



I. Área de quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.

II. Identificación del documento: Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - mod. (a): no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto: 12GE2020FD007

III. Partes clasificadas: Página 1 de 264 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.

IV. Fundamento Legal: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; **razones y circunstancias que motivaron a la misma:** Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular: Ing. Armando Sánchez Gómez

Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Guerrero, previa designación firma el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

En los términos del artículo 17 bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el diario oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

VI. Fecha: Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 14 de julio de 2020; **número del acta de sesión de Comité:** Mediante la resolución contenida en el Acta No. 062/2020/SIPOT.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:

PROGRAMA DE MANEJO FORESTAL SIMPLIFICADO PARA EL APROVECHAMIENTO DEL MAGUEY PAPALOTE (*Agave cupreata*) EN EL EJIDO ASTATEPEC, MUNICIPIO DE QUECHULTENANGO; GUERRERO.



PROMOVENTE

COMISARIADO EJIDAL DE ASTATEPEC,
MUNICIPIO DE QUECHULTENANGO,
GUERRERO.

C. ANTONINO REYES MORALES
PRESIDENTE

C. FÉLIX GODÍNEZ RAMÍREZ
SECRETARIO

C. PÁNFILO MORALES RODRÍGUEZ
TESORERO

ASESOR TÉCNICO

CONSULTORES TÉCNICOS
AGROFORESTALES S.C.

C. ELOY ACOSTA PÉREZ
REPRESENTANTE LEGAL

ING. DAVID BRITO MORALES
ASESOR TÉCNICO

FEBRERO DE 2020

INDICE DE TEMAS Y SUBTEMAS:

INTRODUCCIÓN.....	1
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	2
I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	2
I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.....	2
I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.	2
I.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO.	6
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.	7
I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.	7
I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE... 7	
I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.....	7
I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.	8
I.2.5 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	8
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	9
II.1 INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO.....	9
II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO.....	11
II.1.2 UBICACIÓN Y DIMENSIONES DEL PROYECTO.	12
II.1.3 INVERSIÓN REQUERIDA.	19
II.1.4 DIMENSIONES DEL PROYECTO.	20
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.	21
II.2.1 PROGRAMA DE TRABAJO.....	24
II.2.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL.....	37
II.2.3 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.	38
II.2.4 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.	39
II.2.5 ETAPA DE ABANDONO DE SITIO.....	51
II.2.6 CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS Y BRECHAS DE SACA.....	51
II.2.7 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.	52

II.2.8 MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO (ACTIVIDADES DE FOMENTO).....	53
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.....	61
III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).....	61
III.1.1 ESTRATEGIAS DE LA UAB 132 DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO.	62
III.1.2 ESTRATEGIAS DE LA UAB 132 DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA.	64
III.1.3 DIRIGIDAS AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y LA COORDINACIÓN INSTITUCIONAL.....	67
III.2 ÁREA NATURAL PROTEGIDA (ANP).....	68
III.3 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES.	70
III.3.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024.....	70
III.3.1.1 VINCULACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024 CON EL PROYECTO PROPUESTO.	73
III.3.2 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE GUERRERO 2016-2021.	75
III.3.2.1 VINCULACIÓN DEL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE GUERRERO 2016-2021 CON EL PROYECTO PROPUESTO.	76
III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.	77
III.4.1 NOM-005-SEMARNAT-1997.....	77
III.4.2 NOM-060-SEMARNAT-1994.....	77
III.4.3 NOM-059-SEMARNAT-2010.....	77
III.5 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR.....	78
III.5.1 LEYES Y REGLAMENTOS.....	79
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	89
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.	89
IV.1.1 LIMITES ADMINISTRATIVOS.	89
IV.1.2 UBICACIÓN EN EL MUNICIPIO Y POBLACIÓN.	89
IV.1.3 LÍMITES HIDROLÓGICOS.	89
IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.	94

IV.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA.	94
IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	110
IV.3.1 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SA.	110
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	167
V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.	168
V.1.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	170
V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	176
V.2.1 INDICADORES DE IMPACTO.....	177
V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.	182
V.4 CONCLUSIONES.....	182
V.4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS A TRAVÉS DE LA MATRIZ DE LEOPOLD.....	183
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	185
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	185
VI.1.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN APLICADAS A LA ETAPA DE “PREPARACION DEL SITIO”.	185
VI.1.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN APLICADAS A LA ETAPA DE “OPERACIÓN DEL PROYECTO”.	189
VI.1.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN APLICADAS A LA ETAPA DE “MANTENIMIENTO DEL PROYECTO”.	193
VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.	196
VI.2.1 OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.	197
VI.2.2 FICHA TÉCNICA QUE SE UTILIZARÁ PARA EL SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTOS EN EL PROYECTO.	197
VI.2.3 INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTOS PARA EL PROYECTO.	198
VI.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO).	200
VI.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS.	201

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	202
VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.....	203
VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.....	203
VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	204
VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.....	205
VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	206
VII.6 CONCLUSIONES.....	208
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	211
VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	211
VIII.1.1 CARTOGRAFÍA.....	211
VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS.....	212
VIII.1.3 VIDEOS.....	217
VIII.2 OTROS ANEXOS.....	217
VIII.2.1 MEMORIAS.....	218
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	219
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	224
XX. ANEXOS.....	226
ANEXO 1.- RFC DEL EJIDO.....	226
ANEXO 2. CARPETA BÁSICA DEL EJIDO.....	227
ANEXO 3. PLANO DEFINITIVO DEL EJIDO.....	228
ANEXO 4. ACTA DE ELECCIÓN DE AUTORIDADES DEL EJIDO.....	229
ANEXO 5. ACTA DE ANUENCIA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y LA M.I.A.	230
ANEXO 6. CREDENCIAL DEL IFE O INE Y CURP DE LAS AUTORIDADES EJIDALES.....	231
ANEXO 7. CEDULA PROFESIONAL DEL ASESOR TECNICO.....	232
ANEXO 8. REGISTRO FORESTAL NACIONAL DEL ASESOR TECNICO. ...	233
ANEXO 9. CREDENCIAL Y CURP DEL ASESOR TECNICO.....	234
ANEXO 10. TABLAS A Y B UTILIZADAS PARA CALCULAR EL PAGO DE M.I.A.-P.	235

ANEXO 11. RECIBO DE PAGO PARA LA ELABORACION DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL.	236
ANEXO 12. FORMATO DE CAMPO	237
ANEXO 13. MANIFIESTO DE NO CONTAR CON PROBLEMAS AGRARIOS.	238
ANEXO 14. PLANOS GENERALES.	239
ANEXO 14.1 PLANO DE UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.	239
ANEXO 14.2 PLANO DE LOS RODALES PROPUESTOS.....	240
ANEXO 14.3 PLANO DE LOS SITIOS DE MUESTREO.....	241
ANEXO 14.4 PLANO DE LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA CON COORDENADAS DEL EJIDO.	242
ANEXO 14.5 PLANO DE COLINDANCIAS DEL EJIDO.	243
ANEXO 14.6 PLANO DE LA BRECHA CORTAFUEGO.	244
ANEXO 14.7 PLANO DE CAMINOS.....	245
ANEXO 14.8 PLANO DEL USO DE SUELO Y VEGETACIÓN.	246
ANEXO 14.9 PLANO DE HIDROLOGÍA.....	247
ANEXO 14.10 PLANO DE GEOLOGÍA.	248
ANEXO 14.11 PLANO DE EDAFOLOGÍA.	249
ANEXO 14.12 PLANO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.	250
ANEXO 14.13 PLANO DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	251
ANEXO 14.14 PLANO DE RELIEVE.	252
ANEXO 14.15 PLANO TOPOGRÁFICO.....	253

INDICE DE TABLAS:

Tabla 1. Ubicación geográfica del área de estudio.	2
Tabla 2. Ubicación terrestre al área de estudio.	3
Tabla 3. Colindancia del Ejido Astatepec.	4
Tabla 4. Inversión requerida.	5
Tabla 5. Representante legal del ejido Astatepec.	7
Tabla 6. Responsable Técnico de la ejecución del proyecto.	8
Tabla 7. Coordenadas UTM del Ejido Astatepec.	14
Tabla 8. Coordenadas del rodal 1 parte 1.	16
Tabla 9. Coordenadas del rodal 1 parte 2.	17
Tabla 10. Coordenadas del rodal 2.	17
Tabla 11. Dimensiones del proyecto, clasificación tipo A.	20
Tabla 12. Dimensiones del proyecto, clasificación tipo B.	21
Tabla 13. Programa general de trabajo.	24
Tabla 14. Coordenadas de los sitios de muestreo.	26
Tabla 15. Existencias totales según el inventario.	31
Tabla 16. Número de plantas listas para el aprovechamiento.	32
Tabla 17. Peso promedio de la etapa por aprovechar.	34
Tabla 18. Intensidad de corta en kilogramos al 80%.	35
Tabla 19. Programa de aprovechamiento por anualidades y superficies.	36
Tabla 20. Protección del ecosistema.	56
Tabla 21. Protección del suelo y agua.	57
Tabla 22. Protección a la fauna silvestre.	58
Tabla 23. Actividades para evitar brotes de plagas y enfermedades.	59
Tabla 24. Actividades para cuidar la biodiversidad.	60
Tabla 25. Región y unidad ambiental biofísica 1.	61
Tabla 26. Áreas naturales protegidas en el estado de Guerrero.	69
Tabla 27. Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, encontradas en el área de estudio.	78
Tabla 28. Especies probables en la cuenca “Balsas RH20” según CONABIO.	85
Tabla 29. Ubicación en la cuenca y subcuencas del área de estudio.	91
Tabla 30. Localidades cercanas al Ejido Astatepec.	92
Tabla 31. Fenómenos climatológicos en el pacífico para el año 2019.	116
Tabla 32. Precipitación dentro del área de influencia del proyecto.	117
Tabla 33. Calidad de agua para la preservación de fauna y flora.	133
Tabla 34. Calidad del agua para uso agrícola.	134
Tabla 35. Calidad del agua para uso pecuario.	135
Tabla 36. Calidad del agua para uso potable convencional.	136
Tabla 37. Flora más representativa en el área de estudio.	140
Tabla 38. Mamíferos presentes en el área de estudio.	142
Tabla 39. Reptiles presentes en el área de estudio.	143

Tabla 40. Aves presente en el área de estudio.	144
Tabla 41. Anfibios presentes en área de estudio.....	145
Tabla 42. Especies en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	145
Tabla 43. Crecimiento y distribución de la población. (Último censo de INEGI 2010).....	149
Tabla 44. Edad y sexo de el Ejido Astatepec (censo de población y vivienda 2010, INEGI).....	149
Tabla 45. Simbología de la matriz de impacto.	173
Tabla 46. Matriz de impactos derivados del proyecto.....	174
Tabla 47. Evaluación de resultados derivados a partir de la matriz de Leopold.	175
Tabla 48. Modelo de indicadores de impacto ambiental.	179
Tabla 49. Medidas de mitigación para la vegetación en la etapa de preparación del sitio.	185
Tabla 50. Medidas de mitigación para el suelo en la etapa de preparación del sitio.	186
Tabla 51. Medidas de mitigación para la hidrología en la etapa de preparación del sitio.	187
Tabla 52. Medidas de mitigación para la flora en la etapa de preparación del sitio.	187
Tabla 53. Medidas de mitigación para la flora en la etapa de preparación del sitio.	188
Tabla 54. Medidas de mitigación para el aire en la etapa de preparación del sitio.	188
Tabla 55. Medidas de mitigación para lo socioeconómico en la etapa de preparación del sitio.	189
Tabla 56. Medidas de mitigación para la vegetación en la etapa de operación del proyecto.	189
Tabla 57. Medidas de mitigación para el suelo en la etapa de operación del proyecto.	190
Tabla 58. Medidas de mitigación para la hidrología en la etapa de operación del proyecto.	191
Tabla 59. Medidas de mitigación para la fauna en la etapa de operación del proyecto.	191
Tabla 60. Medidas de mitigación para la flora en la etapa de operación del proyecto.	192
Tabla 61. Medidas de mitigación para el aire en la etapa de operación del proyecto.	192
Tabla 62. Medidas de mitigación para lo socioeconómico en la etapa de operación del proyecto.	192
Tabla 63. Medidas de mitigación para la vegetación en la etapa de mantenimiento del proyecto.	193

Tabla 64. Medidas de mitigación para el suelo en la etapa de mantenimiento del proyecto.	194
Tabla 65. Medidas de mitigación para la hidrología en la etapa de mantenimiento del proyecto.	194
Tabla 66. Medidas de mitigación para la flora en la etapa de mantenimiento del proyecto.	195
Tabla 67. Medidas de mitigación para la fauna en la etapa de mantenimiento del proyecto.	195
Tabla 68. Medidas de mitigación para aire en la etapa de mantenimiento del proyecto.	196
Tabla 69. Medidas de mitigación para lo socioeconómico en la etapa de mantenimiento del proyecto.	196
Tabla 70. Ficha técnica de seguimiento del proyecto propuesto.	198
Tabla 71. Indicadores de seguimiento del proyecto.	199

INDICE DE FIGURAS:

Figura 1. Ubicación del ejido Astatepec dentro del municipio.	2
Figura 2. Vías de acceso al ejido Astatepec.	3
Figura 3. Principal vía de acceso al Ejido Astatepec.	4
Figura 4. Colindancias del ejido Astatepec.	5
Figura 5. Ubicación física del área de estudio.	13
Figura 6. Área total del Ejido Astatepec.	14
Figura 7. Rodales de aprovechamientos propuestos.	15
Figura 8. Tierras ejidales y área propuesta para el aprovechamiento del Maguey papalote.	18
Figura 9. Rodales con potencial de Maguey papalote.	22
Figura 10. Diseño de los sitios de muestreo.	25
Figura 11. Tamaño de los sitios de muestreo 17.84 metros de radio.	26
Figura 12. Distribución de los sitios de muestreo para el rodal 1.	28
Figura 13. Distribución de los sitios de muestreo para el rodal 2.	28
Figura 14. Recorrido para llevar a cabo el catastro y la rodalización.	29
Figura 15. Levantamiento de la información de campo.	30
Figura 16. Captura de la información del sitio en los formatos.	30
Figura 17. Pesando la piña del Maguey papalote ya labrada.	34
Figura 18. Representación de obras de fomento forestal.	38
Figura 19. Etapa 1 del Maguey (plántula o hijuelo) de 1 a 3 años.	40
Figura 20. Etapa 2 del Maguey (tierno o joven) de 4 a 6 años.	40
Figura 21. Etapa 3 del Maguey (adulto o maduro) de 7 a 9 años.	41
Figura 22. Etapa 4 del Maguey (aprovechable) de 10 a 15 años.	41
Figura 23. Labrado del maguey de la etapa 4.	42
Figura 24. Acarreo de Maguey al horno de cocimiento.	43

Figura 25. Corte y acarreo de hojas de Palma soyate.....	44
Figura 26. Horno listo para encenderlo y cocer el Maguey.....	44
Figura 27. Encendido del horno y colocación de piedras.	45
Figura 28. Colocación de las piñas de maguey protegidas con hojas de palma. ..	46
Figura 29. Tapado del horno.	46
Figura 30. Destape del horno.	47
Figura 31. Acarreo de las piñas hacia la fábrica.....	47
Figura 32. Picado de la piña de maguey.	48
Figura 33. Llenado del capacete con maguey ya fermentado.	49
Figura 34. Mezcal tradicional artesanal.	50
Figura 35. Fábrica de mezcal natural tradicional.	50
Figura 36. Caminos que se rehabilitarán o se les dará mantenimiento.	52
Figura 37. Camino principal de acceso al Ejido Astatepec.	59
Figura 38. Programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT). 68	
Figura 39. Áreas Naturales Protegidas en el estado de Guerrero.	70
Figura 40. Hidrología superficial de la cuenca y del ejido.....	90
Figura 41. Ubicación del área de estudio dentro de la cuenca, subcuenca y Microcuenca.....	91
Figura 42. Poblados cercanos al área de estudio.....	92
Figura 43. Caminos presentes en el ejido.	93
Figura 44. Causas presentes en el ejido de Astatepec.....	93
Figura 45. Ubicación de la Región hidrológica con referencia con el país.	94
Figura 46. Delimitación de la Región Hidrológica número 20.	95
Figura 47. Subregiones y cuencas hidrológicas de la Región Hidrológica número 20.....	100
Figura 48. Vegetación presente en la cuenca número 20.	107
Figura 49. Tipos de climas en la cuenta y el área de estudio.	113
Figura 50. Huracanes más representativo en el área de influencia del proyecto. 114	
Figura 51. Pronostico de los fenómenos climatológicos en el pacifico para el año 2019.....	115
Figura 52. Rangos de temperatura en el área de influencia del proyecto.	118
Figura 53. Geología presente en el área de estudio.....	119
Figura 54. Litología presente en la cuenca y en el área de estudio.	122
Figura 55. Características geomorfológicas dentro de la cuenca y del área de estudio.	124
Figura 56. Tipos de Relieves en la cuenca y en el área de estudio.	126
Figura 57. Fallas y fracturas de la cuenca y del área de estudio.	127
Figura 58. Fisiografía y orografía que se encuentran en el área de estudio.	128
Figura 59. Sismo más fuerte cerca del área de estudio (Servicio Sismológico Nacional).....	129
Figura 60. Tipos de suelo existentes en la cuenca y en área de estudio.	131
Figura 61. Hidrología superficial del área de estudio.....	132

Figura 62. Hidrología subterránea presente en el área de estudio.	137
Figura 63. Pirámide de población de la estructura de edad y sexo de Astatepec.	150
Figura 64. Servicios públicos básicos de Astatepec (Calle pavimentada).	151
Figura 65. Servicios públicos básicos de Astatepec (Calle sin pavimentar).	152
Figura 66. Servicios públicos básicos de Astatepec (Energía eléctrica).	152
Figura 67. Servicios públicos básicos de Astatepec (cancha techada).	153
Figura 68. Servicios públicos básicos de Astatepec (la barranca como drenaje).	154
Figura 69. Servicios públicos básicos de Astatepec (mangueras transportadoras de agua).	154
Figura 70. Servicios públicos básicos de Astatepec (Trasporte local).	155
Figura 71. Servicios públicos básicos de Astatepec (área de oración).	156
Figura 72. Servicios públicos básicos de Astatepec (Cementerio municipal).	156
Figura 73. Servicios públicos básicos de Astatepec (Comisaria municipal y ejidal).	157
Figura 74. La educación en Astatepec (escuela “Primaria”).	158
Figura 75. La educación en Astatepec (escuela “Telesecundaria”).	158
Figura 76. La educación en Astatepec (escuela “Telebachillerato”).	159
Figura 77. Centro de salud del Ejido Astatepec.	159
Figura 78. Vista panorámica del área donde se ejecutara el proyecto.	160
Figura 79. Interacción del maguey con otras especies (calidad paisajística.)	161
Figura 80. Unidades paisajísticas dentro del área de estudio.	163
Figura 81. Inventario forestal del maguey papalote.	212
Figura 82. Recorridos perimetrales para detectar incendios forestales o presencia de plagas.	213
Figura 83. Brecha cortafuego para evitar incendios forestales.	213
Figura 84. Vista panorámica del área de estudio.	214
Figura 85. Marqueo del maguey papalote en la etapa II (actividades de fomento).	214
Figura 86. Marqueo del maguey papalote en la etapa IV (actividades de fomento).	215
Figura 87. Escarificación de suelos (actividades de fomento).	215
Figura 88. Acomodo de material muerto para retención de suelos (actividades de fomento).	216
Figura 89. Despenque de un tercio de hojas (actividades de fomento)	216
Figura 90. Trasplante de maguey en áreas despobladas (actividades de fomento).	217

INTRODUCCIÓN.

