico	4	Acumulativo	1	Indirecto	2	Periódico	4	Mitigable	24	32
	Productivo	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sin sinérgico	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	1	Recuperable Inmediato	18	24

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

	Estru ctu ra de ocu paci ón	+	Positiv o	1	Ba ja	2	Par cial	2	Me dia no pla zo	2	Te mp oral	1	Cort o plaz o	1	Sin sine rgis mo	1	Simp le	4	Dir ect o	1	Irre gul ar	1	Recu perab le Inme diato	16	20
	Ingr eso s	+	Positiv o	1	Ba ja	2	Par cial	2	Me dia no pla zo	2	Te mp oral	1	Cort o plaz o	1	Sin sine rgis mo	1	Simp le	4	Dir ect o	1	Irre gul ar	1	Recu perab le Inme diato	16	20
XV.- Mante nimie nto de servici os	Aire	-	Negati vo	2	M ed ia	2	Par cial	2	Me dia no pla zo	2	Te mp oral	2	Medi ano plaz o	2	Siné rgic o	4	Acu mula tivo	4	Dir ect o	2	Peri ódic o	4	Mitig able	26	32
hidráulicos, eléctricos e infrae	Suelo	-	Negati vo	2	M ed ia	2	Par cial	2	Me dia no pla zo	2	Te mp oral	2	Medi ano plaz o	2	Siné rgic o	1	Simp le	4	Dir ect o	1	Irre gul ar	4	Mitig able	22	28

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

estructura en general	Agu	+	Positiv	2	M	4	Ext	1	Lar	2	Te	2	Medi	2	Siné	4	Acu	1	Indi	2	Peri	4	Mitig	24	32
	productivo	+	Positiv	2	M	2	Parcial	2	Mediano	2	Temporal	2	Mediano	1	Sin	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	1	Recuperable	18	24
	Estructura de ocupación	+	Positiv	1	Baja	2	Parcial	2	Mediano	2	Temporal	1	Corto	1	Sin	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	1	Recuperable	16	20
	Ingresos	+	Positiv	1	Baja	2	Parcial	2	Mediano	2	Temporal	1	Corto	1	Sin	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	1	Recuperable	16	20
XVI.- Control	Agu	-	N	2	M	4	Ext	1	Lar	2	Te	2	Medi	2	Siné	4	Acu	1	Indi	2	Peri	4	Mitig	24	32

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

Zoosanitario	Productivo	+	Positivo	2	Media	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	1	Sinsigismo	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	1	Recuperable Inmediato	18	24
	Estructura de ocupación	+	Positivo	1	Baja	2	Parcial	2	Mediano plazo	2	Temporal	1	Corto plazo	1	Sinsigismo	1	Simple	4	Directo	1	Irregular	1	Recuperable Inmediato	16	20

**Cuadro 57.- CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS
DETECTADOS EN EL ÁREA DEL PROYECTO.**

Rangos de calificación	No de impactos negativos
Impactos irrelevantes o compatibles (menor que 22)	19
Impactos moderados (entre 23 y 48)	18
Impactos severos (entre 49 y 66)	0
Impactos críticos (entre 67 y 88)	0
TOTAL	37

5.3.1 Proyección de la magnitud de las alteraciones.

Como se podrá observar los impactos resultantes (irrelevantes y moderados) no son significativos, es por ello que no ha sido necesario la utilización de herramientas adicionales para determinar esta condición ambiental del área del proyecto, sin embargo es conveniente señalar que existen modelos cualitativos y cuantitativos para ello, mismos que nos determinan la magnitud de la alteración de algunas variables ambientales a consecuencia del desarrollo del proyecto fraccionamiento "TERRALTA" (clima, aire, suelo, agua, biocenosis, ecosistemas y procesos)

1.- La construcción del fraccionamiento TERRALTA se desarrollara en un tiempo límite de mediano plazo (cuatro años) en lo que se refiere a preparación de sitio y a la construcción de vivienda, sin embargo en el primer año en la etapa de preparación de sitio y construcción de infraestructura para los servicios se ubicaran dentro del área del proyecto maquinaria pesada y autotransporte de carga, mismo equipo que emitirá de forma temporal emisiones por la quema de combustibles fósiles, ruido por el movimiento de esa maquinaria y desprendimiento de partículas finas al aire y de acuerdo con el **modelo de dispersión atmosférica** no es significativo su cálculo, ya que no existirán fuentes fijas de emisiones de cualquiera de los contaminantes mencionados anteriormente, es por ello que no fue necesario el desarrollo de alguna de las metodologías de concentración y dispersión de contaminantes atmosféricos (**modelo de concentración, estabilidad y turbulencia atmosférica, celdas fijas estacionarias, modelo gaussiano, celdas múltiples**)

2.-En lo referente a la contaminación del agua del acuífero por la construcción del fraccionamiento es necesario que se haga alusión a la siguiente conclusión: "En años recientes Zacatecas ha experimentado problemas de contaminación en el agua subterránea lo que ha encaminado a plantear metodologías que identifican el mecanismo de transporte de los contaminantes hasta los mantos acuíferos". Dentro de estas metodologías para determinar la vulnerabilidad a la contaminación de un acuífero se han plantado métodos tales como: DRASTIC, SINTACS, GOD, EPIK, EKV, DhT, AVI. De los cuales la JIAPAZ ya cuenta con resultados significativos de la aplicación de alguno de

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

estos métodos, así como el plan de manejo de los acuíferos que ha elaborado el COTAS en el año 2007 conjuntamente con la Universidad autónoma de Zacatecas, es por ello que en las perfectibilidades que otorga este organismo a los promoventes incluye la aplicación de diferentes alternativas para evitar la contaminación de los mantos freáticos y les solicita una serie de requisitos indispensables para la buena conducción del vital líquido, así como asegura una descarga adecuada, sin fugas, de tal modo que se asegure que lo que entra de agua sale por el drenaje hacia la planta de tratamientos de aguas residuales de Osiris y debido a la instalación hidráulica sugerida por el organismo se evitan desperdicios de aguas grises que pudieran infiltrarse al manto freático. Es conveniente aclarar que la mayoría de los métodos usados para esta fin conlleva el cálculo de la profundidad del acuífero y en donde se incluye los datos piezométricos de agua estática y agua dinámica y se demuestra que las zonas de recarga se encuentran en el valle y no en las partes altas de las montañas de Zacatecas, es por ello que la JIAPAZ ha determinado que el área del proyecto queda fuera de esta posible recarga del acuífero "Chupaderos" ya que se construye sobre una loma alta en donde la infiltración es efímera del total del agua pluvial. De la metodología aplicada se ha determinado que la vulnerabilidad del acuífero en la parte alta es totalmente baja a diferencia del valle donde se considera moderada es por ello que se tiene planeado la aplicación de buenas prácticas para el control de contaminantes, producto de las actividades antropogénicas que no se capta en el drenaje doméstico como son: el uso de fertilizantes en los jardines, el derrame de aceites automotrices, el uso de solventes y detergentes sintéticos que son arrastrados al drenaje pluvial contaminando aguas grises que se conduce aguas abajo hacia el valle de Guadalupe donde se localiza la zona de recarga oriente del acuífero, estas prácticas consisten en desarrollar un programa de cultura ambiental entre los colonos del fraccionamiento TERRALTA a través de un reglamento único y específico propio del fraccionamiento, mismo documento que aparte de dar las directrices de un buen funcionamiento del esquema de seguridad también se den los parámetros para un buen desempeño ambiental desde el uso racional del espacio y del agua, la recolección y el reciclamiento de RSU, la arquitectura del paisaje, el uso racional de la energía eléctrica, etc.

3.- Desde el punto de vista de la **difusión y dispersión en cauces** provocada por el efecto erosivo sobre el suelo causado por el desarrollo del fraccionamiento TERRALTA es conveniente mencionar que en primer término el terreno se encuentra en la parte alta del cerro de Infante sobre una pequeña planicie mayor a 10 hectáreas en donde se debe de planear estratégicamente las acciones a ejecutar para revertir este proceso y evitar que las partículas de suelo sean dispersadas por el efecto del arrastre de agua superficial en épocas de lluvia aguas abajo, para ello se retoma los valores calculados en el capítulo cuarto de este documento en donde se indica el volumen de agua susceptible de

arrastrarse y su caudal en el área del proyecto, así como los valores de la erosión hídrica específica después de la eliminación de la vegetación nativa y con ello simular a través de un modelo el efecto de la difusión y dispersión en cauces, sin embargo no son valores importantes para poder aplicarse un modelo especial para la determinación de la difusión y dispersión en cauces como son: ANAITE/2D (Torres-Bejarano & Ramírez, 2007; Torres-Bejarano et al., 2012).

4.- El fraccionamiento Terralta conlleva una serie de ecotecnias determinadas por iniciativa propia del desarrollador, así como por las que le impone la autoridad en materia de vivienda y las propias del organismo operador del agua potable en Zacatecas (JIAPAZ), este será un fraccionamiento mediano de solo 134 viviendas residenciales que contarán con un sistema de drenaje con tecnología de punta mismo que conducirá a una planta de tratamientos de aguas domesticas para su reutilización en el riego de jardines y áreas con revegetación, mientras que las aguas pluviales de demasías serán conducidas al drenaje publico aguas abajo hacia la planta de tratamientos de aguas residuales de Osiris, es por ello que no se hace necesario la aplicación de un modelo para determinar la **capacidad de autodepuración y para evaluar el riesgo de eutrofización.**

5.3.2 Conclusión

Todos los impactos negativos detectados se localizan entre un rango de numeración menor a 19 reconocidos como irrelevantes o compatibles y 18 son moderados, por lo tanto se facilita su manejo para no poner en riesgo la biodiversidad de la región al afectar la flora y la fauna del área del proyecto, así mismo a través de las acciones y obras propuestas en este documento se mitiga los efectos que se tendrán en el suelo a consecuencia del desmonte y se prevé la reducción de la erosión, al igual que se evita que se pierda agua o se desmejore su calidad y existe una mejora socioeconómica para la región.

Para este proyecto en lo particular, durante su desarrollo no se presentaran impactos relevantes que requieran de un tratamiento especial, sin embargo se debe de tener especial atención con los elementos constructivos para que no rebasen los necesarios o requeridos para construir un metro cuadrado, así mismo que la producción de residuos de construcción y demolición no superen los estándares anuales por habitante y que los RSU que se generen sean manejados con criterio de sustentabilidad al igual que el agua durante la construcción y el mantenimiento, es prácticamente seguro que se respeta la integridad funcional y la capacidad de carga del ecosistema en la situación actual en la que se encuentra, ya que existen una gran cantidad de impactos residuales ocasionados por las actividades antropogenicas propias de la mancha urbana.

6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES, LA FLORA Y FAUNA SILVESTRE, APLICABLES DURANTE LAS DISTINTAS ETAPAS DE DESARROLLO DEL CAMBIO DE USO DE SUELO.

6.1 Establecer las medidas de prevención o mitigación de los efectos negativos que se ocasionarán al suelo y vegetación, correlacionadas con las actividades y naturaleza del proyecto.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, define las medidas de prevención como: "Conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente". De igual manera, este ordenamiento legal establece que las medidas de mitigación como: "Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas".

En este sentido, las medidas preventivas y de mitigación que se adoptarán durante el desarrollo del fraccionamiento "TERRALTA" en lo **general** deberán ser sencillas durante la etapa de preparación y construcción que permita mitigar efectos negativos sobre los principales elementos que conforman el medio en la región.

En relación con esto, se cuenta con un sistema de información geográfico que permite ubicar y medir adecuadamente las diferentes acciones o medidas de prevención y mitigación de impactos los cuales se indican a continuación.

6.1.1 **Atmosfera** **Preparación**

Durante las actividades de preparación del sitio para las nivelaciones y compactaciones, se deberá disminuir el levantamiento de partículas hacia la atmósfera, ello se logra con el riego frecuente de los sitios expuestos a las actividades de construcción. Asimismo, los camiones de carga que acarreen materiales de construcción o tierras, deberán circular cubiertos con lonas u otros materiales de cubierta perfectamente sujetos.

Construcción

Los contratistas que trabajen en la construcción y operación del proyecto, estarán obligados a realizar la revisión y mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria que sean utilizados, con la finalidad de operar de manera eficiente los mismos. Esta medida permitirá obtener una combustión completa, un funcionamiento adecuado de los diferentes equipos y una reducción en los niveles de ruido

Para disminuir la cantidad de polvo y partículas generadas por el tránsito de vehículos y maquinaria en la zona del proyecto, se hará el humedecimiento periódico de los caminos. En ningún caso se aceptará el riego de aceite quemado u otro elemento contaminante para atenuar este efecto.

Se evitará en lo posible, la ejecución de obras en turnos nocturnos. En caso de ser requerida alguna maniobra, será de forma emergente, puntual y para alguna actividad específica en sitio previamente preparados (desmontados y despalmados).

Operación

Los vehículos deberán transitar a velocidad bajas marcadas por los letreros que para ese efecto se encuentren instalados.

Por ningún motivo se efectuará en la obra la quema de basura, residuos vegetales y otros desechos, con objeto de disminuir las emisiones a la atmósfera durante esta etapa, así como para evitar riesgo de incendios.

6.1.2 Suelos

Preparación

Extracción y salvamento de Nopales, biznagas y yucas en las áreas por construir o desmontar y su reubicación y plantación en cepa común de tamaño adecuado y cajete tipo terraza individual. Formación de cortina protectora en la zona periférica del área del proyecto.

Recolecta de especies suculentas para su plantación en terrazas individuales y revegetación de zanjas trincheras, así mismo repastización con especies nativas e introducidas de las áreas del proyecto, así como zona periférica.

Construcción de cercos con piedra acomodada, cabeceo de cárcavas y de taludes.

Ubicación de represas de baja altura para retener sedimentos y recuperar terreno degradado en cárcavas.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

El volumen de suelo orgánico a remover para la construcción del fraccionamiento transportado a las áreas destinadas para la reubicación de vegetación, con el propósito de generar suelo en ellas. También podría utilizarse para el arroyo de los taludes de los caminos y el almacenamiento de agua.

Las actividades de desmonte y limpieza del terreno deberán restringirse únicamente al área de construcción de obras, para evitar erosión de suelos desprovistos de vegetación, mayor deterioro de la flora y destrucción del hábitat natural de la fauna local.

Construcción

Las áreas por las que se desplazará la maquinaria deberán restringirse a los caminos de acceso y a los sitios predeterminados para el proyecto.

Se deberá supervisar el manejo de residuos peligrosos durante la etapa de construcción para que estos no entren en contacto con el suelo.

Para evitar la posibilidad de contaminación por derrames provenientes del mantenimiento de maquinaria, estos deberán realizarse sobre materiales impermeables.

Operación

Las áreas por las que se desplazará la maquinaria deberán restringirse a los caminos de acceso y a los sitios predeterminados para el proyecto.

Se inspeccionará periódicamente el área del proyecto para verificar deficiencias y/o alteraciones al suelo que pudieran ser causadas por las actividades de operación del proyecto, especialmente durante la época de lluvias. Las deficiencias deberán ser corregidas de inmediato.

6.1.3 Hidrología

Preparación, Construcción y Operación

Construcción de zanjas trincheras en áreas de amortiguamiento para recolectar agua de lluvia en beneficio de la infiltración.

Construcción de zanja derivadora en la periferia del área del proyecto para evitar la entrada de aguas pluviales a el área del proyecto y recuperación de aguas pluviales.

Construcción de terrazas individuales en las especies reforestadas o reubicadas para la captación de agua de lluvia en las cepas de reforestación para incrementar la infiltración y la humedad del suelo.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se deben utilizar letrinas móviles.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

Queda estrictamente prohibido verter las aguas residuales en cualquier lugar dentro del proyecto y en especial sobre los escurrimientos naturales.

Se prohíbe el lavado de equipos y maquinaria fuera de las áreas destinadas a mantenimiento y por lo tanto se evitará que se haga cerca de arroyos intermitentes.

Para evitar la contaminación del agua con lubricantes o combustibles, deberán evitarse y/o controlar los derrames mediante buenas prácticas de mantenimiento de equipos y adecuada ubicación de depósitos.

En el caso de que se descargue o derrame cualquier combustible o producto químico, que llegue o tenga el potencial de llegar a algún curso de agua, se notificará inmediatamente a todos los organismos jurisdiccionales apropiados y tomará medidas inmediatas para contener y/o eliminar el combustible y/o productos químicos derramados.

No se descargarán materiales de construcción, ni ningún otro tipo de residuos intencionalmente en el área del proyecto ni áreas aledañas, y que puedan ser arrastrados por vientos o escorrentías intermitentes.

6.1.4 Vegetación

Preparación

Búsqueda de especies en estatus no cuantificadas en el inventario para la recolección y reubicación de especies en estatus.

El desmonte de la cobertura vegetal debe limitarse a las áreas solicitadas en el Estudio Técnico del proyecto.

El desmonte en la zona del proyecto contempla los siguientes procedimientos estándar:

- Los límites de las zonas de trabajo deberán ser claramente delineadas, y el Supervisor asegurará que ningún desmonte se realice más allá de estos límites.
- Los cortes de vegetación obtenidos durante el desmonte no serán depositados en los lechos de los arroyos. Si se observa que cualquier escombro vegetal originado por el proyecto se encuentra impidiendo el curso de los arroyos, los grupos de trabajo retirarán el obstáculo.
- El desmonte será manual y mecánico, es decir, no se utilizarán agroquímicos en esta actividad.

Almacenamiento de tierra orgánica producto del desmonte con el objetivo de salvamento de tierra vegetal para su reutilización.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

Incluir señalamientos donde se prohíba estrictamente la caza, captura extracción y/o cualquier perjuicio hacia los animales y plantas silvestres dentro del área de estudio y zonas aledañas.

Se deberá tener especial cuidado en preservar las especies de flora de lento crecimiento y de difícil regeneración (Principalmente cactáceas) que puedan encontrarse dentro de las zonas en donde se realizarán las actividades de desmonte del proyecto.

Antes de realizar las actividades de desmonte, se deberá hacer la inspección para localizar especies vegetales para su trasplante y reubicación. Durante las actividades de reubicación es deberá tener mayor atención con las cactáceas y magueyes.

Las especies de flora que requieran ser reubicadas deberán de trasplantarse con el cuidado pertinente, de personal capacitado, además de mantenerlas en lugares frescos y con suficiente humedad.

La reubicación de las especies de flora deberá realizarse en las primeras horas de la mañana y en sitios que cuenten con las mismas condiciones de hábitat que tenía el lugar donde se realizó la extracción de los individuos.

Construcción y operación

Proteger del impacto a los sitios menos perturbados dentro del área de estudio.

Queda prohibido el corte de arbustos o árboles para obtener material adicional de construcción.

Se prohibirá la introducción de cualquier especie vegetal al lugar del proyecto.

Al concluir la vida útil del proyecto se colocará suelo orgánico en las zonas afectadas y se deberá llevar a cabo un programa de reforestación con especies nativas. El programa deberá ser desarrollado durante la operación del proyecto y entregado a la autoridad antes de que termine su tiempo de vida útil.

6.1.5 Fauna

Preparación

Ubicación y construcción de nichos de anidación para aves para la conservación y protección de estas.

Minimizar, en la medida de las posibilidades, la destrucción de cobertura vegetal fuera del área del proyecto para evitar una mayor perturbación a la fauna por la destrucción de hábitat.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

Incluir señalamientos donde se prohíba estrictamente la introducción, caza, captura extracción y/o cualquier perjuicio hacia los animales y plantas silvestres dentro del área de estudio y zonas aledañas.

Capacitar al personal del proyecto con respecto a la forma de actuar ante la presencia de fauna silvestre (venenosa, potencialmente agresiva etc.).

Incluir dentro de las actividades del proyecto una plática de educación ambiental a todo el personal que allí laborará.

Se deberá tener especial cuidado en preservar las especies de fauna silvestre de baja movilidad que son aquellas que por sus características físicas, motrices, conductuales o metabólicas no cuentan con una respuesta rápida o efectiva de desplazamiento ante cualquier disturbio o afectación, (anfibios y reptiles) y que por consiguiente, requieren de la aplicación de acciones para su rescate y reubicación y que puedan encontrarse dentro de las zonas en donde se realizarán las actividades del proyecto.

Antes de realizar las actividades de desmonte se deberá efectuar la inspección para el ahuyentamiento, rescate y/o reubicación de fauna silvestre.

Las especies animales de alta movilidad (especies que no requieran ser capturadas ya que cuentan con reflejos rápidos de huida (aves y mamíferos) deberán ser ahuyentados de las zonas de trabajo.

En caso de ser requerido el rescate o reubicación de fauna silvestre, el manejo de los individuos (captura y manipulación) deberá ser realizado por personal capacitado en el manejo de vida silvestre.

Los individuos de fauna capturados para su reubicación, deberán de mantenerse en sitios adecuados, sombreados y con agua un lapso de tiempo no mayor a 24 horas para su reubicación.

La reubicación de las especies de fauna silvestre deberá de efectuarse en horarios adecuados (Principalmente en las primeras horas de la mañana o por la tarde) y deberán realizarse en zonas que cuenten con las condiciones óptimas o similares al sitio donde se realizó la captura de cada individuo.

Construcción

La iluminación nocturna deberá ser mínima, a fin de reducir el potencial para la atracción de las especies que migran durante la noche excepto cuando así lo exija alguna situación emergente y en zonas previamente desmontadas y despalmadas

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

El personal dedicado a la construcción del proyecto debe limitarse a recorrer los espacios por donde se desarrollen sus actividades. No se debe permitir al personal que produzca ruidos muy fuertes durante la noche, con equipos de música y otros aparatos de audio.

Proteger del impacto a los sitios menos perturbados dentro del área de estudio

Operación

Deberá de tener la señalización adecuada tanto en materia de seguridad como en materia de protección al ambiente.

No se permitirá la caza de animales silvestres en los terrenos propiedad de la empresa.

6.2 Impactos residuales

Se entiende por «impacto residual» al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación, por ello, en este DTU Modalidad A se especifica lo concerniente a este tipo de impactos permanente en el tiempo y que a largo plazo es el más perjudicial de los impactos negativos de forma integral. En los apartados anteriores se identificaron los impactos directos al medio ambiente a consecuencia del desarrollo del proyecto de fraccionamiento TERALTA y en promedio se contempló que en su mayoría son mitigables y temporales, sin embargo esto deja mucho que desear si no se desarrolla las buenas prácticas ambientales, ya que de otra manera se incrementarían los impactos residuales a tal grado que difícilmente se pueden mitigar con acciones sencillas de tipo preventivo y solamente responden a trabajos ambientales altamente costosos, no solo para los dueños del sitio y las autoridades sino también para toda la sociedad en su conjunto.

Por principio de cuentas es conveniente analizar la siguiente premisa: "Cualquier operación urbanística, cualquier edificación causa un impacto en el medio ambiente. En términos absolutos, siempre hay un consumo energético, un consumo de materiales, siempre queda una huella en el paisaje. Y es necesario que en el desarrollo de este fraccionamiento se trate de reducir este impacto al mínimo."

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

6.2.1 El impacto ambiental de las viviendas.

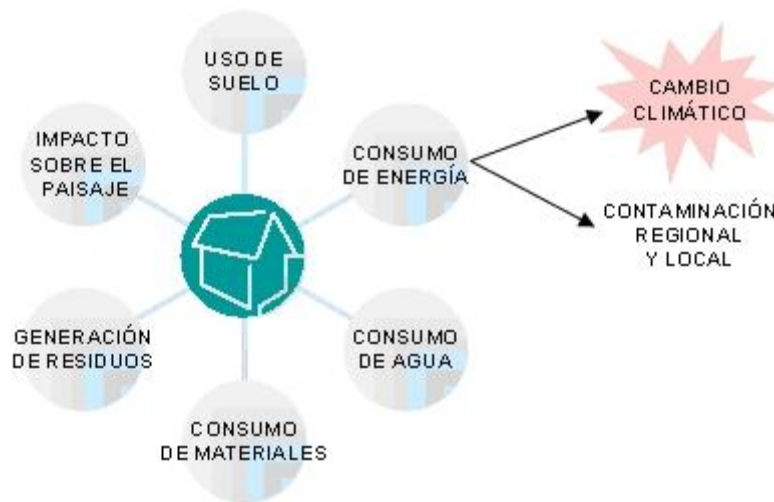


Figura 38.- **IMPACTO AMBIENTAL DE LAS VIVIENDAS**

El desarrollador de la construcción (fraccionamiento "TERRALTA") debe tener en cuenta que:

- Se necesitamos más de 2 toneladas de materias primas por cada m2 de vivienda que construimos,
- La cantidad de energía asociada a la fabricación de los materiales que componen una vivienda puede ascender, aproximadamente, a un tercio del consumo energético de una familia durante un periodo de 50 años,
- y que la producción de residuos de construcción y demolición generalmente siempre supera la tonelada anual por habitante.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

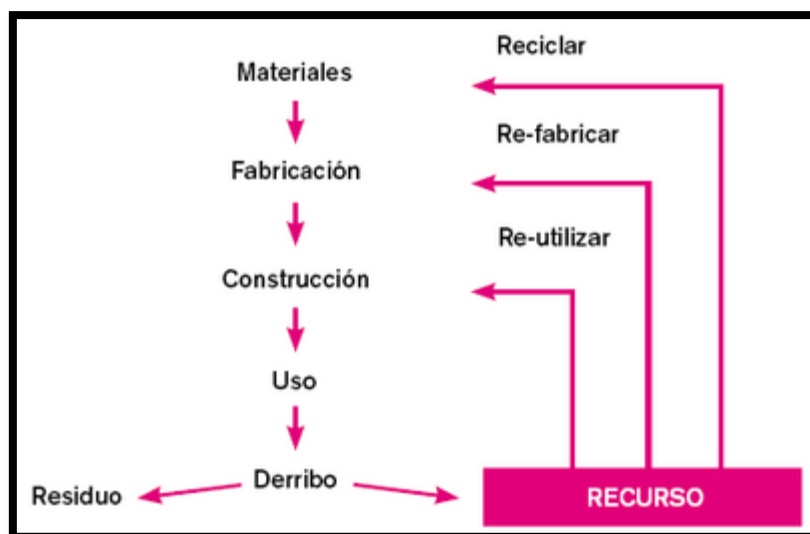


Figura 39.- **CICLO CONSTRUCTIVO DE VIVIENDA**

Es por ello, que, en este análisis se debe de incluir el **ciclo de vida** de una vivienda o edificio, que a su vez permite intuir con mayor facilidad las consecuencias ambientales que se derivan del impacto de la construcción, mismo que se debe de realizar a través de la reflexión del análisis de los elementos constructivos desde el origen de los materiales pétreos hasta los más mínimos elementos incluidos en la construcción, ya que:

- Las viviendas y edificios resultantes del proceso constructivo, así como las infraestructuras necesarias para favorecer la accesibilidad, ocupan y transforman el medio en el que se disponen.
- La fabricación de materiales de construcción influyen en el agotamiento de recursos no renovables a causa de la extracción ilimitada de materias primas y del consumo de recursos fósiles (arena, grava, arcillas, caolines, combustibles etc).
- Nuestro entorno natural se ve afectado por la emisión de contaminantes, así como por la deposición de residuos de todo tipo.

En base a lo anterior se indica que en los procesos constructivos se presentan una serie de impactos al medio ambiente como se ha indicado en el capítulo anterior, pero tomando en cuenta el **ciclo de vida** de un fraccionamiento de este tipo se concreta que existen impactos residuales que generalmente no se aprecian durante la etapa de construcción y aparecen durante el mantenimiento a largo plazo como son:

- Consumo de agua del acuífero y para este caso del acuífero "Chupaderos" con déficit de agua subterránea,
- Producción de aguas grises,
- Producción de RSU de forma constante

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

- Consumo energético constante
- Nivel de confort al que estamos acostumbrados (viviendas con calefacción, aire acondicionado, aparatos electrodomésticos varios, como videojuegos, ordenadores, TV, microondas, teléfonos móviles, etc.).
- Consumo de recursos no renovables.
- Afectación del microclima.
- Pérdida de vegetación
- Desplazamiento de fauna
- Modificación del paisaje

En conclusión se determina que los impactos residuales tiene que formar parte de una cultura ambiental entre los participantes en el desarrollo de un fraccionamiento, desde el gestor del proyecto hasta el dueño final de la vivienda, pasando por el constructor, el grupo de obreros, los aportadores de materias primas etc, etc, de tal modo que se tome conciencia del uso de los recursos naturales involucrados en el proceso y se evite al máximo su dispendio haciendo sustentable el proyecto.

7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

7.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

En base a todo lo anteriormente expuesto el área del proyecto al igual que todo el sistema ambiental dentro de la micro cuenca hidrológica en donde se incluye el área de influencia presenta una tendencia ambiental de alteración de media a alta escala, debido que es una zona fuertemente afectada en general, ya que dentro de la superficie de la micro cuenca (más del 60% de la superficie) se encuentra asentada la ciudad metropolitana de Zacatecas-Guadalupe, y al existir una gran población urbana se desarrollan una gran cantidad de elementos urbanos que prácticamente fraccionan el ecosistema como los caminos de acceso pavimentados hacia el interior de la ciudad y en las periferias, como es el caso del área del proyecto, que esta circulada por veredas y caminos de transeúntes que usan el área como esparcimiento y de agostadero de ganado de forma extensiva, así mismo en la microcuenca (SA) existen espacios donde se encuentra infraestructura minera antigua, y el área del proyecto no es ajena a esta alteración por una actividad añeja de exploración minera, la deforestación ocasionada por las actividades del hombre en esta área del proyecto es alta, sin embargo, el suelo está medianamente estable y se presenta una gran variedad de plantas menores de arbustos y herbáceas nativas, así como, algunas especies en estatus de protección de acuerdo a la NOM-059 SEMARNAT-2010. El área del proyecto como se mencionó anteriormente se encuentra en la parte alta de un pequeño cerro rodeado por fraccionamientos urbanos de mediana y alta densidad, que de quedarse en la condición actual que tiene lo más seguro es que pronto será absorbido por la actividad propia de la mancha urbana para algún fin específico poniendo en riesgo lo que actualmente es salvable desde el punto de vista del rescate de la flora y fauna silvestre del área del proyecto.

En el caso del suelo los indicadores para reconocer las tendencias a corto, mediano y largo plazo son: la susceptibilidad a la erosión, la fertilidad y la degradación en esta área del tipo de suelo que predomina, ya que son suelos medianamente ricos en materia orgánica con alto potencial pecuario no se presentan cambios significativos de degradación y erosión hídrica actual se presenta es de 3.83 **ton/ha año** y la eólica de 51.02 ton/ha año que de conservarse la cobertura vegetal la tendencia de cambio hacia la degradación por erosión de la superficie será baja a largo plazo mientras no sea absorbida por la mancha urbana.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

Para el caso de la hidrología es conveniente mencionar que las actividades antropogénicas que se desarrollan (ganadería extensiva y fragmentación del ecosistema por la construcción de caminos y veredas) alrededor del área del proyecto afectan el cauce natural y solamente en la parte norte aún existe vegetación nativa que asegura una cantidad baja de concentración de agua que influye a baja escala en la recuperación del acuífero, el proyecto se encuentra en el parte media del cerro de Infante dentro de lo que fuera los terrenos de agostadero de la Hacienda de Bernardes por lo que toda el agua de esta área tiende a escurrir aguas abajo hacia la presa del mismo nombre con destino a los valles en donde existen las zonas de recarga del acuífero CHUPADEROS, por lo que esta variable ambiental actualmente se encuentra degradada.