El Maguey papalote (*Agave cupreata*) es una especie monocárpica y se reproduce entre los 10 a 12 años. Son plantas que producen solo una inflorescencia en su vida, para después morir. La floración tiene una duración de cuatro meses y se presenta de septiembre a diciembre. La fructificación se presenta desde la segunda quincena de diciembre y se extiende hasta junio, y los frutos maduros se encuentran desde mayo. La dispersión de las semillas ocurre desde la segunda quincena de mayo y durante todo el mes de junio. Las hojas de estas plantas se presentan agrupadas en forma de roseta que se encuentran al final de un tallo aéreo; el margen de las hojas presenta dientes. Estas hojas tienen la capacidad de almacenar agua y dependiendo de esta característica pueden presentar diferentes grados de succulencia. La edad madura de la planta, puede reconocerse entre los 10 y 12 años, cuando se inicia la formación del escapo floral y es en este momento cuando puede realizarse la cosecha de la planta.

De acuerdo con los lineamientos que propone la Norma Oficial Mexicana **NOM-005-SEMARNAT-1997**, el ejido Astatepec Municipio de Quechultenango, desea dar un aprovechamiento adecuado a este recurso, bajo un permiso de notificación de aprovechamiento. Esta NORMA señala que para obtener el permiso de aprovechamiento para una especie forestal no maderable se requiere especificar toda la información adecuada mediante un estudio previo que se realice en la zona donde se desea explotar el recurso; este informe debe incluir la información general del sitio donde se encuentra el recurso, la cantidad anual a explotar, el total del área que se explotará así como los efectos que tenga este aprovechamiento al resto del ecosistema. Cabe señalar que el ejido Astatepec desde el año 2014 ha aprovechado este recurso forestal no maderable bajo un esquema de manejo sustentable, avalando la materia prima con documentación que ampara la legal procedencia de las mismas, sin embargo dicho permiso ha vencido y los ejidatarios junto con sus autoridades ejidales han acordado la renovación del mismo solicitando el apoyo a la CONAFOR debido al alto costo de elaboración.

El estado de Guerrero ocupa uno de los primeros lugares en el aprovechamiento del Maguey principalmente para la elaboración del mezcal artesanal, sin embargo el bajo costo del producto, combinado con el alto costo de producción no ha permitido otorgarle el valor agregado al mezcal, por ello es fundamental obtener los permisos para su aprovechamiento y traslado para posteriormente en un mediano plazo obtener su certificación y contribuir de manera directa al desarrollo tanto social como económico del ejido.

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.

Programa de Manejo Forestal Simplificado para el Aprovechamiento del Maguey papalote (*Agave cupreata*) en el Ejido Astatepec, Municipio de Quechultenango; Guerrero.

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El área donde se propone el siguiente proyecto se denomina Ejido Astatepec y se encuentra ubicado al SUROESTE del Municipio de Quechultenango en el estado de Guerrero; bajo las siguientes coordenadas.

Tabla 1. Ubicación geográfica del área de estudio.

LATITUD NORTE		LONGITUD OESTE	
17° 24' 13.78"	17° 22' 23.29"	99° 16' 31.15"	99° 18' 51.26"

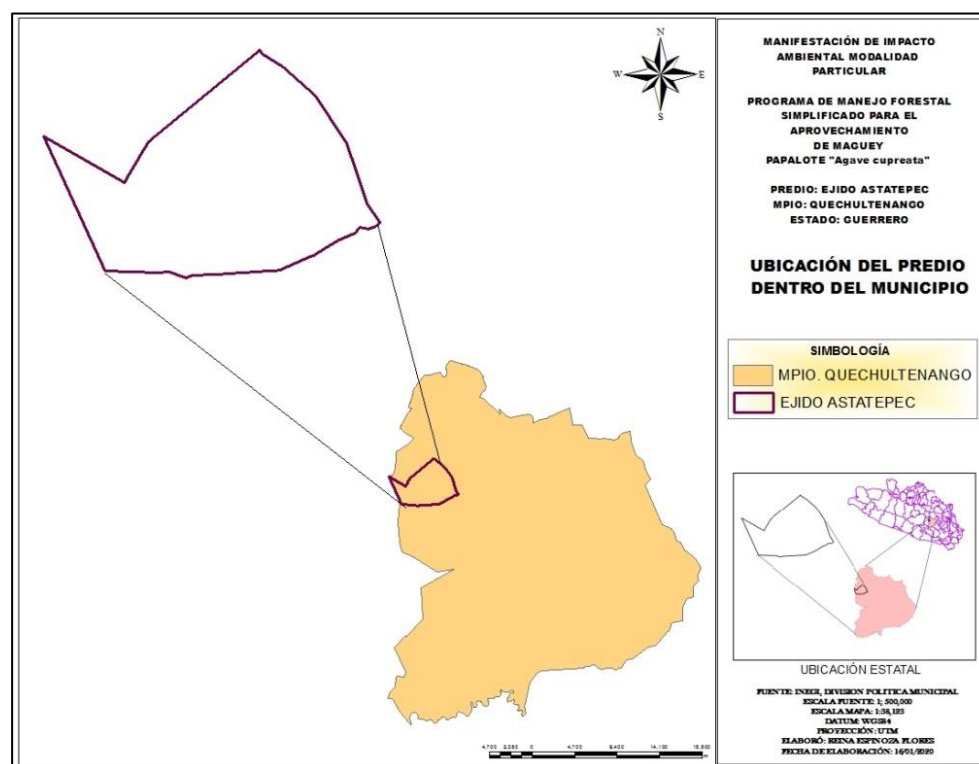


Figura 1. Ubicación del ejido Astatepec dentro del municipio.

I.1.2.1 VÍAS DE ACCESO.

La principal vía de acceso al ejido Astatepec, Municipio de Quechultenango; Guerrero, se presenta a continuación.

Tabla 2. Ubicación terrestre al área de estudio.

Trayecto	Distancia (Km)	Circunstancias del camino
Chilpancingo – Quechultenango	36.552	Asfaltada en condiciones óptimas.
Quechultenango – Entronque de Astatepec.	09.631	Asfaltada en condiciones óptimas.
Entronque de Astatepec – Ejido Astatepec	06.161	Terracería en condiciones aceptables.

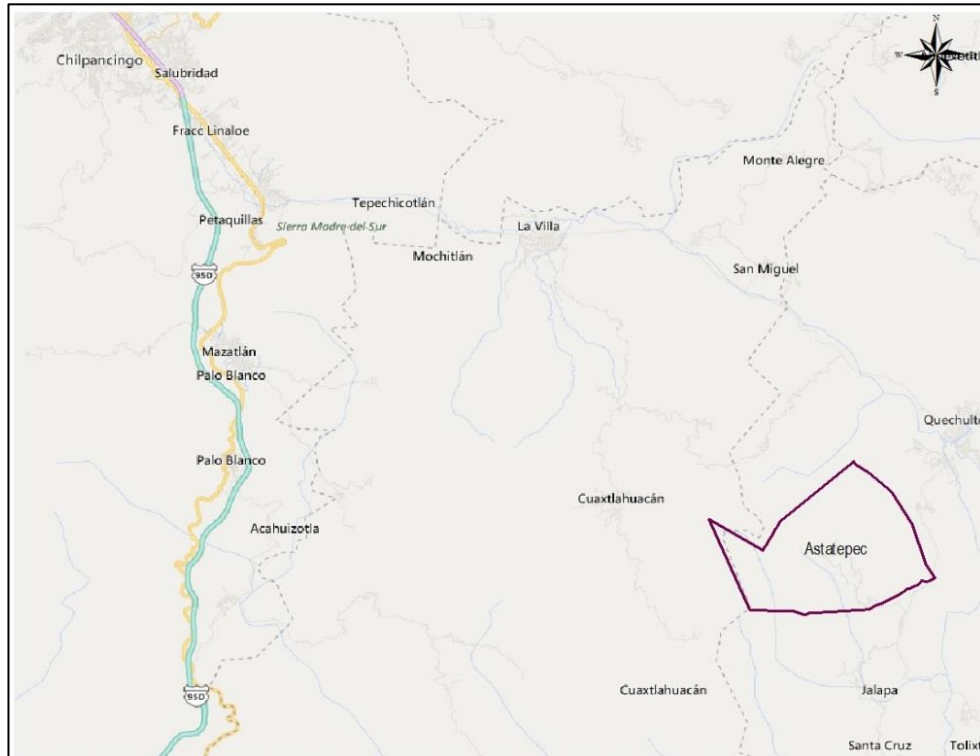


Figura 2. Vías de acceso al ejido Astatepec.

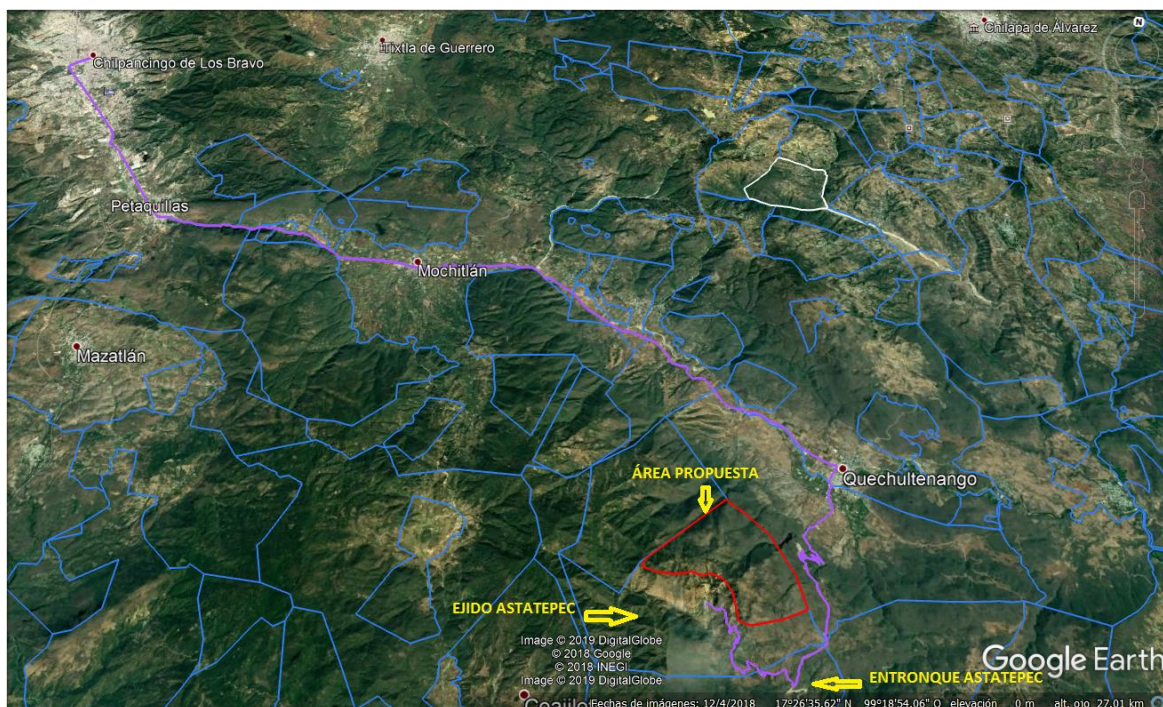


Figura 3. Principal vía de acceso al Ejido Astatepec.

En el predio donde se ubica el área de estudio de acuerdo a la CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres) no se encuentra en una zona de riesgo como pueden ser paredes de cañones, lechos y cauces de arroyos, zonas de fallas geológicas, de deslizamiento, de inundación, procesos de erosión, desembocaduras, ríos u otras áreas identificadas como altamente vulnerables al cambio climático.

I.1.2.2 COLINDANCIAS.

El predio cuenta con las siguientes colindancias.

Tabla 3. Colindancia del Ejido Astatepec.

Orientación	Colindancias.
Al Norte:	EJIDO MEXCALTEPEC
Al Sur:	EJIDO JALAPA
Al Este:	EJIDO QUECHULTENANGO Y EJIDO TOLIXTLAHUACA
Al Oeste:	EJIDO EL POTRERO Y LOS BIENES COMUNALES DEL RINCÓN DE TLAPACHOLAPA

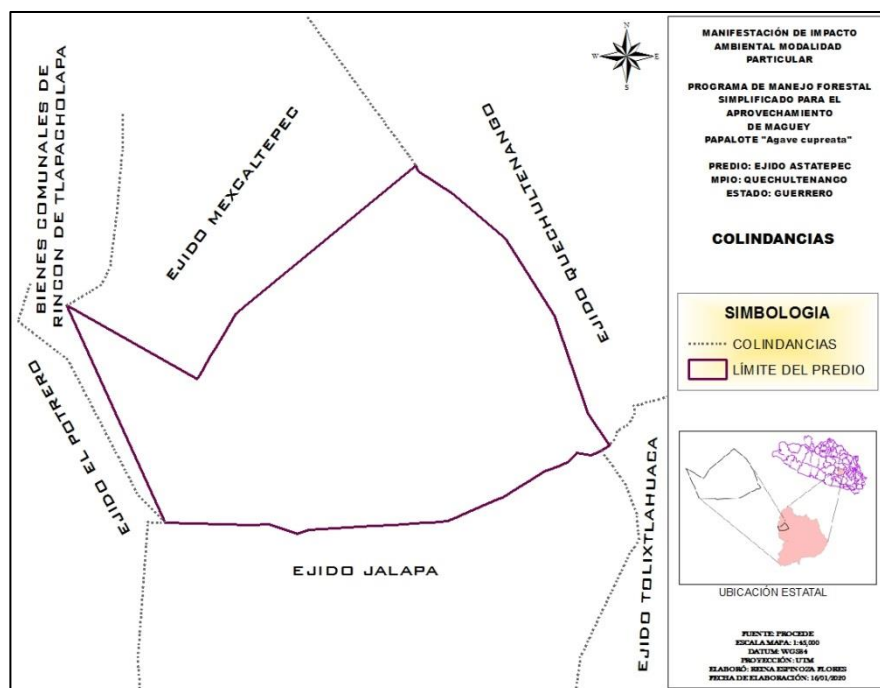


Figura 4. Colindancias del ejido Astatepec.

I.1.2.3 SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO.

De acuerdo con su plano definitivo se reconoce la titulación del Ejido Astatepec Municipio de Quechultenango; estado de Guerrero con una superficie de **2,186.669678 hectáreas** de las cuales **535.163832 hectáreas son parceladas**, **39.177296 hectáreas** son de asentamiento humano y **1,612.328550 hectáreas** son de uso común.

I.1.2.4 Inversión requerida.

Para llevar a cabo la manifestación de impacto ambiental para el aprovechamiento del maguey papalote (*Agave cupreata*) en el ejido se requiere de una inversión de **\$ 131,391.17** (Ciento treinta y un mil trescientos noventa y un pesos 17/100 M.N.), para cubrir los siguientes gastos:

Tabla 4. Inversión requerida.

Concepto	Costo (\$)
Trabajos de campo y gabinete para la realización de la Manifestación de Impacto Ambiental.	22,080.00
Pago de derechos por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad particular.	35,711.17
Trabajos de campo y gabinete para la realización del Programa de Manejo Forestal Simplificado para el Aprovechamiento del Agave cupreata.	73,600.00
Total	131,391.17

I.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO.

La duración o vida útil que se contempla para el aprovechamiento del maguey dentro del ejido Astatepec es de **5 años** ya que el número de anualidades propuestas para que se lleve a cabo la extracción del maguey fortalece de manera directa el crecimiento y la incorporación de plantas de etapas inferiores, lo anterior fundamentado en la cantidad de magueyes que existen en el predio las cuales están divididas en lo siguiente.

Es necesario indicar que para este estudio se dividió al maguey en 4 etapas de crecimiento tal como se muestra a continuación:

- ➡ **ETAPA 1:** De 1 a 3 años (hijuelos).
- ➡ **ETAPA 2:** De 4 a 6 años (tiernos).
- ➡ **ETAPA 3:** De 7 a 9 años (maduros).
- ➡ **ETAPA 4:** De los 10 años en adelante (Aprovechables).