En lo que respecta a la vegetación reportada para el área de estudio como matorral desértico cracicaule con pastizal se han identificado un estado de deterioro avanzado, ya que así lo revelan algunos indicadores botánicos característicos de la desertificación como son la sangre de grado y las mimosas combinadas con alguna vegetación exótica como el gigantón y la rodadora y una gran cantidad de especies arvenses, son terrenos expuestos a una sobre explotación del pastizal por ganadería extensiva de tal modo que los pastos se encuentran abundantes dominando generalmente los exóticos o introducidos a México, como el zacate rosado.

La fauna en el área se limita a especies de aves que cruzan por el área del proyecto y solamente se presentan cuando este está desolado, los roedores, reptiles, mamíferos etc. Prácticamente han emigrado del área del proyecto.

En cuanto al uso del suelo tiene una tendencia negativa a mediano y largo plazo debido a la disminución de la cobertura natural vegetal debido principalmente al sobre pastoreo y al paso de transeúntes.

7.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Al analizar la tendencia que vienen presentando los procesos que impactan sobre el ambiente en el área del proyecto se observa que el deterioro sobre los sistemas naturales es continuo y gradual, sumado a un desarrollo socio económico por la expansión de la mancha urbana, en este sentido se presenta el análisis del desarrollo del proyecto con la misma tendencia que tienen la mayoría de los fraccionamientos aledaños en donde se han construido colonias de vivienda popular sin tomar en cuenta medidas ambientales compensatorias en donde claramente se observa una erosión hídrica elevada al más del 1000% a la que actualmente presentan las áreas con vegetación nativa en el mismo sistema ambiental, la erosión hídrica calculada si no se toman en cuenta medidas compensatorias es de 46.29 ton/ha año y la eólica de 51.02 ton/ha año para toda la microcuenca, mientras que para el área en lo particular los datos nos arrojan las

siguientes cantidades 536.77 ton/ha año de erosión hídrica potencial y de 58.51 ton/ha año de erosión eólica, como principal causa de pérdida de suelo por el desarrollo del proyecto, de igual forma la escasa agua que actualmente se infiltra y se escurre se perdería impactando sobre las reservas del acuífero, en lo referente a la vegetación el material genético se ve totalmente expuesto a su pérdida principalmente el de las especies más delicadas como es el Stenocactus al igual que algunas otras suculentas y la Fauna aunque escasa se limitara exclusivamente de paso por la zona.

7.3 Descripción y análisis del escenario considerando medidas de mitigación.

Como se ha señalado anteriormente el SA dentro del área de la microcuenca hidrológica forestal muestra una moderada alteración de sus ecosistemas en lo general en donde aún existe vegetación nativa, el proyecto en lo particular no producirá modificaciones significativas en sus elementos bióticos y abióticos si se toman en cuenta las medidas de mitigación propuestas.

Para el asunto de la variable suelo este será rescatado y reubicado en las áreas verdes al interior del área del proyecto; para el rescate de la cantidad y calidad del agua se tiene contemplado la conducción de las aguas de demasías hacia el cauce natural y el almacenamiento de una cantidad extra a través de zanjas trincheras y reforestación con terrazas individuales, y en un futuro se pretende que cada vivienda capte el agua precipitada en por azotea hacia un depósito comunitario para reutilizarla en el riego de áreas verdes, al igual que la construcción de una planta de tratamientos de aguas residuales.

En lo que respecta a la flora será rescatada todas las especies suculentas y el resto de las especies arbustivas y herbáceas que serán picadas y esparcidas en la tierra vegetal que previamente se ha rescatado para su reutilización en las áreas de reforestación y revegetación en los jardines y en la periferia del fraccionamiento; en lo referente a la fauna silvestre se pretende capturar y reubicar a las especies de lento tránsito que pudieran encontrarse, así como reptiles y aves para su ubicación fuera del área del proyecto en zonas que aun cuentan con vegetación nativa generalmente más allá del límite periférico del desarrollo urbano que ha sido previamente publicado en el periódico oficial de Zacatecas.

Con estas medidas de prevención y mitigación se ayudara a que los componentes ambientales afectados vuelvan a su estado original. No obstante que se presente impactos residuales que no modificaran la estructura y la funcionalidad del ecosistema actualmente ya que estos generalmente vienen de colonias periféricas y son puntuales y de mínima intensidad.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

Es importante resaltar que dado el alto grado de deterioro que actualmente se presenta en el área de estudio, así como en la microcuenca hidrológica (SA) no se espera lo modificación en la estructura y función del ecosistema. Es por ello importante la aplicación de las mejores prácticas ambientales conjuntamente con una constante insistencia en el aumento de la cultura ambiental en los actores del desarrollo inmobiliario.

7.4 Pronostico ambiental.

La zona de estudio delimitada por el sistema ambiental dentro de la microcuenca hidrológica es un área de importancia por sus cualidades, ya que actualmente incluye áreas con vegetación de matorral crasicaule con pastizal natural en donde se localizan algunas especies bajo protección por la normatividad ambiental del país. No obstante se observa el avance de importantes procesos de deterioro asociados con la expansión de los asentamientos humanos de la ciudad metropolitana Zacatecas-Guadalupe, la contaminación de cuerpos de agua por la misma actividad, el cambio de uso de suelo por la ganadería extensiva y desarrollos habitacionales al límite de la periferia del centro urbano de la ciudad metropolitana, el aprovechamiento ilegal de productos no maderable, la extracción de material pétreo, el incremento de riesgos de erosión, la actividad minera en operación hormiga y perdida irremediable de la capacidad de restauración natural de un sitio. La tendencia esperada, independientemente de la construcción o desarrollo del fraccionamiento TERRALTA es al deterioro existente para los próximos 30 años con importante reducción del hábitat de la fauna silvestre.

La construcción del conjunto habitacional si bien es cierto que generara una serie de impactos ambientales, la mayoría de ellos son previsibles y mitigables, es decir, su magnitud puede ser disminuida en un gran porcentaje, así como una serie de medidas adicionales que convertirán al proyecto y su área de influencia en un área verde en coexistencia con las construcciones y si se desarrolla un programa de cultura ambiental entre los actores se podrá mitigar de forma exitosa los impactos residuales.

La aportación del presente proyecto a un área con tendencia a un impacto alto desde el punto de vista de los residuales por la actividad antropogenica que existe, es que presenta una serie de programas y acciones que permitirá restaurar algunos de los daños derivados de la construcción, así como parte del deterioro existente en la zona, programas que se realizarán con recursos del propio proyecto y que de otra manera carecerían de apoyo financiero para poder ser ejecutados, estos serán en su momento realizados por el área de vigilancia ambiental del proyecto con personal capacitado en la materia a fin de asegurar el alcance de los objetivos de conservación y restauración planteados. Este proyecto se presenta como una oportunidad para detener y revertir en algunos sitios del área de influencia los procesos de deterioro existentes buscando la

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

mayor integración al ambiente que rodea el área de estudio y brindando una coexistencia con el medio.

7.5 Programa de manejo ambiental.

Tomando en cuenta lo expuesto en los siguientes apartados se presenta una serie de medidas y acciones necesarias para mitigar los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto de construcción del fraccionamiento TERRALTA en el municipio de Guadalupe Zacatecas. Mismas que toman en cuenta los resultados de la **descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio y la descripción de las condiciones del predio que incluya las fines a que este destinado, clima, tipo de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y fauna** de los capítulos IV y V de este documento y el diagnóstico ambiental.

7.5.1 Medición de las medidas compensatorias.

Medición de las medidas compensatorias

Variable	Actividad	medición
Suelo	Salvamento y reubicación de especies de flora dentro del área del proyecto.	Esta medida compensa la pérdida de vegetación a consecuencia del desmonte por la construcción de infraestructura civil, así mismo fortalece y asegura la infiltración del agua, detiene la erosión hídrica y eólica, minimiza el impacto del agua de lluvia y regula la escorrentía, ofrece confort para los habitantes de la región su forma de medición en la supervivencia en un 90% y participar en el aumento de la infiltración hasta un 50% en el primer año
	Repastización y revegetación de zona periférica del proyecto, así como áreas aledañas.	Las especies suculentas y los pastizales aseguran la sucesión secundaria y minimizan la erosión hídrica y eólica, da cobertura el suelo favoreciendo la infiltración y minimizando la velocidad de la escorrentía, ofrecen alimento rápido para los consumidores primarios, así como, abrigo para la fauna en general. Su forma de medición es el aumento de cobertura hasta un 80% e incremento de especies palatables que momentáneamente estaban desaparecidas con un incremento de 20% de diversidad baja (gramíneas) y aumento de la infiltración hasta un 50% al año

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

		inmediato 2018
	Construcción de barreras de piedras acomodadas sobre curvas a nivel en áreas de amortiguamiento dentro del área del proyecto.	Esta medida compensa la pérdida de vegetación a consecuencia de las actividades antropogenicas históricas por la construcción de una brecha y el pastoreo de ganado, así mismo fortalece y asegura la infiltración del agua, detiene la erosión hídrica y eólica, y su forma de medición en la supervivencia en un 90% y participar en el aumento de la infiltración hasta un 50% y retención de suelos de arrastre en el primer año
	Roturación del suelo para reforestación y revegetación sobre curva a nivel en áreas de amortiguamiento previamente identificadas dentro del área del proyecto	Esta medida compensa la pérdida de vegetación a consecuencia de las actividades antropogenicas históricas por la construcción de una brecha y el pastoreo de ganado, así mismo fortalece y asegura la infiltración del agua, detiene la erosión hídrica y eólica, su forma de medición en la supervivencia de planta reforestada en un 90% y participar en el aumento de la infiltración hasta un 50% en el primer año
	Represas de piedras acomodadas en pequeñas cárcavas en áreas de amortiguamiento.	Esta medida compensa la pérdida de suelo a consecuencia de las actividades antropogenicas históricas, así mismo fortalece y asegura la infiltración del agua, detiene la erosión hídrica, su forma de medición es la retención de suelo y participar en el aumento de la infiltración hasta un 50% en el primer año
	Reubicación de tierra vegetal y tierra de descapote	Esa medida asegura la cubierta con tierra vegetal en el abandono del proyecto para asegurar la revegetación y repastización a través del banco de semillas que se localiza en la misma tierra, su forma de medir es el acarreo de la tierra de la zona de amortiguamiento sobre los taludes de las plataformas de los ruidos y arenas de entrenamiento de caballos en 5 años.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

	Restauración de caminos de acceso	Esta medida protege la infraestructura, pero sobre todo evita la erosión hídrica en el área, evita los arrastres de tierra aguas abajo, mejora la infiltración su forma de medición es formación de cortinas rompevientos y las obras de arte que se construyen en los caminos
	Monitoreo del proceso erosivo	Esta medida indica el resultado de las prácticas y acciones llevadas a cabo para minimizar al 100% la erosión hídrica y eólica

Variable	Actividad	Medición
Agua	Sistema de captación de agua en un embalse en el área de esparcimiento dentro del fraccionamiento.	Esta medida permitirá el acopio de aguas precipitadas para reutilización en el riego en beneficio de la infiltración y del acuífero al no usar agua subterránea para el riego de áreas reforestadas. Su forma de medir será la supervisión del sistema y la supervivencia de más del 90% de las plantas reforestadas así como las áreas verdes. En el año 2018
	Construcción de zanjas trincheras en el área de amortiguamiento.	Esta medida compensa la pérdida de infiltración y escurrimiento a consecuencia del desmonte por la construcción de infraestructura civil, así mismo fortalece y asegura la infiltración del agua, detiene la erosión hídrica y eólica, su forma de medición es el aumento de la infiltración hasta un 50% en el primer año
	Construcción de zanja derivadora en la periferia del área del proyecto.	Esta medida compensa la pérdida de escurrimiento de agua de lluvia a consecuencia del desmonte por la construcción de infraestructura civil, así mismo fortalece y asegura la infiltración del agua, detiene la erosión hídrica y eólica y minimiza la entrada de agua a el embalse, su forma de medición es el aumento de la

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

		infiltración hasta un 50% en el primer año Almacenamiento y recuperación de aguas pluviales recolectadas alrededor del área del proyecto.
	Construcción de terrazas individuales en las especies reforestadas o reubicadas en área de amortiguamiento.	Esta medida compensa la pérdida de agua infiltrada a consecuencia del desmonte por la construcción de infraestructura civil, a su vez fortalece y asegura la infiltración del agua, detiene la erosión hídrica y eólica, su forma de medición en la supervivencia en un 90% y participar en el aumento de la infiltración hasta un 50% en el primer año 2018
	Monitoreo de aguas superficiales y subterráneas	Esta medida previene la contaminación de aguas por desechos sólidos humanos y animales, su forma de medir es a través de la revisión de la bitácora de los análisis de laboratorio cada 12 meses. Medida inmediata y de medición anual.
	Monitoreo de la cantidad y calidad de las aguas superficiales y subterráneas	Esta medida indica los resultados de las acciones y practicas propuestas para evitar la pérdida de aguas superficiales, el incremento de la infiltración de agua de buena calidad

Variable	Actividad	Objetivo
Fauna	Ahuyentamiento de la fauna fuera del predio en la etapa de construcción.	Esta medida asegura la supervivencia de la fauna su forma de medición será la observación de la misma en la supervisión del procedimiento por la autoridad en el año inmediato siguiente a la autorización
	Curso de capacitación al personal de la construcción	Esta medida asegura la supervivencia de la fauna su forma de medición será la

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

	sobre la protección y fomento de la fauna.	observación de la misma en la supervisión del procedimiento por la autoridad en el año inmediato siguiente a la autorización.
	Captura y reubicación de especies de fauna dentro del área de construcción del proyecto, principalmente reptiles y mamíferos.	Esta medida asegura la supervivencia de la fauna su forma de medición será la observación de la misma en la supervisión del procedimiento por la autoridad en el año inmediato siguiente a la autorización.
	Ubicación y construcción de nichos de anidación para aves.	Esta medida asegura la supervivencia de la fauna su forma de medición será la observación de la misma en la supervisión del procedimiento por la autoridad en el año inmediato siguiente a la autorización.
	monitoreo	Protección de la fauna nativa, en particular la que se encuentre en alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como la de lento desplazamiento
Variable	Actividad	Objetivo
Flora	Identificación de flora silvestre.	Esta medida asegura la diversidad de la flora y su forma de medición será la observación de las especies salvadas y protegidas en la supervisión del procedimiento por la autoridad en el año inmediato siguiente a la autorización.
	Recolección y reubicación de especies en estatus.	Esta medida asegura la diversidad de la flora y su forma de medición será la observación de las especies salvadas y protegidas en la supervisión del procedimiento por la autoridad en el año inmediato siguiente a la autorización.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

	monitoreo	Protección de flora nativa, en particular la que se encuentre en alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como de aquella otra que resulte importante desde el punto de vista biológico, cultural o económico

Variable	Actividad	Objetivo
Recursos Forestales	Picado y esparcimiento de residuos vegetales.	Esta medida asegura una Protección contra incendios forestales, así como apoyo en el control de la erosión hídrica y eólica, incremento de la actividad microbiana del suelo su forma de medir será constante a través de las estadísticas de incendios y el aumento de materia orgánica en las áreas verdes. Que observe en la supervisión del procedimiento la autoridad en el año inmediato siguiente a la autorización.
	Almacenamiento de tierra orgánica producto del desmonte.	Esta medida garantiza una reserva de tierra orgánica, para su reutilización en áreas verdes o en etapa de abandono del sitio, salvando o asegurando el banco natural de semillas en beneficio de la tierras frágiles no afectadas por las construcciones su forma de medir será a través del incremento de especies nativas de la región principalmente pastos en el primer año inmediato después de la autorización.
	Almacenamiento de tierra producto del descapote	Esta medida garantiza una reserva de tierra fértil, para su reutilización en terrazas y taludes en la protección y resguardo de las áreas de amortiguamiento, salvando o asegurando

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

		el banco natural de semillas en beneficio de la tierras frágiles no afectadas por las construcciones su forma de medir será a través del incremento de especies nativas de la región principalmente pastos en el primer año inmediato después de la autorización.

Variable	Actividad	objetivo	Meta
Suelo	Salvamento y reubicación de especies arbóreas o arbustivas dentro del área del proyecto.	Extracción y salvamento de opuntias de bajo porte (máximo 3 m de altura), cactus, jatropha, ya sean plantas individuales o partes vegetativas en las áreas por construir o desmontar y su reubicación con cargador frontal y plantación en cepa común de tamaño adecuado y cajete tipo terraza individual. Formación de cortina protectora en la zona periférica del área del proyecto, en el área de resguardo de vegetación, área de resguardo de tierra vegetal y área de cosecha de agua.	2000 plantas
	Cortina rompeviento	Periferia de toda el área del proyecto	500 arboles
	Repastización y revegetación de áreas periféricas del proyecto, así como áreas aledañas impactadas.	Recolecta de especies suculentas (opuntias) para su plantación en terrazas individuales y revegetación de zanjas trincheras, así mismo repastización con especies nativas e introducidas de las áreas de amortiguamiento dentro del área del proyecto, así como zona periférica.	2500 plantas y repastizacion de 2 ha

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

	Proyecto de compensación ambiental en área del proyecto, y gestión de recursos ante el fondo forestal mexicano para este fin.	Gestionar recursos ante el fondo nacional forestal vía CONAFOR, para proyecto de compensación ambiental en la zona aledaña al proyecto de cambio de uso de suelo, para realizar 300m lineales de cercos con piedras acomodadas y costales de geomalla, así mismo 2,500 m lineales de subsoleo sobre curva de nivel y reforestación con 20,000 pinos cembroides, 20,000 nopales y siembra de 50 kg de pasto nativo. Superficie en proporción 3 a 1 de acuerdo con la superficie a desmontar de cambio de uso de suelo 9.65 por 27-00-00 ha de compensación ambiental.	Un convenio
	Construcción de barreras de piedras acomodadas sobre curvas a nivel en tierras frágiles fuera del área del proyecto.	Construcción de cercos con piedra acomodada, cabeceo de cárcavas y de taludes en tierras frágiles en 800m2 fuera del área del proyecto en la zona de amortiguamiento.	200 m lineales
	Roturación del suelo para reforestación y revegetación sobre curva a nivel en áreas frágiles previamente identificadas fuera del área del proyecto.	Roturación con tractor agrícola sobre la curva a nivel y reforestada con especies suculentas y pinos cembroides en 2.5 has fuera del área del proyecto en la zona de amortiguamiento.	2.5 has
	Represas de piedras acomodadas en pequeñas cárcavas.	Ubicación de represas de baja altura y geocostales para retener sedimentos y recuperar terreno degradado en cárcavas en áreas en la zona de	50m cúbicos

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

		cosecha de agua.	
	Reforestación y revegetación de caminos.	Revegetación con plantas suculentas y árboles de coníferas y leguminosas en caminos.	150 plantas
	Almacenamiento y reubicación de tierra vegetal producto del desmonte y descapote	Tierra que se resguarda en el área de amortiguamiento por un tiempo hasta la etapa de abandono, para su reubicación.	400 m3
	monitoreo	Aplicación de métodos directos de medición, ficha y clavos	2 punto fijos de muestreo

Variable	Actividad	Objetivo	Meta
	Construcción de zanjas trincheras en el área de cosecha de agua.	Recolectar agua de lluvia en beneficio de la infiltración	450 zanjas de 2x0.40x0.40 m
	Construcción de zanja derivadora en la periferia del área del proyecto en la zona norte.	Almacenamiento y recuperación de aguas pluviales recolectadas alrededor del área del proyecto.	Zanja de 600m x0.40x0.40 m
	Construcción de terrazas individuales en las especies reforestadas en todo el proyecto.	Captación de agua de lluvia en las cepas de reforestación para incrementar la infiltración y la humedad del suelo.	1000 terrazas individuales de 1m de diámetro.
	Búsqueda de recursos en el programa de compensación ambiental para que la pequeña propiedad aledaña al área del proyecto desarrolle un	Gestión de recursos económicos para el proyecto de compensación ambiental dentro de la microcuenca hidrológica forestal reconocida como chupaderos.	10 has de compensación ambiental para la construcción, 22,500 zanjas trincheras, 25,000 terrazas

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

	proyecto de conservación de suelos		individuales, 2 bordos con capacidad de 500 m3.
	Monitoreo de aguas superficiales y subterráneas en el área del proyecto	Proteger y mantener la calidad del agua	2 monitoreos por año
	Planta de tratamientos de aguas residuales	Construcción de una planta de tratamientos de aguas residuales domesticas de la zona conurbada que colinda con el área del proyecto	Una planta
	monitoreo	Instalación de un carcamo aguas abajo para retener agua de superficie para la toma de muestras.	Dos muestreos por año

Variable	Actividad	Objetivo	Meta
Fauna	Ahuyentamiento de la fauna fuera del predio en la etapa de construcción.	Protección de las especies.	Ahuyentamiento constante.
	Curso de capacitación al personal de la construcción sobre la protección y fomento de la fauna.	Protección de las especies.	Un taller cada mes.
	Captura y reubicación de especies de fauna dentro del área de construcción, principalmente reptiles	Protección de especies.	2 capturas por mes

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

	y mamíferos.		
	Ubicación y construcción de nichos de anidación para aves.	Conservación y protección de aves dentro del área del proyecto.	5 nichos
	monitoreo	Observación directa de fauna	constantemente

Variable	Actividad	Objetivo	Meta
Flora	Identificación de flora silvestre.	Búsqueda de especies en estatus no cuantificadas en el inventario.	1 búsqueda.
	Recolección y reubicación de especies en estatus.	Salvar especies catalogadas en la NOM 059.	1 rescate y un área de 100m2 de confinamiento.
	monitoreo	Observación directa y reposición de plantas	Constante durante todo el año

Variable	Actividad	Objetivo	Meta
Recursos Forestales	Reubicación de especies arbóreas.	Salvar árboles de altura promedio 3m y reubicarlos dentro del área del proyecto.	300 biznagas y cladiolos de especies suculentas.
	Picado y esparcimiento de residuos vegetales.	Realizar el cortazal de los productos forestales aprovechados.	300 cortazales de especies arbustivas
	Almacenamiento de tierra orgánica producto	Salvamento de tierra vegetal para su	200m3

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

	del desmonte.	reutilización.	
	Almacenamiento de tierra producto del descapote.	Salvamento de tierra para su reutilización en la compactación de caminos.	200m3.
	Poda y chaponeo de especies arbóreas y arbustivas.	Jardineo de especies para mejoramiento de la arquitectura del paisaje en áreas de amortiguamiento.	200 podas.
	monitoreo	Garantizar que la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación propuestas, así como las de las condicionantes impuestas, se lleven a cabo con éxito o, de ser el caso, se realicen acciones correctivas. Regular el aprovechamiento sustentable, la protección y preservación de los recursos forestales, el suelo, las aguas nacionales, la biodiversidad, la flora y la fauna y los demás recursos naturales	Realización de un Programa de monitoreo y vigilancia ambiental o de seguimiento de la calidad ambiental del proyecto (indicadores, servicios ambientales, protección flora y fauna)

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Definitivamente todo proyecto de cambio de uso de suelo influye fuertemente en los procesos de erosión, al eliminar la vegetación nativa el suelo se ve expuesto a los arrastres por los escurrimientos o a la erosión laminar por efecto del viento, para este proyecto en específico de cambio de uso de suelo no se pretende eliminar al 100% la vegetación, sin embargo las construcciones permitirán la pérdida de suelo a consecuencia del descapote. De acuerdo con los cálculos presentados actualmente la microcuenca hidrológica-forestal presenta una erosión hídrica actual de 3.83 ton/has año, y por erosión eólica 51.02 ton/has año es conveniente aclarar que la microcuenca presenta varios tipos de condición de uso de suelo que todas ellas combinadas nos arrojaron en los cálculos de erosión los resultados anteriormente presentados a diferencia del predio en donde se ubica el proyecto en donde la erosión hídrica es de solo 12 ton/has año promedio y la eólica se sigue manifestando muy semejante a la de la microcuenca con 51.02 ton/has año. Esta zona del estado de Zacatecas es muy común la presencia de vientos que rebasan más de los 50kms/hr. en la época de estiaje es por ello que la erosión eólica es semejante en la cuenca y en el predio, la erosión hídrica en el predio es relativamente pequeña debido a la presencia de vegetación nativa y la poca pendiente que presenta mismas pérdida de suelos que se va a ver aumentada momentáneamente por las actividades de cambio de uso de suelo, se estima que en la construcción por realizarse para desarrollar el proyecto se van a movilizar pocos metros cúbicos de tierra vegetal en el desmonte y en el descapote ya que gran parte de ella se reutilizara como parte del proyecto el área de jardines o áreas de esparcimiento dentro del fraccionamiento.

Las medidas y las prácticas anteriormente señaladas han quedado debidamente ubicadas en planos georeferenciados elaborando primero para ello una zonificación de la influencia del proyecto en la microcuenca como se indica en la siguiente figura.

Por último en base a la zonificación anteriormente señalada se ubicaron las medidas y las practicas señaladas para que queden debidamente ubicadas y puedan ser cuantificadas.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

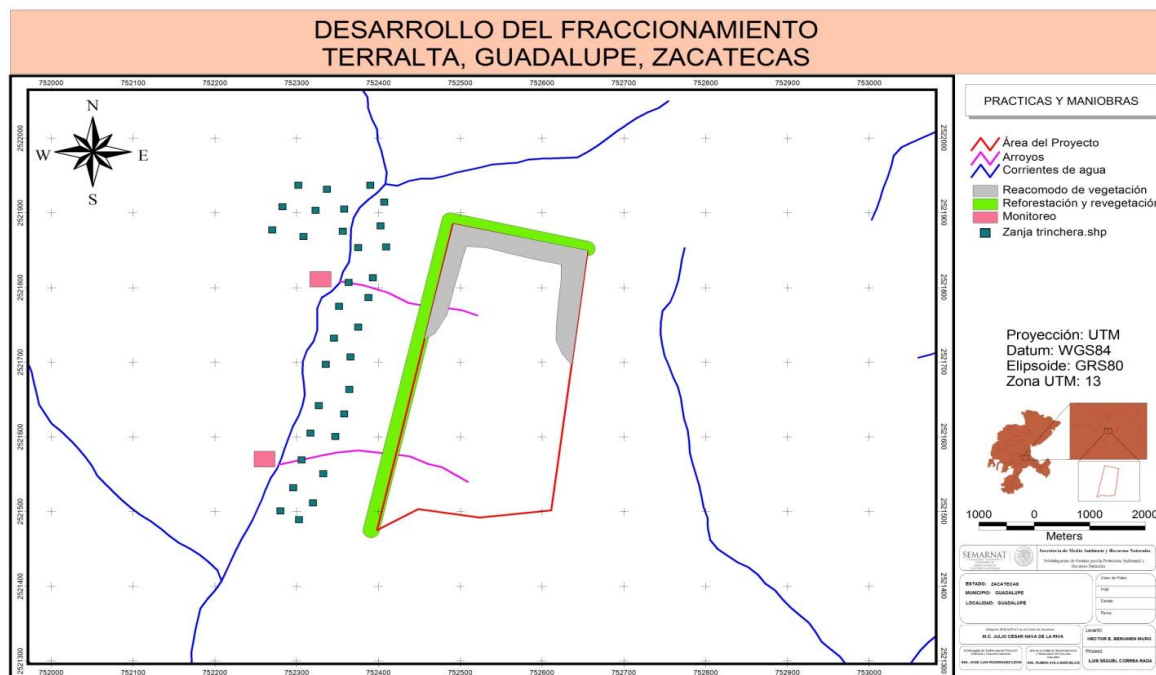


Figura 40.- **PLANOS DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.**

Coordenadas de las acciones propuestas para mitigar impactos.

Cuadro 58.- ZANJA TRINCHERA

ID	X_COORD	Y_COORD
1	752375.40	2521853.59
2	752363.71	2521806.86
3	752352.03	2521774.93
4	752345.80	2521732.10
5	752335.68	2521697.05
6	752327.11	2521641.75
7	752316.98	2521605.15
8	752306.08	2521569.32
9	752295.96	2521531.94
10	752280.38	2521500.79
11	752302.96	2521489.11
12	752320.10	2521511.69
13	752332.56	2521550.63
14	752347.36	2521600.48
15	752358.26	2521630.85
16	752364.49	2521663.56

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

17	752366.05	2521707.18
18	752375.40	2521746.90
19	752387.86	2521786.62
20	752393.31	2521813.10
21	752409.66	2521854.37
22	752402.65	2521882.41
23	752407.33	2521914.34
24	752390.19	2521936.93
25	752337.23	2521931.48
26	752302.19	2521936.93
27	752282.72	2521908.11
28	752270.25	2521876.96
29	752308.42	2521868.39
30	752323.21	2521903.44
31	752358.26	2521905.00
32	752356.70	2521875.40

Cuadro 59.- CORTINA ROMPEVIENTOS

ID	X_COORD	Y_COORD
1	752491.13	2521885.35
2	752655.54	2521848.20
3	752611.21	2521501.77
4	752564.86	2521496.58
5	752533.66	2521493.08
6	752524.15	2521492.01
7	752448.56	2521503.44
8	752398.22	2521475.26
9	752415.87	2521552.08
10	752424.41	2521589.88
11	752461.32	2521753.34
12	752465.43	2521771.56
13	752491.13	2521885.35
14	752655.54	2521848.20

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Cuadro 60.- CARCAMO DE MONITOREO

ID	X_COORD	Y_COORD
1	752316.20	2521800.63
2	752316.20	2521821.66
3	752341.91	2521821.66
4	752341.91	2521800.63
5	752316.20	2521800.63
6	752247.67	2521559.98
7	752247.67	2521581.01
8	752273.37	2521581.01
9	752273.37	2521559.98
10	752247.67	2521559.98

Cuadro 61.- REVEGETACIÓN Y REFORESTACIÓN

ID	X_COORD	Y_COORD
1	752401.33	2521475.63
2	752380.77	2521477.50
3	752481.08	2521898.06
4	752659.28	2521861.93
5	752653.67	2521841.99
6	752493.54	2521882.49

Cuadro 62.- ZANJA DERIVADORA

ID	X_COORD	Y_COORD
1	752401.33	2521475.63
2	752380.77	2521477.50
3	752481.08	2521898.06
4	752659.28	2521861.93
5	752653.67	2521841.99
6	752493.54	2521882.49

Las medidas y las prácticas que se toman en cuenta para mitigar impactos negativos a los recursos naturales de la microcuenca hidrológico forestal se analizan a continuación.

SUELO

SALVAMENTO Y REUBICACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS O ARBUSTIVAS DENTRO DEL ÁREA DE AMORTIGUAMIENTO.

La finalidad de esta práctica como se mencionó anteriormente consiste en rescatar especies que por su fisiología permiten que puedan ser reubicadas de forma completa o bien en partes vegetativas, con la intención de usar este material en la reforestación o en las prácticas de conservación de suelos en las zonas periféricas al área del proyecto, de tal modo que nos permita mitigar impactos sobre los recursos naturales y que participen activamente en la captación de agua así como en el mejoramiento de su calidad.

¿Para qué sirve?

Incrementa el valor de uso de las plantas para favorecer su protección, conservación y desarrollo a través del salvamento de especies forestales no maderables. Favorece la recuperación de áreas perturbadas garantizando el desarrollo de una cubierta vegetal permanente que contribuye a reducir la erosión hídrica en sustitución de la vegetación nativa que actualmente existe en las 9.65 has propuestas para el cambio de uso de suelo, de tal modo que con esta actividad se minimice hasta en un 50% este tipo de erosión en este espacio. Actualmente la erosión hídrica que se presenta en esta área es de 32.21on/ha año promedio para los dos predios y la potencial es de 536.77 ton/has año y con la puesta en marcha del proyecto se tratara de minimizar con este fenómeno natural.

Beneficio

Permitirá a los promoventes del proyecto el aprovechar y mitigar impactos en áreas degradadas.

Métodos

Para realizar esta actividad se prefieren las primeras etapas sucesionales de la vegetación ya que su intervención resulta más económica y no implica alterar un sistema más desarrollado, sin embargo todas las especies suculentas son susceptibles de aprovecharse como material vegetativo para volverse a plantar. Se recolectaran todas estas especies dentro del área sujeta al cambio de uso de suelo en donde se incluyen nopales, magueyes, biznagas y todas aquellas plantas que se puedan regenerar por materiales vegetativos, de tal modo que una sola planta nos proporcione un sin número de individuos susceptibles de replantarse, de tal modo que con la cantidad de especies recolectadas en el predio sujeto de aprovechamiento se pueda revegetar una superficie TRES veces mayor a la del proyecto.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

Como primer paso se debe recolectar todos los individuos ocupando poca mano de obra y se recomienda replantarlas a razón de 600 ind/ha la cual de cualquier forma podría variar de acuerdo con las condiciones del lugar, segundo paso, para la preparación del terreno solo se retira la vegetación herbácea en el sitio donde se va a plantar, se debe cuidar que en los sitios seleccionados se encuentren a un espacio de 3mts de alguna otra especie arbórea o arbustiva que viva en forma natural, la eliminación de la hierba se realizara en un espacio de forma circular de 1mts de diámetro. Tercer paso, para efectuar la plantación se debe hacer una cepa común la cual consiste en hacer una excavación de 40cm por 40cm o bien sobre surcos previamente hechos por un riper de tractor.

Cuarto paso, posteriormente se coloca la planta en el centro de la cepa y se tapa el cayo que ha formado las plantas suculentas y se le arroja la tierra más superficial y después la tierra que se extrajo de la parte más profunda de la cepa.

Quinto paso, se recomienda hacer un cajete de 1mts de diámetro y una profundidad de 10 a 15cm en su parte más baja para captar agua de lluvia y asegurar una mayor supervivencia.

CORTINA ROMPEVIENTOS

Son plantaciones alineadas en forma perpendicular a las corrientes del viento se establecen con 4 o más hileras de árboles o arbustos, para formar una barrera lo suficientemente alta y densa para disminuir significativamente la velocidad del viento en la periferia del área del proyecto.

¿Para qué sirve?

- Reduce la velocidad del viento.
- Detiene el material acarreado por el viento.
- Protege el suelo de la acción erosiva del viento.

Beneficios

- Disminuye la pérdida de suelo ocasionada por el viento.
- Detiene el suelo acarreado por el viento.
- Protege el suelo de la acción erosiva del viento.
- Conserva la humedad del suelo y del ambiente.

Es importante mencionar que la erosión eólica que presenta la microcuenca hidrológico forestal es de 51.02ton/has/año la cual se considera alta y el predio algo semejante, con

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

esta práctica se pretenderá minimizar estos eventos a 25% de la cantidad estimada anteriormente.

Elementos de diseño

El diseño de una cortina rompevientos debe estar en función de la velocidad máxima que alcanzan los vientos, las cortinas se ubicaran y orientaran en sentido perpendicular a las corrientes del aire y deben tener una forma preferentemente trapezoidal, es por ello que se deben utilizar especies arbóreas en la parte central y arbustos de menor tallo en los extremos, se debe aclarar que las especies a utilizar serán las mismas que se recolecten en el área sujeta a cambio de uso de suelo excepto los pinos cembroides, ya que estos se traerán de viveros cercanos.

El ancho de la cortina tendrá una variación entre 6 y 16mts en el área de amortiguamiento del proyecto, todas las especies serán plantadas en formación 3 bolillo asegurando con ello que el viento no circule por corredores naturales que pueda generar la misma formación de la cortina.

Construcción de la cortina

La cortina se construye para evitar la erosión eólica del suelo tratando de minimizarla y que esta cortina alcance una altura de 12mts para que pueda minimizar la velocidad en época pico hasta 10km/hora y forme una bajada hasta los 50mts lo que se considera suficiente para evitar el arrastre de partículas en el área sujeta a cambio de uso de suelo.

REPASTIZACIÓN Y REVEGETACIÓN DE ÁREAS PERIFÉRICAS DEL PROYECTO, ASÍ COMO ÁREAS ALEDAÑAS IMPACTADAS.

Esta práctica son terraplenes que se forman gradualmente a partir del movimiento del suelo en las laderas por actividades antropogenicas principalmente para esta zona la ganadería extensiva para lo cual es necesario formar setos de diversas especies arbustivas siguiendo la curva de nivel.

¿Para qué sirve?

Reduce la erosión hídrica en terrenos degradados

Controla los escurrimientos superficiales a velocidades no erosivas y dirigirlo hacia una salida estable.

Propicia la formación de terrazas.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

Beneficios

- Disminuye el grado de longitud de la pendiente.
- Impide la formación de cárcavas.
- Reducen el contenido de sedimentos en el agua de escorrentía.
- Disminuye la velocidad de escurrimiento y favorece en una mayor infiltración.
- Aportan materia orgánica al suelo.
- Mejoran el paisaje.
- Mejoran los sistemas de producción en laderas.
- Generan productos adicionales como leña o forraje.

Elementos de diseño

Para diseñar las terrazas de repastización y revegetación se debe conocer previamente la pendiente del terreno y la cantidad de lluvia anual que se presenta en el lugar para determinar el espacio entre hileras usando la siguiente formula

$$iv=(2+p/3 \text{ ó } 4)*0.305$$

donde:

iv = intervalo vertical en mts.

P = pendiente del terreno en %.

3 = factor que se utiliza donde la precipitación anual es menor a 1,200mm.

4 = factor que se utiliza donde la precipitación anual es mayor a 1,200mm.

0.305 = factor de conversión de pies a mts.

El intervalo horizontal se estima de la siguiente manera:

$$ih = iv/p*100$$

Donde:

ih = intervalo horizontal en mts.

iv = intervalo vertical en mts.

P = pendiente del terreno en %.

Esta práctica es muy semejante a la formación de terrazas de muros vivos.

CONSTRUCCIÓN DE BARRERAS DE PIEDRAS ACOMODADAS SOBRE CURVAS A NIVEL EN TIERRAS FRÁGILES FUERA DEL ÁREA DEL PROYECTO.

Como se mencionó anteriormente todo el predio sujeto a cambio de uso de suelo será desmontado totalmente para aprovecharlo en la explotación de minerales metálicos, de tal

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

modo, que su topografía será modificada y dejara de contar con pendientes inclinadas bajo, sin embargo, la aportación que la vegetación nativa del lugar genera a la microcuenca en lo referente a la protección de los agentes erosivos de acuerdo con las estimaciones era de 12 ton/has año es por ello que con esta práctica se pretende conjuntamente con las otras disminuir la erosión hídrica y eólica hasta un 75%.

Esta práctica son un conjunto de rocas colocadas de manera lineal en curvas a nivel de manera perpendicular a la pendiente para retener suelo en zonas con presencia de erosión hídrica laminar. Normalmente se utiliza una sección cuadrangular de 30cm * 30cm.

¿Para qué sirve?

Disminuye la velocidad de escurrimiento en terrenos de ladera.

Coadyuvar al establecimiento de la vegetación forestal.

Retener suelos con erosión laminar.

Propiciar la infiltración del agua.

Beneficios

- Aumentar la cantidad de agua infiltrada.
- Disminuir la erosión hídrica laminar.
- Favorecer la disponibilidad de agua para la vegetación forestal.
- Mejorar la calidad del agua.

Elementos de diseño

La barrera de piedra en curvas a nivel se realizara aguas abajo del terreno sujeto a cambio de uso de suelo en donde se presenta erosión hídrica laminar, es decir, donde existe evidencia de arrastre de partículas del suelo en forma de capas en la superficie. La roca que se utilizara será pepenada de los terreros o desperdicios que el aprovechamiento minero no utilice por lo tanto el promovente será encargado de arrimar este tipo de elementos para la construcción, con este tipo de práctica se pretende mantener el estatus de infiltración a como actualmente lo tiene el área sujeta a cambio de uso de suelo, la cual es de 434mm.

ROTURACIÓN DEL SUELO PARA REFORESTACIÓN Y REVEGETACIÓN SOBRE CURVA A NIVEL EN ÁREAS FRÁGILES PREVIAMENTE IDENTIFICADAS FUERA DEL ÁREA DEL PROYECTO

Es el proceso de rompimiento y fragmentación en franjas de ancho variable de capas compactadas, endurecidas, denominadas comúnmente tepetate o caliche o material parental intemperizado que se encuentra en la parte superficial del suelo, se realiza con maquinaria de labranza o instrumentos manuales para permitir el establecimiento de plantaciones forestales o el desarrollo de la vegetación natural.

¿Para qué sirve?

Disminuye los escurrimientos superficiales y aumenta la infiltración del agua de lluvia.

Facilita el proceso de plantación y establecimiento de la vegetación natural.

Aumenta la humedad disponible y permite el desarrollo de raíces de especies plantadas.

Esta práctica se recomienda realizarla sobre suelo seco ya que si se realiza en suelos húmedos el efecto se puede nulificar con buldócer con ripper y al inicio de la época de lluvias plantar en ella árboles y arbustos de la región, el trabajo inicia marcando la curva de nivel por métodos convencionales. Esta práctica permitirá conjuntamente con las demás recuperar el agua de infiltración que se pueda perder por efecto del cambio de uso de suelo en el área del proyecto aguas arriba.

REPRESAS DE PIEDRAS ACOMODADAS EN PEQUEÑAS CÁRCAVAS.

En el terreno sujeto a cambio de uso de suelo se localizaron material rocoso que puede ser susceptibles de aprovecharse, las rocas grandes principalmente serán instalados para la construcción de represas como estructura temporal en sentido transversal a la dirección del flujo de la corriente superficial en cárcavas pequeñas y angostas para el control de azolves. Mientras las ramas de arbustos también se usaran como un entretejo para formar barreras que se colocaran en sentido transversal controlando la erosión en cárcavas al igual que la presa de piedras acomodadas la cual tiene la misma función y se coloca en la misma forma que las anteriormente mencionadas.

¿Para qué sirve?

Reduce la velocidad de los escurrimientos.

Retienen azolves.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

Propician condiciones favorables para el establecimiento de cobertura vegetal que estabilice el hecho de la cárcava.

Protegen obras de infraestructura rural, tales como bordos y caminos.

Retienen la humedad.

Controlan la erosión.

Beneficios

- Disminuye la erosión hídrica.
- Controla azolves.
- Detiene el crecimiento de cárcavas.
- Permite la acumulación de sedimentos favorables para el establecimiento de cobertura vegetal.
- Incrementa la calidad del agua.

Elementos de diseño

Para el caso de los morillos estos serán labrados al momento del derribo del arbolado de pino cembroides en el área sujeta a cambio de uso de suelo, sus dimensiones serán de 8 pies de largo por 10mc de diámetro y se colocan de forma perpendicular a la caída del agua. Para el caso de las ramas estas también se recolectan en los árboles derribados y se transportan hasta la cárcava de tal modo que se puede intercalar con una separación pie cabeza entre la presa de murillos o la presa de piedra acomodada con la de ramas, estas tres prácticas son realmente importantes en el control de la velocidad del escurrimiento de tal modo que propicia la infiltración del agua y que en la microcuenca puede llegar a aumentarse hasta 200mm.

PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN DE CAMINOS

Objetivos

Uno de los objetivos de los caminos, deber ser la protección de los recursos que existen aledaños a estos, como los ríos, la vegetación ribereña, la fauna acuática, la conformación de canales, etc. con respecto al agua, es muy importante protegerla para el beneficio humano. Es muy costoso y difícil extraer el sedimento del agua cuando está en el cauce. Es mucho más barato y más fácil de controlar el escurrimiento del camino y prevenir la sedimentación antes de llegar al cauce del río sin sedimentación, la producción del sistema acuático se protege.

Solución

La solución obvia para terminar la sedimentación continua es controlar el escurrimiento que lleva el sedimento a los cauces a través de prácticas culturales. Simplemente, el principio es controlar el escurrimiento para que no vaya directamente a los cauces de los arroyos. El escurrimiento tiene que ser forzado a lugares donde se pueda infiltrar o como mínimo depositarse.

Las prácticas que se usan son las mismas que las empleadas para el control de la erosión en sitios de conservación de suelos, tales como: nuevas cunetas de descarga, trampas de sedimento, bermas, abertura de bermas naturales, jorobas y tubo de drenaje, reforestación y revegetación en los linderos de los caminos. Con excepción de las jorobas, todas las prácticas se construyen fuera del camino.

La idea básica es dispensar el escurrimiento, es decir, tratar de disminuir el volumen del escurrimiento a un mínimo en cualquier punto del camino. Se deben de usar todos los lugares disponibles que puedan infiltrar escurrimientos o atrapar sedimentos; no es importante si estos lugares son pequeños o grandes se tienen que usar todos. El procedimiento no pretende concentra el escurrimiento en un solo sitio, como en algunos otros métodos

Diseño

Debido a las características de simplicidad la mayoría de los diseños se planean en el campo, por lo tanto hay que tomar buenas notas de campo, detalladas y esenciales, asegurándose que la practica funcione como fue planeada. La planeación en gabinete está limitada a determinar los recursos necesarios para el proyecto como son trabajadores, maquinaria, horas de trabajo, herramientas, gravillas, semillas, etc.

La primera etapa de un proyecto es estudiar la sección del camino identificada para controlar el escurrimiento y es necesario para tener una idea de las condiciones que existen en el camino. Las áreas naturales para el drenaje condicionan el tipo de obras que se pueden construir en el lugar y las medidas que sean necesarias.

La segunda etapa es el diseño en el campo y los sitios estratégicos para trabajar son:

Lugares donde el agua escurre en ese momento

Lugares donde el escurrimiento llega o llegara a un cauce posteriormente

Lugares donde el escurrimiento se puede infiltrar

Lugares donde el sedimento puede ser atrapado

Es recomendable empezar en el punto más bajo del camino y seguir hacia arriba, de esta manera es más fácil estimar el volumen de escurrimientos que se colecta en cada punto y determinar cuándo se necesita una nueva salida de agua. En cada punto crítico, se selecciona una práctica para prevenir que el escurrimiento llegue al cauce, o cuando menos, se deba de sacar el sedimento del escurrimiento.

Cada sitio es marcado físicamente en el terreno, para poder localizarlo al momento de la construcción, además, las notas de campo deben de incluir detalles que van a ser construcción, máquinas y materiales necesarios. Lo importante es que se obtenga el resultado esperado.

Construcción

El plan de construcción para el control de la erosión y escurrimiento es muy importante. El trabajo deberá localizarse en áreas donde el agua y el sedimento fluyen hacia el cauce. Es importante hacer la construcción cuando la probabilidad de lluvia es mínima. Si es posible, deben iniciarse obras que terminen el mismo día. También, hay que tomar en cuenta las condiciones climáticas (temperaturas y lluvia) que puedan presentarse durante el día. Debido a que los proyectos de control de escurrimiento están diseñados en el campo, con seguridad deberán hacerse ajustes durante la construcción. Muchas veces la distancia y el escurrimiento calculado entre dos obras requiere ser diferente, o la capacidad de las obras cuando es construida necesita ajustarse; entonces se debe ajustar el sitio de la obra. Por ejemplo, cuando el volumen del escurrimiento es menor al que se calcula antes de la construcción.

Prácticas

Las prácticas indicadas pueden hacerse con mano de obra o con maquinaria y su diseño en el mismo, la diferencia es el tiempo necesario para utilizar la obra; además es importante construir la obra con los recursos que están disponibles en el área.

Cunetas de Descargas

Las cunetas de descarga son nuevas zanjas de salida creadas a lo largo del camino para reducir y dispersar el escurrimiento más frecuente. Con ellas se reduce el volumen de agua en las zanjas sin salida y facilita la infiltración en un área más pequeña. Por ejemplo, en un área entre el camino y un río adyacente.

El principio es llevar el agua fuera del camino y depositar el sedimento fuera de la cuneta. Por lo tanto, la salida en el fondo debe tener una pendiente bastante fuerte para el agua no quede en ella. Es ideal que en fondo de la zanja siga hasta el punto llega a la superficie del terreno natural. Es recomendable sembrar especies vegetales que retengan

el suelo a los lados de la nueva cuneta de descarga pero se debe dejar el fondo sin sembrar para prevenir el depósito de sedimento a la salida. La razón de sembrar es para evitar la velocidad excesiva que produce la erección en la salida.

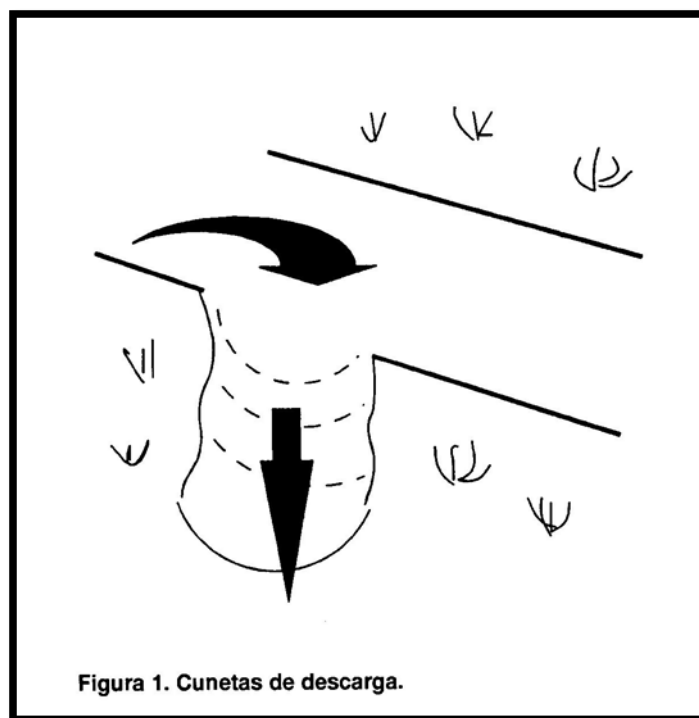


Figura 41.- **CUNETAS DE DESCARGA**

Las cunetas de descargas deben ser revisadas con frecuencia para asegurarse que funcionen y que el sedimento no llegue al cauce. Normalmente el mantenimiento de las cunetas se limita a limpiar la entrada y salida de la zanja.

Trampas de Sedimento

Las trampas de sedimentos son hoyos excavados en el terreno para recoger y mantener el sedimento que fluye en el escurrimiento o del camino. Estos hoyos son usados donde el escurrimiento no puede ser infiltrado. Por ejemplo, al final de una zanja muy cercana al cauce del río, o en zanjas que no pueden vaciar antes de llegar al cauce del río.

El tamaño de las trampas es limitado por el espacio disponible y el nivel de agua subterránea, el volumen de la trampa debe de ser bastante grande para que se reduzca la velocidad de la corriente. Al punto que el sedimento se deposite. Además, mientras más grande sea el volumen de la trampa la frecuencia de limpieza y el costo son más bajos;

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

pueden disponerse del suelo excavado, siempre que no lleguen al cauce del río, es recomendable limpiar las trampas cuando se llenen de sedimento con un 50% de su capacidad.

Bermas

Las bermas son terraplenes o diques de tierra al lado del camino para mantener el escurrimiento en el mismo, son usadas donde no hay espacio entre el cauce y el camino para dispersar la corriente o construir una trampa. Estos son lugares donde el escurrimiento van directamente al cauce a lo largo de una gran distancia. El principio es que el escurrimiento sea forzado a lo largo del dique hacia un área de filtración o una trampa, estos terraplenes o diques funcionan igual que los diques que se forman naturalmente a los lados de los caminos.

Las bermas pueden ser de gravilla o suelo del camino del mismo material nuevo llegado al sitio. Deben de ser bastante altas para evitar que la corriente prevista las rebase y no más largas de lo necesario para llegar a un área de infiltración. Si la berma es larga puede necesitar gravilla gruesa para proteger el camino contra la erosión deben sembrarse especies y formar un colchón orgánico inmediatamente después de la construcción para prevenir la sedimentación del cauce justamente al lado de berma:

Se requiere revisiones frecuentes para asegurar que esté funcionando. También, es importante que el mantenimiento del camino no destruya la berma.



Figura 2. Trampa de sedimento.

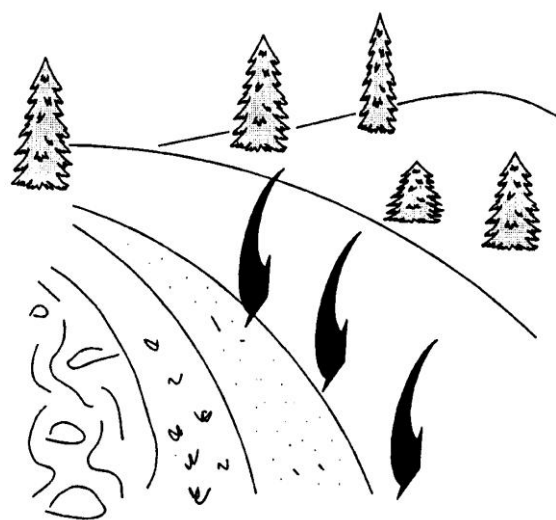


Figura 3. Bermas.

Figura 42.- **BERMAS Y TRAMPAS DE SEDIMENTACION**

Aberturas

Las aberturas son salidas cortadas en las bermas naturales para permitir el escurrimiento de la superficie del camino hacia la tierra adyacente. Las aberturas son cortadas o hechas en bermas en cualquier lugar donde haya un área de filtración; muchas veces las aberturas son usadas en las pendientes salidas hechas en el camino.

No deben sembrarse especies vegetales de cobertura ni colocar colchones orgánicos en las aberturas, porque es importante que el escurrimiento no deposite sedimento en la berma.

La abertura debe observarse frecuentemente para asegurar el buen funcionamiento y que no esté bloqueada con una nueva berma natural.

Pendientes de salidas

Las pendientes de salida son secciones de la superficie del camino construidas con una inclinación hacia el lado del mismo para que el movimiento del agua sea hacia fuera de su superficie. Son usadas donde la superficie del camino es plana o nivelada y el agua corre a lo largo de él. Esta situación es común en camino de poco mantenimiento o caminos angostos donde los vehículos transitan en el centro del mismo. Muchas las pendientes de salida son usadas junto con las aberturas.

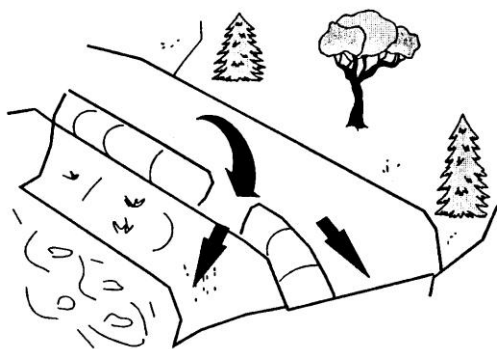


Figura 4. Abertura

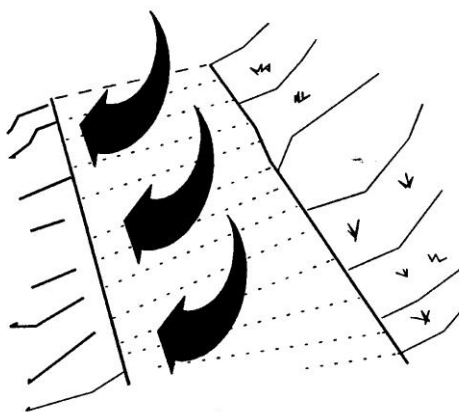


Figura 5. Pendientes de salida.

Figura 43.-

ABERTURAS Y PENDIENTES DE SALIDA

Jorobas

Las jorobas son secciones del camino que son elevadas a una pendiente positiva para causar que el escurrimiento se salga del camino. Las jorobas son usadas cuando el

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

volumen y velocidad del escurrimiento causan erosión de la superficie del camino. Normalmente las pendientes de salida y aberturas son construidas un poco arriba de las jorobas, para asegurar que ni el agua que queda ni el sedimento, se depositen en el mismo camino.

Las jorobas son hechas con material traído de otro lugar o con material de la superficie que existe en el camino. Es muy importante que la joroba sea dura, hecha con material fuerte de lo contrario será fácilmente destruidas por los vehículos en poco tiempo sobre todo cuando el camino esta mojado, o si los vehículos son pesados. La joroba es construida con material del suelo debe depositarse gravilla gruesa en la superficie.

Las jorobas no deben ser abruptas tal como reductores de velocidad hay que construirlas bastante largas para que los vehículos para transitar sin disminuir su velocidad las jorobas se construyen en forma perpendicular al camino para que las ruedas del vehículo suban la joroba al mismo tiempo. Si no es perpendicular, los vehículos pueden ladearse y crear problemas mecánicos. Hay que observar las jorobas frecuentemente para asegurarse que tiene la suficiente altura. Para desviar el escurrimiento.

Tubos de drenaje

Son tubos nuevos que se instalan para pasar el agua de la zanja de un lado a otro donde se puede infiltrar o captar en una trampa de sedimento. Son usadas para minimizar el volumen de agua en una zanja que fluye directamente a un cauce. También se utilizan para reducir el agua que queda en la zanja a un volumen que pueda captar en una trampa de sedimento o área de filtrar. El costo de los tubos de drenaje es elevado, por esta razón solamente se usan cuando otra combinación de prácticas no es aplicable.

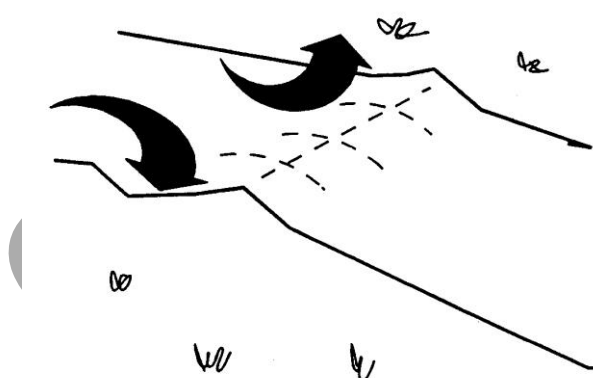


Figura 6. Joroba.

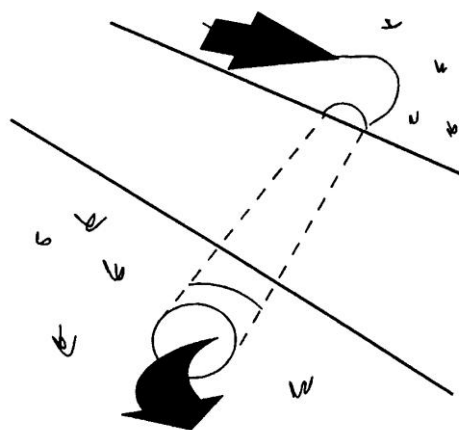


Figura 7. Tubo de salida.

Figura 44.- JOROBAS Y TUBOD DE SALIDA

AGUA

CONSTRUCCIÓN DE ZANJAS TRINCHERAS EN EL ÁREA DE COSECHA DE AGUA

Son excavaciones en curvas a nivel de 0.4mts de ancho por 0.4mts de profundidad y 2mts de longitud en promedio, trazadas a 3 bolillo y separadas con tabique divisor de 2mts de largo.

¿Para qué sirve?

Reduce la erosión hídrica.

Intercepta los escurrimientos superficiales.

Incrementa la infiltración de agua de lluvia.

Auxiliar en la reforestación en la sobrevivencia de especies vegetales.

Beneficios

- Retiene azolves.
- Favorece en una mayor infiltración de agua.
- Retienen y conservan humedad en aguas localizadas.
- Favorecen el desarrollo de especies forestales y vegetación natural.

Elementos de diseño

En el diseño de esta obra se debe considerar el recurso agua como el elemento más importante de administrar ya que es posible controlar el volumen y la velocidad de los escurrimientos superficiales, estas zanjias beneficiaran directamente al suelo al evitar la erosión y promover mayor supervivencia del área de escurrimiento, esto es, la superficie de aguas arriba de la zanja por donde escurre el agua precipitada que llega directamente a la zanja.

Para su construcción es necesario estimar el escurrimiento medio para un periodo de retorno de 5 años de tal modo que nos permita multiplicar este dato por 0.5 para calcular el 50% de la captación que se tendrá en estas zanjias del total escurrido. En promedio se calcula que en una hectárea se deben de construir 250 zanjias, si el volumen medio de escurrimiento calculado en este DTU para el conjunto predial es de 6453.02m^3 y que multiplicado por 0.54 nos da 3030.3m^3 como volumen captado del cual el 50% se infiltra y el 50% se escurre con vegetacion original y que una vez desmontado se tiene un déficit de 1675.3m^3 anuales de agua la cual bajo esta técnica se pudiera recuperar en un 50 %

siempre y cuando se tenga suficiente terreno para su desarrollo, es por ello que se ha fijado como estrategia consensar esta superficie con la administración del ANP estatal "Parque Ecologico Metropolitano"

CONSTRUCCIÓN DE ZANJA DERIVADORA EN LA PERIFERIA DEL ÁREA DEL PROYECTO EN LA ZONA NORTE

Desde el punto de vista de conservación de suelos, las zanjas derivadoras se construyen con una sección lo suficientemente amplia para controlar y desalojar el agua de escorrentía de los caminos, las parcelas, las cárcavas y en este caso del banco de materiales de barita. Las zanjas funcionan interceptando el agua y al conducen hacia lugares donde no provoque daños como arroyos o cárcavas estabilizadas, este tipo de obras es muy importante para el proyecto ya que protegerá la entrada de aguas al banco y protegerá los caminos y son de gran utilidad en la zona ya que se presentan lluvias muy intensas de poca duración con suelos poco permeables en donde se producen grandes escurrimientos superficiales.

¿Para qué sirve?

Interceptan el agua de escorrentía y la conducen a velocidades no erosivas.

Disminuye la velocidad del agua.

Protegen la infraestructura.

Beneficios

- Disminuyen la velocidad del escurrimiento.
- Reducen el crecimiento de la cárcava.
- Disminuyen la erosión hídrica.
- Desvían el escurrimiento a un cuerpo de agua.