El objetivo de la realización de la presente Manifestación de Impacto Ambiental es identificar posibles impactos negativos al medio ambiente derivado de la extracción de cabezas de maguey ya que esta actividad (labrado de maguey para la realización de MEZCAL) es la que mayor comercialización tiene dentro del ejido, y es una de las principales fuentes de ingresos para los habitantes del núcleo agrario solo por debajo de la agricultura y ganadería, por tal motivo es fundamental obtener un permiso que establezca reglas claras en el aprovechamiento de estos recursos forestales no maderables.

I.1.3.1 DURACIÓN TOTAL.

La duración total de proyecto consta de **5 anualidades** de aprovechamiento del maguey papalote (*Agave cupreata*) las cuales dependerán de la cantidad de kilogramos por año que arroje el Programa de Manejo Forestal Simplificado para el Aprovechamiento del Maguey Papalote (*Agave cupreata*) en el ejido Astatepec, municipio de Quechultenango, Guerrero.

Este proyecto no se someterá a varias etapas solo se dará el seguimiento a los TERMINOS y CONDICIONANTES que exponga la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para su inspección y seguimiento.

I.1.3.2 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.

En el apartado de los anexos del presente documento se presenta toda la información y documentación legal del predio.

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.**I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.**

El promovente se denomina Ejido Astatepec, Municipio de Quechultenango; Guerrero, representado por los CC. Antonino Reyes Morales, Félix Godínez Ramírez y Pánfilo Morales Rodríguez en su carácter de presidente, secretario y tesorero del comisariado ejidal respectivamente.

El ejido acredita su legal constitución con:

- Acta de PROCEDE y planos generales.
- Carpeta básica del ejido.
- Plano definitivo del ejido.

Las autoridades ejidales acreditan su legal constitución con:

- Acta de elección de autoridades (acreditada por el R.A.N (Registro Agrario Nacional)).
- Credencial del Registro Agrario Nacional.
- Credencial y Curp (documentos oficiales federales).

Además se presenta el acta de anuencia de la realización de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular sin actividades altamente riesgosas.

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.

El Ejido se encuentra bajo el siguiente:

 **RFC:** EAS300129RJ4

I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.

El representante legal del Ejido Astatepec es el comisariado ejidal el **C. ANTONINO REYES MORALES** y los trámites que se realicen serán a su nombre, considerando de igual forma al secretario y tesorero ejidal ya que ellos están a disposición de cualquier aclaración o firma.

Tabla 5. Representante legal del ejido Astatepec.

REPRESENTANTE LEGAL DEL EJIDO ASTATEPEC.		
NOMBRE	CARGO	CURP
ANTONINO REYES MORALES	COMISARIADO EJIDAL.	
FÉLIX GODÍNEZ RAMÍREZ	SECRETARIO EJIDAL.	
PÁNFILO MORALES RODRÍGUEZ	TESORERO EJIDAL.	

Además de los datos anteriores también se anexan las copias de las credenciales de elector emitidas por el Instituto Nacional Electoral (INE) y copia del acta de elección de autoridades, con fecha **30 de mayo de 2017**.

I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.

Datos del Ejido Astatepec.

Domicilio Conocido **Calle:** Sin Nombre S/N, **Localidad:** Aztatepec, **C.P.** 39250, Municipio de Quechultenango; Estado de Guerrero.

I.2.5 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.2.5.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

La empresa encargada de la realización del presente proyecto se denomina Consultores Técnicos Agroforestales s.c. (COTEAGROF S.C).

I.2.5.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP.

Se encuentra bajo el siguiente:

 **RFC: CTA11025AQ6**

I.2.5.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

En este apartado se considera el Registro Federal De Contribuyentes (RFC), numero de Cedula Profesional y clave de Inscripción en el Registro Forestal Nacional (RFN).

Tabla 6. Responsable Técnico de la ejecución del proyecto.

RESPONSABLE TÉCNICO.	
Nombre.	Ing. David Brito Morales.
Registro Federal de Contribuyentes (RFC).	
Cedula Profesional.	
Registro Forestal Nacional.	Libro GRO, Tipo UI, Volumen 1, Número 3, Año 17.

I.1.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

El responsable del proyecto cuenta con el siguiente domicilio, el cual servirá para oír y recibir notificaciones: **Calle:** Paseo Alejandro Cervantes Delgado S/N. **Col.** Morelos **Código Postal.** 39030 Chilpancingo de los Bravo, estado de Guerrero. **Teléfono de oficina.** 7474724560 **Cel.** 7471488019.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO.

El presente proyecto contribuirá de manera directa con el correcto aprovechamiento del Maguey papalote (*Agave cupreata*) ya que se identificarán los principales impactos negativos al medio ambiente y sus medidas de mitigación, lo cual garantizará la persistencia del recurso sin comprometerlo para las generaciones futuras.

La forma de aprovechamiento del maguey papalote dentro del ejido se basa estrictamente a las toneladas que están establecidas en su oficio de autorización el cual fue otorgado por la SEMARNAT. Es importante señalar que el total de la producción es transformada en mezcal dentro del ejido ya que cuentan con 2 fábricas ejidales y 6 fábricas privadas.

Como se ha venido señalando el objetivo del aprovechamiento es obtener mezcal el cual es un líquido de olor y sabor particular de acuerdo a su tipo. Es incoloro o ligeramente amarillento cuando es reposado o añejado en recipientes de madera de roble blanco o encino, o cuando se aboque sin reposarlo o añejarlo".

El mezcal de acuerdo a la **NOM-070-SCFI-1994** se define como una bebida alcohólica regional obtenida por destilación y rectificación de mostos preparados directa y originalmente con los azúcares extraídos de las cabezas maduras de los agaves mencionados, previamente hidrolizadas o cocidas, y sometidas a fermentación alcohólica con levaduras, cultivadas o no, siendo susceptible de ser enriquecido, para el caso del Mezcal tipo II, con hasta en 20% de otros carbohidratos en la preparación de dichos mostos, siempre y cuando no se eliminen los componentes que le dan las características a este producto, no permitiéndose las mezclas en frío.

El maguey papalote (*Agave cupreata*) tiene una roseta de 1 m de ancho y 80 cm de alto, con hojas verde brillante ampliamente lanceoladas con espinas grandes y curvas de color cobre, su inflorescencia mide hasta 6 m con flores amarillas, se reproduce por semilla. Esta especie es endémica de la cuenca del Balsas, habita en bosques de pino y encino, en pastizales, palmares y selvas bajas.

Los mezcales de este tipo de maguey son centenarios, con profundas raíces indígenas en las sierras de Guerrero y Michoacán. En la actualidad la mayor parte de la producción sigue en manos de sector social. Este mezcal es producido con magueyes de los municipios de Chilapa de Álvarez, Ahuacuotzingo, Quechultenango y Tixtla, Guerrero.

Sin embargo existen varios tipos de magueyes y sus destilados poseen características diferentes por cada especie y región.

Comenzamos definiendo el **mezcal** ya que el objetivo principal de este proyecto es llevar a cabo un aprovechamiento sustentable de las cabezas de maguey papalote dentro del Ejido Astatepec, municipio de Quechultenango, Guerrero, de acuerdo a la proyección de los datos obtenidos en campo mediante un inventario forestal obtuvimos de manera clara y concisa las cantidades en kilogramos que podemos aprovechar por anualidad:

- ✚ **ANUALIDAD 1:** 86,994.54 kilogramos.
- ✚ **ANUALIDAD 2:** 86,994.54 kilogramos.
- ✚ **ANUALIDAD 3:** 64,776.51 kilogramos.
- ✚ **ANUALIDAD 4:** 64,811.28 kilogramos.
- ✚ **ANUALIDAD 5:** 66,723.63 kilogramos.

Lo dispuesto anteriormente refleja que el predio tiene una capacidad productiva alta y que dándole manejo a las áreas aprovechadas aumentaremos la producción y productividad del predio.

En total se pretenden aprovechar **370,300.50** kilogramos de cabezas de maguey en un periodo de 5 años en una superficie de **800.00** hectáreas divididas en 2 rodales de aprovechamiento.

El aprovechamiento del Maguey papalote (***Agave cupreata***) dentro del ejido contempla, que en una superficie de **800.00** hectáreas se lleve a cabo la extracción de cabezas de maguey para transformarlo en mezcal artesanal y de esta manera acelerar el proceso de desarrollo socio-económico del núcleo agrario en general, contribuyendo a erradicar la pobreza que persiste en todo el municipio.

➡ **HISTORIA DEL MEZCAL ARTESANAL EN EL ESTADO DE GUERRERO.**

A continuación se presentará la historia de la evolución que ha tenido el mezcal en el estado de Guerrero, donde tomaremos como base la descripción de un periodista y maestros mezcaleros los cuales sustentan el origen y la historia de la evolución y producción del mezcal artesanal.

El C. Raúl Sendic García Estrada en el año 2013 donde menciona la historia del mezcal en el estado de Guerrero destacado lo siguiente:

A partir de 1994 se otorgó la protección en denominación de origen del mezcal guerrerense, que tiene una protección mundial a partir de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, con sede en Ginebra, Suiza.

El mezcal en nuestro estado se fabrica en unas 80 localidades de 18 municipios en las regiones Centro, Costa Grande, Tierra Caliente, Zona Norte y Montaña. El cultivo del agave de maguey se hace en suelos delgados con pendientes pronunciadas que tienen gran importancia de conservación frente a la erosión de los suelos. En Guerrero se produce un millón 400 mil litros de mezcal al año, con

un padrón de 775 productores registrados de maguey y 450 productores de mezcal en fábricas.

Alrededor del mezcal existe infinidad de misterios y magia de tradiciones milenarias que se han desarrollado en nuestro territorio.

El crecimiento del maguey y su cultivo, así como la paciencia de los productores, hacen esperar hasta siete años para que la planta madure y esté en punto para ser procesada.

Además menciona que:

Guerrero es uno de los dos primeros productores de mezcal, con casi un millón y medio de litros de producción anual, 15 marcas certificadas y la exportación a 22 países, como Japón, Australia, Rusia, Francia y China, entre otros.

La producción del mezcal se ha transformado desde la forma rudimentaria de destilación en ollas de barro hasta la instalación de modernos laboratorios y la utilización de cazos de cobre o acero inoxidable, y hornos o calderas.

Esta industria, que se encuentra en amplio repunte, emplea hoy a unos cinco mil trabajadores y 108 mil hectáreas de producción de maguey.

El mezcal ha sido bebida de los pueblos prehispánicos, con producción a partir de plantaciones de 150 especies en el territorio nacional, a partir de cinco etapas: selección y corte, maduración, horneado o cocimiento de las piñas, machacado o molienda, y fermentación y destilación.

El mezcal es patrimonio de México, al igual que el conocimiento y las técnicas para su producción, parte fundamental del patrimonio cultural.

De igual forma y apegándose a la Norma Oficial Mexicana **NOM-005-SEMARNAT-1997**, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal, se contempla el aprovechamiento a solo el 80% de la producción total en un periodo de ejecución de 5 años, empezando en Enero de 2020 a Diciembre de 2024.

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO.

Apegándose a la guía para la realización de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular donde señala que dentro de la **Naturaleza del proyecto** se debe incluir el tipo de actividades a realizar durante la vida útil del proyecto; así mismo cabe señalar que este estudio se centra principalmente en un aprovechamiento sustentable de un recurso forestal **NO MADERABLE** y no incluirá otras obras a las señaladas en el presente documento.

El proyecto denominado “**Programa de Manejo Forestal Simplificado para el Aprovechamiento del Maguey papalote (*Agave cupreata*) en el Ejido Astatepec, Municipio de Quechultenango; Guerrero**”, es un método de aprovechamiento sustentable a las plantas de maguey maduras (de 10 a 15 años) para la producción de Mezcal artesanal dentro del ejido.

Es importante señalar puntualmente que dentro del ejido existe 1 fábricas de mezcal particular, sin embargo el ejido ha optado vender las cabezas de maguey a pie de brecha, por ello mediante este proyecto se buscara la manera de producir el mezcal internamente para acelerar el desarrollo social y económico del ejido, sin embargo con la realización de este proyecto el objetivo a un mediano o largo plazo es obtener mediante la aplicación correcta del Programa de Manejo Forestal Simplificado la certificación del mezcal artesanal para su posterior embotellado y otorgarle el valor agregado que se merece este producto.

Con el aprovechamiento del ***Agave cupreata*** se pretende producir una cantidad fija durante 5 años de mezcal artesanal a fin de cumplir con ciertas obligaciones que tiene el ejido de transformación, además se conseguirá financiamiento con la Comisión Nacional Forestal (**CONAFOR**) para llevar a cabo prácticas de manejo dentro del área de aprovechamiento a fin de aumentar la productividad del terreno y la mejora genética del maguey.

La superficie total del ejido es de **2,186.667** hectáreas, dentro de las cuales en una superficie de **800.00** hectáreas se propone que se lleve a cabo el aprovechamiento, ya que esa zona es donde se encuentra la mayor parte de la especie propuesta y su entorno le ayuda a que sea resistente a cualquier cambio producido de manera voluntaria e involuntaria.

Las dimensiones del ejido son extensos, y la concentración de la especie propuesta es considerada como elevada, es decir a pesar que se encuentra en un tipo de vegetación de **Selva Baja Caducifolia** el Maguey se ha adaptado de forma extraordinaria y su desarrollo es gradual y rápido.

II.1.2 UBICACIÓN Y DIMENSIONES DEL PROYECTO.

En este apartado se describirá de manera puntual la ubicación y las dimensiones que contempla el proyecto en general.

II.1.2.1 UBICACIÓN FÍSICA DONDE SE REALIZARA EL PROYECTO.

La ubicación física del área donde se ejecutara el proyecto es en la región CENTRO del estado de Guerrero al SUROESTE del Municipio de Quechultenango (Apango).

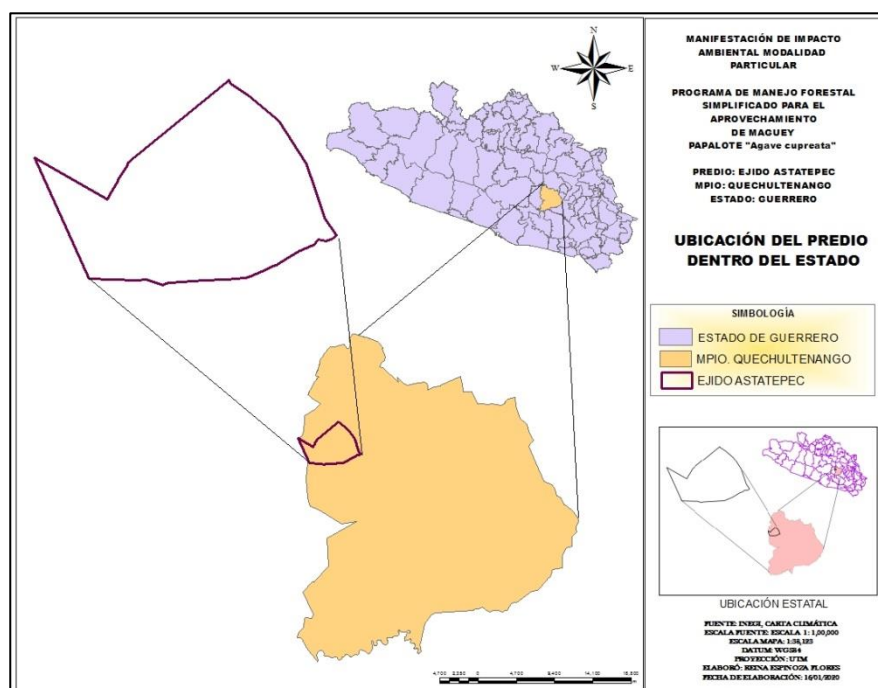


Figura 5. Ubicación física del área de estudio.

II.1.2.2 DIMENSIONES DEL PROYECTO.

Dentro de las dimensiones totales del proyecto se considerara la superficie total del predio, el área propuesta, dimensiones de los rodales propuestos y ubicación de subrodales, todos sustentados con sus coordenadas geográficas.

Se clasificaran las dimensiones del proyecto de acuerdo a lo siguiente:

II.1.2.2.1 Área total del Ejido Astatepec, Municipio de Quechultenango; Guerrero.

En este punto se presenta el polígono del ejido Astatepec, así como también los vértices con coordenadas que forman las poligonales.

El predio cuenta con una superficie de **2,186.667** hectáreas de acuerdo a su carpeta basica y al plano definitivo de posesion de tierras, pero solo se propone un area de **800.00** hectareas donde se ejecurá el proyecto.

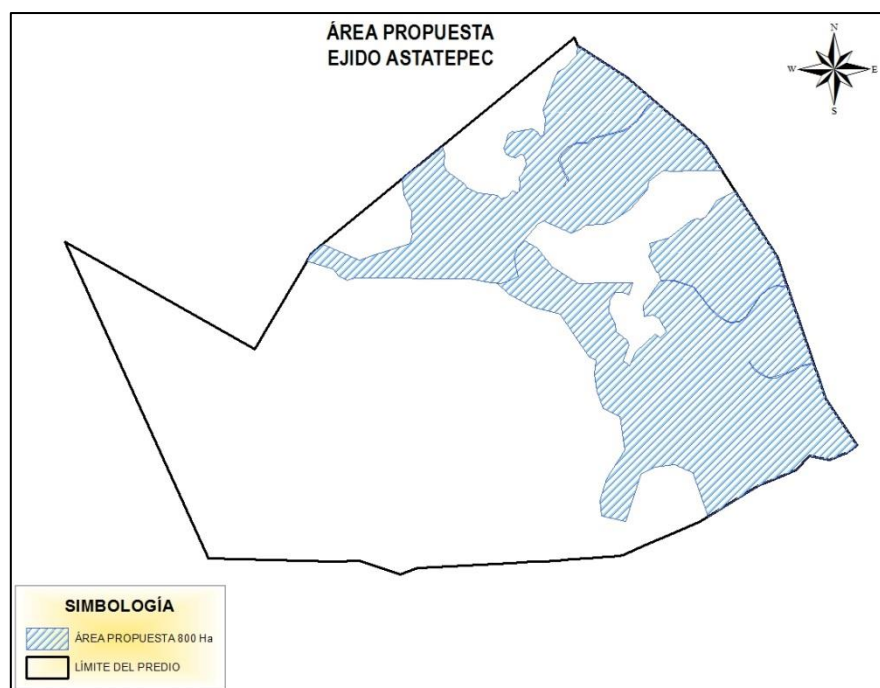


Figura 6. Área total del Ejido Astatepec.