Elementos de diseño

Para su diseño y construcción es necesario considerar los tipos de vegetación, en suelo y la pendiente media del área de drenaje, también es necesario realizar un análisis que permita estimar las magnitudes e intensidades de precipitación y escorrentía de la zona donde sea necesaria la construcción de dicha obra.

Se debe considerar que la zanja derivadora debe encausar todas las aguas que se vayan a verter en ella. Para ello se debe construir una zanja que sea capaz de trasladar esta escorrentía con una pendiente controlada de menos del 1%. Todo esto contribuirá a desviar el escurrimiento y reducir la erosión hídrica. Será necesario considerar la

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

intensidad y magnitud de la precipitación el análisis de frecuencias de la lluvia de 24hrs características de las vertientes (pendiente, cubierta vegetal, suelo entre otros), así mismo escurrimiento máximo y la superficie de aporte de escorrentía.

Para determinar las dimensiones del canal se debe calcular el volumen de escurrimiento que conducirá esta infraestructura a través de la siguiente fórmula:

$$Q = 0.028 \text{ CLA}$$

Donde:

Q = Escurrimiento máximo m³/seg.

C = Coeficiente de escurrimiento.

L = Lluvias máximas en 24hrs para un periodo de 5 años.

A = Área de drenaje.

0.028 = constante.

Luego hay que seleccionar la velocidad y pendiente máxima permisibles según el tipo de suelo. El cálculo del área de sección transversal se realiza por medio de la siguiente fórmula:

$$A = Q/V$$

Donde:

A = Sección transversal en m².

Q = Escurrimiento máximo en M³/seg.

V = Velocidad máxima del agua en el canal de funcionamiento m³/seg.

Así mismo se debe de calcular las dimensiones de las secciones, así como el área, el perímetro mojado y el radio hidráulico, considerando el tipo de sección cuadrangular de tal modo que el área se calcula multiplicando base por altura; el perímetro mojado sumando la altura más dos veces la base; el radio hidráulico es la división del área entre el perímetro mojado y el ancho de superficie es la base del canal.

Con toda la información anterior se calcula la velocidad no erosionable del agua a través de la fórmula de Manning:

$$V = R^{2/3} \cdot S^{1/2} / N$$

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

Donde V = velocidad máxima en m7seg.

$R^{2/3}$ = Radio hidráulico.

$S^{1/2}$ = Pendiente en decimales.

N = Coeficiente de Rugosidad.

Generalmente este cálculo se hace al momento de la construcción del canal, es por ello que en este apartado no se presentan cifras, sin embargo será necesario su construcción como una de las medidas más importantes en la mitigación de impactos por la puesta en marcha del proyecto, así mismo este cálculo sobre la practica nos determinara si la velocidad obtenida en la fórmula es igual a la velocidad máxima permisible quera decir que los valores son correctos. Si por lo contrario el valor calculado de la velocidad es mayor que el permisible será necesario seleccionar un canal más amplio y con menor profundidad.

CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS INDIVIDUALES EN LAS ESPECIES REFORESTADAS EN TODO EL PROYECTO

Son terraplenes de forma circular trazados en curvas a nivel de un metro de diámetro en promedio y en la parte central de ellas se establece una especie forestal.

¿Para qué sirve?

Evita la erosión de laderas.

Retiene el suelo de las escorrentías.

Capta agua de lluvias.

Mantiene con mayor humedad el suelo para el desarrollo de especies forestales.

Incrementa la infiltración.

Beneficios

- Permite el control de la erosión.
- Retienen y conservan la humedad en áreas localizadas.
- Favorecen el aprovechamiento de fertilizantes.
- Incrementa la supervivencia de árboles.
- Aceleran el desarrollo de especies vegetales.

Elementos de diseño

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

Las terrazas individuales se construyen en suelos con profundidad mayor a 30 cm y se alinean sobre curvas de nivel y separadas de acuerdo a la pendiente y densidad que se requiere de las especies forestales.

Las medidas prefijadas para su construcción son 1mts de diámetro y 10 cm de profundidad de corte con taludes estabilizados con piedra y pasto en el centro se forma una cepa común para plantar las especies forestales.

Cada zanja trinchera tiene una capacidad de almacenamiento de agua de.

Primero se calcula la superficie de la terraza individual con un metro de diámetro a través de la fórmula: $S = \pi \times r^2$.

Segundo, se multiplica el resultado de la superficie por la profundidad de la terraza individual (0.10mts).

Tercero, el resultado se multiplica por 1,000 ya que un m^3 es igual a 1,000lts, de tal modo que cada zanja trinchera tiene una capacidad de captación de 78.84lts.

Si lo multiplicamos por 2000 terrazas individuales que se tienen contempladas construir en el proyecto se captara $1576 m^3$ de agua en beneficio de la infiltración.

FAUNA

AHUYENTAMIENTO DE LA FAUNA FUERA DEL PREDIO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

PROGRAMA DE RESCATE DE FAUNA SILVESTRE

La flora en sus numerosas y variadas formas constituye un elemento irremplazable de los ecosistemas naturales, por lo que tiene que protegerse para las generaciones venideras, en este contexto tanto la sociedad como las empresas privadas deben ser partícipes en la protección de la vida silvestre.

Sin embargo, la protección de la flora será posible cuando se conocen bien los recursos que se tienen y su importancia dentro de un ecosistema, a fin de realizar una explotación racional y adecuada de ellos, a través de un manejo sustentado y sustentable.

Asimismo, la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010 que tiene por objeto establecer las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, es una herramienta que facilita la identificación de las mismas, y por tanto, lograr su protección, ya que generalmente, el desarrollo de un nuevo proyecto, ocasiona un impacto sobre el suelo y recursos del área en donde se lleve a cabo, lo que hace

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

necesario la implementación de acciones de conservación, principalmente, para aquellas especies en riesgo. Debido a factores tales como la destrucción o modificación del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

CONSIDERACIONES GENERALES IMPORTANTES

Según los registros de especies presentes reportados en la literatura, a las observaciones realizadas en áreas cercanas en otros proyectos y aquéllas realizadas en particular para este estudio, cotejando además con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, en el área de trabajo y zona de influencia del proyecto se encuentran o podrían encontrarse las siguientes especies bajo alguna categoría de riesgo:

CLASE	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	STATUS SEGÚN LA NOM-059-SEMARNAT-2010	ENDÉMICA
Reptiles	Cascabel	<i>Crotalus SP</i>	Protección especial	No

SITIO DE REUBICACIÓN.

Los animales rescatados serán ubicados en el terreno aledaño a los trabajos que se realizaran al cambio de uso de suelo con las siguientes coordenadas.

FAUNA

Durante el estudio no se realizaron conteos poblacionales. El número de ejemplares estimado a rescatar es por tanto desconocido, ya que en el caso de las lagartijas y las serpientes, existe gran movilidad dado que los ejemplares entran y salen de la franja de afectación, en función de la disponibilidad de alimento.

Los criterios de selección de los sitios de reubicación se basaron en:

- a) La similitud de hábitat.
- b) Cercanía a los sitios de captura.
- c) Presencia de cobertura vegetal.
- d) Espacio de desplazamiento suficiente.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

e) Presencia de fuentes de agua.

f) Existencia de fauna y vegetación asociada a hábitos alimenticios de las especies a rescatar.

Es posible que se provoque cambios en la densidad poblacional al trasladar los ejemplares a otros sitios y enfrentar conductas territorialistas que provocarán daños físicos entre los individuos.

En las siguientes acciones de rescate, se consideran dos tipos de actividades en orden de ejecución:

a) Las precautorias de trapeo de ejemplares vivos sin destrucción de micronichos espaciales.

b) Aquéllas que implican la destrucción manual cuidadosa de éstos micronichos para asegurar la captura de todos los ejemplares (adultos, juveniles y crías, si las hay) vivos en sus madrigueras.

Esto último restringido exclusivamente a la franja sujeta a Cambio de Uso de Suelo, con vegetación nativa aún sin afectar, previamente a las actividades de despalde y desmonte.

Es evidente que en estas acciones, se capturarán especies asociadas que no están consideradas en riesgo, pero que igualmente serán tratadas como tales.

Las actividades de captura, identificación, traslado y liberación de los ejemplares se realizarán el mismo día para disminuir el estrés, previo registro en una bitácora.

El tiempo estimado para realizar estas actividades es de dos a tres semanas.

MAMÍFEROS.

El rescate de los ejemplares de Roedores y especies similares, deberá seguir los siguientes pasos:

a) Para la captura de roedores y especie similares, se utilizarán trampas tipo Sherman, con cebos de hojuelas de avena con crema de cacahuete, dispuestas sobre la franja de afectación, en matorrales densos y, especialmente en madrigueras denominadas localmente "rateras" (Figura 1).

b) En conteos poblacionales, particularmente con el Método de Joule y Cameron, se estima que en las dos primeras noches se captura al 90% de la población. Este criterio será usado solo con el objeto de esperar hasta el tercer día/noche, para que aquellos ejemplares que no hayan sido capturados por las trampas, lo sean por otro método.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

- c) Los ejemplares capturados, serán identificados, sexados y registrados en una bitácora y se depositarán temporalmente en jaulas para mascotas (como las de hámster) o jaulas tipo Havahart.
- d) Los ejemplares serán trasladados inmediatamente después al sitio de i cubicación el mismo día, liberándolos cerca de matorrales considerando sus hábitos, principalmente de noche.
- e) Los ejemplares no capturados en las Sherman y que permanezcan en las madrigueras dentro de los sitios a afectar, serán capturados utilizando cuidadosamente para ello un pico y azadón, circulando el área con malla de mosquitero y escarbando hasta verificar que esté vacío el nido. La destrucción del nido de este modo es preferible ya que permite el rescate de los ejemplares en sitios que serán desmontados y posteriormente compactados.
- f) No se usará agua, gases o químicos para obligar a salir a los animales, para no afectar más a los individuos y matar a las crías.
- g) Si hay presencia de animales, se capturarán manualmente con guantes de carnaza (exceptuando serpientes).
- h) Los ejemplares capturados se tratarán como se describe en el inciso "c".

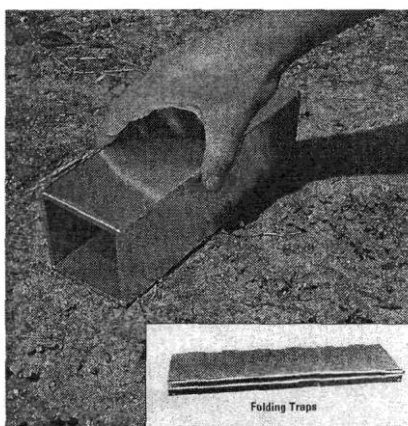


Figura 45.- **TRAMPA PLEGABLE TIPO SHERMAN PARA LA CAPTURA DE ROEDORES.**

Reptiles

Serpientes: Cascabel (*Crotalus* sp) no observada en trabajo de campo pero se sabe de su presencia por revisión de literatura y el informe de la gente de campo

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

Lagartija (*Scéloporus aereus*) no observada en trabajo de campo pero se sabe de su presencia

A) DESCRIPCIÓN.

Especies sujetas a rescate:

- Cascabel (*Crotalus sp*)
- Lagartija (*Sceloporus aereus*)

B) DISTRIBUCIÓN.

La víbora de cascabel está íntimamente ligada al matorral crasicaule o nopalera, a los afloramientos de roca, entre otros.

El rescate será siguiendo los siguientes pasos:

- a) El rescate se realizará en la franja de afectación, con vegetación nativa que aún no han sido afectados.
- b) La búsqueda se realizará principalmente en horas crepusculares, al amanecer y durante la noche para asegurar los ejemplares de hábitos diurnos y nocturnos (la cascabel cola negra es de hábitos diurnos y nocturnos).
- c) Para ello se buscará entre el matorral y grandes nopales utilizando ganchos y pinzas herpetológicas, procurando no tomarlas con la mano, pues no hay necesidad de ello. Con ello se evita dañar el cuello, el cual es muy frágil.

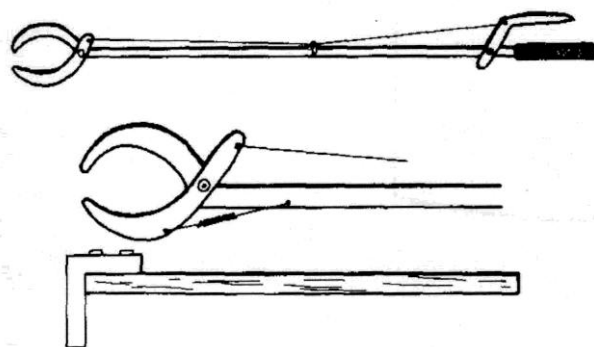


Figura 46.- **PINZAS HERPETOLÓGICAS PARA CAPTURA DE REPTILES**



Figura 47.- **GANCHO HERPETOLÓGICO Y MODO DE CAPTURAR UNA SERPIENTE**

- d) Los ejemplares capturados serán identificados, medidos, en lo posible sexados (comparando morfología caudal para no causar estrés al buscar el hemipene), posteriormente se registrarán en la bitácora.
- e) Los individuos se colocarán en botes de plástico con tapa ventilada (figura 57) o en sacos de harina, cuidando no mezclar especies y que contengan ejemplares de talla similar.

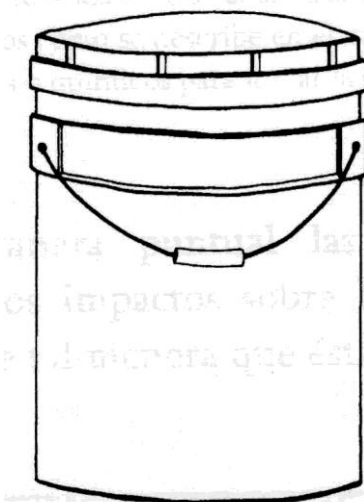


Figura 48.- **BOTE DE PLÁSTICO PARA CONTENCIÓN TEMPORAL DE SERPIENTES.**

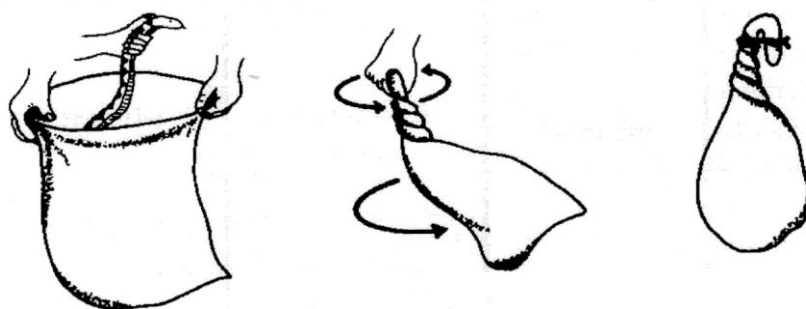


Figura 49.- **SACOS DE HARINA PARA CONTENCIÓN Y TRASLADO DE SERPIENTES Y MODO DE ASEGURARLOS**

- f) Los ejemplares capturados serán trasladados a los sitios de reubicación y liberados considerando sus hábitos de comportamiento (diurno-nocturno) y alejados de centros de población, carreteras, caminos y corrales de ganado.
- g) Los ejemplares no capturados en los recorridos de captura, se rescatarán de las madrigueras de pequeños mamíferos como se describe en el inciso "e" para las ratas canguro.
- h) No se usará agua, gases o químicos para forzar la salida de serpientes de las madrigueras.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

**Cuadro 63.- CALENDARIO DE ACTIVIDADES PARA REALIZAR LAS PRÁCTICAS Y LAS
OBRAS DE MITIGACIONES DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Obra o Práctica	Año															
	2018				2019				2020				2021			
	Trimestre				Trimestre				Trimestre				Trimestre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Salvamento y reubicación de especies de flora dentro del área del proyecto.																
Repastización y revegetación de zona periférica del proyecto, así como áreas aledañas.																
Construcción de barreras de piedras acomodadas sobre curvas a nivel en áreas de amortiguamiento dentro del área del proyecto.																
Roturación del suelo para reforestación y revegetación sobre curva a nivel en áreas de amortiguamiento previamente identificadas dentro del área del proyecto.																
Represas de piedras acomodadas en pequeñas cárcavas.																
Reubicación de tierra vegetal y tierra de descapote.																
Restauración de caminos y brechas.																
Construcción de gaviones.																
Construcción de zanjas trincheras en el área de amortiguamiento.																

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Obra o Práctica	Año															
	2018				2019				2020				2021			
	Trimestre				Trimestre				Trimestre				Trimestre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Construcción de zanja derivadora en la periferia del área del proyecto.																
Construcción de terrazas individuales en las especies reforestadas o reubicadas en área de amortiguamiento.																
Monitoreo de aguas superficiales y subterráneas.																
Planta de tratamiento para reciclar aguas residuales urbanas.																
Ahuyentamiento de la fauna fuera del predio en la etapa de construcción.																
Curso de capacitación al personal de la construcción sobre la protección y fomento de la fauna.																
Captura y reubicación de especies de fauna dentro del área de construcción del proyecto, principalmente reptiles y mamíferos.																
Ubicación y construcción de nichos de anidación para aves.																
Identificación de flora silvestre.																
Recolección y reubicación de especies en estatus.																
Picado y esparcimiento de residuos vegetales.																

8 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

En los últimos 25 años la zona conurbada de los municipios de Guadalupe y Zacatecas ha sufrido un incremento extraordinario de habitantes, los cuales por consecuencia necesitan de nuevos espacios de vivienda y por ende servicios básicos. Cabe mencionar que una de las premisas del desarrollo sustentable para la sociedad es la calidad de vida y los servicios básicos ayuda a fortalecer este punto.

Antes de poder hacer alguna actividad para la construcción de la infraestructura para el desarrollo del fraccionamiento "TERRALTA", así como, para realizar el despalme o movimiento de tierra laborable de acuerdo a las indicaciones técnicas planteadas en el estudio de mecánica de suelos se prevén una serie de trabajos para preparar el sitio, los cuales consisten en identificar todas las plantas nativas que aun existan en la zona y que puedan ser removidas para su reubicación en áreas aledañas como se indica en el siguiente cuadro.

Cuadro 64.- PROGRAMA DE ACTIVIDADES PREVIAS A LA REMOCIÓN DE VEGETACIÓN

Actividad	Feb	Mar	Abr	May
Recorridos de campo por el area del proyecto de CUSF				
Identificación de especies en las áreas de CUSF				
Identificación de áreas de anidamiento				
Ahuyentamiento de la fauna nativa del área de CUSF				
Captura de fauna de difícil desplazamiento				
Reubicación				

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Identificación de especies vegetales				
Recolección de especies vegetales				
Reubicación de especies vegetales				

A través de este documento técnico unificado de cambio de uso de suelo se pretende determinar las posibles afectaciones al medio ambiente y establecer medidas para compensar dicho impacto.

- Recolectar y reubicar las especies de vida silvestre localizadas en el terreno.
- Cuantificar y calificar los productos forestales resultantes del cambio de uso de suelo y su alternativa de uso.
- Evitar la excesiva destrucción de las especies forestales por las actividades propias de la construcción de este tipo de infraestructura.

Esta etapa de pos-operación o previa al inicio del proyecto contempla un plazo máximo de cuatro meses, para después dar paso inmediato a la primer etapa de inicio de actividades, para lo cual se ha fijado un tiempo de aproximadamente tres meses en lo referente al desmonte, despalme, nivelación acomodo de tierra vegetal, ubicación de letreros de trabajo etc.....

Cuadro 65.- PROGRAMA DE ACTIVIDADES DE ELIMINACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL

Actividad	feb	mar	abr
Desmonte			
Despalme			
Reubicación de tierra vegetal			
Elaboración de cortasales			

Es conveniente aclarar que el desmonte se realizara con maquinaria pesada después de haber desarrollado las actividades anteriormente mencionadas, es sabido que este tipo de maquinaria tiene efectos negativos sobre el suelo cuando se realiza la eliminación de la vegetación. Sin embargo para este caso (construcción de un fraccionamiento) no es significativa el impacto debido a que prácticamente el suelo quedara sustituido por una

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

una superficie de mampostería y concreto por la construcción de infraestructura propia de la urbanización.

Para el primer mes inmediatamente después de que sea autorizada este DTU se tiene programado cumplir con el siguiente calendario:

Plazo y Forma de Ejecución del Cambio de uso de Suelo

PROGRAMA DE ACTIVIDADES para el mes inmediato después de la autorización en la construcción del fraccionamiento TERRALTA Marzo-Abril 2018				
Actividad	Periodo en años			
	2018	2019	2020	2021
Rectificación de linderos				
Derribo de vegetación y desmonte				
Limpia				
Movimiento de tierras				
Despalme				
Rescate de especies				
Reubicación de especies vegetales				
Elaboración de costazales y limpieza de monte				

El plazo estimado para concretar todo el trabajo de cambio de uso de suelo va relacionado con el flujo de los recursos económicos destinados para esta obra de complemento a la construcción de las áreas de servicios se estima **un periodo de seis meses** para el cumplimiento de la remoción total de la vegetación y de la tierra vegetal, su reacomodo y **seis meses** para la litificación del terreno en la construcción del fraccionamiento "Terralta" en el municipio de Guadalupe Zacatecas y la limpieza de la primera sección del acceso, ya que la segunda sección de la vialidad que se pretende construir desde la vialidad Vetagrande-Zacatecas hasta la parte norte del fraccionamiento se considera un periodo de tiempo de dos años adicionales por lo tanto se requiere que la autoridad en la materia valide la propuesta de llevar a cabo totalmente el cambio de uso de suelo en 4 **años**.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

Según la agenda XXI, adoptada en la cumbre de la tierra 1992, hay 2 tipos de zonas que se reconocen como frágiles. Se trata de los sistemas montañosos y las zonas áridas o con clima seco. Ambas están representadas la región que abarca el área metropolitana de Zacatecas-Guadalupe y desde luego también en la microcuenca hidrológica forestal donde se ubica el predio sujeto a cambio de uso de suelo. Su fragilidad se expresa en varias dimensiones, como la social o la biológica, pero es en los suelos donde se muestra su manifestación más dramática.

El Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, define como **tierras frágiles** aquéllas ubicadas en terrenos forestales o preferentemente forestales que son propensas a la degradación y pérdida de su capacidad productiva natural como consecuencia de la eliminación o reducción de la cobertura vegetal natural.

Los suelos en la zona, son propensos a la degradación por la presencia de vientos y agua en la zona, principalmente. Por lo que es fácilmente reconocible que los suelos ubicados en este tipo de sitios tienen un riesgo de erosión y otras formas de degradación.

Para este estudio (de acuerdo al concepto No XXXV del artículo 2 del reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable) se determina que se debe hacer referencia a las tierras que momentáneamente estén desprovistas de vegetación natural por alguna actividad antropogénica o algún evento o fenómeno natural y por lo se concluye que al interior del predio sujeto a cambio de uso de suelo para la construcción del fraccionamiento Terralta existen algunos parches de este tipo de tierras por las actividades antropogénicas estimadas en 159.66 m², 1586.41 m², 1969.13 m² , 1714.40 m² y 505.55 m² respectivamente, mismos que fueron usados por la actividad minera. Sin embargo de acuerdo con el reglamento de la LDFS todo el terreno sujeto a el cambio de uso de suelo de este proyecto se encuentra dentro de este contexto, ya que son terrenos que presentan cierto grado de disturbio por actividades antropogenicas con grado avanzado de erosión, en las siguientes figuras se muestra las áreas afectadas por la minería dentro del predio como tierras frágiles, así mismo el terreno en su totalidad como tierra afectada y fragmentada con presencia de vegetación secundaria con indicadores botánicos de la sucesión secundaria y un estado avanzado de desertificación.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

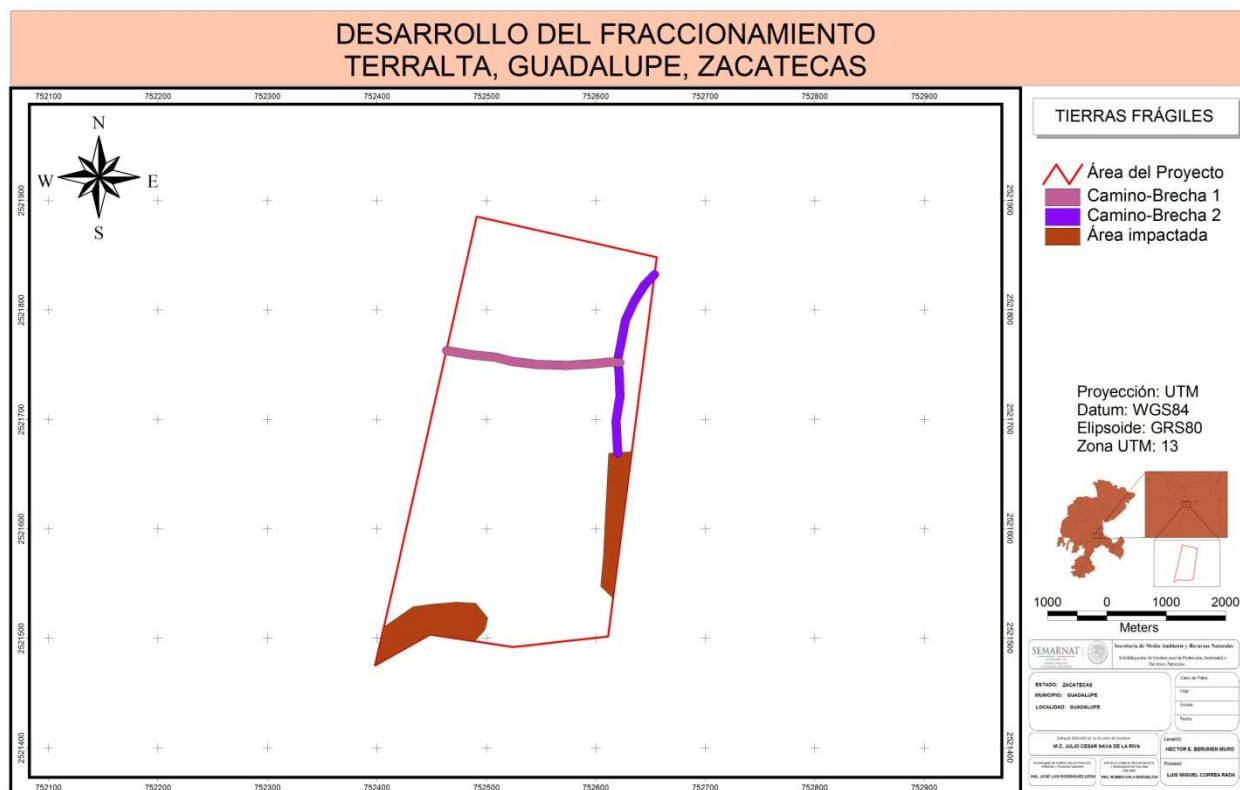


Figura 50.- **ZONIFICACIÓN DE LAS TIERRAS FRÁGILES**

Dentro del área de estudio se presenta una comunidad vegetal de tipo pastizal inducido con matorral crasicaule de bajo porte resultado de impactos de sobre pastoreo y la urbanización, a los que ha sido sometida por un largo periodo de tiempo. El proyecto traerá como consecuencia, la extracción total de la vegetación del área propuesta. La fauna del sitio es escasa, y la mayor parte de esta tiene la posibilidad de movimiento, por lo que se espera que al comenzar las obras de desmonte y despalme tengan la oportunidad de migrar hacia áreas vecinas con vegetación natural; en caso de encontrarse especies que permitan su colecta, serán dispuestas en áreas vecinas. No se permitirá cazar o coleccionar ejemplares y disponerlos en áreas sin permiso de las autoridades competentes.

Así mismo se requiere de la recuperación de las especies vegetales y partes de éstas, de las áreas que se vayan a desmontar, que sean susceptibles de trasplante y propagación vegetativa como son: cactáceas, biznagas, gatuños etc. Esta recuperación deberá hacerse previamente al desmonte y una vez realizado éste se deberán rescatar todos aquellos organismos o sus partes que por alguna razón no hayan sido recuperados antes de esta acción. El material recuperado y rescatado deberá plantarse preferentemente en

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

lugares definitivos y de forma inmediata, como pueden ser: en las áreas verdes del terreno; o bien, almacenarse en espacios establecidos para ello con los cuidados requeridos de protección y riego para posteriormente, conforme avanza la obra, plantarlos en las áreas impactadas por ésta, en general, en todos aquellos sitios con distinto grado de afectación por los procesos de la obra y donde se pueda asegurar su sobrevivencia y desarrollo.

Como ya se ha mencionado anteriormente, el desmonte será realizado en etapas, dejando áreas de amortiguamiento, mismas que tendrán vegetación nativa y especies en status si se llegaran a localizar en el área de trabajo, las cuales serán removidas de la superficie a desmontar y colocadas en áreas específicas de amortiguamiento, bajo supervisión de la asistencia técnica, cuidando la forma de replantación y los cuidados al momento de manejar dichas plantas, cuando esta labor sea completada se comenzará a realizar el desmonte, con las herramientas mencionadas anteriormente, colocando parte de los desechos a las orillas de las áreas desmontadas para que la fauna silvestre del lugar tenga áreas para cazar, o realizar madrigueras, esto es una forma de disminuir el impacto ambiental de la zona (esta tarea también será supervisada por el prestador de servicios técnicos forestales).

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Cuadro 66.- PROGRAMA DE REUBICACIÓN DE ESPECIES EN STATUS

ACTIVIDAD	mar	abr	may	jun	jul	ags	sep	oct	nov	dic	ene	feb
Identificación de sitios de mayor abundancia												
Identificación de especies en status												
Extracción de especies en status												
Acarreo de especies en status al sitios de rehabilitación												
Encallamiento de especies en status												
Replantación												
Envasado en macetas de polietileno*												
Protección en vivero*												
Reubicación de cactáceas en las áreas de amortiguamiento*												

*cactáceas de bajo porte que requieran ser protegidas durante un tiempo previo a su reubicación.

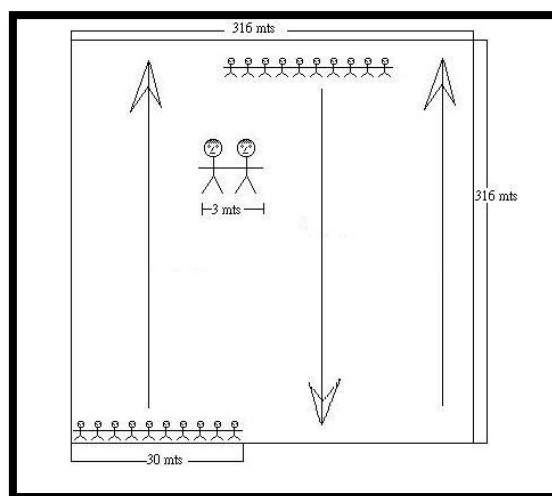
**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Cuadro 67.- PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA Y FAUNA

ACTIVIDAD	mar	abr	may	jun	jul	ags	sep	oct	nov	dic	ene	feb
Identificación de sitios de mayor abundancia												
Identificación de especies en status												
Extracción de especies en status												
Acarreo de especies en status al sitios de rehabilitación												
Encallamiento de especies en status												
Envasado en macetas de polietileno												
Protección en vivero												
Reubicación de cactáceas en las áreas de amortiguamiento												

Se tiene contemplado contratar a dos personas por diez días para caminar el trazo en fila lateral de lado a lado del terreno perpendicular a la orientación norte

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.



Así mismo, en estos recorridos se delimitaran todas las áreas de protección que previamente fueron identificadas, en donde existen especies vegetales de porte mediano (tepozanes y yucas) que no se tocaran para su derribo y solamente se hará un trabajo previo de jardineo en estas áreas a nivel de poda, sanidad, cajeteo, etc. En lo referente a la fauna silvestre sobre todo reptiles, éstas serán capturadas vivas y trasladadas áreas de amortiguamiento más cercana a su lugar de anidación.

Cuadro 68.- PROGRAMAS DE ACTIVIDADES PREVIAS A REALIZAR A LA REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN CON FINES DE RESCATAR FAUNA SILVESTRE EN STATUS O DE INTERÉS

ACTIVIDAD	mar	abr	may	jun	jul	ags	sep	oct	nov	dic	ene	feb
Recorridos												
Identificación de especies												
Identificación de áreas de anidamiento												
Captura												
Reubicación												

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

Movimiento de tierras: Esta operación se realiza con tractor de orugas, lo que significa la generación de ruidos y emisiones de gases contaminantes provenientes de este equipo, contando con un control de mantenimiento programado para minimizar estos factores. En esta etapa se supervisará minuciosamente con personal para recuperar la fauna terrestre que pudiera estar en el área, para reubicarla en zonas colindantes. Se formará un bordo para la captación del agua de lluvia, canalizándola a los drenajes naturales del terreno.

La vegetación que se deba establecer en los lugares de amortiguamiento (en las áreas verdes del terreno) se realizarán actividades de reforestación con especies nativas de la zona, considerando los siguientes criterios: especies a utilizar: nopal tapón, nopal duraznillo, Nopal rastrero, huizache, biznagas, gatuño, etc., con espaciamiento: 3m; densidad de plantación: 1 111 plantas/ha; técnica con cepellón y material vegetativo; el sistema de plantación varía dependiendo del lugar; época de plantación al inicio de temporada de lluvias. Pero principalmente aplicando los criterios para la restauración vegetal, es buscar una coherencia ecológica y paisajística, lo que implica llevar al terreno hacia el aspecto y composición vegetal predominante en el entorno; la utilización de especies autóctonas es recomendable, pero se procurará utilizar las especies existentes actualmente y las especies que proporcionen una mayor probabilidad de éxito, teniendo en cuenta la precariedad de los cuidados de conservación previsibles. En el rescate de vegetación en estatus también se deberá rescatar todos aquellos individuos que puedan ser replantados a los lugares de amortiguamiento principalmente especies suculentas como los nopales y los magueyes.

Restauración del sitio (Reforestación).- El Promovente y el asesor técnico se darán a la tarea de conseguir las plantas que serán utilizadas en las áreas verdes del terreno, ya sea en viveros o de las especies que fueron removidas en el despalme y desmonte, las cuales como se mencionó anteriormente se encontraran en resguardo para su reacomodo.

Técnicas de Reforestación Propuestas para el Proyecto

El éxito de una reforestación, revegetación o plantación está basado, fundamentalmente, en dos aspectos: la preparación del terreno en sí y la especie que se planta.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

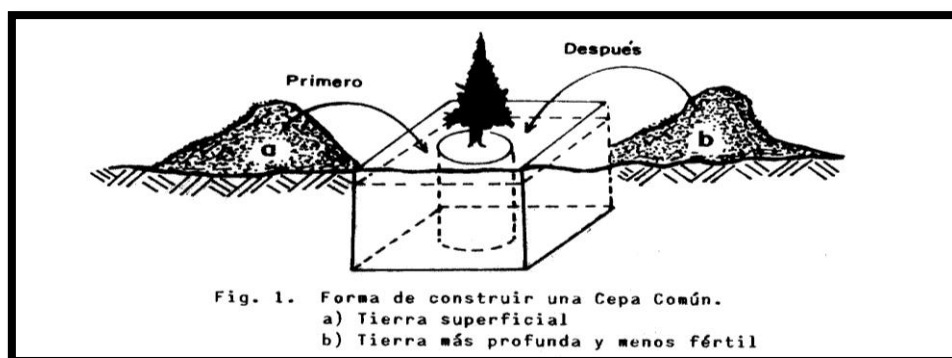


Figura 51.- **CEPA COMÚN**

El método consiste en hacer hoyos de 30 a 40 centímetros de profundidad. La distribución puede ser regular o irregular, según se presten las características del terreno, procurando que la separación entre ellas sea de 1.5 a 3.0 metros, según el porte de las especies forestales por plantar y los mismos objetivos de la plantación. Al colocar el arbolito en el centro de la cepa, deposita primero la tierra superficial (a), después la que se extrajo a mayor profundidad (b).

Los servicios ambientales se pueden definir como el conjunto de condiciones y procesos naturales (incluyendo especies y genes) que la sociedad puede utilizar y que ofrecen las áreas naturales por su simple existencia. Dentro de este conglomerado de servicios se pueden señalar la biodiversidad, el mantenimiento de germoplasma con uso potencial para el beneficio humano, el mantenimiento de valores estéticos y filosóficos, la estabilidad climática, la contribución a ciclos básicos (agua, carbono y otros nutrientes) y la conservación de suelos, entre otros. Para el caso particular de recursos forestales, la producción de tales servicios está determinada por las características de las áreas naturales y su entorno socioeconómico (Torres, R. J. M, et al, en www.ine.gob.mx).

Por otro lado, La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (DOF, 2003) define a los servicios ambientales como "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";

Debido a una enorme cantidad de factores, la producción de servicios ambientales se ve día a día amenazada por el uso de prácticas no sustentables de manejo de recursos forestales. Aunque existen muchas razones por las cuales no se generan señales a favor

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

de la conservación de los recursos naturales y con ello una producción sostenida de dichos servicios, las dos de mayor peso son:

- A. No tienen un mercado definido
- B. Se conoce muy poco acerca de su cuantía o su relación con las características y procesos desarrollados en las áreas naturales.

La falta de un mercado provoca que no exista un precio que refleje cuánto cuesta producirlos, razón por la cual la sociedad actúa como si no costara nada destruirlos o como si existieran en cantidades ilimitadas. Por otro lado, el desconocimiento de las relaciones de producción entre cantidad de servicios producidos y características de las áreas naturales limita el número de alternativas de manejo que aseguren la sustentabilidad de estas áreas. Ambos problemas conducen a una sobreutilización de los bienes y servicios derivados de las áreas naturales que sí tienen mercado, dando por resultado un eventual agotamiento de estas áreas y la consecuente reducción en la producción de servicios ambientales ((Torres, R. J. M, et al, en www.ine.gob.mx).

A continuación se presenta una breve caracterización de la situación actual de dos de los principales servicios ambientales en México y el área de estudio a saber: captura de carbono y captura de agua o desempeño hidráulico.

La mayor parte de los procesos productivos y actividades domésticas requieren del uso de energía derivada de combustibles fósiles. Esta combustión emite óxidos de carbono (principalmente CO₂) y otros gases que contribuyen al calentamiento atmosférico global. Loa et al. (1996) señalan que este proceso ha aumentado 3.5 veces en los últimos 50 años y que la cantidad de estos gases en la atmósfera se ve incrementada como consecuencia del cambio de uso del suelo.

Se estima que México emite alrededor de 3.70 toneladas de CO₂ por habitante, cifra que se encuentra 4.02 toneladas por debajo del promedio mundial (Carabias y Tudela, 2000). Alrededor de dos tercios de este volumen corresponden a los diversos procesos de combustión en los sectores energético, industrial, de transporte y de servicios. El resto, cerca de un tercio, se origina en los procesos de deforestación, cambio de uso de suelo y quema de leña.

Los bosques y selvas capturan, almacenan y liberan carbono como resultado de los procesos fotosintéticos, de respiración y de degradación de materia seca. El saldo es una captura neta positiva cuyo monto depende del manejo que se le dé a la cobertura vegetal, así como de la edad, distribución de tamaños, estructura y composición de ésta. Este servicio ambiental que proveen bosques o selvas como secuestradores de carbono

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

(sumideros) permite equilibrar la concentración de este elemento, misma que se ve incrementada debido a las emisiones producto de la actividad humana.

En un análisis preliminar para México, Bellón et al. (1993) Presumen que manteniendo las áreas naturales protegidas, realizando un manejo de los bosques de manera sustentable en las áreas comerciales, reforestando las áreas forestales degradadas se podía llegar a niveles de captura de carbono en dichas zonas del orden de 3,500 a 5,400 millones de toneladas en un periodo de 100 años, lo que equivale a una captura anual, bajo este escenario hipotético, de 35-54 millones de toneladas de carbono por año.

La cuenca donde se localiza el predio sujeto a cambio de uso de suelo en lo general presta una serie de servicios ambientales a la sociedad humana, se cuenta con un paisaje al horizonte que en épocas de agua es excelente, además el pastizal por su propia condición, cuenta con fauna silvestre que puede proporcionar alimento. El recurso forestal y el pastizal también es parte importante del ciclo del carbono, en cuanto a los recursos hidrológicos la microcuenca retiene, almacena e infiltra buenas cantidades de agua es por ello que todos estos atributos del ecosistema debe de dársele su valor de importancia que se merece, en los capítulos anteriores quedo debidamente plasmado gran parte de estos atributos empezando por la cantidad de agua precipitada hasta la biodiversidad que se presenta en la zona.

8.1 Diagnostico

Con los elementos del inventario ambiental se procede a realizar un diagnóstico ambiental previo a la realización del proyecto en donde se analizaran e identificaran las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y la calidad de vida que se pudiera dar en los habitantes de la zona por el aumento demográfico o por el movimiento de la integración de cadenas productiva de los diferentes producto agropecuarios que se den a consecuencia de la puesta en marcha del proyecto.

Para realizar este diagnóstico se tuvo la necesidad de elaborar diferentes cartas temática a través de la creación de un SIG y se imprimieron a tamaño doble carta o tabloide y se sobrepusieron una tras otra para detectar puntos críticos en el área del proyecto mismos que se representan en un plano a escala 1:30,000 como plano de diagnóstico. En el inventario ambiental pudimos observar condiciones del área antes de la operación, también pudimos definir algunas medidas de mitigación de impactos negativos que pudieran resultar de la puesta en marcha del proyecto y así mismo comparar alternativas en otras partes del predio para los trabajos en base a los componentes del medio físico, biológico y social .

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

En base a esta metodología aplicada en el área de la microcuenca donde se encuentra el predio del proyecto para clasificar todos los componentes, inventariados en función de su vulnerabilidad o resistencia al proyecto se determinó que en la región existen dos fórmulas donde se nos indica los valores a considerar para zonificar el terreno en función del proyecto que se pretende establecer.

La microcuenca hidrológica forestal pertenece a una unidad homogénea dentro del ecosistema, casualmente una gran área está dentro de un mismo tipo de suelo, una misma geología, la pendiente es casi semejante desde su parte más baja hasta su parte más alta, la vegetación también corresponde a una misma clasificación de acuerdo a la carta de uso de suelo del INEGI escala 1:250,000 del año de 1992, al igual que la carta de uso de suelo del Inventario Nacional Forestal, más sin embargo una gran parte de los terrenos de la microcuenca han perdido la vegetación nativa a que estos terrenos fueron abiertos a la agricultura hace más de 50 años y la mancha urbana de la ciudad metropolitana de Zacatecas-Guadalupe abarca una gran extensión de esta superficie cambiando totalmente el uso de suelo con la infraestructura que conlleva un área urbana como son vialidades, calles, fraccionamientos , etc .

Ya dentro del terreno en base a la resistencia se identificaron las siguientes formulas específicas:

Cuadro 69.- CUADRO DE DIAGNOSTICO

Descripción	Formula 1 dentro del predio
Vegetación de la microcuenca se contempla con un impacto previsible alto, debido a que la vegetación ha sido mutilada en un 70%, tiene un valor bajo, ya que no es de preocupación de nadie incluyendo las autoridades, el impacto ecológico ahí ocasionado por actividades antropogénicas propias del crecimiento de la mancha urbana y un grado de resistencia muy débil debido a que el costo de la recuperación ecológica no es significativo, ya que a nadie le interesa incluyendo a las autoridades federales que operan los programas de reconversión productiva (SAGARPA, CONAFOR, CONAGUA,)	V1mbRmd
Fauna con un impacto previsible alto debido a que el hábitat de la región ha sido alterado, con un valor bajo ya que no es de preocupación de nadie incluyendo las autoridades, el impacto ecológico ocasionado por actividades antropogénicas propias del crecimiento de la mancha urbana y un grado de resistencia muy débil ya que el costo de la recuperación ecológica no es significativo	V1mbRmd
Suelos con un impacto previsible alto por lo expuesto de	S1mRM

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

estos a la erosión eólica por la falta de una cubierta vegetal permanente lo que da por consecuencia un valor medio de permanencia a pesar de un grado de resistencia Muy Grande ya que son suelos pesados que generalmente resisten a la erosión laminar	
Agua con un impacto previsible alto, un valor legal o absoluto y un grado de obstrucción ocasionado por la negligencia de la autoridad que administra el agua principalmente la del acuífero y la sobre explotación del recurso.	A1IO

El índice de Shannon se usa en ecología para medir la diversidad específica, este se representa como H, y se expresa con un número positivo, en la mayoría de los ecosistemas varía entre 0.5 y 5, aunque el valor normal esta entre 2 y 3, valores inferiores a dos se consideran bajos y superiores a 3 son altos.

Para el caso de la diversidad específica en la microcuenca hidrológica forestal en donde se mezclan diferentes tipos de vegetación semidesértica, específicamente el matorral crasicaule con el pastizal inducido y natural, sus valores del índice Shannon varían de 3.1 a 3.80. Este 3.713 se presenta en la combinación de estratos (solo herbáceos y arbustivos) lo cual es entendible ya que existe una combinación media de diversidad específica por la poca presencia de especies en el estrato arbustivo y alta en el estrato herbáceo y escaso o muy bajo el estrato arbóreo.

Gran parte del territorio de la microcuenca hidrológica forestal se encuentra totalmente fragmentada, de la superficie total la mancha urbana representa más del 40% del territorio, mientras que la agricultura de temporal y de riego prácticamente abarcan otro 30% y el porcentaje restante está cubierto por vegetación natural de diferente tipo (matorral crasicaule, pastizal natural e inducido) en donde en su mayoría se presenta vegetación secundaria mezclada con las especies de sucesión primaria. **En la microcuenca prácticamente no se presentan los individuos arbóreos de forma natural y solo la yuca y el prosopis esporádicamente aparecen es por ello su nivel tan bajo en el índice de importancia lo que nos permitió que en este trabajo no se estimara relevante la separación por estratos, pero además los especímenes presentes son de talla corta o baja como si fueran parte del chaparral, por lo tanto solo se presenta un solo estrato en donde prácticamente dominan las especies del pastizal inducido con los indicadores de la vegetación secundaria.**

Las especies tienden a tener un cierto arreglo espacial en el terreno; Algunas se encuentran de tipo geométrico (Distribución Uniforme como en "a", V.gr. una plantación frutícola); otras pueden estar dispersas aleatoriamente (que las condiciones del terreno

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

son prácticamente la las especies no tienen requerimientos específicos de tipo abiótico: humedad, suelo, pendiente *etcétera*) ; o bien, pueden estar formando colonias muy cercanas entre sí formando manchones (Distribución Amontonada como en "específicos de pendiente, humedad, suelo entre otros).

La distribución espacial de las especies, se determinó en base a los siguientes criterios (Vázquez Torre, 1993):

Si $S_2 / X > 1$ la distribución es amontonada

Si $S_2 / X = 1$ la distribución es al azar

Si $S_2 / X < 1$ la distribución es uniforme

Donde X: es la media aritmética del número de individuos de cada una de las especies en los sitios de muestreo y S_2 : es la varianza

Para calcularlo, se utilizaron los datos de campo como número de individuos por sitios de muestreo, total de individuos por especie, total de individuos de todas las especies y con ello se calculó la media aritmética (X) y la desviación estándar (S), para luego calcular la varianza (S_2).

**Cuadro 70.- EL TIPO DE DISTRIBUCIÓN PARA CADA ESPECIE SE PRESENTA A
CONTINUACIÓN.**

Nombre científico	Nombre Común	VARIANZA ENTE MEDIA	DISTRIBUCIÓN
Achnatherum eminens	pasto	3.000	AMONTONADA
Adolphia infesta	junco	1.222	AMONTONADA
Ageratina scorodonioides	hierba de la serpiente	3.778	AMONTONADA
Aldama cordifolia	vara blanca	2.000	AMONTONADA
Artemisia ludoviciana	estafiate	1.000	AZAR
Astrolepis sinuata	ralillo	5.480	AMONTONADA
Baccharis thesioides	barredor	1.000	AZAR
Bouteloua curtipendula	pasto banderita	4.000	AMONTONADA
Bouteloua gracilis	navajita	14.000	AMONTONADA
Bouteloua hirsuta	navajita velluda	24.000	AMONTONADA
Brickellia secundiflora	escoba de arroyo	2.000	AMONTONADA
Brickellia veronicifolia	mejorana	4.284	AMONTONADA

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Buddleja cordata	tepozan	1.000	AZAR
Dalea bicolor	engordacabra	9.770	AMONTONADA
Dalea lutea	oregano cimarron	1.111	AMONTONADA
Dichondra argentea	oreja de raton	1.000	AZAR
Disakisperma dubium	cola de zorra	21.000	AMONTONADA
Dysphania graveolens	epazote de zorrillo	18.000	AMONTONADA
Dyssodia papposa	limoncillo	13.258	AMONTONADA
Echeveria paniculata	orreja de burro	1.000	AZAR
Gymnosperma glutinosum	escobilla pegajosa	7.000	AMONTONADA
Heterosperma pinnatum	aceitilla cinco llagas	6.762	AMONTONADA
Jatropha dioica	sangre de grado	4.385	AMONTONADA
Mammillaria uncinata	biznaga chilitos	6.630	AMONTONADA
Melinis repens	zacate rosado	33.000	AMONTONADA
Mimosa aculeaticarpa	gatuño	6.059	AMONTONADA
Montanoa leucantha	cervatana	6.111	AMONTONADA
Muhlenbergia rigida	zacate espinilla	4.095	AMONTONADA
Myriopteris aurea	sanguinaria	4.544	AMONTONADA
Myriopteris myriophylla	cola de zorra	3.778	AMONTONADA
Opuntia engelmannii	nopal	1.000	AZAR
Opuntia hyptiacantha	nopal cascarn	1.267	AMONTONADA
Opuntia leucotricha	segador	0.576	UNIFORME
Opuntia robusta	tapon	1.222	AMONTONADA
Opuntia streptacantha	nopal cardon	1.222	AMONTONADA
Pellaea cordifolia	itamo	1.000	AZAR
Perymenium mendezii	chiche de virgen	5.937	AMONTONADA
Selaginella rupicola	flor de peña	3.000	AMONTONADA
Sphaeralcea angustifolia	malva de monte	1.000	AZAR
Stenocactus heteracanthus	biznaga costillona	6.800	AMONTONADA
Stevia micrantha	matapulgas	33.815	AMONTONADA
Tagetes lunulata	cinco llagas	22.000	AMONTONADA
Trixis angustifolia	hierba del aire	1.000	AZAR
Viguiera dentata	romerillo	1.333	AMONTONADA
Yucca decipiens	palma china	1.000	AZAR
SUMA		296.438	AMONTONADA

Como puede observarse, para todos los casos el tipo de distribución espacial es el tipo Amontonado, esto es en manchones o grupos, indicando condiciones irregulares del terreno, ya que la mayoría de especies requieren condiciones ambientales específicas. En este caso, influyen de forma importante la humedad, la pedregosidad del terreno y con

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

ello la ausencia/presencia de humedad. En el estrato arbóreo se presentan una especie en una distribución completamente AL AZAR la palma china (*Yucca decipiens*) mismas que por su presencia en arroyos pequeños y área afectadas por actividades antropogénicas poco marcada en los caminos y el tepozán (*Buddleia tomantella*) de distribución amontonada como parte de la revegetación inducida, desde la época de la explotación de las minas en el siglo XVII a la fecha.

De la tabla anterior se observa que la aceitilla cinco llagas (*Heterosperma pinnatum*), matapulgas (*Stevia micrantha*), engordacabra (*Dalea bicolor*), cervatana (*Montanoa leucantha*) limoncillo (*Dyssodia papposa*) y gatuño (*Mimosa aculeaticarpa*) después de los pastos son, en ese orden, los más abundantes por hectárea en la zona de muestreo. Dos de esta cinco son Fabáceas (conocidas como leguminosas).y todas estas especies son indicadoras de la desertificación por la fragmentación del ecosistema que se presenta en esta microcuenca por diferentes actividades antropogenicas.

La frecuencia es un parámetro que nos indica el número de veces que se registra una especie en cada sitio de muestreo. Así, si en cada sitio de muestreo aparece la especie "i", se dice que su frecuencia es alta, lo cual indica que está muy adaptada a las condiciones ambientales del sitio y generalmente llegan a ser las especies dominantes. En cambio, si solo aparecen en uno o dos, o en pocos sitios, independientemente de su número, se dice que son poco frecuentes. Estas especies por lo general indican requerimientos ambientales específicos, y frecuentemente está condicionada su presencia a un factor ambiental, que en este caso puede ser la humedad o la profundidad del suelo.

Lo anterior es importante, ya que las especies en riesgo (como las biznagas) deben trasplantarse a sitios con idénticas condiciones de terreno de donde fueron removidas (pendiente, tipo de suelo, planta nodriza, humedad etcétera).

Definitivamente los pastos son las especies más frecuentes en el estrato herbáceo, sin embargo por la cobertura y la importancia que establecen los estratos más grandes es importante solo tomar en cuenta las especies arbustivas para este análisis:

De la tabla anterior, se deduce que las especies más frecuentes (todas las especies detectadas) en estos estratos que por lo menos aparecieron en el 5 % de los sitios de muestreo, fueron en orden de frecuencia:

- A. aceitilla cinco llagas (*Heterosperma pinnatum*),
- B. matapulgas (*Stevia micrantha*),
- C. engordacabra (*Dalea bicolor*),
- D. cervatana (*Montanoa leucantha*)
- E. limoncillo (*Dyssodia papposa*)
- F. gatuño (*Mimosa aculeaticarpa*)

Nótese que tres de estas cinco especies *F. gatuño* (*Mimosa aculeaticarpa*), *cervatana* (*Montanoa leucantha*) y *engordacabra* (*Dalea bicolor*) son típicas de suelos degradados y muy impactados. Las otras tres son especies con sistema radicular agresivo y muy tolerable a condiciones de suelo adversas.

Diversidad Florística

En general, como se ve en la siguiente tabla, en el área de estudio se identificaron en total 17 familias, 29 géneros y 45 especies.

La familia mejor representada es la familia Poaceae (antes Graminae) con 7 géneros y 9 especies; le sigue en orden decreciente la familia Fabaceae (antes Leguminosae) con 4 géneros y 5 especies.

Especies Dominantes

Para conocer las especies dominantes de cada tipo de vegetación, se aplicó el Índice de Dominancia de Mc Naughton (1968) de la siguiente manera:

Índice de Dominancia (I.D.)= $100 * (Y_1 + Y_2 + Y_3 / Y)$

Donde Y_1 = Abundancia de la especie más común

Y_2 = Abundancia de la especie que ocupa el segundo lugar

Y = Total de individuos de todas las especies

- El resultado se expresa en porcentaje.

El índice de dominancia permite conocer básicamente dos cosas:

- Cuáles son las dos especies mejor adaptadas a las condiciones ambientales del lugar, por lo que se dispersan y reproducen mejor y más rápido que otras.
- En qué proporción porcentual lo hacen con respecto a las demás.

La importancia de identificar a las especies más abundantes radica en que son las especies ideales para reforestar, restaurar o revegetar en los sitios que tengan que ser rehabilitados como medida de compensación a los impactos producidos por el proyecto, siempre y cuando sea económicamente viable.

Así que para este sitio, las especies dominantes son el resultado de sumar algebraicamente el total de individuos más altos y la que le sigue sin tomar en cuenta los pastos que son las especies más abundantes y más frecuentes:

I.D. = $(89 + 60 + 52 / 274) * 100 = 73.35\%$, lo que significa que *aceitilla* cinco llagas (*Heterosperma pinnatum*), *matapulgas* (*Stevia micrantha*) y *engordacabra* (*Dalea bicolor*) para el estrato arbustivo y herbáceo conforman aproximadamente el 73 % de todas las

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

especies y seguramente, las tres especies mejor adaptadas a las condiciones ambientales del lugar, el cual está altamente degradado y dominado por especies herbáceas generalmente anuales de segundo crecimiento y de sucesión secundaria., ,

Dominancia en base a la cobertura

Otra manera de analizar el grado de dominancia de las especies florísticas es tomando el valor de la cobertura foliar total, como parte de las condiciones del hábitat, debemos de recordar que las especies más abundantes son las herbáceas principalmente los pastos, sin embargo los estratos arbóreos y arbustivos son más grandes y cubren más superficie un solo individuo y por lo general su importancia biológica se calcula tomando en cuenta su cobertura foliar o dominancia foliar y para el caso es el número que se intercepta en la línea de Canfield

De la tabla anterior se observa que las especies con mayor dominancia en base a la cobertura foliar en el estrato arbóreo son en orden descendente:

1. Cervatana (*Montanoa leucantha*)
2. Gatuño (*Mimosa aculeaticarpa*)
3. Engordacabra (*Dalea bicolor*),

La explicación es que son especies con mayores dimensiones, de mayor cobertura foliar y ocupan más espacio. Aquí las dimensiones y tallas de los ejemplares de cada especie cobran mayor importancia.

Como se podrá apreciar en el análisis de todas las variables anteriores las especies vegetales presentes en el área del proyecto en su gran mayoría son indicadores botánicos de la desertificación y solo los pastos de alta conversión a proteína con algunas suculentas como los nopales, las yucas y las biznagas posiblemente sean las especies vegetales de origen de la sucesión primaria, lo anterior debido a la gran actividad antropogénica de la zona en donde se incluyen los repetidos incendios y el sobre pastoreo principalmente de ganado improductivo.

En lo que respecta a la fauna silvestre en la microcuenca hidrológica forestal o área del sistema ambiental pertenece a la región zoogeográfica Neártica que se ubica en la parte norte del continente americano, específicamente al norte del Trópico de Cáncer. A esta parte se le denomina como provincia biótica Chihuahua-Zacatecas (Smith, 1941). En la literatura disponible, se encontraron listados de fauna para la región central del estado de Zacatecas. La información sobre la estimación de abundancia o frecuencia, es exclusivamente con las especies observadas en campo.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

La identificación de la mastofauna se realizó principalmente mediante investigación bibliográfica, particularmente basándose en el trabajo de J.O. Matson y R.H. Baker (1986). Se utilizó además la información levantada *in situ* para la elaboración de este reporte.

La cuantificación de la fauna silvestre representó el mayor problema de realizar, ya que estadísticamente es necesario por lo menos evaluar las poblaciones durante un ciclo y medio, esto es, un año y medio, lo cual no es posible por razones de tiempo y dinero. Sin embargo, se realizaron muestreos puntuales y acotados en tiempo (2-3 días) para tener evidencia de las especies más frecuentes en el lugar.

Se complementó la información para roedores mediante capturas con trampas tipo jaula artesanal y Shermann. Los lagomorfos fueron identificados por avistamientos directos en campo con binoculares. Los carnívoros y otros órdenes y familias se identificaron mediante observaciones directas en campo, colecta de ejemplares atropellados en las cercanías y mediante la técnica de reconocimiento de señas (huellas, excretas) de acuerdo a Murie (1974). Se utilizaron claves de identificación específicas para familias. Se realizaron 2 tipos de muestreos: uno consistente en recorridos por senderos por una distancia de 200 metros de longitud y un ancho del mismo de 10 metros, para buscar huellas y/o excretas de cánidos y observación de lepóridos, con un ancho de 40 metros – esto es, 00-80-00 hectáreas - para estos últimos durante tres días).

El segundo consistió en la colocación de 24 trampas tipo Shermann, dispuestas al azar en un área de 1 hectárea para pequeños mamíferos, utilizando como cebo, hojuelas de avena con crema de cacahuete, por una noche.

Para las aves Se hicieron recorridos en transecto de 200 metros de longitud, con un ancho estimado de 100 metros, con apoyo de binoculares y guías de identificación de campo, entre las 17:00 y 19:00 horas.

Para los reptiles, se formó una brigada de trabajo en las mismas fechas, se hicieron recorridos en un transecto lineal de 1 kilómetro de longitud por 10 metros de ancho, para observar reptiles. Se observó al pie de arbustos, sobre rocas y debajo de ellas y en las ramas de nopales, mezquites y matorrales de gatuño y garabatillo. Se recorrió también los cauces de los arroyos, así como los embalses aguas abajo en busca de culebras de agua y tortugas, pero no se observaron en ese momento.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

Se observaron grupos de perros ferales en los alrededores de los tiraderos de RSU, lo cual es importante señalar por el riesgo a la salud y a la seguridad de las persona que viven en las cercanías del área de estudio.

La vegetación predominante en el predio está caracterizada por un pastizal inducido y matorral de bajo porte (vegetación secundaria), el predio sujeto a cambio de uso de suelo tiene una superficie de 8.8 ha, muy cerca de zonas definidas como alta actividad antropogénica, cercana a la colindancia del periférico solidaridad de alta densidad, así mismo colinda con zonas urbanas de vivienda media y zonas escolares, al sur con la mancha urbana y al norte con un matorral Crasicaule. En todo el terreno existe un marcado proceso de deterioro ambiental, lo que ha dado como resultado la pérdida de hábitat original y disminución de la biodiversidad primaria. Además el predio se encuentra ubicado en una zona en la que los distintos usos de suelo futuros se identifican como desarrollo urbano.

Como se mencionó anteriormente la microcuenca hidrológica forestal a nivel de especies vegetales presenta una riqueza de 73 especies y en el predio de 45, por lo que la pérdida de estas especies a consecuencia del desmonte por el cambio de uso de suelo no pone en riesgo a las mismas, ya que se encuentran presentes en forma muy abundante en los parches de vegetación en la microcuenca de origen y en las microcuencas vecinas, adema la gran mayoría de las especies presentes en el predio fueron especies

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

secundarias producto del disturbio, ya que esta franja de terreno es el resultado del impacto por actividades ganaderas, mineras de antaño y las propias de la conurvación.

Por otro lado se analiza la diversidad máxima que pudo alcanzar las especies vegetales en la microcuenca hidrológica forestal con un índice de diversidad de Shannon de 4.29 y una H calculada de 3.41 con una equidad de 0.79 lo que nos indica que el estrato está cerca de alcanzar la máxima diversidad y se encuentra uniforme, mientras que en el predio se presenta valores semejantes y también cerca de alcanzar la máxima diversidad la única diferencia es que la equidad está más cercana a la media debido a la presencia de especies de sucesión secundaria principalmente indicadoras de disturbio y tienden a dominar a las especies de origen las especies introducidas, como el pasto rosado **Melinis repens** o **Rhynchelytrum repens**.