A continuación se presenta las coordenadas que forman el polígono del Ejido Astatepec.

Tabla 7. Coordenadas UTM del Ejido Astatepec.

COORDENADAS DEL EJIDO ASTATEPEC, MUNICIPIO DE QUECHULTENANGO								
VERTICES	COORDENADAS UTM		VERTICES	COORDENADAS UTM		VERTICES	COORDENADAS UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	472651	1922140	13	471637	1919429	25	468748	1919184
2	473104	1920751	14	471460	1919349	26	468510	1919174
3	473395	1920300	15	471238	1919250	27	467332	1919210
4	473292	1920222	16	471189	1919228	28	465995	1922293
5	473250	1920202	17	471072	1919217	29	467769	1921243
6	473144	1920161	18	470971	1919208	30	468298	1922167
7	472951	1920197	19	470878	1919200	31	468437	1922292
8	472837	1920064	20	470734	1919192	32	470760	1924268
9	472495	1919919	21	470348	1919170	33	470788	1924192
10	472341	1919821	22	470159	1919159	34	471257	1923876
11	472145	1919696	23	469285	1919108	35	471978	1923234
12	471930	1919560	24	469132	1919052			

II.1.2.2 Dimensión de los 2 rodales propuestos.

El rodal 1 cuenta con una superficie de **485.427** hectáreas y el rodal 2 cuenta con una superficie de **314.57** hectáreas, las cuales dan en total **800.00** hectáreas propuestas para el aprovechamiento, los rodales se encuentran divididos de la siguiente manera:

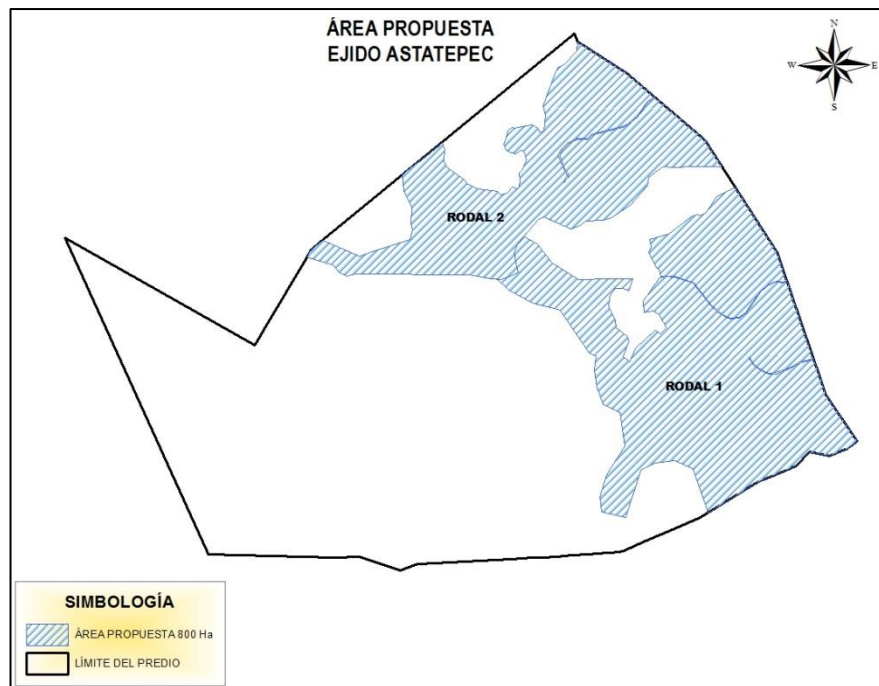


Figura 7. Rodales de aprovechamientos propuestos.

Como podemos observar en la figura anterior los rodales se encuentran distribuidos de acuerdo a las características físicas del terreno, además el rodal 1 cuenta con una “parte” ya que se excluyeron ríos y carreteras, lo cual provocó que se dividiera el rodal.

A continuación se presenta de manera clara los vértices que conforman los polígonos de cada rodal propuesto y en su caso de sus partes.

➡ **DIMENSIONES Y COORDENADAS DEL RODAL 1 Y SUS 2 PARTES.**

Como ya se mencionó anteriormente el rodal 1 tiene una superficie de **485.427** hectáreas y cuenta con 2 divisiones las cuales se presentan en las siguientes tablas.

Tabla 8. Coordenadas del rodal 1 parte 1.

COORDENADAS DEL RODAL 1, PARTE 1								
VERTICES	COORDENADAS UTM		VERTICES	COORDENADAS UTM		VERTICES	COORDENADAS UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	470549	1922042	36	472493	1921750	71	473395	1920300
2	470797	1921880	37	472560	1921812	72	473292	1920222
3	471098	1921885	38	472626	1921849	73	473250	1920202
4	471300	1921883	39	472657	1921854	74	473144	1920161
5	471268	1921769	40	472696	1921845	75	472951	1920197
6	471208	1921791	41	472745	1921851	76	472837	1920064
7	471141	1921789	42	472989	1921102	77	472495	1919919
8	471089	1921710	43	472957	1921097	78	472008	1919610
9	471080	1921601	44	472885	1921079	79	471865	1920036
10	471135	1921488	45	472838	1921056	80	471692	1920111
11	471145	1921407	46	472811	1921037	81	471504	1920090
12	471251	1921320	47	472754	1921010	82	471373	1920018
13	471262	1921276	48	472637	1920967	83	471236	1919565
14	471210	1921128	49	472584	1920961	84	471009	1919619
15	471275	1921070	50	472548	1920967	85	470994	1919763
16	471328	1921209	51	472516	1920994	86	471056	1919974
17	471516	1921383	52	472472	1921020	87	471227	1920254
18	471557	1921342	53	472442	1921046	88	471183	1920578
19	471621	1921406	54	472396	1921114	89	471026	1920664
20	471553	1921531	55	472393	1921115	90	470963	1920833
21	471487	1921574	56	472390	1921114	91	470945	1920995
22	471406	1921558	57	472388	1921112	92	470959	1921131
23	471402	1921664	58	472388	1921110	93	470892	1921167
24	471553	1921892	59	472389	1921107	94	470623	1921583
25	471605	1921903	60	472435	1921039	95	470364	1921653
26	471694	1921897	61	472467	1921012	96	470141	1921779
27	471866	1921840	62	472510	1920986	97	470035	1921882
28	472028	1921624	63	472543	1920958	98	470069	1921879
29	472088	1921563	64	472584	1920951	99	470147	1921903
30	472169	1921509	65	472640	1920957	100	470233	1921944
31	472215	1921494	66	472758	1921001	101	470220	1922005
32	472298	1921502	67	472816	1921029	102	470199	1922139
33	472363	1921555	68	472843	1921047	103	470224	1922230
34	470549	1922042	69	472888	1921070	104	470286	1922300
35	470797	1921880	70	472959	1921087	105	470416	1922224

Así mismo se mencionan las coordenadas de la parte 2 del rodal número 1.

Tabla 9. Coordenadas del rodal 1 parte 2.

COORDENADAS DEL RODAL 1, PARTE 2								
VERTICES	COORDENADAS UTM		VERTICES	COORDENADAS UTM		VERTICES	COORDENADAS UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	472264	1922770	11	472219	1921499	21	471484	1922080
2	472651	1922140	12	472171	1921514	22	471452	1922141
3	472744	1921856	13	472094	1921568	23	471477	1922193
4	472698	1921850	14	472035	1921629	24	471458	1922268
5	472660	1921859	15	471872	1921845	25	471640	1922319
6	472625	1921853	16	471696	1921905	26	471846	1922484
7	472560	1921819	17	471601	1921909	27	471903	1922503
8	472488	1921752	18	471566	1921903	28	471942	1922495
9	472357	1921557	19	471550	1921970	29	471986	1922524
10	472296	1921506	20	471518	1921993	30	472091	1922686

➡ DIMENSIONES Y COORDENADAS DEL RODAL 2.

Para el caso del rodal número 2 cuenta con una superficie de **314.575** hectáreas y no cuenta con divisiones tal como se muestran a continuación.

Tabla 10. Coordenadas del rodal 2.

COORDENADAS DEL RODAL 2.								
VERTICES	COORDENADAS UTM		VERTICES	COORDENADAS UTM		VERTICES	COORDENADAS UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	471212	1923367	44	471587	1922976	87	471587	1922976
2	470939	1923297	45	471454	1922871	88	471454	1922871
3	470913	1923281	46	471441	1922790	89	471441	1922790
4	470883	1923252	47	471282	1922601	90	471282	1922601
5	470789	1923248	48	471106	1922476	91	471106	1922476
6	470703	1923210	49	471030	1922451	92	471030	1922451
7	470683	1923196	50	470861	1922449	93	470861	1922449
8	470656	1923163	51	470821	1922409	94	470821	1922409
9	470637	1923147	52	470730	1922370	95	470730	1922370
10	470612	1923103	53	470471	1922486	96	470471	1922486
11	470611	1923080	54	470422	1922459	97	470422	1922459
12	470671	1922933	55	470287	1922300	98	470287	1922300
13	470686	1922912	56	470224	1922230	99	470224	1922230
14	470691	1922885	57	470199	1922139	100	470199	1922139
15	470687	1922871	58	470220	1922005	101	470220	1922005
16	470657	1922824	59	470233	1921944	102	470233	1921944
17	470658	1922819	60	470147	1921903	103	470147	1921903
18	470662	1922818	61	470069	1921879	104	470069	1921879
19	470696	1922867	62	469980	1921886	105	469980	1921886
20	470701	1922884	63	469778	1921923	106	469778	1921923
21	470696	1922916	64	468708	1921934	107	468708	1921934
22	470680	1922937	65	468629	1921913	108	468629	1921913
23	470621	1923081	66	468555	1921947	109	468555	1921947
24	470621	1923096	67	468507	1922018	110	468507	1922018

COORDENADAS DEL RODAL 2.								
VERTICES	COORDENADAS UTM		VERTICES	COORDENADAS UTM		VERTICES	COORDENADAS UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
25	470644	1923140	68	468258	1922096	111	468258	1922096
26	470663	1923156	69	468298	1922167	112	468298	1922167
27	470690	1923189	70	468407	1922265	113	468407	1922265
28	470708	1923201	71	468753	1922105	114	468753	1922105
29	470793	1923238	72	468846	1922144	115	468846	1922144
30	470887	1923242	73	469222	1922266	116	469222	1922266
31	470919	1923273	74	469247	1922362	117	469247	1922362
32	470943	1923288	75	469234	1922423	118	469234	1922423
33	471215	1923358	76	469233	1922425	119	469233	1922425
34	471267	1923384	77	469240	1922581	120	469240	1922581
35	471348	1923454	78	469161	1922748	121	469161	1922748
36	471428	1923572	79	469151	1922900	122	469151	1922900
37	471455	1923602	80	469521	1923214	123	469521	1923214
38	471477	1923621	81	469545	1923138	124	469545	1923138
39	471507	1923654	82	469538	1923030	125	469538	1923030
40	471978	1923234	83	469573	1922968	126	469573	1922968
41	472140	1922971	84	469726	1922855	127	469726	1922855
42	471861	1922978	85	469762	1922806			
43	471685	1922964	86	469862	1922757			

Como podemos observar; el ejido cuenta con **800.00** hectáreas con potencial productivo del Maguey papalote, y es ahí donde se propone el siguiente estudio.

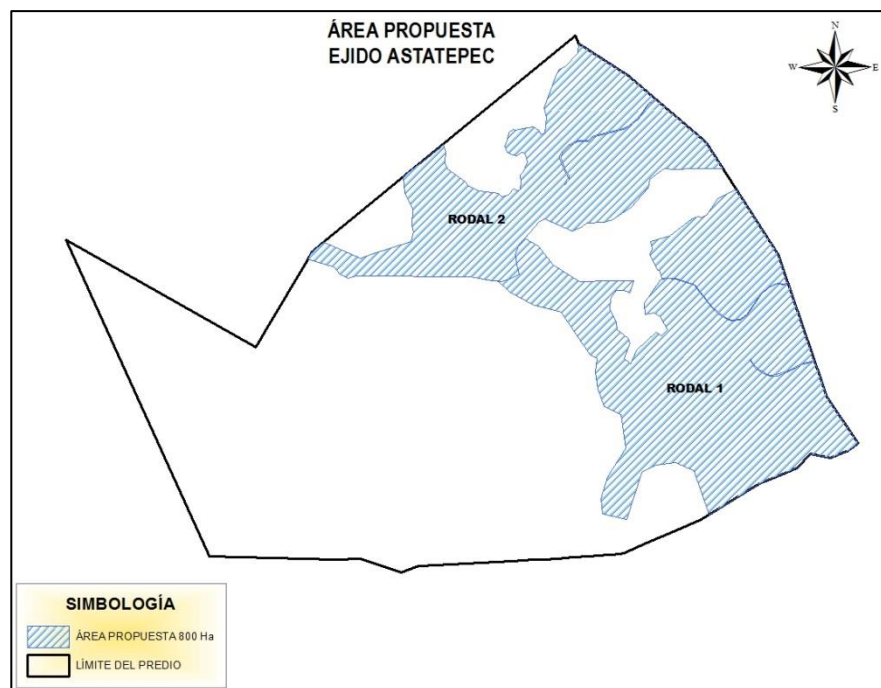


Figura 8. Tierras ejidales y área propuesta para el aprovechamiento del Maguey papalote.

II.1.3 INVERSIÓN REQUERIDA.

Se señalará el monto que se invertirá en la realización total del proyecto especificando los costos aproximados en cada una de las etapas del proyecto.

Para llevar a cabo el desarrollo del proyecto requiere de una inversión fija de **\$131,391.17** (Ciento treinta y un mil trescientos noventa y un pesos 17/100 M.N.) para cubrir los gastos de trabajos de campo y gabinete para la realización de la Manifestación de Impacto Ambiental y realizar el pago de derechos por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad particular. Dicha cantidad será otorgada por el gobierno federal a través de la CONAFOR en su ejercicio fiscal 2019 una vez que se entreguen los finiquitos de la Manifestación de Impacto Ambiental y del Programa de Manejo Forestal Simplificado para el Aprovechamiento del Maguey.

La inversión que se realizará para la ejecución del proyecto se recuperará en la primera y segunda anualidad de acuerdo a lo siguiente:

- De acuerdo con la tabla de volúmenes el cual se obtuvo mediante el procesamiento de datos de inventario se tiene que para la primera anualidad se pretende aprovechar una cantidad total de **86.994** toneladas considerando los dos rodales de aprovechamiento.
- Cada carga para la producción de mezcal equivale a **1.25** toneladas con un rendimiento final de aproximadamente 48 litros.
- El litro de mezcal en la región del municipio de Quechultenango su precio es de **\$86.00** (Ochenta pesos 00/100 M.N.).

Es decir para la primera anualidad se esperan tener un total de **4,176** litros de mezcal por las **86.994** toneladas que se aprovecharán dentro del ejido, el cual tendrá una utilidad total de **\$359,136.00** (Trescientos cincuenta y nueve mil ciento treinta y seis pesos 00/100 M.N.).

Sin embargo a esta cantidad se considerará el 30% como margen de utilidad con el fin de restar los costos de jornales, transporte y herramienta utilizada, lo cual arrojaría un total de **\$107,740.80** (Ciento siete mil setecientos cuarenta pesos 80/100 M.N.), por lo tanto la ganancia total por el aprovechamiento es de **\$251,395.20** (Doscientos cincuenta y un mil trescientos noventa y cinco pesos 20/100 M.N.) de ganancia total.

Además al presupuesto restante se le restará el 20% adicional, el cual será destinado para llevar a cabo actividades de fomento a las áreas aprovechadas, es decir se destinarán **\$50,279.04** (Cincuenta mil doscientos setenta y nueve pesos 04/100 M.N.) y se generaran 28 empleos temporales por temporada. Es decir la ganancia netas por año es de **\$201,116.16** (Doscientos un mil ciento dieciséis

pesos 16/100 MNN.) lo cual contribuirá de manera directa con el desarrollo socioeconómico del ejido en general.

Dentro de las ganancias proyectadas por año el 50% se destinara para la recuperación de y modernización de carreteras, iglesias, comisaria, escuelas y centros deportivos, esto quiere decir que para el primer año se destinara **\$100,558.08** (Cien mil quinientos cincuenta y ocho pesos 08/100 MNN.) y la otra mitad restante se destinaran para gastos operativos de las autoridades municipales, ejidales y de consejo de vigilancia.

Cabe mencionar que cada año las ganancias varían de acuerdo a la cantidad de toneladas que se puedan aprovechar.

Otro factor a tomar en cuenta en el proceso de la fabricación del mezcal es el tiempo que se destina para su producción el cual es de aproximadamente 1 mes completo desde el labrado de maguey hasta su destilación en la fábrica, por ello las ganancias de los trabajadores son solo complementos a sus ingresos ya que también dependen de otras alternativas como lo son la ganadería y la agricultura, además, según sus costumbres los trabajadores que ya participaron en la primera anualidad no podrán participar en las posteriores ya que se les dará la oportunidad a otros ejidatarios de que se beneficien del proyecto.

Lo anterior se puede interpretar que los ejidatarios y la población en general tienen el firme compromiso de cuidar los recursos naturales y solo falta la obtención de la autorización para el aprovechamiento de sus recursos.

II.1.4 DIMENSIONES DEL PROYECTO.

En el siguiente cuadro se indicarán las superficies del predio de acuerdo a la siguiente clasificación.

Tabla 11. Dimensiones del proyecto, clasificación tipo A.