No existen en el predio especies vegetales raras o endémicas sin embargo si se localizan especies cactáceas importantes que requieren de protección pero que actualmente no se encuentran en estatus NOM 59-SEMARNAT-2010 por lo que se afirma que no se pone en riesgo la diversidad de flora específica del predio, ya que, se encuentra altamente representada todas las especies en la microcuenca y en los ecosistemas aledaños.

Relacionando los niveles de importancia de las especies que se encuentran en la microcuenca, así como, en el predio sujeto al cambio de uso de suelo fácilmente identificamos que los pastos son las especies más abundantes y frecuentes principalmente aquellas de sucesión secundaria y que conjuntamente con las especies invasoras son las más representativas. El Garruño (*Mimosa aculeaticarpa*) como una especie indicadora de disturbio y de la desertificación se presenta como de las más frecuente dentro de las arbustivas, esto debido principalmente a que el predio está cercano a la zona urbana y rodeado de áreas de agostadero lo que ha provocado una sobre explotación de los recursos naturales, sin embargo las especies más representativas y que ocupan el lugar más importante son *Heterosperma pinnatum*, *Stevia micrantha* y *Dalea bicolor* conjuntamente con los pastos principalmente las *Bouteloua* y *Muhlenbergia* sp lo que nos demuestra la condición de pastizal con vegetación secundaria en un estado avanzado de desertificación.

En los siguientes cuadros se podrá observar estas tendencias en donde la microcuenca al igual que el predio sufre de las mismas consecuencias por su cercanía a la mancha urbana, muy cercanos al área del proyecto, es por ello que se tiene la urgente necesidad de realizar actividades de protección y fomento en beneficio de los recursos naturales conjuntamente con la construcción del proyecto.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

**Cuadro 71.- COMPARATIVO DEL VALOR DE IMPORTANCIA EN LA MICROCUENCA Y EL
PREDIO**

Nombre científico	Individuos Observados	Importancia	Nombre científico	Individuos Observados	Importancia
Acacia vernicosa Standl.	14	0.837	Achnatherum eminens	3	0.602
Achnatherum eminens o Stipa eminens	40	2.555	Adolphia infesta	3	0.602
Adolphia infesta	8	0.471	Ageratina scorodonioides	6	1.229
Ageratina brevipes	6	0.351	Aldama cordifolia	2	0.399
Ageratina petiolaris	9	0.531	Artemisia ludoviciana	1	0.198
Ageratina scorodonioides	17	1.024	Astrolepis sinuata	25	5.768
Aldama cordifolia o Viguiera cordifolia	22	1.343	Baccharis thesioides	1	0.198
Aldama linearis o Viguiera linearis	5	0.292	Bouteloua curtipendula	4	0.808
Arenaria lycopodioides	12	0.714	Bouteloua gracilis	28	6.575
Artemisia ludoviciana	5	0.292	Bouteloua hirsuta	24	5.505
Asclepias linaria	6	0.351	Brickellia secundiflora	2	0.399
Astrolepis sinuata	29	1.802	Brickellia veronicifolia	27	6.303
Baccharis pteronioides	3	0.174	Buddleja cordata	1	0.198
Baccharis salicifolia	4	0.233	Dalea bicolor	97	31.896
Baccharis thesioides	5	0.292	Dalea lutea	6	1.229
Bothriochloa barbinodis	33	2.071	Dichondra argentea	1	0.198
Bouteloua curtipendula	3	0.174	Disakisperma dubium	21	4.731
Bouteloua gracilis	199	17.673	Dysphania graveolens	18	3.981
Bouteloua hirsuta	38	2.415	Dyssodia papposa	93	30.074
Bouvardia ternifolia	6	0.351	Echeveria paniculata	1	0.198
Brickellia secundiflora	13	0.775	Gymnosperma glutinosum	7	1.443
Brickellia veronicifolia	54	3.567	Heterosperma pinnatum	140	54.239
Buddleja cordata	21	1.279	Jatropha dioica	13	2.787
Buddleja sessiliflora	6	0.351	Mammillaria uncinata	9	1.880

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Coryphantha delicata	11	0.652	Melinis repens	33	7.974
Dalea bicolor	143	11.443	Mimosa aculeaticarpa	90	28.736
Dalea lutea	14	0.837	Montanoa leucantha	96	31.437
Dichondra argentea	4	0.233	Muhlenbergia rigida	28	6.575
Disakisperma dubium o Leptochloa dubia	91	6.540	Myriopteris aurea	19	4.228
Dysphania graveolens o Chenopodium graveolens	69	4.721	Myriopteris myriophylla	6	1.229
Dyssodia papposa	196	17.315	Opuntia engelmannii	1	0.198
Echeveria paniculata	6	0.351	Opuntia hyptiacantha	5	1.017
Glandularia bipinnatifida o Verbena bipinnatifida	25	1.538	Opuntia leucotricha	11	2.328
Gymnosperma glutinosum	5	0.292	Opuntia robusta	3	0.602
Heterosperma pinnatum	430	53.774	Opuntia streptacantha	3	0.602
Ipomoea sescossiana	10	0.592	Pellaea cordifolia	1	0.198
Jatropha dioica	86	6.113	Perymenium mendezii	37	9.142
Mammillaria uncinata	22	1.343	Selaginella rupicola	3	0.602
Melinis repens o Rhynchelytrum repens	306	32.314	Sphaeralcea angustifolia	1	0.198
Mimosa aculeaticarpa	194	17.077	Stenocactus heteracanthus	20	4.478
Montanoa leucantha	308	32.621	Stevia micrantha	99	32.824
Muhlenbergia pubescens	1	0.058	Tagetes lunulata	22	4.986
Muhlenbergia rigida	45	2.909	Trixis angustifolia	1	0.198
Myriopteris aurea o Cheilanthes bonariensis	29	1.802	Viguiera dentata	4	0.808
Myriopteris myriophylla o Cheilanthes myriophylla	34	2.139	Yucca decipiens	1	0.198
Opuntia durangensis	4	0.233	SUMA	1017	300.000
Opuntia engelmannii	16	0.962			
Opuntia hyptiacantha	14	0.837			
Opuntia leucotricha	65	4.406			
Opuntia robusta	17	1.024			
Opuntia streptacantha	51	3.345			
Pellaea cordifolia	7	0.411			
Pellaea ternifolia	20	1.215			
Pennisetum villosum	14	0.837			

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

<i>Perymenium mendezii</i>	169	14.214
<i>Physalis</i> sp.	20	1.215
<i>Piqueria trinervia</i>	16	0.962
<i>Salvia chamaedryoides</i>	13	0.775
<i>Salvia tiliifolia</i>	45	2.909
<i>Selaginella rupincola</i>	9	0.531
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	9	0.531
<i>Stachys coccinea</i>	7	0.411
<i>Stenocactus heteracanthus</i>	10	0.592
<i>Stevia lucida</i>	11	0.652
<i>Stevia micrantha</i>	49	3.198
<i>Stevia serrata</i>	17	1.024
<i>Tagetes lunulata</i>	215	19.634
<i>Tillandsia recurvata</i>	13	0.775
<i>Trixis angustifolia</i>	8	0.471
<i>Vachellia schaffneri</i> o <i>Acacia schaffneri</i>	2	0.116
<i>Viguiera dentata</i>	15	0.899
<i>Yucca decipiens</i> Trel.	2	0.116
<i>Zaluzania triloba</i> (Ortega) Pers.	48	3.126
SUMA	3473	300.000

Cuadro 72.- RIQUEZA DE LA FLORA EN LA MICROCUENCA

Riqueza S=	73
H max= Ln(S)=	4.290459441
H calculada =	-3.414607619
Equidad = H calculada/Hmax	-0.795860599
Hmax-Hcalculada=	0.875851822

Cuadro 73.- RIQUEZA DE LA FLORA EN EL ÁREA DEL PROYECTO

Riqueza S=	45
H max= Ln(S)=	3.80666249
H calculada =	-2.991384353
Equidad = H calculada/Hmax	-0.785828626
Hmax-Hcalculada=	0.815278136

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

La estadística presentada nos demuestra que el proyecto no pone en riesgo la biodiversidad, a pesar de ser un trabajo degradante de recursos naturales y de afectación a los servicios ambientales, permitirá el desarrollo de este nuevo proyecto el rescate de la flora y fauna, y la reubique en lugares de amortiguamiento antes de que estos por si solos se agoten con las actividades antropogénicas que en ese predio se realizan, principalmente muerte de fauna por casería furtiva, quema de especies vegetales y autoconsumo degradante de combustibles.

Por otra parte en base a los cálculos presentados anteriormente se deduce que la erosión hídrica actual del predio es de 32.21 ton/ha/año y la erosión eólica es 58.51 ton/ha/año sin el cambio de uso de suelo, lo que nos demuestra una erosión alta para un espacio tan pequeña a consecuencia de las actividades antropogénicas mencionadas anteriormente a diferencia de la erosión actual presente en la microcuenca misma que se cuantifico de 3.83 ton/ha/año la hídrica y de 51.02 ton/ha/año la eólica, es un terreno que requiere un cambio de uso de suelo para bien que incluya actividades de manejo y protección de la cuenca a través de esquemas de reforestación, construcción de cortinas rompevientos, reubicación de especies vegetales, etc. mismas que pudieran aparentemente verse incrementadas con la implementación del proyecto, para lo cual en el capítulo 8 de este estudio se proponen una serie de medidas de prevención y mitigación específicas para disminuir esta afectación y que no se genere mayor erosión que la que actualmente se presenta en el predio. Estas medidas estarán dadas en función del propio proyecto arquitectónico, de antemano en el estudio técnico se ha mencionado que gran parte de la vegetación arbustiva será reubicada, así mismo se van a realizar prácticas silviculturales a nivel de poda y chaponeo a los arbustos para jardinear el predio.

Estas prácticas específicas que se proponen son:

1. Salvamento y reubicación de especies arbustivas y suculentas dentro del área del proyecto.
2. Repastización y revegetación de áreas verdes y zona periférica del proyecto.
3. Convenio con la administración del área natural protegida de orden estatal "PARQUE ECOLÓGICO METROPOLITANO" para desarrollar proyecto de compensación ambiental

En relación con **la erosión de los suelos** esta se verá disminuida con la autorización del cambio de uso de suelo sobre todo la hídrica, ya que, el área propuesta de 9.65 ha se encuentra sobre terrenos de poca pendiente y la infraestructura por construir servirá como barrera, además los tratamientos silvícolas contemplados a desarrollar en la zona de jardines permitirá la construcción de obras que ayuden a minimizar la degradación del

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

suelo a través de la erosión que de por sí es poca de acuerdo con los cálculos presentados anteriormente.

De acuerdo a la literatura la infiltración, nos indica para el caso en específico de este predio que la infiltración prácticamente es nula o muy poca, debido posiblemente a la alta compactación que presenta el terreno a consecuencia de décadas de sobrepastoreo al que se ha sometido (tan solo de 3030.3 m³), así mismo en la infiltración actual para el predio solamente está interviniendo el agua precipitada por unidad de superficie y no la arrastrada (escurrimiento medio de 6453.02), no capta aguas de escurrimiento, sin embargo se observa que la infiltración actualmente es mayor que el escurrimiento, aunque ambos son totalmente reducidos en comparación con la evapotranspiración que es demasiado alta (mayor a 35434.8 metros cúbicos de los 41922.07 que se precipitan sobre el terreno del proyecto), ahora bien en un proceso de desmonte la infiltración (1762.5 m³) se manifiesta de forma diferente a el escurrimiento medio de 6453.02, lo que nos demuestra una pérdida de agua infiltrada de 1675.3 m³ mismos que debemos de revertirlo con obras de conservación de suelos:

1. Construcción de planta de tratamientos con un biodigestor anaerobio lecho fijo de flujo ascendente.
2. Construcción de red hidráulica para riego presurizado en áreas verdes, reutilizando aguas tratadas y aguas recolectadas de la precipitación.
3. Sistema de captación de agua a través de un canal o ancauzamiento
4. Construcción de terrazas individuales en las especies reforestadas o reubicadas en área de parques y jardines.
5. Bordo o contenedor de 3000 m³ de agua pluvial con piso de tierra para aumentar la captación y por ende la infiltración de 1000 m³.
6. Elaboración de 2250 zanjas trincheras que aseguran la captación de agua de lluvia por un volumen de 720 m³

En el apartado específico para el análisis de medidas de prevención y mitigación de impactos se amplía la descripción de estas propuestas para que sean ubicables, medibles, cuantificables y verificables.

Como se menciona anteriormente el área del proyecto se encuentra ubicada dentro de la mancha urbana por lo que ya no se requieren de ningún tipo de acometida de servicios ni de agua potable, ni de luz eléctrica, ni de alcantarillado y mucho menos infraestructura vial, por lo tanto es un predio que justifica técnicamente y a la brevedad posible su

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

apertura para ubicar el nuevo proyecto. Así mismo el código urbano realizado desde el año de 20016 ya contemplaba esta área como zona de crecimiento municipal, el desarrollador cuenta actualmente con toda la infraestructura necesaria para la construcción inmediata del proyecto y la puesta en práctica de todas las actividades que hagan en beneficio del acuífero y de la biodiversidad.

Para el desarrollo del proyecto se prevé realizar una inversión inicial aproximada de \$12,500,000.00, con la cual se generará una derrama económica importante de manera local para el estado de Zacatecas y de manera regional para la Entidad.

Así mismo se prevé que el presente proyecto:

- Aumentará la plusvalía del sitio o predio y de las áreas adyacentes donde se ubicará este proyecto de desarrollo.
- Con la puesta en marcha del presente proyecto se promueve la generación de empleos temporales y permanentes durante las distintas etapas del proyecto.
- Cubrir la demanda de turismo alternativo de calidad y con los servicios necesarios para dar mayor confort a los paseantes de la capital del estado.
- Promover el desarrollo urbano local y regional en el Estado, con ello el aumento en la economía.

La apertura del proyecto pretende traer beneficios a nivel local y regional ya que se integrará al predio dentro de la industria de la construcción de vivienda de Zacatecas, así mismo el proyecto pretende impactar positivamente y de manera significativa en el desarrollo regional del estado brindando a la población la oportunidad de incorporarse al bienestar, el empleo, la educación y la salud que un proyecto de este tipo trae a la región.

Como se podrá observar el costo total de la primera inversión del proyecto para, solamente, la creación de la infraestructura rebaza el costo total de los recursos naturales renovables que en el polígono se encuentran y si a ello le sumamos la inversión necesaria para la generación de empleos el cual está estimado 10 a 1 inicialmente nos demuestra definitivamente que el valor del proyecto justifica el cambio de uso de suelo desde el punto de vista económico y social, ya que se generan empleos directos en el número anteriormente mencionado e indirectos en una proporción de 4 a 1, lo que trae

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

como consecuencia un desarrollo en la zona norte de la cabecera municipal de
Guadalupe Zacatecas.

CONSULTA PÚBLICA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

CONSULTA PUBLICA

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

**Cuadro 74.- QUE ILUSTRAS LAS ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA.**

Especies	Evidencia*	Estatus (NOM-059)	Abundancia
<i>Bufo cognatus</i>	B		
<i>Bufo punctatus</i>	B		
<i>Hyla eximia</i>	B		
<i>Spea multiplicatus</i>	B		
<i>Rana montezumae</i>	B	Pr	
<i>Phrynosoma grammicus</i>	B	A	
<i>Phrynosoma orbiculare</i>	B	A	
<i>Sceloporus grammicus</i>	B	Pr	
<i>Sceloporus horridus</i>	B		
<i>Sceloporus spinosus</i>	B		
<i>Sceloporus torquatus</i>	B, E (o)		Raro
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	B		
<i>Aspidocelis gularis</i>	B		
<i>Arizona elegans</i>	B		
<i>Conopsis nasus</i>	B		
<i>Diadophis punctatus</i>	B	Pr	
<i>Hypsiglena torquata</i>	B		
<i>Lampropeltis mexicana</i>	B	A	
<i>Masticophis flagellum</i>	B	A	
<i>Masticophis mentovarius</i>	B		
<i>Masticophis schoti</i>	B		
<i>Pituophis catenifer</i>	B		
<i>Pituophis deppei</i>	B	A	
<i>Salvadora bairdi</i>	B		
<i>Tantilla wilcoxi</i>	B		
<i>Thamnophis eques</i>	B	A	
<i>Thamnophis melanogaster</i>	B		
<i>Thamnophis scaliger</i>	B	A	
<i>Trimorphodon tau</i>	B		
<i>Crotalus molossus</i>	B E (e)	Pr	Raro
<i>Crotalus scutulatus</i>	B, E (e)	Pr	Raro
<i>Kinosternon integrum</i>	B, E(o)	Pr	Raro
<i>Anas streptera</i>	E (o)		Común
<i>Anas americana</i>	E (o)		Común
<i>Anas platyrhynchos</i>	E (o)		Común
<i>Anas discors</i>	E (o)		Común
<i>Anas clypeata</i>	E (o)		Común
<i>Anas acuta</i>	E (o)		Común
Especies	Evidencia*	Estatus	Abundancia

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

		(NOM-059)	
<i>Anas crecca</i>	E (o)		Común
<i>Anas cyanoptera</i>	E (o)		Común
<i>Oxyura jamaicensis</i>	E (o)		Común
<i>Podiceps nigricollis</i>	E (o)		Común
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	E (o)		
<i>Ardea herodias</i>	E (o)		Rara
<i>Bubulcus ibis</i>	E (o)		Común
<i>Nycticorax nycticorax</i>	E (o)		Común
<i>Fulica americana</i>	E (o)		Común
<i>Charadrius vociferus</i>	E (o)		Común
<i>Himantopus mexicanus</i>	E (o)		Común
<i>Actitis macularia</i>	E (o)		Rara
<i>Larus delawarensis</i>	E (o)		Rara
<i>Tringa flavipes</i>	E (o)		Común
<i>Cathartes aura</i>	B, E (o)		Abundante
<i>Coragyps atratus</i>	B, E (o)		Abundante
<i>Accipiter striatus</i>	B, E (o)	Pr	Rara
<i>Accipiter cooperi</i>	B	Pr	
<i>Buteo albonotatus</i>	B	Pr	
<i>Buteo jamaicensis</i>	B, E (o)		Rara
<i>Elanus leucurus</i>	B		
<i>Parabuteo unicinctus</i>	B, E (o)	Pr	Rara
<i>Falco sparverius</i>	B, E (o)		Rara
<i>Caracara cheriway</i>	B, E (o)		Rara
<i>Colinus virginianus</i>	B		
<i>Cyrtonix montezumae</i>	B	Pr	
<i>Columbina inca</i>	B		Común
<i>Columba livia</i>	B		Común
<i>Columbina passerina</i>	B		
<i>Columbina talpacoti</i>	B		
<i>Zenaida asiatica</i>	B, E (o,s)		Común
<i>Zenaida macroura</i>	B, E (o,s,t)		Abundante
<i>Geococcyx californianus</i>	B, E (o)		Común
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	B		
<i>Athene cunicularia</i>	B		
<i>Bubo virginianus</i>	B		
<i>Caprimulgus ridgwayi</i>	B		
<i>Chordeiles acutipennis</i>	B		
<i>Chordeiles minor</i>	B		
<i>Aeronautes saxatalis</i>	B		
<i>Cypseloides niger</i>	B		
<i>Amazilia violiceps</i>	B		
<i>Cyananthus latirostris</i>	B		
<i>Eugenes fulgens</i>	B		
<i>Lampornis clemenciae</i>	B, E (t,o)		Rara

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

Especies	Evidencia*	Estatus (NOM-059)	Abundancia
<i>Colaptes auratus</i>	B		
<i>Melanerpes aurifrons</i>	B, E (o)		Común
<i>Melanerpes formicivorus</i>	B		
<i>Melanerpes uropygialis</i>	B		
<i>Picoides villosus</i>	B		
<i>Picoides scalaris</i>	B, E (o)		Rara
<i>Sphirapicus varius</i>	B		
<i>Camptostoma imberbe</i>	B		
<i>Contopus sordidulus</i>	B		
<i>Empidonax oberholseri</i>	B		
<i>Empidonax traillii</i>	B		
<i>Empidonax occidentales</i>	B		
<i>Myiarchus nuttingi</i>	B		
<i>Myiarchus cinerascens</i>	B		
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	B		
<i>Pitangus sulphuratus</i>	B, E (o)		Rara
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	B, E (o)		Común
<i>Sayornis nigricans</i>	B, E (o)		Común
<i>Sayornis saya</i>	B, E (o)		
<i>Tyrannus vociferans</i>	B		
<i>Tyrannus verticalis</i>	B, E (o)		Común
<i>Lanius ludovicianus</i>	B, E (o)		Común
<i>Corvus cryptoleucus</i>	B, E (o)		Abundante
<i>Corvus corax</i>	B, E (o)		Abundante
<i>Auriparus flaviceps</i>	B, E (o)		Rara
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	B, E (o)		Común
<i>Thryomanes bewickii</i>	B, E (o)		Rara
<i>Troglodytes aedon</i>	B, E (o)		Rara
<i>Cistothorus palustris</i>	B, E (o)		Rara
<i>Regulus calendula</i>	B, E (o)		Rara
<i>Poliophtila caerulea</i>	B, E (o)		Común
<i>Mimus polyglottos</i>	B, E (o)		Rara
<i>Toxostoma curvirostre</i>	B, E (o)		Rara
<i>Guiraca caerulea</i>	B, E (o)		Común
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	B		
<i>Tachycineta bicolor</i>	B		
<i>Tachycineta thalassina</i>	B		
<i>Aimophila ruficeps</i>	B		
<i>Chondestes grammacus</i>	B, E (o)		Común
<i>Dendroica coronata</i>	B, E (o)		Rara
<i>Dendroica nigrescens</i>	B		
<i>Euphagus cyanocephalus</i>	B		
<i>Geothlypis trichas</i>	B		

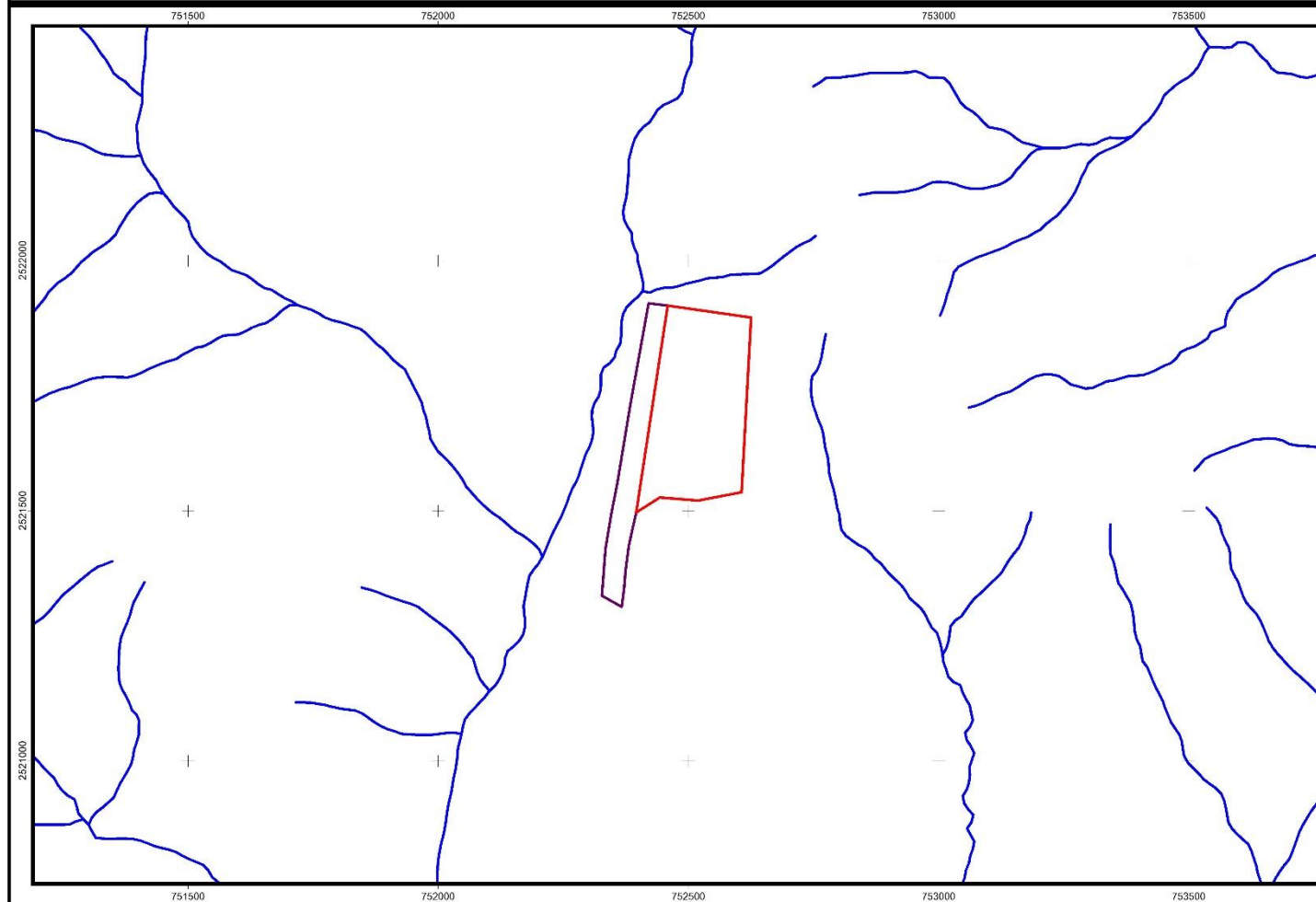
**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

<i>Icterus bullockii</i>	B		
Especies	Evidencia*	Estatus (NOM-059)	Abundancia
<i>Icterus wagleri</i>	B		
<i>Icterus parisorum</i>	B, E (o)		Rara
<i>Icterus sparius</i>	B		
<i>Junco phaeonotus</i>	B		
<i>Melospiza lincolnii</i>	B		
<i>Mniotilta varia</i>	B		
<i>Molothrus aeneus</i>	B		
<i>Molothrus ater</i>	B, E (o)		Común
<i>Oporornis tolmiei</i>	B	A	
<i>Passerculus sandwichensis</i>	B		
<i>Passerina cyanea</i>	B		
<i>Passerina versicolor</i>	B		
<i>Pheucticus chrypeplus</i>	B		
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	B		
<i>Pipilo chlorurus</i>	B, E(o)		Común
<i>Pipilo fuscus</i>	B, E (o, s)		Rara
<i>Piranga bidentata</i>	B		
<i>Piranga flava</i>	B		
<i>Poecetes gramineus</i>	B, E (t, o)		Común
<i>Quiscalus mexicanus</i>	B, E (o)		Abundante
<i>Spizella pallida</i>	B		
<i>Spizella passerina</i>	B		
<i>Sturnella magna</i>	B		
<i>Sturnella neglecta</i>	B		
<i>Vermivora celata</i>	B		
<i>Wilsonia pusilla</i>	B		
<i>Xantocephalus xantocephalus</i>	B		
<i>Carduelis notata</i>	B		
<i>Carduelis psaltria</i>	B, E (o)		Común
<i>Carpodacus mexicanus</i>	B, E (o)		Común
<i>Passer domesticus</i>			
<i>Balantiopteryx plicata</i>	B		
<i>Mormoops megalophylla</i>	B		
<i>Pteronotus parnelli</i>	B		
<i>Artibeus jamicensis</i>	B		
<i>Artibeus hirsutus</i>	B		
<i>Artibeus intermedius</i>	B		
<i>Chiroderma salvini</i>	B		
<i>Choeronycteris mexicana</i>	B	A	
<i>Dermanura tolteca</i>	B		
<i>Desmodus rotundus</i>	B		
<i>Glossophaga soricina</i>	B		

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.**

<i>Leptonycteris curasoae</i>	B	A	
Especies	Evidencia*	Estatus (NOM-059)	Abundancia
<i>Macrotus waterhousii</i>	B		
<i>Sturnira lilium</i>	B		
<i>Antrozous pallidus</i>	B		
<i>Pipistrellus hesperus</i>	B		
<i>Rhogheesa gracilis</i>	B		
<i>Rhogheessa parvula</i>	B		
<i>Plectotus nexicanus</i>	B		
<i>Spilogale putorius</i>	B		
<i>Bassariscus astutus</i>	B		
<i>Sorex emarginatus</i>	B		
<i>Sorex oreopolus</i>	B		
<i>Nelsonia neotomodon</i>	B	Pr	
<i>Sigmodon hispidus</i>	B		
<i>Neotoma palatina</i>	B		
<i>Neotoma mexicana</i>	B		
<i>Neotoma albigula</i>	B, E (t)		Rara
<i>Peromyscus melanophrys</i>	B		
<i>Peromyscus melanophrys</i>	B, E (t)		Rara
<i>Peromyscus perfulvus</i>	B		
<i>Peromyscus maniculatus</i>	B		
<i>Sigmodon leucotis</i>	B		
<i>Liomys irroratus</i>	B		
<i>Lyomis pictus</i>	B		
<i>Perognathus flavus</i>	B		
<i>Baiomys taylori</i>	B		
<i>Tamias bulleri</i>	B		
<i>Sciurus nayaritensis</i>	B, E (o)		Rara
<i>Pappogeomys zinzeri</i>	B		
<i>Pappogeomys bulleri</i>	B		
<i>Pappogeomys tylosinus</i>	B		
<i>Thomomys umbrinus</i>	B		
<i>Dipodomys phillipsii</i>	B	Pr	
<i>Mephitis macroura</i>	B, E (o)		Rara
<i>Procyon lotor</i>	B, E (e)		Rara
<i>Didelphys virginiana</i>	B, E (e)		Común
<i>Sylvilagus sp</i>	B, E (o)		Común
<i>Lepus callotis</i>	B, E (o)		Común
<i>Canis latrans</i>	B, E (s)		Común
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	B, E (e)		Rara
<i>Lynx rufus</i>	B, E (e)		Rara
<i>Odocoileus virginianus</i>	B, E (e)		

Documento Técnico Unificado-A de Cambio De Uso De Suelo Forestal Para El Desarrollo Del Fraccionamiento "TERRALTA" Municipio de Guadalupe Zac.