DIMENSIONES DEL PROYECTO		
CLASIFICACIÓN TIPO	ÁREAS	SUPERFICIES EN HECTÁREAS
A	CONSERVACIÓN	667.642
	APROVECHAMIENTO RESTRINGIDO	0.00
	PRODUCCIÓN	800.00
	RESTAURACIÓN Y OTROS USOS	719.025
	TOTAL	2,186.667

La Manifestación de Impacto Ambiental se realizara en la MODALIDAD DE PARTICULAR ya que el desarrollo del proyecto se encuentra ubicado en un solo predio, el cual corresponde a los terrenos de uso común del ejido Astatepec, municipio de Quechultenango; estado de Guerrero. El cual tiene una superficie

total de **2,186.667 hectáreas**, pero solo se proponen **800.00 hectáreas** para llevar a cabo el aprovechamiento sustentable del Maguey papalote.

Tabla 12. Dimensiones del proyecto, clasificación tipo B.

DIMENSIONES DEL PROYECTO			
CLASIFICACIÓN TIPO	AREAS	SUPERFICIES EN HECTAREAS	
B	Superficie total del predio.	2,186.667	
	Asentamiento humano (No aprovechable)	39.178	
	Área forestal	667.642	
	Zona de agricultura (No arbolada)	679.847	
	Área de aprovechamiento del Maguey. Rodaes de aprovechamiento	800.00	
		Rodal 1	485.427
		Rodal 2	314.575

Las superficies de las tablas anteriores se manejarán de manera conjunta, además no se destinarán áreas para maquinaria o para llevar a cabo infraestructura diversa ya que este proyecto no contempla ningún tipo de obra adicional.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

Se describirán las actividades y/ de ser el caso las obras asociadas al proyecto en sus diferentes etapas, así como los servicios requeridos, así como también se destacarán las principales características de las actividades que se llevarán a cabo.

Las actividades más sobresalientes que se llevarán a cabo dentro del desarrollo del proyecto se destacan la rehabilitación de caminos (utilizados para la extracción de las cabezas de Maguey de los rodaes de aprovechamiento) y apertura de brechas cortafuegos con el fin de proteger los recursos forestales.

La superficie propuesta es de **800.00 hectáreas** divididas en 2 rodaes productivos, la producción estimada (con previo estudio e inventario forestal) del maguey es de:

-  **ANUALIDAD 1:** 86,994.54 kilogramos.
-  **ANUALIDAD 2:** 86,994.54 kilogramos.
-  **ANUALIDAD 3:** 64,776.51 kilogramos.
-  **ANUALIDAD 4:** 64,811.28 kilogramos.
-  **ANUALIDAD 5:** 66.723.63 kilogramos.

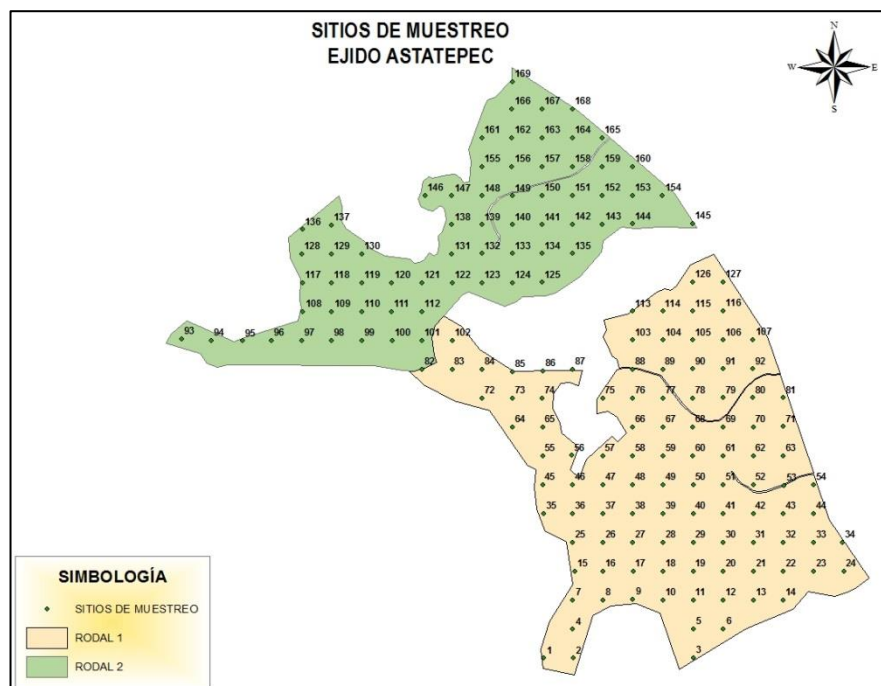


Figura 9. Rodales con potencial de Maguey papalote.

Para dar cumplimiento a la **NOM-005-SEMARNAT-1997**, se tomarán las medidas necesarias que fundamenten el aprovechamiento sustentable en el área propuestas las cuales son:

- ➡ Cosechar únicamente los magueyes de la etapa 4.
- ➡ Llevar un control de desperdicio, ya sea con quemas controladas en lugares específicos o el acomodo de las pencas a curvas de nivel en pendientes mayores de 30%.
- ➡ Evitar el pastoreo en lugares identificados como sobrepoblados de maguey.
- ➡ Hacer recorridos para identificar la sobrepoblación natural de maguey para realizar el trasplante de magueyes a lugares menos poblados para asegurar su reproducción.
- ➡ De ser posible cercar con alambre de púas las áreas donde exista sobrepoblación o se realicen trasplante de maguey (hijuelos) para garantizar sobrevivencia y evitar el pastoreo.
- ➡ El 20% de los magueyes de la etapa 4, se pintarán con colores llamativos con el objetivo de asegurar que no se aprovechen para que de esta manera produzcan semilla y se pueda llevar a cabo la regeneración natural.
- ➡ Segregar áreas muy pronunciadas con pendientes mayores al 70% con existencia de maguey.
- ➡ Escarificación de suelos con una circunferencia de 3 metros de radio de magueyes con escapos florales.

Lo antes señalado pretende cumplir con ciertas perspectivas en modalidades ambientales, técnicas, económicas y sociales, las cuales se describen a continuación.

Ambientales.

Las zonas bajo aprovechamiento se recuperan de manera muy rápida ya que se integran magueyes de etapas inferiores (I, II, III) logrando de esta manera obtener el mismo número de plantas que se tienen al inicio del ciclo de corta, y con las prácticas de manejo que se implementaran en el área aprovechada se aumentara la cantidad de hijuelos de la especie.

Técnicos.

Una de las principales tareas que tiene un asesor técnico, es buscar técnicas y estrategias que garanticen la persistencia del recurso forestal en su hábitat natural, además con actividades de fomento se buscará mejorar genéticamente la especie para aumentar el rendimiento en litros de mezcal natural.

Económicos.

Los beneficios económicos dependen en su mayoría de la obtención del permiso para el aprovechamiento del Maguey, mediante la generación de empleos y la venta del mezcal artesanal.

Sociales.

Fomentar la unidad entre ejidatarios y el trabajo en equipo con el objetivo de cuidar sus recursos forestales maderables y no maderables así como también la flora y fauna presente en su ejido.

Todo lo anterior está encaminado en mejorar las condiciones actuales del ejido buscando técnicas que ayuden a progresar a todos los que dependen de los recursos forestales.

II.2.1 PROGRAMA DE TRABAJO.

El tiempo de duración que se tiene contemplado para el aprovechamiento del Maguey papalote será de **5 años**, en base a ello se definió el programa general de trabajo y las fases del mismo.

A continuación y utilizando una gráfica de Gantt se muestra el programa general de trabajo resumido en sus fases y anualidades.

Tabla 13. Programa general de trabajo.

ETAPAS DEL TRABAJO	CICLO DE CORTA (AÑOS)				
	1	2	3	4	5
PREPARACION DEL SITIO					
Construcción de una brecha cortafuego.	X				
Rehabilitación de la brecha cortafuego.		X	X	X	X
Rehabilitación de caminos.	X	X	X	X	X
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
Marqueo maguey para el aprovechamiento.	X	X	X	X	X
Labrado del maguey.	X	X	X	X	X
Trasformación del maguey en mezcal.	X	X	X	X	X
MANTENIMIENTO Y FOMENTO FORESTAL					
Prácticas de manejo después del aprovechamiento.	X	X	X	X	X
Limpieza y chaponeo a las áreas de corta.	X	X	X	X	X
Recorridos para identificar posibles plagas y enfermedades.	X	X	X	X	X
Prevención y combate de incendios forestales	X	X	X	X	X
Rehabilitación de la brecha cortafuego.		X	X	X	X

II.2.1.1 ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE.

Para llevar a cabo la estimación de las existencias reales del recurso propuesto para aprovechamiento se llevaron a cabo recorridos de campo, que permitieron la identificación de las zonas aptas para llevar a cabo la propuesta, y se determinó la siguiente metodología la cual permitió obtener resultados confiables.

II.2.1.1.1 Cuantificación del recurso.

Primeramente se determinaron las variables que se estudiarían dentro del área propuesta, posteriormente se llevaron a cabo recorridos perimetrales del ejido para establecer una zona que fuera apta para proponerla bajo aprovechamiento.

II.2.1.1.2 Diseño y tamaño de los sitios de muestreo.

Para cumplir con los objetivos de este estudio, se decidió utilizar el diseño de muestreo sistemático, dadas las características del área de estudio del Ejido Astatepec, considerando además las características biométricas del maguey, así como su distribución espacial dentro de la superficie del núcleo agrario.

Los sitios de muestreo fueron levantados a **220** metros entre sitio y sitio siguiendo rumbos francos a los 4 puntos cardinales, por lo tanto se levantaron **169** sitios de forma circular de **1,000** metros cuadrados con un radio de **17.84 metros** que representa el **2.11%** del tamaño de muestra de las **800.00** hectáreas que fueron programadas para el estudio; de esta forma se obtuvieron resultados favorables y confiables para la presentación de este programa. Con la ayuda de imágenes de Google Earth y del catastro por parte del asesor técnico encargado de la elaboración del estudio, se realizó una división dasocrática del área propuesta para el aprovechamiento, basándose principalmente en sus características topográficas y abarcando todas aquellas áreas donde se detectó la presencia del maguey. Dicha división se transfirió en un plano base, en el cual se representó los rodales, destacando aquellos que se utilizarían como estratos para aplicar el diseño de muestreo establecido. A partir de la división dasocrática se delimitó el área dentro de la cual se distribuyeron sistemáticamente las unidades muestrales (sitios).



Figura 10. Diseño de los sitios de muestreo.

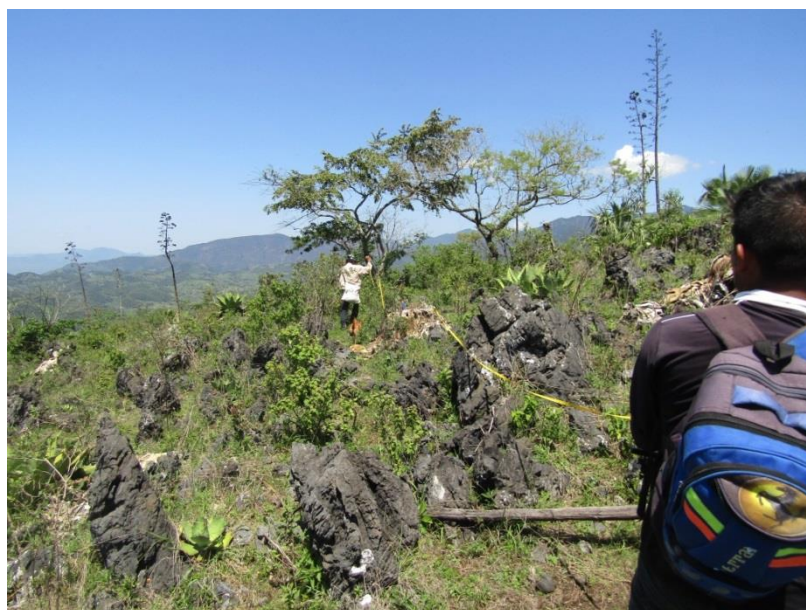


Figura 11. Tamaño de los sitios de muestreo 17.84 metros de radio.

Una vez que se llevaron a cabo los recorridos y se diseñaron los sitios de muestreo se rodalizó a fin de cumplir con el objetivo de cuantificar la producción de Maguey, es importante mencionar que fueron 2 rodales para aprovechamiento.

La siguiente tabla muestra las coordenadas UTM de todos y cada uno de los sitios establecidos en toda el área de estudio.

Tabla 14. Coordenadas de los sitios de muestreo.

COORDENADAS DE LOS SITIOS DE MUESTREO								
VERTICES	COORDENADAS UTM		VERTICES	COORDENADAS UTM		VERTICES	COORDENADAS UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	471018	1919693	58	471670	1921233	115	472110	1922333
2	471230	1919693	59	471890	1921233	116	472330	1922333
3	472109	1919697	60	472110	1921233	117	469260	1922554
4	471230	1919913	61	472330	1921233	118	469470	1922553
5	472110	1919913	62	472550	1921233	119	469690	1922553
6	472330	1919913	63	472770	1921233	120	469910	1922553
7	471230	1920133	64	470790	1921453	121	470130	1922553
8	471450	1920133	65	471010	1921453	122	470350	1922553
9	471669	1920141	66	471670	1921453	123	470570	1922553
10	471890	1920133	67	471890	1921453	124	470790	1922553
11	472110	1920133	68	472110	1921453	125	471010	1922553
12	472330	1920133	69	472330	1921453	126	472110	1922553
13	472550	1920133	70	472550	1921453	127	472330	1922553
14	472770	1920133	71	472770	1921453	128	469250	1922773
15	471244	1920354	72	470570	1921673	129	469470	1922773
16	471450	1920353	73	470790	1921673	130	469690	1922773
17	471670	1920353	74	471010	1921673	131	470350	1922773

COORDENADAS DE LOS SITIOS DE MUESTREO								
VERTICES	COORDENADAS UTM		VERTICES	COORDENADAS UTM		VERTICES	COORDENADAS UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
18	471890	1920353	75	471450	1921673	132	470570	1922773
19	472110	1920353	76	471670	1921673	133	470790	1922773
20	472330	1920353	77	471890	1921673	134	471010	1922773
21	472550	1920353	78	472110	1921673	135	471230	1922773
22	472770	1920353	79	472330	1921673	136	469255	1922959
23	472990	1920353	80	472550	1921673	137	469470	1922993
24	473210	1920353	81	472770	1921673	138	470350	1922993
25	471230	1920573	82	470130	1921893	139	470570	1922993
26	471450	1920573	83	470350	1921893	140	470790	1922993
27	471670	1920573	84	470570	1921893	141	471010	1922993
28	471890	1920573	85	470791	1921875	142	471230	1922993
29	472110	1920573	86	471013	1921880	143	471450	1922993
30	472330	1920573	87	471230	1921893	144	471670	1922998
31	472550	1920573	88	471670	1921893	145	472111	1922999
32	472770	1920573	89	471890	1921893	146	470152	1923216
33	472990	1920573	90	472110	1921893	147	470350	1923213
34	473202	1920571	91	472330	1921893	148	470570	1923213
35	471016	1920794	92	472550	1921893	149	470790	1923213
36	471230	1920793	93	468372	1922129	150	471010	1923213
37	471450	1920793	94	468590	1922113	151	471230	1923213
38	471670	1920793	95	468817	1922112	152	471450	1923213
39	471890	1920793	96	469030	1922113	153	471670	1923213
40	472110	1920793	97	469250	1922113	154	471890	1923213
41	472330	1920793	98	469470	1922113	155	470570	1923433
42	472550	1920793	99	469690	1922113	156	470790	1923433
43	472770	1920793	100	469910	1922113	157	471010	1923433
44	472990	1920793	101	470130	1922113	158	471230	1923433
45	471010	1921013	102	470350	1922113	159	471450	1923433
46	471230	1921013	103	471670	1922113	160	471670	1923433
47	471450	1921013	104	471890	1922113	161	470570	1923653
48	471670	1921013	105	472110	1922113	162	470790	1923653
49	471890	1921013	106	472330	1922113	163	471010	1923653
50	472110	1921013	107	472550	1922113	164	471230	1923653
51	472330	1921013	108	469259	1922333	165	471450	1923653
52	472550	1921013	109	469470	1922333	166	470790	1923873
53	472773	1921006	110	469690	1922333	167	471010	1923873
54	472990	1921013	111	469910	1922333	168	471230	1923873
55	471010	1921233	112	470130	1922333	169	470794	1924083
56	471222	1921236	113	471670	1922333			
57	471450	1921233	114	471890	1922333			

Y la distribución de sitios quedó de la siguiente manera:

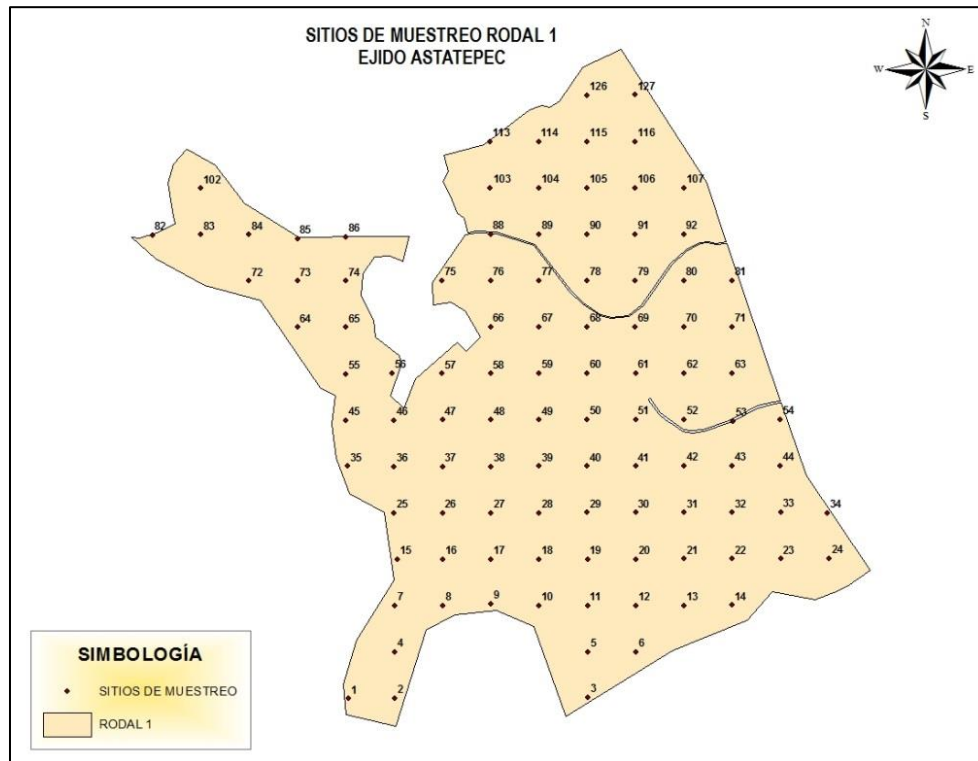


Figura 12. Distribución de los sitios de muestreo para el rodal 1.

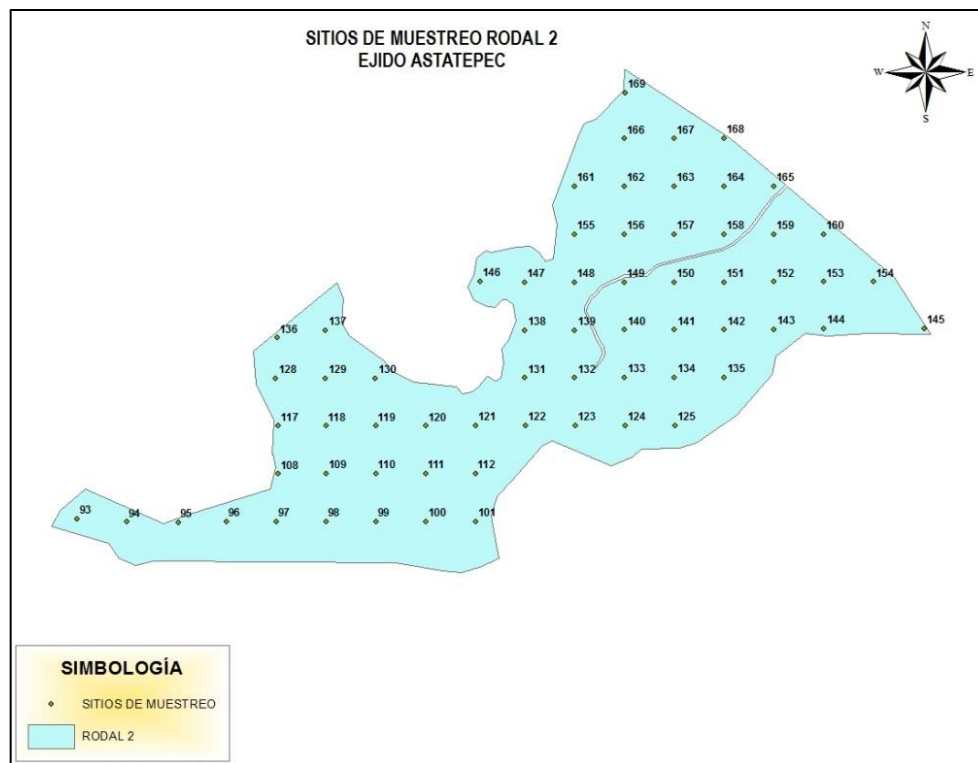


Figura 13. Distribución de los sitios de muestreo para el rodal 2.

II.2.1.1.3 Catastro y rodalización.

Con la ayuda de las autoridades ejidales se realizó un recorrido perimetral con la finalidad de conocer los límites y colindantes del núcleo agrario, de igual manera se ubicó las áreas con existencia de maguey apoyándose con el plano definitivo del ejido, la carta topográfica **E14C39** de Quechultenango, imágenes de Google Earth y un geoposicionador satelital; se ubicó identificó y delimitó los rodales para su aprovechamiento sustentable que este programa indica; esta información posteriormente fue ajustada y detallada a una superficie de **800.00** hectáreas; en trabajos de gabinete con apoyo del equipo de cómputo y el programa **ArcGis 10.5** (se anexa plano de la rodalización).



Figura 14. Recorrido para llevar a cabo el catastro y la rodalización.

II.2.1.1.4 Levantamiento de la información.

En función del sistema de muestreo que se aplicó, con la ayuda de los GPS se fueron localizando todos y cada uno de los sitios de muestreo, en los que se recabó la información, en el formato de datos ecológicos que se puede ver en los anexos. (Se anexa copia de formato de campo).



Figura 15. Levantamiento de la información de campo.



Figura 16. Captura de la información del sitio en los formatos.

II.2.1.1.5 Resultados.

Con apego a la Norma Oficial Mexicana **NOM-005-SEMARNAT-1997**, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal. El aprovechamiento se llevara a cabo solo al 80% de la producción total por año.

En las siguientes tablas se muestra la metodología utilizada y los resultados obtenidos en todo el proceso.

II.2.1.1.5.1 Existencias de maguey por etapas en hectáreas y totales.

De acuerdo con el inventario en campo se identificó el tipo de maguey dispuesto al aprovechamiento y para este caso es la especie de **Agave cupreata** (maguey papalote) que se clasifica en etapas y/o edades, número de individuos muestreados, magueyes por hectárea y maguey total por las **3,000.00** hectáreas muestreadas.

De acuerdo al estudio en campo se generaron los siguientes resultados:

Tabla 15. Existencias totales según el inventario.

MAGUEYES TOTALES MUESTREADOS.				Factor de expansión	ESTIMACIÓN POR HECTÁREA.	
Rodal	Superficie /has.	Etapas /Edad	Numero de magueyes muestreados (Inventario)		Número de magueyes por hectárea	Total de magueyes en el área de estudio.
1	485.427	Primera etapa Plántula o hijuelos: (1-3 años)	132	0.0961	13	6,311
		Segunda etapa Tierno o joven: (4-6 años)	113		11	5,340
		Tercera etapa Adulto o maduro: (7-9 años)	107		10	4,854
		Cuarta etapa Aprovechable: (10 -12 años o más)	97		9	4,369
SUBTOTAL			449		43	20,874
2	314.575	Primera etapa Plántula o hijuelos: (1-3 años)	76	0.1538	12	3,775
		Segunda etapa Tierno o joven: (4-6 años)	65		10	3,146
		Tercera etapa Adulto o maduro: (7-9 años)	48		7	2,202
		Cuarta etapa Aprovechable: (10 -12 años o más)	39		6	1,887
SUBTOTAL			228		35	11,010
TOTAL	800.00		677		78	31,884

Los resultados plasmados en la tabla anterior nos indican la población total del maguey clasificado por edades y/o etapas dentro de la superficie muestreada, los

individuos totales del inventario en campo, individuos por hectárea y existencias reales.

- ➡ EI NUMERO DE MAGUEYES MUESTREADOS (INVENTARIO) se refiere a los datos obtenidos en campo.
- ➡ Para obtener el FACTOR DE EXPENSIÓN solo se divide 10 entre el número de sitios correspondientes al rodal. (la división de 10 es porque los sitios son de 1,000 metros cuadrados es decir un décimo de hectárea) (el número de sitios para el rodal 1 es 104 y para el rodal 2 son 65 sitios).
- ➡ Para obtener el TOTAL DE MAGUEYES EN EL AREA DE ESTUDIO solo se multiplica el **NUMERO DE MAGUEYES POR HECTAREA * LA SUPERFICIE MUESTREADA**, para el rodal 1 equivale a **485.427** hectáreas y para el rodal 2 equivale a **314.575** hectáreas lo que nos da un total de **800.00** hectáreas totales muestreadas.

II.2.1.1.5.2 Número de plantas dispuestas para el aprovechamiento.

En el cuadro siguiente se muestra la cantidad de plantas que se pueden aprovechar por cada rodal propuesto, las cuales dependen de la edad de cada Maguey.

Tabla 16. Número de plantas listas para el aprovechamiento.

NÚMERO DE PLANTAS PARA EL APROVECHAMIENTO			
Rodal	Superficie /has.	Anualidades	Magueyes propuestos para aprovechamiento por anualidad
1	485.427	1	2,185
		2	2,184
		3	1,602
		4	1,602
		5	1,650
SUBTOTAL			9,223
2	314.575	1	943
		2	944
		3	726
		4	727
		5	749
SUBTOTAL			4,089
TOTAL	800.00		13,312

La tabla anterior muestra los datos reales de plantas que se pueden aprovechar por cada anualidad de acuerdo al inventario, cabe señalar que, para separar el maguey por edad en cada etapa de aprovechamiento se determinó la siguiente metodología.

- ➡ En la anualidad 1 se aprovechará el 50% de las plantas totales de la ETAPA 4, esta cantidad de magueyes corresponde a los magueyes que se encuentran en su etapa final de vida.
- ➡ Para la anualidad número 2 se aprovechara el otro 50% de las plantas totales que quedaron pendientes de la etapa 4. Cabe señalar que las etapas están divididas cada 3 años, esto debido a que esta división permite un mejor control en el aprovechamiento, es decir se evita que se corten magueyes tiernos que todavía no cumplan con la edad suficiente para aprovecharlos.
- ➡ Para la anualidad número 3, solo se aprovechara el 33% de los magueyes de la ETAPA 3, los cuales corresponden a la edad de 9 años al momento del inventario, ya que para la anualidad 3 ya estarán listos para el aprovechamiento.
- ➡ Para la anualidad número 4, solo se aprovechara el 33% de los magueyes de la ETAPA 3, los cuales corresponden a la edad de 8 años al momento del inventario, ya que para la anualidad 4 ya estarán listos para el aprovechamiento.
- ➡ Para la anualidad número 5, se aprovechara el 34% restante de los magueyes de la ETAPA 3, los cuales corresponden a la edad de 7 años al momento del inventario, ya que para la anualidad 5 ya estarán listos para el aprovechamiento.

II.2.1.1.5.3 Peso promedio de la etapa por aprovechar.

Para este caso con la ayuda de los ejidatarios dedicados a labrar las piñas de maguey se estimó el peso de la ETAPA 4 que está entre los magueyes de 10 años en adelante obteniendo un peso promedio de **34.77 Kg**.

Cabe mencionar que se labraron y pesaron piñas de diferentes tamaños que nos permitió calcular el peso promedio que se utilizara en el desarrollo de este Programa de Manejo Forestal Simplificado.



Figura 17. Pesando la piña del Maguey papalote ya labrada.

Por lo que contemplando el aprovechamiento de la etapa madura tendremos los siguientes resultados:

Tabla 17. Peso promedio de la etapa por aprovechar.

PESO PROMEDIO DE LA PIÑA DE MAGUEY					
Rodal	Superficie / has.	Anualidades	Magueyes propuestos para aprovechamiento por anualidad	Peso promedio en kilogramo de la piña del maguey.	Peso total en kilogramos por aprovechar
1	485.427	1	2,185	34.77	75,972.45
		2	2,184		75,937.68
		3	1,602		55,701.54
		4	1,602		55,702.54
		5	1,650		57,370.50
SUBTOTAL			9,223		320,684.71
2	314.575	1	943	34.77	32,788.11
		2	944		32,822.88
		3	726		25,243.02
		4	727		25,277.79
		5	749		26,042.73
SUBTOTAL			4,089		142,174.53
TOTAL	800.00		13,312		462,859.24

Cabe destacar que en este cuadro no se está contemplando la intensidad de corta de acuerdo a la norma; solo se demuestra el 100% del producto en piezas y en toneladas por aprovechar.

II.2.1.1.5.4 Intensidad de corta en peso (kilogramos).

Considerando la norma oficial se aplica la intensidad de corta al 80% y en el siguiente cuadro se demuestra el total de magueyes y peso en toneladas del aprovechamiento:

Tabla 18. Intensidad de corta en kilogramos al 80%.

INTENSIDAD DE CORTA AL 80%.					
Rodal	Superficie / has.	Anualidades	Magueyes totales por anualidad (80%)	Peso promedio en kilogramos de la piña /etapa	Peso en kilogramos por aprovechar (80%)
1	485.427	1	1,748	34.77	60,777.96
		2	1,747		60,743.19
		3	1,282		44,575.14
		4	1,282		44,575.14
		5	1,320		45,896.40
SUBTOTAL			7,379		256,567.83
2	314.575	1	754	34.77	26,216.58
		2	755		26,251.35
		3	581		20,201.37
		4	582		20,236.14
		5	599		20,827.23
SUBTOTAL			3,271		113,732.67
TOTAL	800.00		10,650		370,300.50

Los resultados obtenidos en la tabla anterior se obtuvieron de la siguiente manera.

- ➡ **Magueyes totales por anualidad (80%):** Son los MAGUEYES PROPUESTOS PARA APROVECHAMIENTO POR ANUALIDAD que están plasmados en la Tabla 17, multiplicado por 0.8 que significa el 80%.
- ➡ **Peso promedio en kilogramos de la piña /etapa:** El peso promedio es de 34.77 kilogramos.
- ➡ **Peso total en kilogramos por aprovechar:** Es el resultado de la multiplicación de los **Magueyes totales por anualidad (80%) * Peso promedio en kilogramos de la piña / etapa.**

El procedimiento anterior muestra la metodología empleada en el procedimiento para la obtención de resultados confiables de acuerdo a un criterio de sustentabilidad.

II.2.1.1.5.5 Programa de aprovechamiento por anualidades y superficies.

A continuación se presenta el plan de cortas de las cantidades por aprovechar anualmente en individuos y en peso (kilogramos) que arrojaron los rodales estudiados.

Tabla 19. Programa de aprovechamiento por anualidades y superficies.

APROVECHAMIENTO POR ANUALIDADES Y SUPERFICIES							
Anualidad	Rodal	Superficie en hectáreas.	Especie por aprovechar (Nombre científico)	Especie por aprovechar (Nombre común)	Magueyes totales de la superficie	Peso promedio de la piña de maguey (Kg).	Peso en kilogramos por aprovechar totales
1/5 01 de mayo del 2020 al 31 de Diciembre del 2020.	Rodal 1	485.427	Agave cupreata	Maguey papalote	1,748	34.77	60,777.96
	Rodal 2	314.575			754		26,216.58
Subtotal		800.00			2,502		86,994.54
2/5 01 de Enero del 2021 al 31 de Diciembre del 2021	Rodal 1	485.427	Agave cupreata	Maguey papalote	1,747	34.77	60,743.19
	Rodal 2	314.575			755		26,251.35
Subtotal		800.00			2,502		86,994.54
3/5 1 de Enero del 2022 al 31 de Diciembre del 2022	Rodal 1	485.427	Agave cupreata	Maguey papalote	1,282	34.77	44,575.14
	Rodal 2	314.575			581		20,201.37
Subtotal		800.00			1,863		64,776.51
4/5 1 de Enero	Rodal 1	485.427	Agave cupreata	Maguey papalote	1,282	34.77	44,575.14

del 2023 al 31 de Diciembre del 2023	Rodal 2	314.575			582		20,236.14
Subtotal		800.00			1,864		64,811.28
5/5 1 de Enero del 2024 al 31 de Diciembre del 2024.	Rodal 1	485.427	Agave cupreata	Maguey papalote	1,320	34.77	45,896.40
	Rodal 2	314.575			599		20,827.23
Subtotal		800.00			1,919		66,723.63
GRAN TOTAL		800.00			10,650		370,300.50

Este cuadro se podría considerar el más importante ya que en él están plasmados los resultados totales de magueyes que se aprovecharan por cada una de las anualidades al 80%.

- ➡ Las anualidades se pretende que se inicie el 01 de Mayo del 2020 y culmine el 31 de Diciembre del 2024.
- ➡ En el predio denominado Ejido Astatepec por las condiciones del terreno se proponen **dos** rodales de aprovechamiento.
- ➡ La superficie de los rodales es de **485.427** hectáreas para el rodal **1** y de **314.575** hectáreas para el rodal **2**.
- ➡ La especie por aprovechar es el Maguey papalote (**Agave cupreata**).
- ➡ Los Magueyes totales de la superficie, se obtienen de la Tabla 18 MAGUEYES TOTALES POR ANUALIDAD (80%).
- ➡ El peso de la piña del Maguey es de **34.77** kilogramos.
- ➡ Para obtener los **Peso en kilogramos por aprovechar totales**, solo se multiplica los **Magueyes totales de la superficie * Peso promedio de la piña de maguey**.

Este cuadro representa la capacidad que tiene el predio en producción de maguey estimada en un periodo de 5 años.

II.2.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL.

Debido a que este proyecto no contempla obras adicionales de infraestructura solo se presentaran las actividades que se llevarán a cabo después de cada aprovechamiento tal y como se muestra a continuación.

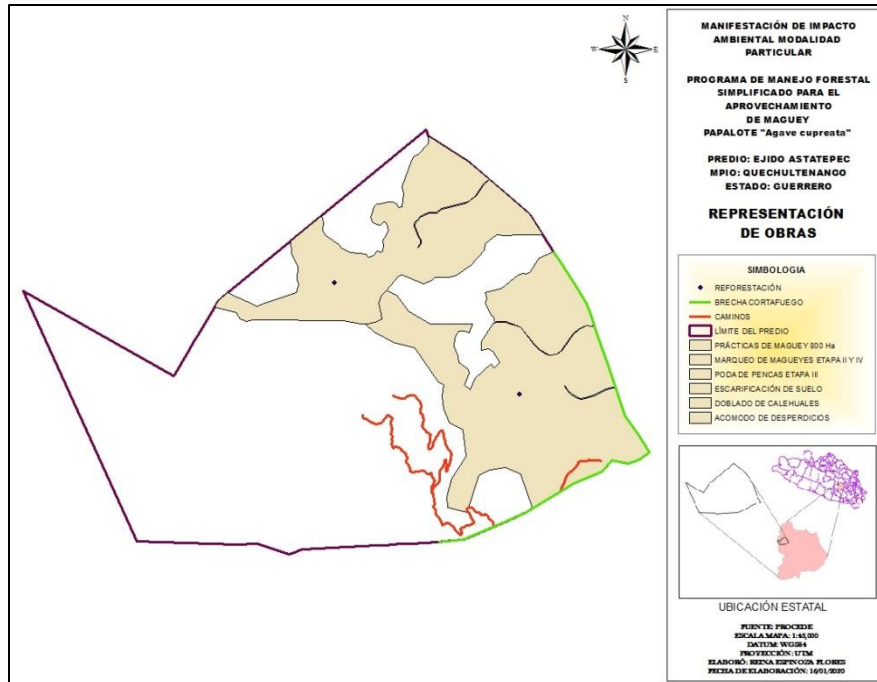


Figura 18. Representación de obras de fomento forestal.