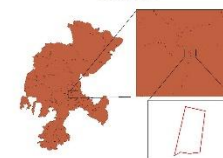
HIDROLOGIA EN EL PREDIO

Simbología

- Fracc_TERRALTA
- Vialidad_TERRALTA
- Corrientes de agua

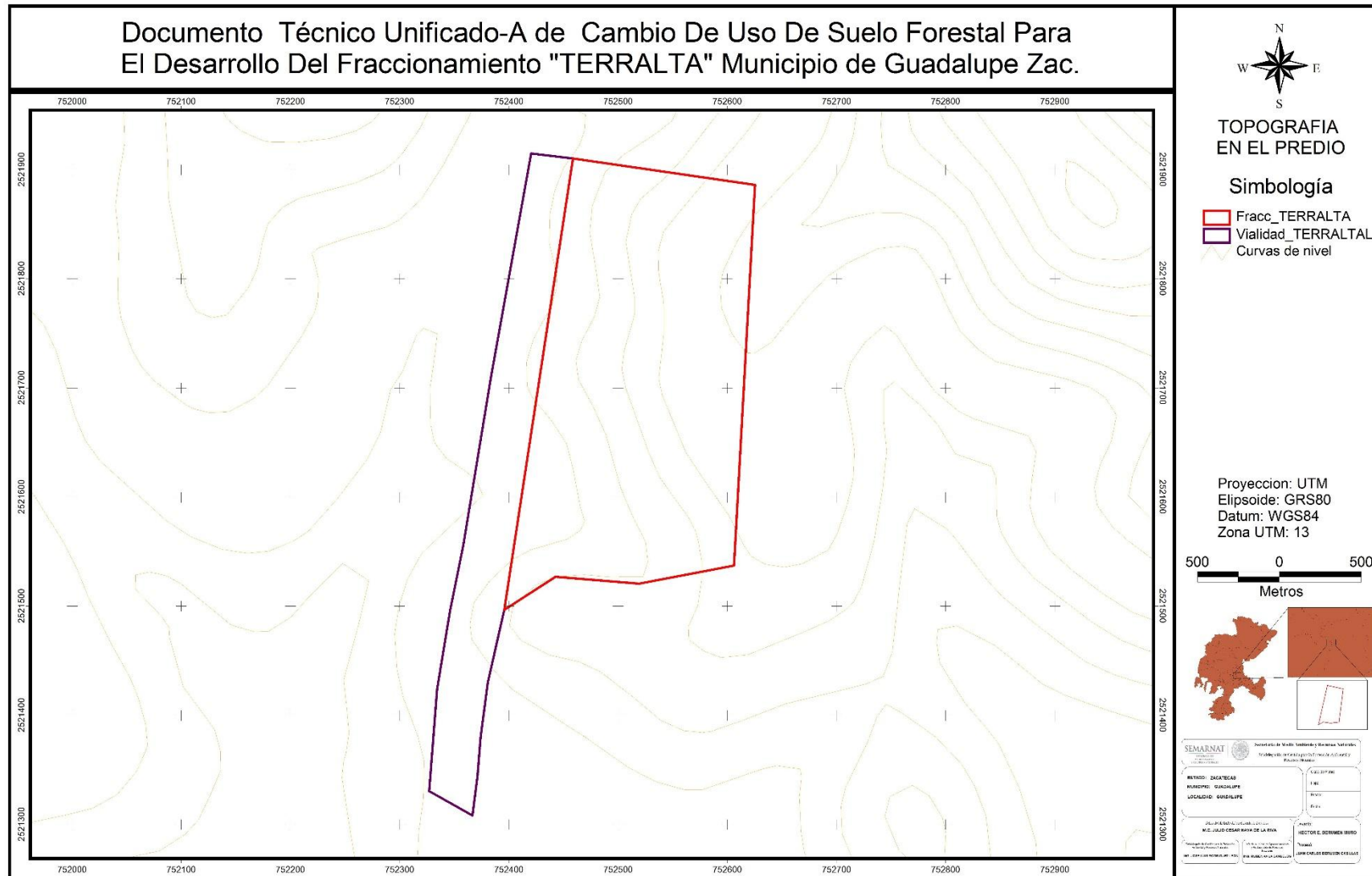
Proyeccion: UTM
Elipsoide: GRS80
Datum: WGS84
Zona UTM: 13

500 0 500
Metros



SEMARNAT Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Subsecretaría de Manejo y Protección de Recursos Naturales	
ESTADO: ZACATECAS	FECHA: 2019/08/01
MUNICIPIO: GUADALUPE	ESCALA: 1:50,000
LOCALIDAD: GUADALUPE	PROYECTO: 001/2019
AUTOR: HECTOR E. GONZALEZ RIVERA	
REVISOR: JUAN CARLOS RIVERA GONZALEZ	

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

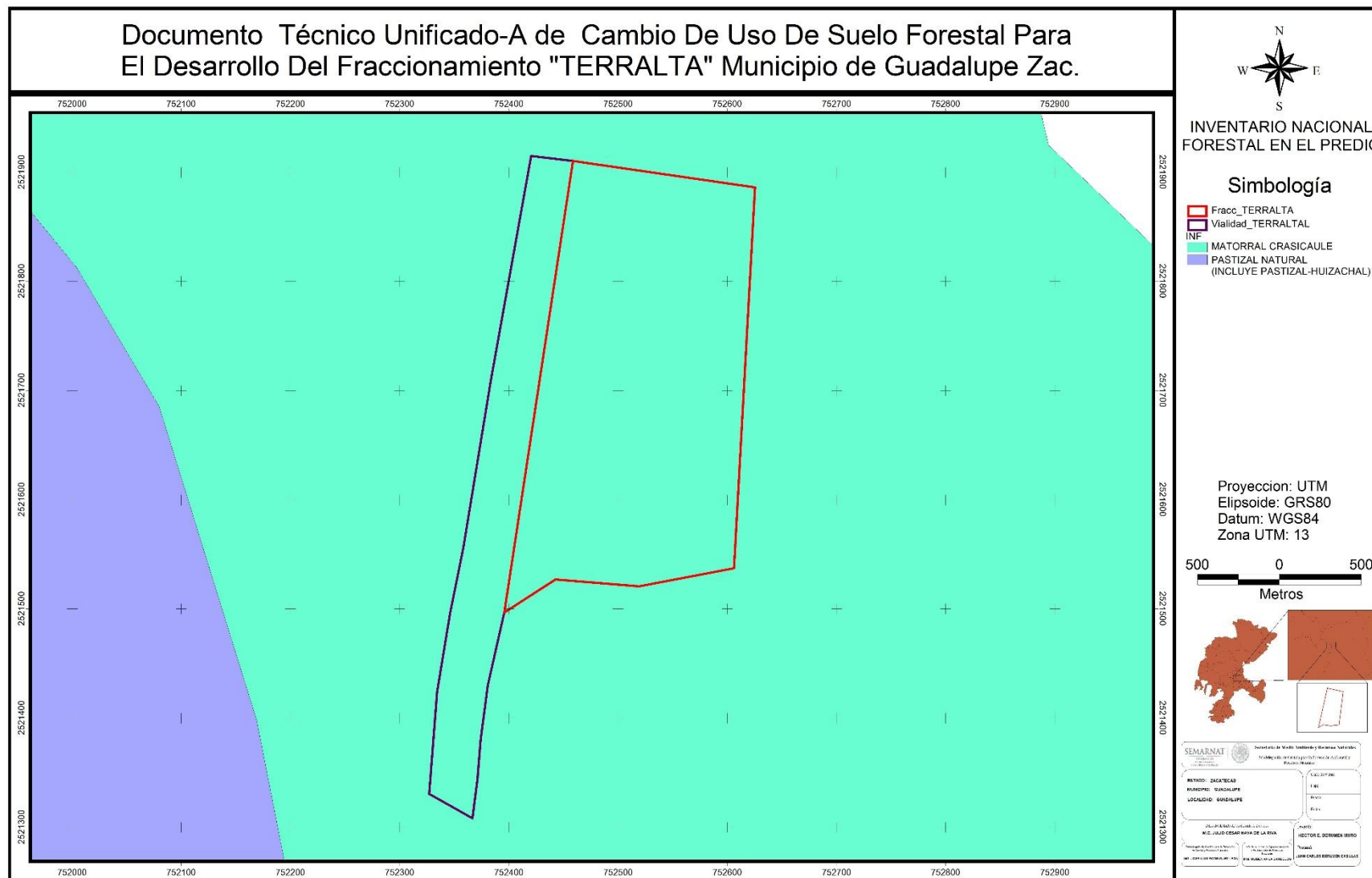


HECTOR EDUARDO BERUMEN MUÑOZ

311

haberumen@yahoo.com.mx
4921121900

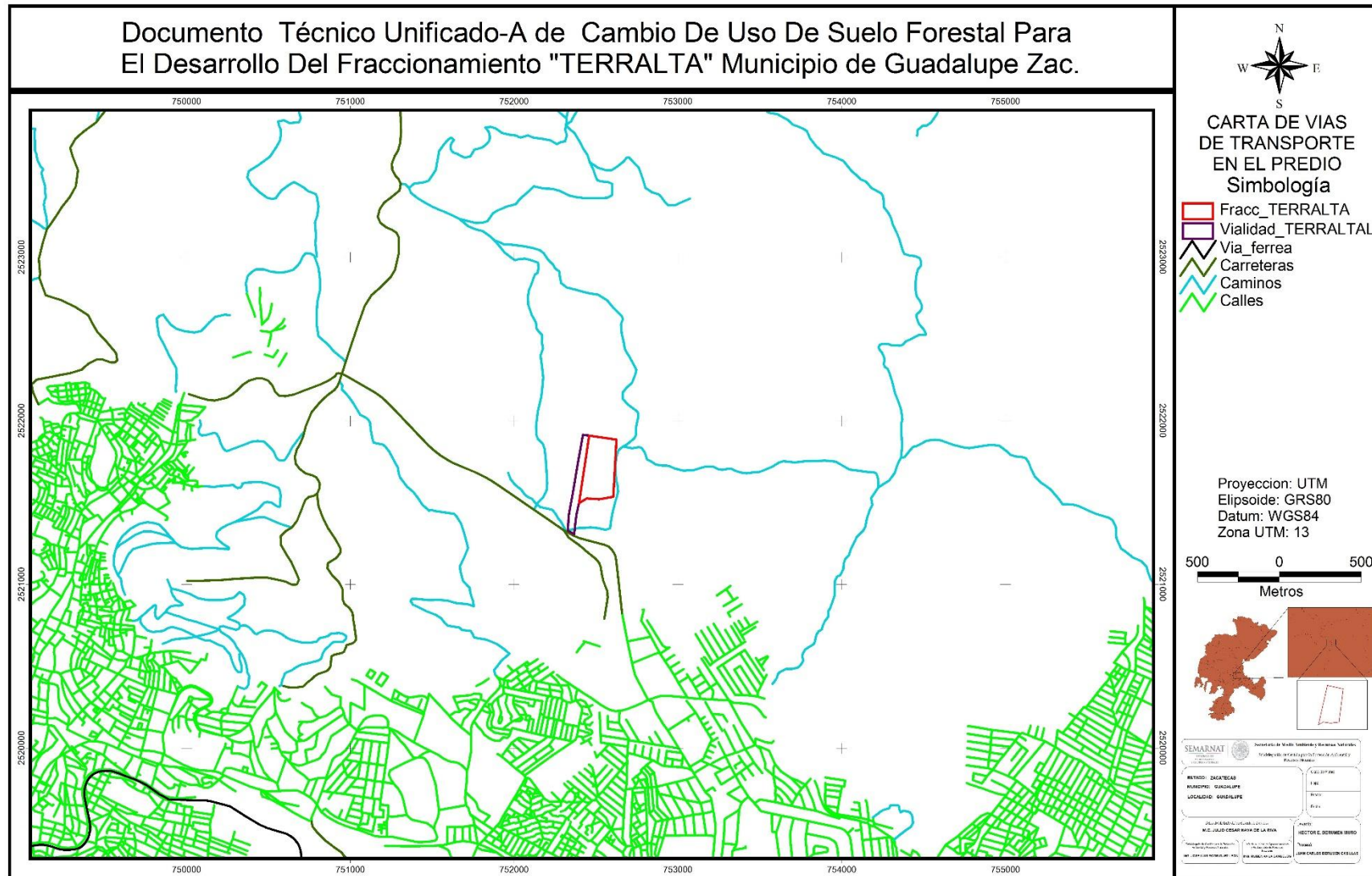
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.



HECTOR EDUARDO BERUMEN MUÑOZ

312

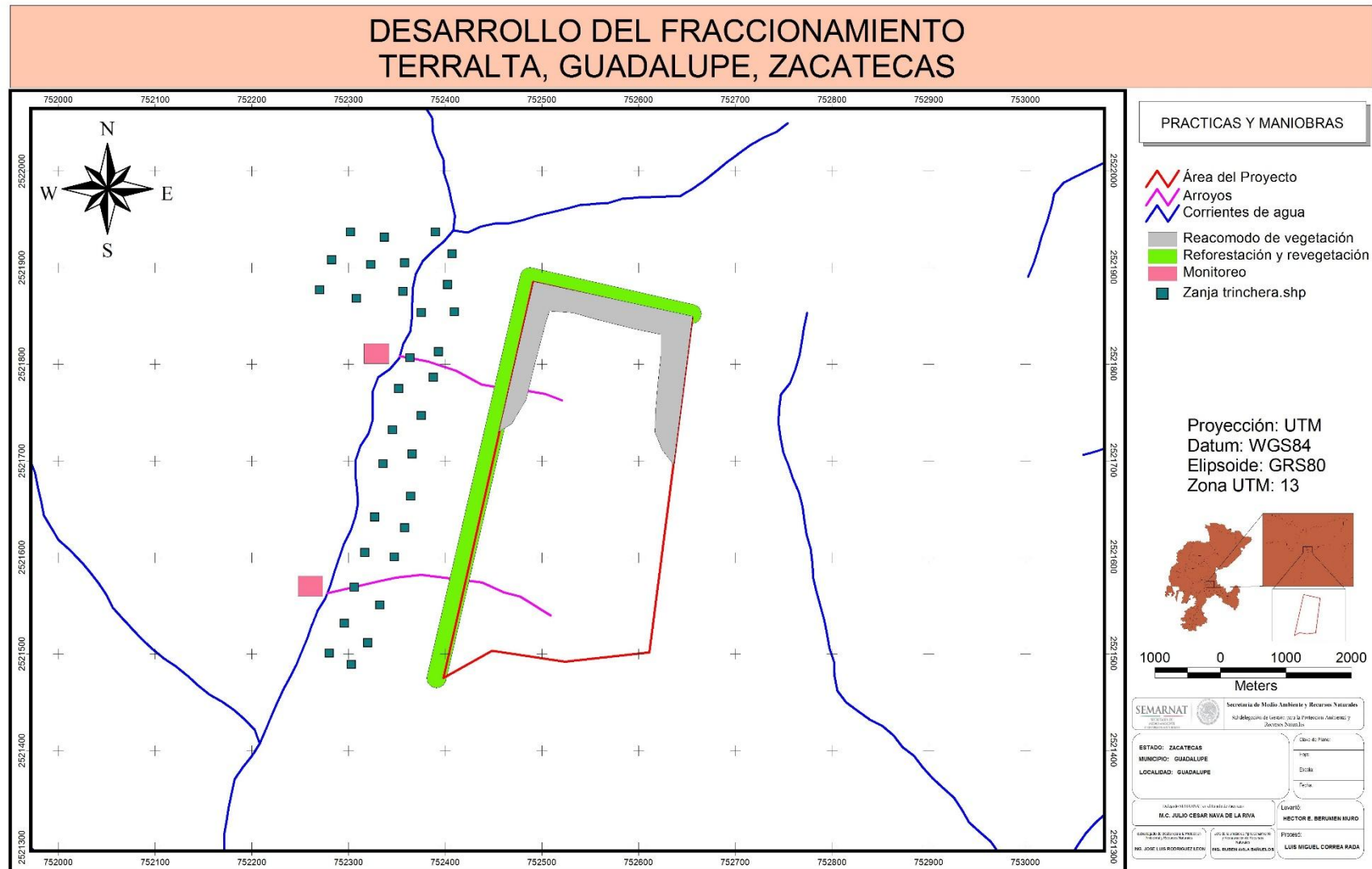
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.



HECTOR EDUARDO BERUMEN MUÑOZ

313

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.



MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.



HECTOR EDUARDO DOMÍNGUEZ MUÑOZ

313

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO “TERRALTA”
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

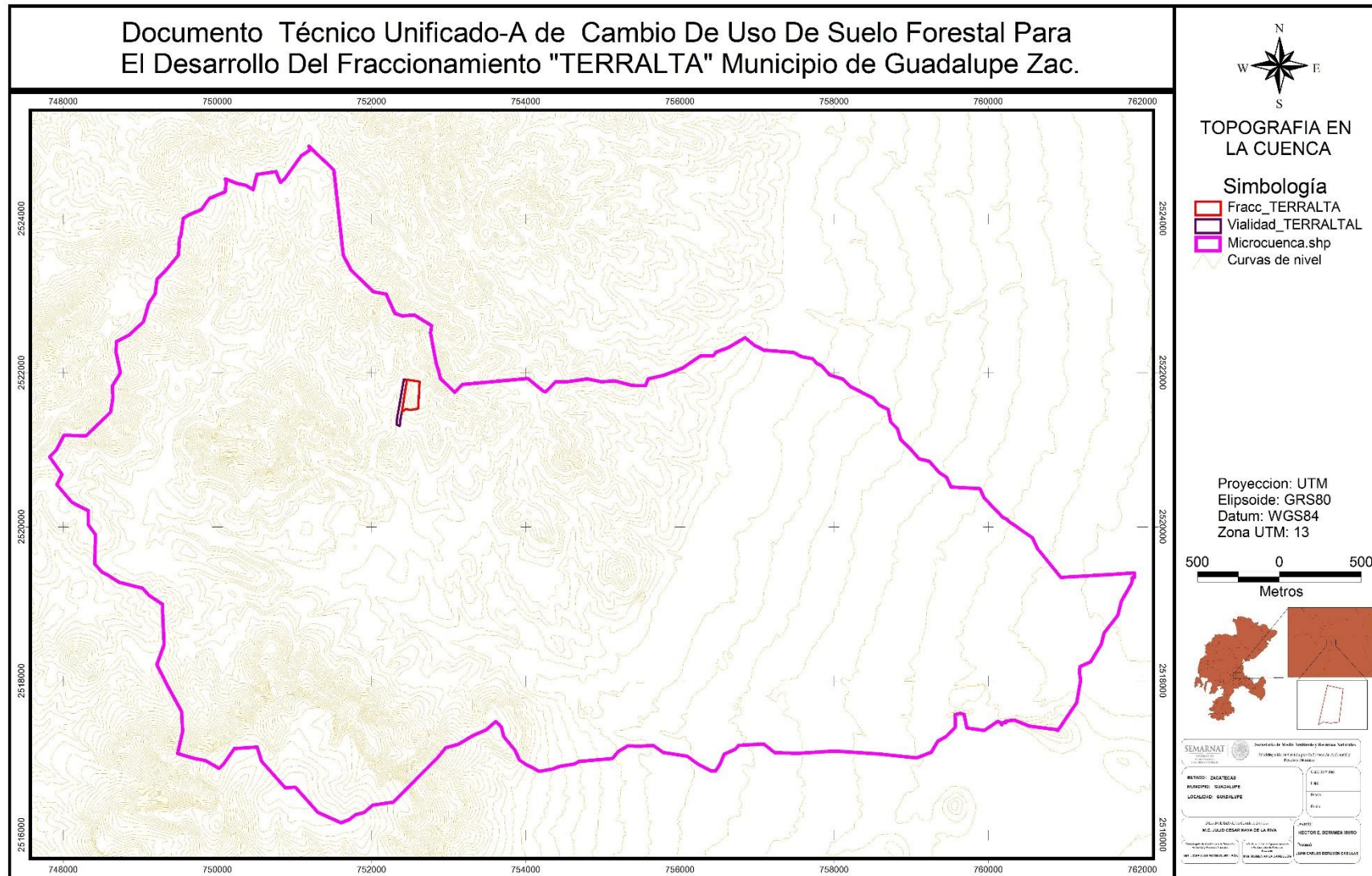
Documento Técnico Unificado-A de Cambio De Uso De Suelo Forestal Para El Desarrollo Del Fraccionamiento "TERRALTA" Municipio de Guadalupe Zac.



 Fracc_TERRALTA
 Vialidad_TERRALTAL
 Microcuenca.shp
 Cuerpos de agua
 Corrientes de agua



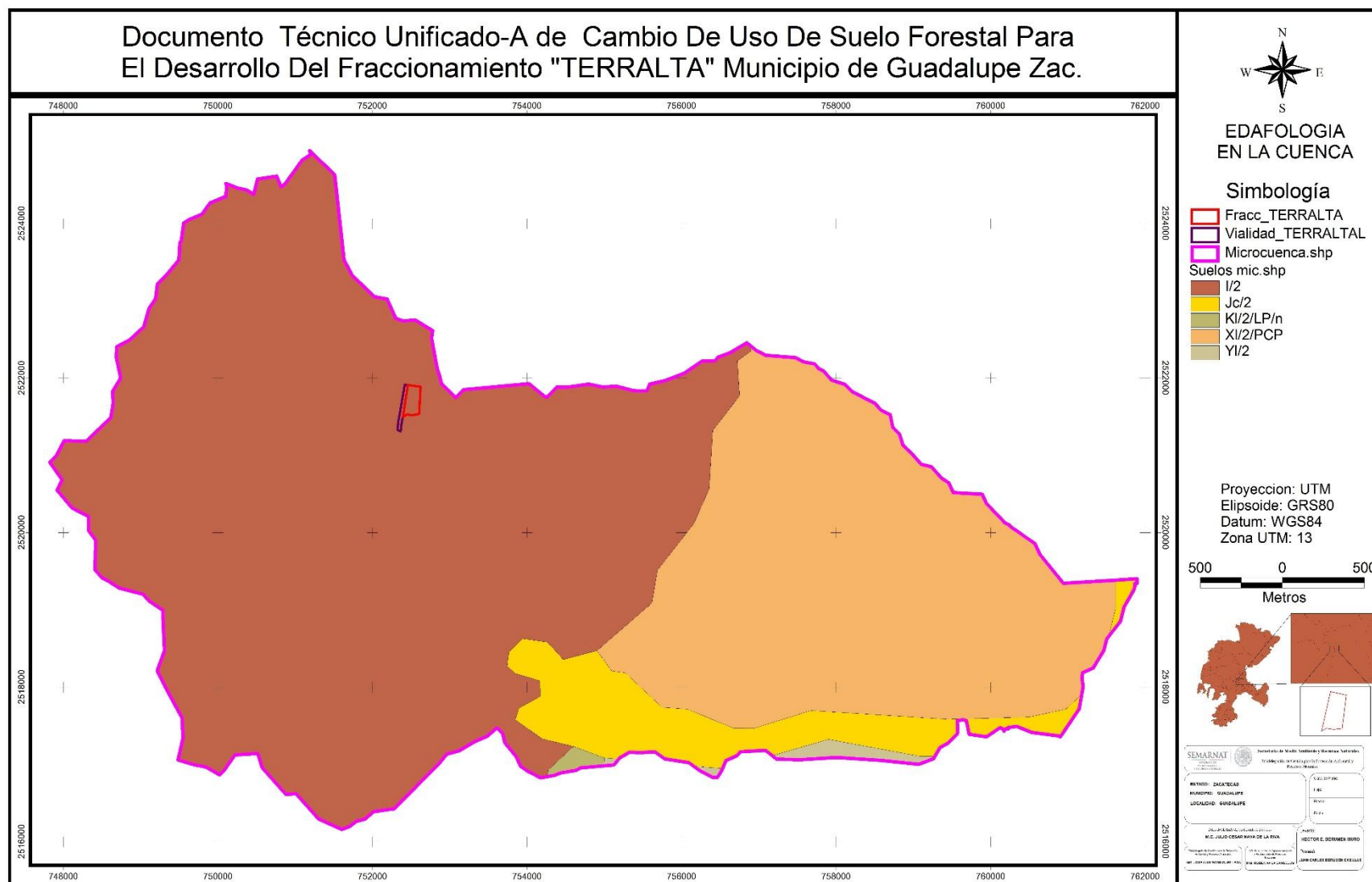
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.



HECTOR EDUARDO BERUMEN MUÑOZ

317

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

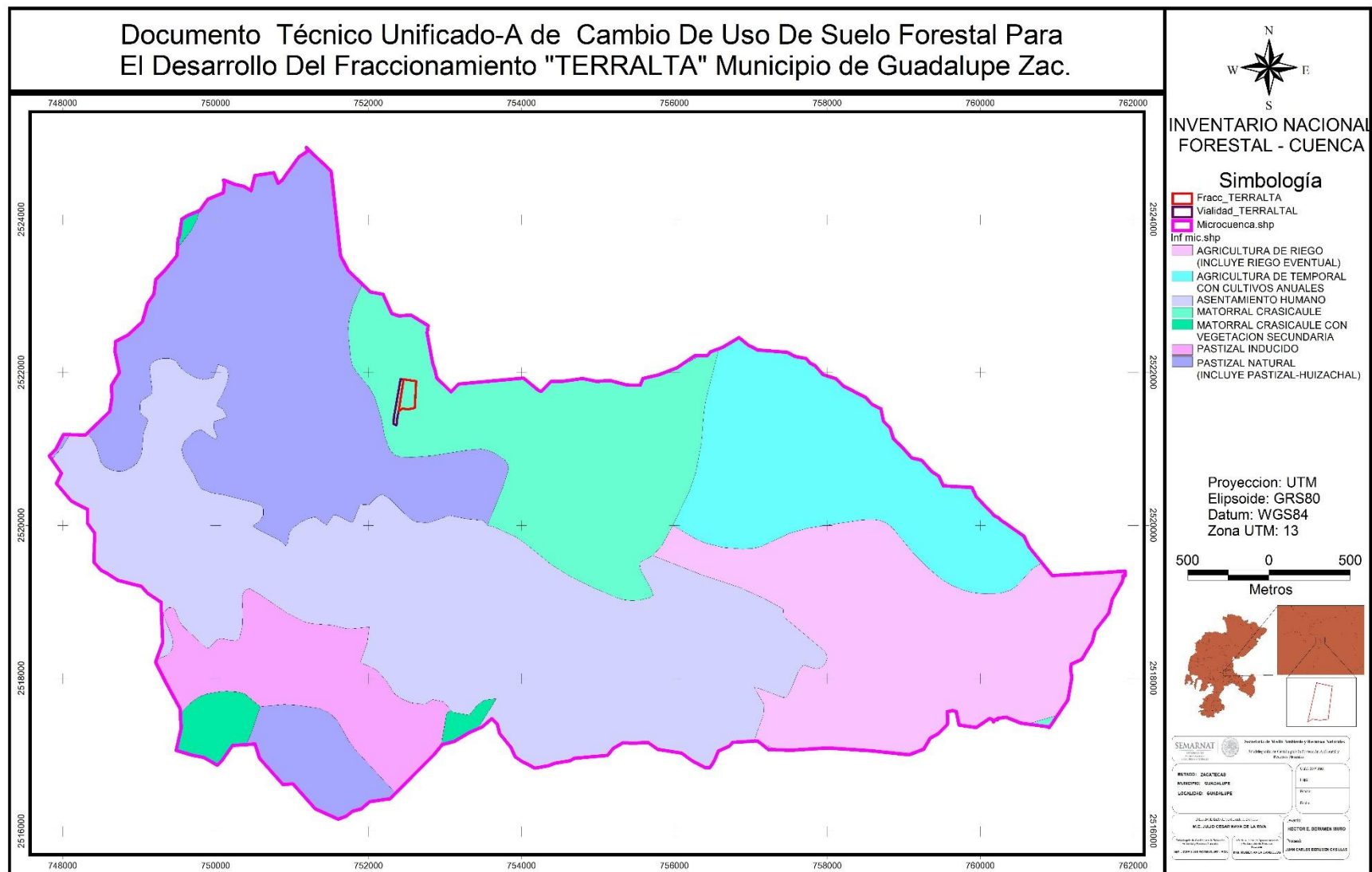


HECTOR EDUARDO BERUMEN MUÑOZ

316

haberumen@yahoo.com.mx
4921121900

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

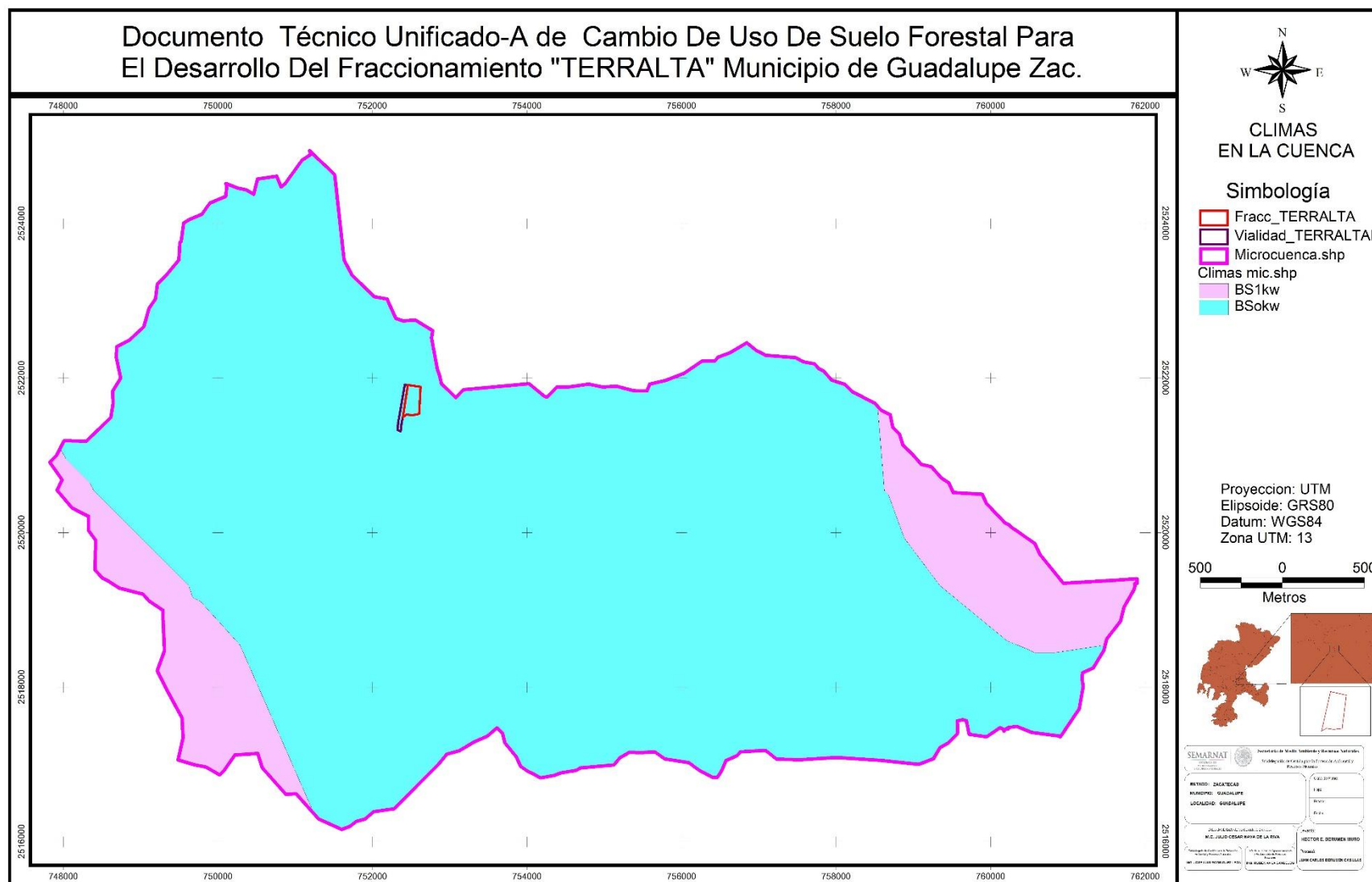


HECTOR EDUARDO BERUMEN MUÑOZ

319

haberumen@yahoo.com.mx
4921121900

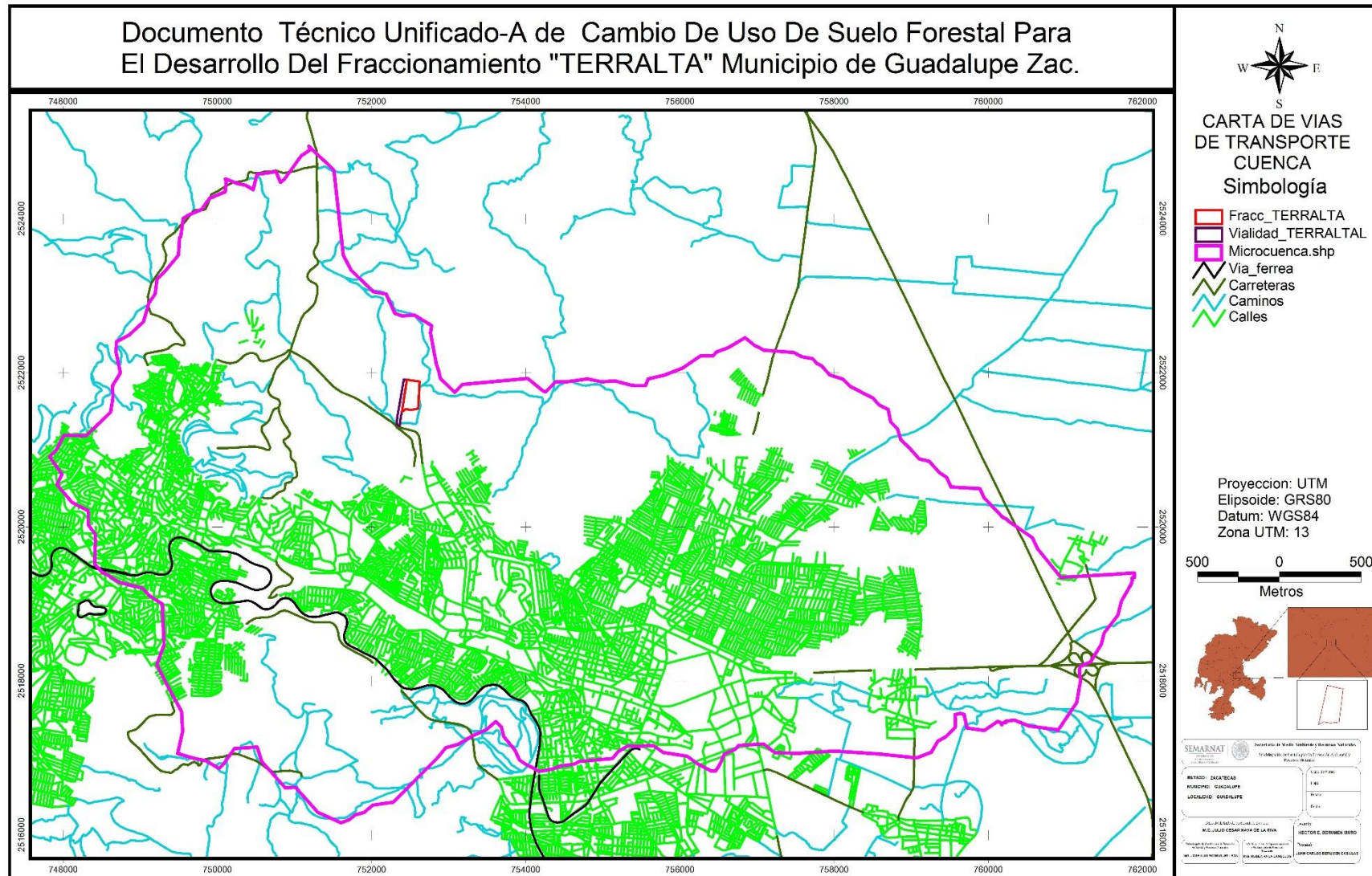
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.