- ➡ **REFORESTACIÓN.** Se reforestarán 8 hectáreas por año en los meses de julio, agosto, septiembre y octubre.
- ➡ **CAMINOS.** Solo se les dará mantenimiento a los caminos existentes.
- ➡ **BRECHA CORTAFUEGO.** Se llevará a cabo la apertura de una brecha cortafuego con una longitud de **5.543** kilómetros y se le dará mantenimiento a las ya existentes.
- ➡ **PRÁCTICAS DE MANEJO.** Se llevarán a cabo acciones de cultivo forestal con el propósito de aumentar la producción y productividad del área aprovechada, las actividades son: Marqueo de magueyes de la ETAPA II con el propósito de mejorarlos fenotípicamente, Marqueo del 20% de magueyes de la ETAPA IV para no aprovecharlos y realizarle escarificación de suelos, Doblado de escapos florales para que la semilla caiga en el suelo escarificado y poder controlar la regeneración natural y Rehabilitar caminos y brechas cortafuegos.

II.2.3 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

En este punto se describirán las actividades en las dos diferentes etapas que se manejan, tanto de la preparación del sitio como la construcción.

II.2.3.1 PREPARACIÓN DEL SITIO.

Una vez rodalizada el área de estudio y de acuerdo a las características que engloba el proyecto, solo se contempla la rehabilitación de caminos ya existentes, con la finalidad de facilitar la extracción en camionetas de la piña del maguey que se aprovechará en la zona, de igual forma se llevara a cabo la apertura de una

guardarraya con una longitud de **5.543** kilómetros que servirá para la protección del área contra incendios forestales.

Debido a que los trabajos que se llevaran a cabo no son de apertura o construcción no se requiere de insumos adicionales de ningún tipo. Además para llevar a cabo los trabajos de aprovechamiento de las cabezas de maguey se apagará estrictamente a la producción que arroje el Programa de Manejo Forestal Simplificado y se harán con herramienta adecuada para tales actos, las cuales serán manuales.

Así mismo es importante señalar que el aprovechamiento del Maguey solo es un complemento en la economía de los ejidatarios de Astatepec y es indispensable el uso y cuidado de sus recursos a fin de aprovecharlos de una manera sustentable sin poner en riesgo el recurso para las generaciones futuras.

II.2.3.2 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.

La guía para la realización del presente documento se contempla en este apartado la realización de obras y actividades provisionales a las establecidas en el proyecto. De acuerdo a lo anterior se manifiesta **BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD** que las actividades que se realizarán durante el periodo de tiempo que engloba el aprovechamiento no se requerirán obras ni actividades adicionales cerca o en el área propuesta ya que los trabajadores laborarán por el día, y por las tardes se regresarán a sus respectivos hogares. Cabe señalar que el aprovechamiento del Maguey se lleva a cabo con herramienta rústica que no genera ningún tipo de daño al ambiente.

II.2.3.3 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Como ya se mencionó anteriormente esta etapa no es necesaria para llevar a cabo el proyecto propuesto, solo se rehabilitarán los caminos existentes con la finalidad de facilitar el transporte de la piña de maguey ya labrada hacia el lugar donde estará instalado el horno o a la fábrica directamente.

El objetivo del proyecto se enfoca específicamente al aprovechamiento del maguey para la elaboración de mezcal artesanal, por lo tanto no se requiere de infraestructura adicional ni apertura de caminos, y el proceso de elaboración se llevará a cabo en una fábrica que tiene operando varios años.

II.2.4 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Este subtema abarca 2 actividades fundamentales, que sustenten el desarrollo del proyecto, el cual consiste en específico “*Transformar la piña de maguey en mezcal artesanal*” por lo cual a continuación se describe la operación del proyecto y posteriormente el mantenimiento propuesto.

II.2.4.1 OPERACIÓN DEL PROYECTO.

Primeramente se clasificaran las etapas del maguey de acuerdo a la edad y tamaño, tal y como se muestra en las siguientes imágenes.



Figura 19. Etapa 1 del Maguey (plántula o hijuelo) de 1 a 3 años.



Figura 20. Etapa 2 del Maguey (tierno o joven) de 4 a 6 años.



Figura 21. Etapa 3 del Maguey (adulto o maduro) de 7 a 9 años.



Figura 22. Etapa 4 del Maguey (aprovechable) de 10 a 15 años.

Por consiguiente se describirá todo el proceso de la elaboración del mezcal artesanal tal y como se realiza dentro del ejido.

II.2.4.1.1 Labrado.

Consiste en identificar los magueyes que se encuentran en la categoría de “APROVECHABLES” para quitarles las pencas que cubren la piña del maguey la cual es utilizada como materia prima en la elaboración del mezcal.

Las herramientas que comúnmente se utilizan son tarecua, machetes y hachas, las cuales son herramientas manuales que no generan ningún tipo de contaminantes.



Figura 23. Labrado del maguey de la etapa 4.

II.2.4.1.2 Acarreo de materiales al horno de cocimiento.

Antes de iniciar con este procedimiento cerca de la fábrica se encuentra un horno para el cocimiento del maguey, es decir una excavación de alrededor de 2 metros de profundidad por un radio de 3 metros, estas dimensiones pueden cambiar de acuerdo a la cantidad de maguey que se pretenda cocer.

Una vez que el horno está en condiciones de ser utilizado se procede a acercar los materiales que se utilizaran para continuar con el proceso, los materiales son:

II.2.4.1.2.1 Maguey labrado.

Una vez que se ha labrado el maguey en campo se procede a acarrearlo al horno para su posterior cocimiento, en animales de carga (burros, caballos) y en ocasiones en camionetas tipo estaquitas.

II.2.4.1.2.2 Leña.

La leña se obtiene principalmente del genero *Quercus* ya que es la más resistente al momento de quemarse, las especies más utilizadas son el encino prieto

(*Quercus castanea*) y el encino amarillo (*Quercus magnoliifolia*), las cuales se obtienen de los alrededores del ejido.

II.2.4.1.2.3 Piedra.

Este material es indispensable como todos los demás ya que es la que portara la mayor concentración de calor en el horno permitiendo de esta manera que el tiempo de tapado sea mucho más corto.

II.2.4.1.2.4 Tierra.

La tierra se ocupa para tapar el maguey una vez que se encuentra prendido el horno cuando las piedras ya están en un punto de calor ideal para poner las piñas de maguey. Para llevar a cabo esta actividad se ocupan animales de carga y carretillas.

II.2.4.1.2.5 Hojas de palma soyate.

Su función principal de las hojas de palma es proteger al maguey de la tierra que se ocupara para el tapado del maguey.



Figura 24. Acarreo de Maguey al horno de cocimiento.



Figura 25. Corte y acarreo de hojas de Palma soyate.

Como vemos en las figuras anteriores todo el proceso se hace de manera manual y las herramientas utilizadas son rusticas.

Posteriormente se deja listo el horno para después llevar a cabo el proceso de prendido y tapado.



Figura 26. Horno listo para encenderlo y cocer el Maguey.

II.2.4.1.3 Encendido del horno.

Para obtener los azúcares de la piña de **Agave** hay que elevar la temperatura del mismo mediante el uso de hornos, típicamente cónicos de piedra y bajo tierra calentados con madera gruesa de la misma zona. Por ejemplo, en casi todas las regiones se utiliza comúnmente madera de mezquite o encino.

Primeramente se coloca la leña en la parte inferior del horno y con ayuda de hojas secas de palma se prende, a continuación se comienza a colocarle la piedra para que sea esta la que aumente la temperatura, los Maestros Mezcaleros generalmente son los encargados de saber cuánto hay que esperar antes de que la temperatura este en su punto para colocar las piñas dentro. Ellos saben que hay que esperar a que la leña este totalmente consumida y que las piedras estén al rojo vivo, de lo contrario al meter las piñas con todavía madera quemándose, recogerán ese olor y por lo tanto el mezcal también. Las piñas que son de tamaño grande se cortan en dos o cuatro partes, para optimizar su cocción.



Figura 27. Encendido del horno y colocación de piedras.

Cuando el horno está listo se procede a colocar las piñas de manera ordenada y compacta sobre las piedras calientes, formando una especie de pirámide.



Figura 28. Colocación de las piñas de maguey protegidas con hojas de palma.

Una vez colocadas todas las piñas sobre el fuego, se procede a tapar el horno mediante el uso tierra.



Figura 29. Tapado del horno.

II.2.4.1.4 Destape del horno, almacenamiento de las piñas en la fábrica y almacenamiento en tinas para su fermentación.

Una vez tapado el horno se deja alrededor de 3 días para que el maguey esté completamente cocido, este periodo de tiempo se puede prolongar o disminuir

según las condiciones climatológicas que predominen en el área. Una vez transcurrido este tiempo se destapa el horno y las piñas se trasladan a la fábrica para su posterior molienda.



Figura 30. Destape del horno.



Figura 31. Acarreo de las piñas hacia la fábrica.

Una vez que las piñas se encuentran en la fábrica se procede a picarlas en pedazos muy pequeños para facilitar la molienda, la herramienta que se utiliza para este proceso son hachas y machetes.



Figura 32. Picado de la piña de maguey.

Una vez molida la piña se almacena en tinas para su fermentación, este proceso puede variar de entre 12 a 17 días según sea el caso.

Las tinas de almacenamiento son de madera de Ayacahuite, la cual permite que no se altere el sabor y se mantenga el proceso de manera artesanal.

El agua juega un papel importante en el sabor del mezcal debido a las propiedades en la región de la que procede. Después de que el práctico ordeno el llenado al 90% de capacidad con agua, se deja un tiempo fermentar para luego llenar por completo el contenedor con agua tibia. Se tienen que dejar unos 15 cm de espacio en la tina ya que al fermentarse el agave y el agua suben.

Durante la fermentación hay que remover cada cierto tiempo todo el contenido de la tina para conseguir un proceso completo.

Al principio de la fermentación se perciben fuertes olores alcohólicos y dulces, los cuales van disminuyendo con el paso del tiempo hasta tener un olor avinagrado y un color café oscuro. También en las primeras etapas de la fermentación la temperatura del contenido se eleva considerablemente debido al proceso que se está llevando a cabo.

II.2.5.1.5 Destilado y obtención de mezcal simple.

La separación de las sustancias volátiles de las no volátiles del mezcal proveniente de la etapa de fermentación, es lo que se conoce como destilación y el material obtenido se denomina mezcal simple. Una vez que la fermentación ha terminado el contenido de las tinas se trasladan al capacete de cobre, el cual mediante el calor llevará a cabo la destilación de una manera lenta pero confiable.



Figura 33. Llenado del capacete con maguey ya fermentado.

II.2.5.1.6 Obtención de mezcal natural.

Una vez obtenido el mezcal simple se procede a volverlo a introducir al capacete de cobre y mediante un grado de temperatura alta se obtiene el mezcal tradicional.



Figura 34. Mezcal tradicional artesanal.

Como vemos el proceso para la elaboración del mezcal es sin duda algo extraordinario y su sabor es muy agradable, pero hasta la fecha no se le ha dado el valor económico que concuerde con el procedimiento de elaboración, por ello el objetivo de este proyecto también se centralizara en un mediano y largo plazo llevar a cabo el embotellamiento y etiquetado para aumentar su valor.



Figura 35. Fábrica de mezcal natural tradicional.

II.2.4.2 ETAPA DE MANTENIMIENTO DEL PROYECTO.

Para dar cumplimiento a este apartado se proponen las siguientes actividades que se realizarán después de cada aprovechamiento.

- Cosechar únicamente los magueyes de la etapa 4 magueyes maduros mayores de 10 años como los capones y de velilla.
- Trasplante de hijuelos de áreas sobrepobladas a lugares con poca o nula regeneración.
- Marcar el 20% de magueyes maduros (etapa IV) para protegerlos y asegurar su reproducción por semilla.
- Marcar el 20% de magueyes de la etapa II (de 4 a 6 años) a fin de mejorarlos genéticamente mediante cuidados especiales y continuos monitoreos.
- Cercar con alambre los rodales de aprovechamiento o en áreas donde se hayan realizado reforestaciones.
- Llevar a cabo la escarificación de suelos a los magueyes marcados de la etapa IV.
- Limpiar y chaponeo en áreas intervenidas.
- Colocar letreros alusivos para prevenir incendios forestales.
- Realizar recorridos de campo a fin de identificar probables brotes de plagas.
- Rehabilitar brechas de saca y veredas de herradura.
- Rehabilitar brechas cortafuegos.
- Llevar a cabo dentro del ejido cursos de capacitación acerca del cuidado de los Recursos Forestales.

Todas las actividades anteriores permitirán que el área se recupere de manera inmediata y que aumente la producción para los años posteriores.

II.2.5 ETAPA DE ABANDONO DE SITIO.

De acuerdo a la **NOM-005-SEMARNAT-1997**. Solo se aprovechará el 80% de la capacidad reproductiva de la especie de *Agave*, dejando el 20% para su reproducción por semilla.

Este proyecto no contempla **ETAPA DE ABANDONO** ya que después que se cumplan los 5 años de aprovechamiento se propondrá un nuevo estudio dasométrico para continuar con el aprovechamiento de manera sustentable.

II.2.6 CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS Y BRECHAS DE SACA.

Debido a que el aprovechamiento de las piñas de Maguey papalote dentro del Ejido Astatepec no es una actividad rentable en ganancias económicas y solo es un complemento a la economía familiar, NO se contempla la construcción de ningún camino ni de ninguna brecha de saca, es importante recalcar que solo se rehabilitarán los caminos ya existentes que puedan ser útiles para el transporte en

camionetas del maguey labrado, pero de ninguna forma se alterara o modificará el suelo dentro o fuera del área de aprovechamiento.

El ejido cuenta con **6.806** kilómetros de caminos existentes los cuales se rehabilitaran en la medida que sirvan para la extracción del Maguey hacia la fábrica.

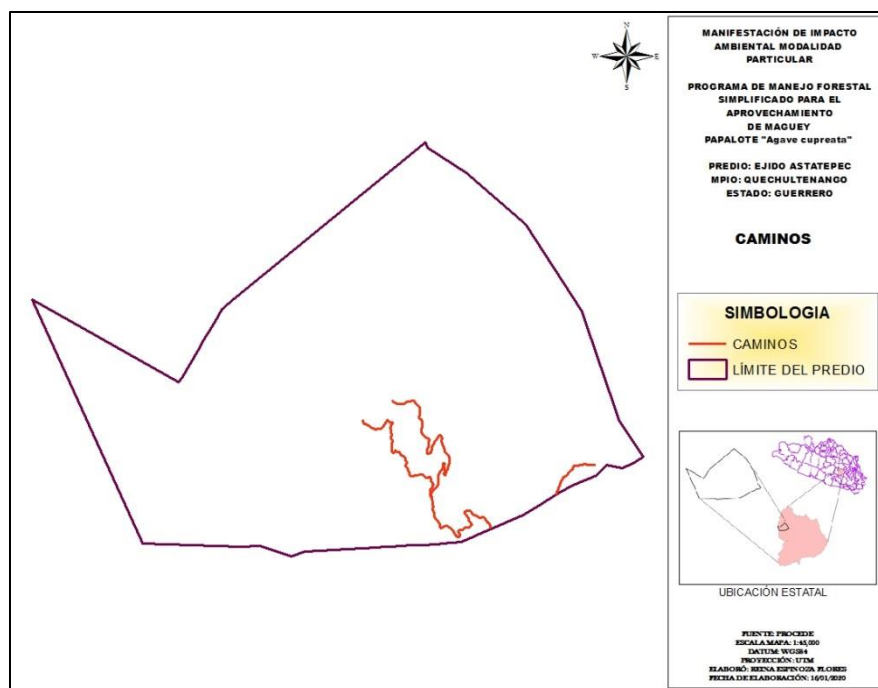


Figura 36. Caminos que se rehabilitarán o se les dará mantenimiento.

II.2.7 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Debido a que solo se hará un aprovechamiento de maguey en periodos de tiempo considerados cortos no se utilizaran materiales, herramientas o sustancias químicas en ninguna de las actividades, todo se hará de manera manual con herramienta que no genera ningún tipo de contaminación.

Los residuos sólidos no utilizables derivados del ejercicio del permiso de aprovechamiento, serán sujetos a tratamiento (picado y acomodado a curvas de nivel), para que se integren al suelo dentro del área de aprovechamiento; con la asesoría del responsable técnico de la ejecución del Programa de manejo para el aprovechamiento.

En lo que respecta al transporte en su mayoría se hará en bestias hasta el camino principal de ahí en camionetas poco contaminantes.

Los desechos domésticos como tipo latas de aluminio y/o plástico; envolturas de alimentos no perecederos y envases de vidrio, papel y lata que se generen en la etapa extracción, se deben recoger, concentrar y envasar en sacos y

posteriormente disponerse fuera de la superficie de aprovechamiento, en áreas autorizadas por los ejidatarios.

II.2.7.1 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

El proceso de extracción de la piña de maguey en el los terrenos de uso común de Astatepec es una actividad que genera poco impacto al medio ambiente, por lo tanto no es necesario de disponer de servicios de infraestructura para el manejo de residuos.

II.2.7.2 EMISIONES A LA ATMOSFERA.