HECTOR EDUARDO BERUMEN MUÑOZ

320

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO
FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA"
MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.



HECTOR EDUARDO BERUMEN MUÑOZ

321

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL -A PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL EN EL DESARROLLO DEL FRACCIONAMIENTO "TERRALTA" MUNICIPIO DE GUADALUPE ZAC.

Secuela de cálculo del analisis hidrológico.

Año	Precipitacion
1997	442
1996	490
1995	338.3
1994	574
1993	326.7

Año	Mes	Dia	Precipitacion 24hrs
1997	Agosto	14	14.5
1996	Agosto	24	27.7
1995	Agosto	12	18.2
1994	Agosto	13	12.5
1993	Agosto	24	41.5

22.88

Cuenca

Perimetro	42,104.49				Variables Q	
Área de la cuenca	6515.004	has			v	0.0028
Dist entre curvas	0.01	km		Igual a c de Vm	C	0.317
Precipitacion media	434.2				Prom pre 24hrs	22.88
Longitud de la cuenca	13596.8	m			Variables de R region 4	
Promedio long entre curvas	117.78	m			v1	2.8959
c de vm	0.3174324			Cambia junto con R	v2	0.0002983
			Cambia según tierras		Variable erosion potencial	
					k	0.03
					Variable erosion actual	
P (pendiente)=	0.02086998	2.087%			C	0.13804929
Vm (escurrimiento medio)=	8979574.62	m3			P	0.6
Q (escurrimiento máx)=	132.489	m3/seg			Variables LS	
R=	1313.64		Cambia en base a zona		v6	22.1
LS=	1.17				v7	0.43

HÉCTOR EDUARDO BERUMEN MURO

322

haberumen@yahoo.com.mx
4921041474

Manifiesto de impacto ambiental -A para el Cambio De Uso De Suelo Forestal en El Desarrollo Del Fraccionamiento "TERRALTA" Municipio de Guadalupe

2018

Erosión Potencial	Zac 46.29 ton/ha año	v8	0.3
Erosión Actual	3.83 ton/ha año	v9	0.032
		v10	6.613
	Cambia con el calculo de evapotraspiación	Etr	385.8
		Ve	0.13782915
Infiltracion	-385.937829		
PC	64.4401574		0.2408
			0.0000372
			33.1019
		Presipitación	434.2
I	111.464039		160.8252
			0.766
Ee (Erosión eolica)	51.0216926	I	111.464039
		K	1.75
		C	0.26156645

Orden	Año	Precipitacion anual	Probabilidad de lluvia
1	1997	574	16.667
2	1996	490	33.333
3	1995	442	50.000
4	1994	338.3	66.667

Hector Eduardo Berumen Muro
Villa Asunción Num 45
Colonia Villas del Carmen
Guadalupe Zac.
haberumen@yahoo.com.mx



Manifiesto de impacto ambiental -A para el Cambio De Uso De Suelo Forestal en El Desarrollo Del Fraccionamiento "TERRALTA" Municipio de Guadalupe

2018

Zac.	1993	326.7	83.333
5			
6		434.2	100
Predio			

Orden	Precipitacion 24hrs ord	mm/hrs ord	Periodo de retorno
1	41.5	1.729	7.000
2	27.7	1.154	6.500
3	18.2	0.758	6.333
4	14.5	0.604	6.250
5	12.5	0.521	6.200
6			

Predio		Variables Q	
Área de la cuenca	7.042 has	v	0.0028
Dist entre curvas	30 km	C	0.220
Precipitacion media	434.2	Prom pre 24hrs	22.88
Longitud de la cuenca	335.75 m	Variables de R region 4	
Promedio long entre curvas	111.75 m	v1	2.8959
c de vm	0.22	v2	0.0002983
Cambia según tierras		Variable erosion potencial	

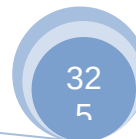
Hector Eduardo Berumen Muro
Villa Asunción Num 45
Colonia Villas del Carmen
Guadalupe Zac.
haberumen@yahoo.com.mx

Manifiesto de impacto ambiental -A para el Cambio De Uso De Suelo Forestal
en El Desarrollo Del Fraccionamiento "TERRALTA" Municipio de Guadalupe
Zac.

2018

			k	0.03
			Variable erosion actual	
P (pendiente)=	0.089352197	8.935%	C	0.1
Vm (escurrimiento medio)=	6726.991128	m3	P	0.6
Q (escurrimiento máx)=	0.099	m3/seg	Variables LS	
R=	1313.64	Cambia en base a zona	v6	22.1
LS=	13.62		v7	0.43
Erosión Potencial	536.77	ton/ha año	v8	0.3
Erosión Actual	32.21	ton/ha año	v9	0.032
			v10	6.613
Cambia con el calculo de evapotraspiación			Etr	385.8
Infiltracion	-385.895524		Ve	0.095524
PC	64.44015739			0.2408
				0.0000372
				33.1019
			Presipitación	434.2
I	111.4640394			160.8252
				0.766
Ee	58.5186207		I	111.464039
			K	1.75
			C	0.3

Hector Eduardo Berumen Muro
Villa Asunción Num 45
Colonia Villas del Carmen
Guadalupe Zac.
haberumen@yahoo.com.mx



Analisis de diversidad de la vegetacion

Nombre científico	Nombre Común	transecto1	transecto2	transecto3	transecto4	SUMATORIA DE XI
Achnatherum eminens	pasto	3	0	0	0	3
Adolphia infesta	junco	1	0	0	2	3
Ageratina scorodonioides	hierba de la serpiente	5	1	0	0	6
Aldama cordifolia	vara blanca	0	0	0	2	2
Artemisia ludoviciana	estafiate	0	0	1	0	1
Astrolepis sinuata	ralillo	15	3	4	3	25
Baccharis thesioides	barredor	1	0	0	0	1
Bouteloua curtipendula	pasto banderita	4	0	0	0	4
Bouteloua gracilis	navajita	7	0	21	0	28
Bouteloua hirsuta	navajita velluda	24	0	0	0	24
Brickellia secundiflora	escoba de arroyo	2	0	0	0	2
Brickellia veronicifolia	mejorana	8	6	13	0	27

Manifiesto de impacto ambiental -A para el Cambio De Uso De Suelo Forestal
en El Desarrollo Del Fraccionamiento "TERRALTA" Municipio de Guadalupe

2018

Buddleja cordata	tepozán	1	0	0	0	1
Dalea bicolor	engordacabra	29	18	43	7	97
Dalea lutea	oregano cimarron	3	0	2	1	6
Dichondra argentea	oreja de raton	1	0	0	0	1
Disakisperma dubium	cola de zorra	0	0	21	0	21
Dysphania graveolens	epazote de zorrillo	0	18	0	0	18
Dyssodia papposa	limoncillo	15	33	3	42	93
Echeveria paniculata	orreja de burro	0	0	1	0	1
Gymnosperma glutinosum	escobilla pegajosa	0	0	7	0	7
Heterosperma pinnatum	aceitilla cinco llagas	44	47	13	36	140
Jatropha dioica	sangre de grado	0	7	6	0	13
Mammillaria uncinata	biznaga chilitos	1	8	0	0	9
Melinis repens	zacate rosado	0	0	0	33	33
Mimosa aculeaticarpa	gatuño	38	25	13	14	90
Montanoa leucantha	cervatana	30	6	28	32	96
Muhlenbergia rigida	zacate espinilla	8	0	13	7	28
Myriopteris aurea	sanguinaria	11	0	5	3	19
Myriopteris myriophylla	cola de zorra	5	0	0	1	6
Opuntia engelmannii	nopal	1	0	0	0	1
Opuntia hyptiacantha	nopal cascarn	1	1	3	0	5
Opuntia leucotricha	segador	3	3	4	1	11
Opuntia robusta	tapon	0	2	0	1	3
Opuntia streptacantha	nopal cardon	1	0	0	2	3
Pellaea cordifolia	itamo	1	0	0	0	1
Perymenium mendezii	chiche de virgen	17	0	7	13	37
Selaginella rupincola	flor de peña	3	0	0	0	3
Sphaeralcea angustifolia	malva de monte	1	0	0	0	1
Stenocactus heteracanthus	biznaga costillona	0	11	9	0	20
Stevia micrantha	matapulgas	55	0	44	0	99

Manifiesto de impacto ambiental -A para el Cambio De Uso De Suelo Forestal en El Desarrollo Del Fraccionamiento "TERRALTA" Municipio de Guadalupe

2018

Tagetes lunulata	cinco flagas	0	0	0	22	22
Trixis angustifolia	hierba del aire	0	0	1	0	1
Viguiera dentata	romerillo	2	0	0	2	4
Yucca decipiens	palma china	0	0	1	0	1
SUMA		341	189	263	224	1017

SUMATORIA DE LOS CUADRADOS			ABUNDANCIA		Ln *		COBERTURA EN METROS	
Ln(XI)	DE XI	RELATIVA	Ln(Abundancia)	Abundancia=ID	Densidad ABSOLUTA	Densidad RELATIVA	(dominancia)	
1.099	9	0.003	-5.826	-0.017	0.0015	0.295	0.051	
1.099	5	0.003	-5.826	-0.017	0.0015	0.295	0.051	
1.792	26	0.006	-5.133	-0.030	0.003	0.590	0.102	
0.693	4	0.002	-6.231	-0.012	0.001	0.197	0.034	
0.000	1	0.001	-6.925	-0.007	0.0005	0.098	0.017	
3.219	259	0.025	-3.706	-0.091	0.0125	2.458	0.425	
0.000	1	0.001	-6.925	-0.007	0.0005	0.098	0.017	
1.386	16	0.004	-5.538	-0.022	0.002	0.393	0.068	
3.332	490	0.028	-3.592	-0.099	0.014	2.753	0.476	
3.178	576	0.024	-3.747	-0.088	0.012	2.360	0.408	
0.693	4	0.002	-6.231	-0.012	0.001	0.197	0.034	
3.296	269	0.027	-3.629	-0.096	0.0135	2.655	0.459	
0.000	1	0.001	-6.925	-0.007	0.0005	0.098	0.017	
4.575	3063	0.095	-2.350	-0.224	0.0485	9.538	1.649	
1.792	14	0.006	-5.133	-0.030	0.003	0.590	0.102	

Hector Eduardo Berumen Muro
Villa Asunción Num 45
Colonia Villas del Carmen
Guadalupe Zac.
haberumen@yahoo.com.mx



Manifiesto de impacto ambiental -A para el Cambio De Uso De Suelo Forestal
en El Desarrollo Del Fraccionamiento "TERRALTA" Municipio de Guadalupe

2018

0.000	1	0.001	Zac. -6.925	-0.007	0.0005	0.098	0.017
3.045	441	0.021	-3.880	-0.080	0.0105	2.065	0.357
2.890	324	0.018	-4.034	-0.071	0.009	1.770	0.306
4.533	3087	0.091	-2.392	-0.219	0.0465	9.145	1.581
0.000	1	0.001	-6.925	-0.007	0.0005	0.098	0.017
1.946	49	0.007	-4.979	-0.034	0.0035	0.688	0.119
4.942	5610	0.138	-1.983	-0.273	0.07	13.766	2.38
2.565	85	0.013	-4.360	-0.056	0.0065	1.278	0.221
2.197	65	0.009	-4.727	-0.042	0.0045	0.885	0.153
3.497	1089	0.032	-3.428	-0.111	0.0165	3.245	0.561
4.500	2434	0.088	-2.425	-0.215	0.045	8.850	1.53
4.564	2744	0.094	-2.360	-0.223	0.048	9.440	1.632
3.332	282	0.028	-3.592	-0.099	0.014	2.753	0.476
2.944	155	0.019	-3.980	-0.074	0.0095	1.868	0.323
1.792	26	0.006	-5.133	-0.030	0.003	0.590	0.102
0.000	1	0.001	-6.925	-0.007	0.0005	0.098	0.017
1.609	11	0.005	-5.315	-0.026	0.0025	0.492	0.085
2.398	35	0.011	-4.527	-0.049	0.0055	1.082	0.187
1.099	5	0.003	-5.826	-0.017	0.0015	0.295	0.051
1.099	5	0.003	-5.826	-0.017	0.0015	0.295	0.051
0.000	1	0.001	-6.925	-0.007	0.0005	0.098	0.017
3.611	507	0.036	-3.314	-0.121	0.0185	3.638	0.629
1.099	9	0.003	-5.826	-0.017	0.0015	0.295	0.051
0.000	1	0.001	-6.925	-0.007	0.0005	0.098	0.017
2.996	202	0.020	-3.929	-0.077	0.01	1.967	0.34
4.595	4961	0.097	-2.329	-0.227	0.0495	9.735	1.683
3.091	484	0.022	-3.834	-0.083	0.011	2.163	0.374
0.000	1	0.001	-6.925	-0.007	0.0005	0.098	0.017
1.386	8	0.004	-5.538	-0.022	0.002	0.393	0.068

0.000	1	0.001 ^{Zac.}	-6.925	-0.007	0.0005	0.098	0.017
91.882	27363	1.000	-219.726	-2.991	0.5085	100.000	17.289

Dominancia Relativa	INTERCEPTADA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	MEDIA
0.2950	0.153	0.00	0.01	0.75
0.2950	0.153	0.00	0.01	0.75
0.5900	0.612	0.01	0.05	1.5
0.1967	0.068	0.00	0.01	0.5
0.0983	0.017	0.00	0.00	0.25
2.4582	10.625	0.13	0.85	6.25
0.0983	0.017	0.00	0.00	0.25
0.3933	0.272	0.00	0.02	1
2.7532	13.328	0.17	1.07	7
2.3599	9.792	0.12	0.78	6
0.1967	0.068	0.00	0.01	0.5
2.6549	12.393	0.15	0.99	6.75
0.0983	0.017	0.00	0.00	0.25
9.5379	159.953	2.00	12.82	24.25
0.5900	0.612	0.01	0.05	1.5
0.0983	0.017	0.00	0.00	0.25
2.0649	7.497	0.09	0.60	5.25
1.7699	5.508	0.07	0.44	4.5

Manifiesto de impacto ambiental -A para el Cambio De Uso De Suelo Forestal
en El Desarrollo Del Fraccionamiento "TERRALTA" Municipio de Guadalupe

2018

9.1445	147.033	Zac. 1.84	11.79	23.25
0.0983	0.017	0.00	0.00	0.25
0.6883	0.833	0.01	0.07	1.75
13.7660	333.2	4.17	26.71	35
1.2783	2.873	0.04	0.23	3.25
0.8850	1.377	0.02	0.11	2.25
3.2448	18.513	0.23	1.48	8.25
8.8496	137.7	1.72	11.04	22.5
9.4395	156.672	1.96	12.56	24
2.7532	13.328	0.17	1.07	7
1.8682	6.137	0.08	0.49	4.75
0.5900	0.612	0.01	0.05	1.5
0.0983	0.017	0.00	0.00	0.25
0.4916	0.425	0.01	0.03	1.25
1.0816	2.057	0.03	0.16	2.75
0.2950	0.153	0.00	0.01	0.75
0.2950	0.153	0.00	0.01	0.75
0.0983	0.017	0.00	0.00	0.25
3.6382	23.273	0.29	1.87	9.25
0.2950	0.153	0.00	0.01	0.75
0.0983	0.017	0.00	0.00	0.25
1.9666	6.8	0.09	0.55	5
9.7345	166.617	2.08	13.35	24.75
2.1632	8.228	0.10	0.66	5.5
0.0983	0.017	0.00	0.00	0.25
0.3933	0.272	0.00	0.02	1
0.0983	0.017	0.00	0.00	0.25
100.0000	1247.613	15.60	100.00	254.25

MEDIA CUADRADA	Cuadrado de la sumatoria de Xi	VARIANZA	DESVIACIÓN	VARIANZA ENTE MEDIA	DISTRIBUCIÓN
0.5625	9	2.25	1.500	3.000	AMONTONADA
0.5625	9	0.92	0.957	1.222	AMONTONADA
2.25	36	5.67	2.380	3.778	AMONTONADA
0.25	4	1.00	1.000	2.000	AMONTONADA
0.0625	1	0.25	0.500	1.000	AZAR
39.0625	625	34.25	5.852	5.480	AMONTONADA
0.0625	1	0.25	0.500	1.000	AZAR
1	16	4.00	2.000	4.000	AMONTONADA
49	784	98.00	9.899	14.000	AMONTONADA
36	576	144.00	12.000	24.000	AMONTONADA
0.25	4	1.00	1.000	2.000	AMONTONADA
45.5625	729	28.92	5.377	4.284	AMONTONADA
0.0625	1	0.25	0.500	1.000	AZAR
588.0625	9409	236.92	15.392	9.770	AMONTONADA
2.25	36	1.67	1.291	1.111	AMONTONADA
0.0625	1	0.25	0.500	1.000	AZAR
27.5625	441	110.25	10.500	21.000	AMONTONADA
20.25	324	81.00	9.000	18.000	AMONTONADA
540.5625	8649	308.25	17.557	13.258	AMONTONADA
0.0625	1	0.25	0.500	1.000	AZAR
3.0625	49	12.25	3.500	7.000	AMONTONADA
1225	19600	236.67	15.384	6.762	AMONTONADA

Manifiesto de impacto ambiental -A para el Cambio De Uso De Suelo Forestal
en El Desarrollo Del Fraccionamiento "TERRALTA" Municipio de Guadalupe

2018

10.5625	169 ^{Zac.}	14.25	3.775	4.385	AMONTONADA
5.0625	81	14.92	3.862	6.630	AMONTONADA
68.0625	1089	272.25	16.500	33.000	AMONTONADA
506.25	8100	136.33	11.676	6.059	AMONTONADA
576	9216	146.67	12.111	6.111	AMONTONADA
49	784	28.67	5.354	4.095	AMONTONADA
22.5625	361	21.58	4.646	4.544	AMONTONADA
2.25	36	5.67	2.380	3.778	AMONTONADA
0.0625	1	0.25	0.500	1.000	AZAR
1.5625	25	1.58	1.258	1.267	AMONTONADA
7.5625	121	1.58	1.258	0.576	UNIFORME
0.5625	9	0.92	0.957	1.222	AMONTONADA
0.5625	9	0.92	0.957	1.222	AMONTONADA
0.0625	1	0.25	0.500	1.000	AZAR
85.5625	1369	54.92	7.411	5.937	AMONTONADA
0.5625	9	2.25	1.500	3.000	AMONTONADA
0.0625	1	0.25	0.500	1.000	AZAR
25	400	34.00	5.831	6.800	AMONTONADA
612.5625	9801	836.92	28.930	33.815	AMONTONADA
30.25	484	121.00	11.000	22.000	AMONTONADA
0.0625	1	0.25	0.500	1.000	AZAR
1	16	1.33	1.155	1.333	AMONTONADA
0.0625	1	0.25	0.500	1.000	AZAR
4586.8125	73389	3005.25	240.153	296.438	AMONTONADA

Existencias reales por sitio de 500 m2	Existencias reales por ha	Existencias reales en el predio fracc	Existencias reales en el predio acceso	Vol individual en Kg	Vol individual en m3	Vol por ha
0.75	15	105.34	39.83	0.5	0.0014	7.50
0.75	15	105.34	39.83	2	0.0056	30.00
1.5	30	210.67	79.65	2.5	0.0069	75.00
0.5	10	70.22	26.55	2.5	0.0069	25.00
0.25	5	35.11	13.28	2.5	0.0069	12.50
6.25	125	877.80	331.88	5	0.0139	625.00
0.25	5	35.11	13.28	2	0.0056	10.00
1	20	140.45	53.10	0.5	0.0014	10.00
7	140	983.13	371.70	0.5	0.0014	70.00
6	120	842.68	318.60	0.5	0.0014	60.00
0.5	10	70.22	26.55	2	0.0056	20.00
6.75	135	948.02	358.43	2	0.0056	270.00
0.25	5	35.11	13.28	20	0.0286	100.00
24.25	485	3405.85	1287.68	2	0.0056	970.00
1.5	30	210.67	79.65	2	0.0056	60.00
0.25	5	35.11	13.28	1	0.0028	5.00
5.25	105	737.35	278.78	1.5	0.0042	157.50
4.5	90	632.01	238.95	1.5	0.0042	135.00
23.25	465	3265.40	1234.58	1.5	0.0042	697.50
0.25	5	35.11	13.28	1.5	0.0042	7.50
1.75	35	245.78	92.93	2	0.0056	70.00
35	700	4915.66	1858.51	2	0.0056	1400.00
3.25	65	456.45	172.58	1.5	0.0042	97.50

Manifiesto de impacto ambiental -A para el Cambio De Uso De Suelo Forestal
en El Desarrollo Del Fraccionamiento "TERRALTA" Municipio de Guadalupe

2018

2.25	45	316.01	119.48	0.5	0.0014	22.50
8.25	165	1158.69	438.08	0.5	0.0014	82.50
22.5	450	3160.07	1194.76	3	0.0083	1350.00
24	480	3370.74	1274.41	1	0.0028	480.00
7	140	983.13	371.70	0.5	0.0014	70.00
4.75	95	667.12	252.23	1.5	0.0042	142.50
1.5	30	210.67	79.65	0.5	0.0014	15.00
0.25	5	35.11	13.28	10	0.0143	50.00
1.25	25	175.56	66.38	10	0.0143	250.00
2.75	55	386.23	146.03	10	0.0143	550.00
0.75	15	105.34	39.83	5	0.0071	75.00
0.75	15	105.34	39.83	15	0.0214	225.00
0.25	5	35.11	13.28	1	0.0028	5.00
9.25	185	1299.14	491.18	0.5	0.0014	92.50
0.75	15	105.34	39.83	1	0.0028	15.00
0.25	5	35.11	13.28	1	0.0028	5.00
5	100	702.24	265.50	0.5	0.0014	50.00
24.75	495	3476.07	1314.23	1	0.0028	495.00
5.5	110	772.46	292.05	1	0.0028	110.00
0.25	5	35.11	13.28	1	0.0028	5.00
1	20	140.45	53.10	1	0.0028	20.00
0.25	5	35.11	13.28	25	0.0357	125.00
254.25	5085	35708.74	13500.75	149.5	0.2871	9150.00

Vol del predio fracc	Vol del area acceso	Precio fracc	vol por ha m3	Vol del predio m3 fracc	Vol del predio acceso m3
52.67	19.91	\$47.40	0.02	0.15	0.06
210.67	79.65	\$189.60	0.08	0.59	0.22
526.68	199.13	\$474.01	0.21	1.46	0.55
175.56	66.38	\$158.00	0.07	0.49	0.18
87.78	33.19	\$79.00	0.03	0.24	0.09
4388.98	1659.38	\$3,950.08	1.74	12.19	4.61
70.22	26.55	\$63.20	0.03	0.20	0.07
70.22	26.55	\$63.20	0.03	0.20	0.07
491.57	185.85	\$442.41	0.19	1.37	0.52
421.34	159.30	\$379.21	0.17	1.17	0.44
140.45	53.10	\$126.40	0.06	0.39	0.15
1896.04	716.85	\$1,706.44	0.75	5.27	1.99
702.24	265.50	\$632.01	0.14	1.00	0.38
6811.70	2575.36	\$6,130.53	2.69	18.92	7.15
421.34	159.30	\$379.21	0.17	1.17	0.44
35.11	13.28	\$31.60	0.01	0.10	0.04
1106.02	418.16	\$995.42	0.44	3.07	1.16
948.02	358.43	\$853.22	0.38	2.63	1.00
4898.10	1851.87	\$4,408.29	1.94	13.61	5.14
52.67	19.91	\$47.40	0.02	0.15	0.06
491.57	185.85	\$442.41	0.19	1.37	0.52
9831.31	3717.02	\$8,848.18	3.89	27.31	10.33

Manifiesto de impacto ambiental -A para el Cambio De Uso De Suelo Forestal
en El Desarrollo Del Fraccionamiento "TERRALTA" Municipio de Guadalupe

2018

684.68	258.86	Zac \$616.21	0.27	1.90	0.72
158.00	59.74	\$142.20	0.06	0.44	0.17
579.35	219.04	\$521.41	0.23	1.61	0.61
9480.20	3584.27	\$8,532.18	3.75	26.33	9.96
3370.74	1274.41	\$3,033.66	1.33	9.36	3.54
491.57	185.85	\$442.41	0.19	1.37	0.52
1000.69	378.34	\$900.62	0.40	2.78	1.05
105.34	39.83	\$94.80	0.04	0.29	0.11
351.12	132.75	\$316.01	0.07	0.50	0.19
1755.59	663.75	\$1,580.03	0.36	2.51	0.95
3862.30	1460.26	\$3,476.07	0.79	5.52	2.09
526.68	199.13	\$474.01	0.11	0.75	0.28
1580.03	597.38	\$1,422.03	0.32	2.26	0.85
35.11	13.28	\$31.60	0.01	0.10	0.04
649.57	245.59	\$584.61	0.26	1.80	0.68
105.34	39.83	\$94.80	0.04	0.29	0.11
35.11	13.28	\$31.60	0.01	0.10	0.04
351.12	132.75	\$316.01	0.14	0.98	0.37
3476.07	1314.23	\$3,128.46	1.38	9.66	3.65
772.46	292.05	\$695.21	0.31	2.15	0.81
35.11	13.28	\$31.60	0.01	0.10	0.04
140.45	53.10	\$126.40	0.06	0.39	0.15
877.80	331.88	\$790.02	0.18	1.25	0.47
64254.66	24293.39	\$57,829.19	23.56	165.46	62.56

Importancia	Nombre Común
0.602	Achnatherum eminens
0.602	Adolphia infesta
1.229	Ageratina scorodonoides
0.399	Aldama cordifolia
0.198	Artemisia ludoviciana
5.768	Astrolepis sinuata
0.198	Baccharis thesioides
0.808	Bouteloua curtipendula
6.575	Bouteloua gracilis
5.505	Bouteloua hirsuta
0.399	Brickellia secundiflora
6.303	Brickellia veronicifolia
0.198	Buddleja cordata
31.896	Dalea bicolor
1.229	Dalea lutea
0.198	Dichondra argentea
4.731	Disakisperma dubium
3.981	Dysphania graveolens
30.074	Dyssodia papposa
0.198	Echeveria paniculata
1.443	Gymnosperma glutinosum
54.239	Heterosperma pinnatum
2.787	Jatropha dioica

1.880	Mammillaria uncinata	Zac.
7.974	Melinis repens	
28.736	Mimosa aculeaticarpa	
31.437	Montanoa leucantha	
6.575	Muhlenbergia rigida	
4.228	Myriopteris aurea	
1.229	Myriopteris myriophylla	
0.198	Opuntia engelmannii	
1.017	Opuntia hyptiacantha	
2.328	Opuntia leucotricha	
0.602	Opuntia robusta	
0.602	Opuntia streptacantha	
0.198	Pellaea cordifolia	
9.142	Perymenium mendezii	
0.602	Selaginella rupicola	
0.198	Sphaeralcea angustifolia	
4.478	Stenocactus heteracanthus	
32.824	Stevia micrantha	
4.986	Tagetes lunulata	
0.198	Trixis angustifolia	
0.808	Viguiera dentata	
0.198	Yucca decipiens	
300.000	SUMA	

CONSULTA PUBLICA