Las actividades de extracción y labrado del maguey se realizaran de manera manual y con herramienta rustica (machetes y tarecuas) y no se utilizaran ningún tipo de maquinaria o herramienta que genere emisiones a la atmosfera.

II.2.7.3 RESIDUOS SÓLIDOS.

Las pencas y desperdicios generados por el proceso de labrado del maguey y algunos materiales orgánicos son los únicos residuos sólidos que se generaran en el área de aprovechamiento, pero se picaran y acomodaran a curvas de nivel a fin de que retengan suelo y de esta manera evitar la erosión del suelo.

II.2.7.4 RUIDO.

Serán ocasionados por las personas que se encuentren trabajando dentro del área de aprovechamiento, o por los animales de carga, cabe mencionar que estos ruidos no serán a gran escala y no se podrían clasificar con un contaminante.

II.2.8 MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO (ACTIVIDADES DE FOMENTO).

Las actividades de protección establecidas en el área de estudio se dividen en las siguientes categorías.

II.2.8.1 PROGRAMA DE ACCIONES PARA PREVENIR INCENDIOS FORESTALES.

II.2.8.1.1 Antecedentes.

Debido a la quema de los llamados tlacololes, se han presentado de forma muy esporádicas algunos indicios de incendios forestales de alta magnitud, sin embargo en este tipo de terreno no son muy comunes este tipo de siniestros, sin embargo la presencia de este tipo de fenómenos puede alterar el área de aprovechamiento en caso de que se llegaran a presentar, por ello se propone el siguiente “Programa de Actividades” con el fin de minimizar el riesgo causado por un incendio forestal.

II.2.8.1.2 Acciones de control de incendios forestales.

Dentro de las acciones que se llevarán a cabo se describen las siguientes:

- ➡ **Recorridos de campo:** Se realizarán recorridos periódicos en los 2 rodales propuestos para el aprovechamiento donde exista mayor vulnerabilidad a incendios forestales, esto se realizara con la finalidad de detectar posibles focos de incendios o excesos de carga de combustibles.
- ➡ **Acomodo a curvas de nivel de material muerto:** Esta actividad permitirá reducir la cantidad de combustible disponible en las áreas de corta, reduciendo la conectividad en el suelo y acelerando los procesos de descomposición del material muerto (Pencas de Maguey) para su reincorporación.
- ➡ **Trípticos de manejo del fuego:** Se repartirán trípticos informativos en escuelas existentes del ejido, así como entre las autoridades ejidales.
- ➡ **Cursos de capacitación para el combate de incendios:** Se realizarán curso de capacitación para adiestrar a los ejidatarios en uso de equipo de combate de incendio, métodos de seguridad y de liquidación de incendios forestales.
- ➡ **Letreros de concientización sobre el uso del fuego:** Se establecerán letreros informativos sobre las consecuencias de los incendios por el mal uso del fuego en quemas prescritas o de quema de residuos de cosecha, en total se pondrán 3 letreros de 50 X 50 Centímetros por rodal en lugares estratégicos.
- ➡ **Mantenimiento o apertura de brechas cortafuego:** El predio cuenta con una brecha cortafuego, que se ha realizado de manera permanente año con año, dicha brecha cortafuego contribuye para la delimitación del ejido con el ejido Mezcaltepec, Jalapa y Tolixtlahuaca además se plantea la construcción o rehabilitación de la brecha en una longitud de **5.543 kilómetros**.

II.2.8.1.3 Equipo y herramienta necesarios.

Si se trata de combatir un incendio forestal de mediana o alta magnitud, es indispensable de adquirir conocimientos básicos en el uso de ciertas herramientas y contar con un equipo adecuado para disminuir los riesgos durante el combate, por lo tanto para el Ejido Astatepec se gestionara o adquirirá el siguiente equipo y herramientas.

- ➡ **Equipo:** motosierras, guantes, cantimploras, cascos, gafas de protección, botas con casquillo, botiquín de primeros auxilios etc.

- ➡ **Herramientas tradicionales:** Rastrillos, picos, palas, machetes, hachas, azadones etc.
- ➡ **Herramientas especializadas:** mochilas aspersores y hachas de doble filo.

Cabe señalar que se adquirirá el equipo y herramienta para una brigada conformada de por lo menos 10 personas.

II.2.8.2 PROGRAMA DE ACCIONES PARA PREVENIR Y EN SU CASO, RESTAURAR SITIOS EN CASO DE LLUVIAS INTENSAS PARA EVITAR DESLAVES.

Para llevar a cabo acciones que permitan prevenir la erosión de suelos o deslaves debemos considerar el cuidado de lo siguiente:

- ➡ PROTECCIÓN AL ECOSISTEMA.
- ➡ PROTECCIÓN DEL SUELO Y AGUA.
- ➡ PROTECCIÓN A LA FAUNA SILVESTRE.

Estas acciones permitirán prevenir o en su caso restaurar áreas de aprovechamiento.

El impacto ambiental que se presenta en las áreas sujetas al aprovechamiento de los recursos forestales no maderables, se determina conforme a los efectos producidos sobre éstos, lo cual se analiza en una matriz de impactos ambientales considerando únicamente los impactos negativos.

Los mayores impactos se deben a la sobreexplotación que se ejerce sobre el recurso, así como al pastoreo excesivo al que se destinan estas áreas, siendo el suelo el recurso más impactado.

Son disposiciones emitidas mediante la normatividad, para el manejo al que deben sujetarse los recursos; que deben llevarse a cabo cuando así se requieran para evitar al máximo la perturbación de la dinámica del recurso forestal y reducir el efecto de fenómenos que tienden a limitar el potencial productivo del suelo.

II.2.8.2.1 Protección al ecosistema.

A continuación se presentan las áreas que se segregaran con el fin de proteger el ecosistema.

Tabla 20. Protección del ecosistema.

AREA A INTERVENIR	DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES	CANTIDAD	UBICACIÓN DEL AREA	
			LATITUD (N)	LONGITUD (W)
ÁREAS PARA LA PROTECCIÓN AL ECOSISTEMA	Las áreas que se destinaran para cumplir este objetivo se enlistan a continuación: 1. Áreas arbustivas donde la pendiente del terreno sea mayor a 75% o las condiciones físicas del terreno no permitan una buena regeneración. 2. No se intervendrán áreas de difícil acceso. 3. No se intervendrán aquellos lugares propicios para la recreación, por sus características físicas y de difícil acceso.	Cuenta con 24.51 hectáreas.	17° 23' 59.91"	99° 16' 43.47"
			17° 23' 21.36"	99° 16' 01.54"
			17° 22' 12.70"	99° 17' 30.11"
	4. Se podrán incluir nuevas áreas que al momento de elaborar el programa no se hayan considerado importantes, pero que se detecten al momento de llevar a cabo el aprovechamiento. 5. Llevar a acabo reforestaciones en una superficie de 5 hectáreas por año. 6. Realizar obras de conservación de suelos en áreas muy secas para prevenir la erosión de suelo, y retener humedad, para asegurar que la planta reforestada tenga más posibilidades de sobrevivir.	5 Hectáreas al año de reforestación y conservación de suelos	17° 23' 04.56"	99° 17' 25.59"
			17° 23' 20.75"	99° 16' 38.43"
			17° 22' 23.07"	99° 15' 55.37"

NOTA: La superficie que integran las pendientes mayores a 75% son excluidas del aprovechamiento por lo tanto no afectan en lo más mínimo al medio ambiente.

II.2.8.2.2 Protección del suelo y agua.

Es evidente que todas las medidas para la protección del medio ambiente están correlacionadas, por lo que esta sección se dará de forma específica a las condiciones del área de estudio, para ello se llevara a cabo lo siguiente:

Tabla 21. Protección del suelo y agua.

AREA A INTERVENIR	DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES	CANTIDAD	UBICACIÓN DEL AREA	
			LATITUD (N)	LONGITUD (W)
ÁREAS PARA LA PROTECCIÓN DEL SUELO Y AGUA	Las áreas que se destinaran para el caso de suelo y agua son: 1. Dejar franjas de protección de 05 a 10 metros de ancho a cada lado de los cauces hídricos ya sean permanentes o intermitentes siempre y cuando la cubierta vegetal se encuentre libre de plagas y enfermedades.	Cuenta con una Longitud de 11.114 Kilómetros y una superficie de 9.74 Hectáreas	17° 22' 06.57"	99° 18' 03.52"
			17° 23' 29.94"	99° 16' 02.83"
			17° 22' 52.46"	99° 15' 32.30"
	2. Respetar las áreas donde sea más notable la erosión, compactación y contaminación del suelo, lo que a su vez provoca pérdidas de la productividad, así como la desertificación de áreas.	4.7 hectáreas	17° 21' 56.05"	99° 15' 38.57"
			17° 23' 43.98"	99° 16' 06.05"
	3. Deberán dejarse áreas de protección a los manantiales naturales para asegurar que perduren.	2.21 hectáreas	17° 22' 26.41"	99° 15' 47.05"
			17° 23' 05.41"	99° 17' 38.48"

NOTA: los causes ya sean permanentes o intermitentes estan fuera del área de aprovechamiento, se excluyeron para conservar los cuerpos de agua y evitar la erosión de suelos en áreas vulnerables.

II.2.8.2.3 Protección a la fauna silvestre.

En cuanto a este Programa de Manejo Forestal Simplificado, lo que se propone para el fomento y conservación de la fauna es identificar sus hábitats y excluir del aprovechamiento en ciertas áreas que reúnan esas condiciones, de tal manera que diversas especies puedan refugiarse y reproducirse.

Tabla 22. Protección a la fauna silvestre.

AREA A INTERVENIR	DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES	CANTIDAD	UBICACIÓN DEL AREA	
			LATITUD (N)	LONGITUD (W)
ÁREAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA	Se tiene contemplado observar las siguientes medidas de prevención de hábitats de flora y fauna: 1. Se segregaran áreas donde se detecte que existen especies animales o vegetales en peligro de extinción o bajo un estatus de protección a fin de no acelerar este proceso. 2. Dejar que ciertos individuos logren desarrollar completamente su ciclo biológico para permitir el desarrollo de aves insectívoras. Principalmente se respetaran aquellos individuos que presenten indicios de anidación. Se recomienda dejar una densidad y distribución adecuada a las características del recurso. 3. Se dejaran algunos lugares distribuidos estratégicamente con la vegetación natural para permitir su evolución.	5.87 Hectáreas	17° 21' 39.24"	99° 18' 12.38"
			17° 21' 42.15"	99° 16' 09.79"
			17° 22' 31.76"	99° 15' 31.90"
			17° 23' 44.12"	99° 16' 55.94"

NOTA: Las coordenadas presentadas en las tablas anteriores (20, 21 y 22) son solo de referencia ya que se podrían en un futuro anexar algunas diferentes que requieran atención especial.



Figura 37. Camino principal de acceso al Ejido Astatepec.

II.2.8.3 PROGRAMA DE ACCIONES PARA ATENDER PARÁSITOS Y ENFERMEDADES DE LOS ÁRBOLES DEBIDO A SEQUÍAS PROLONGADAS.

De acuerdo al Programa de Manejo Forestal Simplificado para el Aprovechamiento del Maguey papalote, no se afectara de ninguna manera los árboles superiores ya que el aprovechamiento solo va dirigido al maguey.

Sin embargo para evitar brotes de plagas o enfermedades se recomienda lo siguiente:

Tabla 23. Actividades para evitar brotes de plagas y enfermedades.

AREA A INTERVENIR	DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES
ACCIONES PARA EVITAR PLAGAS Y ENFERMEDADES	Recomendaciones para evitar brotes de plagas y enfermedades debido a sequias prolongadas. 1. Evitar el corte de árboles completos o parte de los mismos dentro del área de aprovechamiento.

	2. Llevar a cabo recorridos tanto perimetrales como por senderos estratégicos para detectar un posible foco de infección en árboles superiores. 3. Evitar incendios forestales, ya que esto propicia la debilidad de los árboles y se pueden producir brotes de plagas y enfermedades. 4. Llevar a cabo obras de conservación de la vegetación tales como podas, aclareos y otras actividades.
--	--

II.2.8.4 ACCIONES PARA COMPENSAR LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO.

La biodiversidad, que los científicos definen como la variabilidad que existe entre los organismos de una especie, entre especies y entre ecosistemas, tampoco ha sido ajena a los efectos del cambio climático. Conforme la temperatura, la precipitación y otras variables ambientales cambian, los científicos siguen documentando las consecuencias sobre muchas especies de plantas, animales y ecosistemas. Es así como el cambio climático se suma, junto con la deforestación, la sobreexplotación de los recursos naturales y la contaminación, entre otras actividades humanas, a la lista de factores que impulsan la más grave crisis que vive la biodiversidad.

Por lo anterior se presenta la siguiente lista de acciones que se llevarán a cabo en el predio antes, durante y después de cada aprovechamiento para cuidar la biodiversidad en toda el área. Cabe resaltar que para la ejecución de este proyecto en ninguna de sus etapas se alterará o modificará el suelo, árboles y otros recursos, por lo tanto no habrá pérdida de biodiversidad.

Tabla 24. Actividades para cuidar la biodiversidad.

AREA A INTERVENIR	DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES
ACCIONES PARA CUIDAR LA BIODIVERSIDAD	Acciones para cuidar la biodiversidad en el Ejido Astatepec, Municipio de Quechultenango; Guerrero. 1. Identificar y proteger a las especies tanto de flora como de fauna que se encuentren en algún estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010. 2. Durante el aprovechamiento no se alterara por ningún motivo el suelo ni los arboles ya que no es necesario para llevar a cabo la extracción del maguey. 3. Se tomaran medidas precautorias en caso de la presencia de animales peligrosos, con el objetivo de no cazarlos. 4. Se llevaran a cabo reforestaciones con plantas propias de la región. 5. Durante el aprovechamiento no se hará mucho ruido, a fin de no estresar a los animales presentes en el área de aprovechamiento. 6. No talar árboles verdes dentro del área de estudio.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.

En este apartado se contemplará las leyes, reglamentos, normas oficiales mexicanas, programas de ordenamientos y planes de desarrollo a fin de vincularlos con el proyecto propuesto, para determinar que cada una de las etapas sea apegada de manera responsable a los ordenamientos jurídicos y a lo que cada uno de ellos establecen.

III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Al Gobierno Federal, a través de la SEMARNAT, le corresponde establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, tiene que ser analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.

Para el desarrollo del siguiente proyecto se definió la Región y Unidad Ambiental Biofísica, y para el caso de las tierras ejidales de Astatepec cae en la siguiente.

Tabla 25. Región y unidad ambiental biofísica 1.

CLAVE	UAB	NOMBRE DE LA UAB	RECTORES DE DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERÉS	POLÍTICA AMBIENTAL	NIVEL DE INTENCIÓN PRIORITARIA	ESTRATEGIAS
18.17	98	CORDILLERA COSTERA DEL CENTRO ESTE DE GUERRERO.	FORESTAL	PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA	AGRICULTURA POBLACIONAL	GANADERÍA MINERÍA SCT PUEBLOS INDÍGENAS	RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	MEDIA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 24, 25, 26, 27, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

Como vemos en la tabla anterior la UAB 98 se enfoca al rector de desarrollo “Agricultura poblacional” con asociación a la Ganadería, Minería, SCT y Pueblos indígenas con una política ambiental de “Restauración y aprovechamiento sustentable” y el nivel de intención prioritaria es MEDIA.

Las estrategias que establece la UAB 98 son las siguientes, además se describirá la acción más importante de cada estrategia de desarrollo.

III.1.1 ESTRATEGIAS DE LA UAB 132 DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO.

A. Dirigidas a la Preservación.

Las estrategias que entran en este apartado son:

Estrategia 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.

Acción: Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación in situ, como las áreas naturales protegidas en los ámbitos federal, estatal y municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación.

Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo.

Acción: Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas la NORMA Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).

Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

Acción: Promover la integración de un sistema de apoyo al desarrollo científico que articule los esfuerzos, recursos y políticas de todas las instituciones de educación superior e investigación para el desarrollo e impulso de conocimiento sobre los ecosistemas y su biodiversidad.

B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable

Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.

Acción: Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, translocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.

Estrategia 5: Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.

Acción: Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.

Estrategia 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.

Acción: Incrementar la productividad del agua en distritos de riego.

Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

Acción: Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.

Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.

Acción: Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.

C. Dirigidas a la Protección de los recursos naturales

Estrategia 12: Protección de los ecosistemas.

Acción: Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.

Estrategia 13: Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

Acción: Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.

D. Dirigidas a la Restauración

Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.

Acción: Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.

E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios

Estrategia 15: Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

Acción: Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.

Estrategia 15BIS: Coordinación entre los sectores minero y ambiental.

Acción: Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.

II.1.2 ESTRATEGIAS DE LA UAB 132 DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA.

A. Suelo Urbano y Vivienda

Estrategia 24: Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.

Acción: Mejorar la infraestructura básica y el equipamiento de las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.

B. Zonas de riego y prevención de contingencias

Estrategia 25: Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil.

Acción: Identificar el riesgo, calculando la pérdida esperada en términos económicos y el impacto en la población debida al riesgo de desastre.

Estrategia 26: Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad

física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.

Acción: Promover con fundamento en el Atlas Nacional de Riesgos y los Atlas Estatales de riesgo, la estructuración, adecuación y/o actualización de planes de desarrollo urbano municipal, con un énfasis particular en los peligros y riesgos a nivel local.

C. Aqua y Saneamiento

Estrategia 27: Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.

Acción: Fomentar y apoyar el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas y promover el uso de aguas residuales tratadas.

D. Infraestructura y equipamiento urbano regional

Estrategia 30: Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración inter e intrarregional.

Acción: Modernizar los corredores troncales transversales y longitudinales que comunican a las principales ciudades, puertos, fronteras y centros turísticos del territorio.

E. Desarrollo social.

Estrategia 33: Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.

Acción: Mejorar el ingreso promedio de los hogares rurales con menores percepciones económicas en términos reales.

Estrategia 34: Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.

Acción: Dar prioridad de atención presupuestal y focalización de recursos a los territorios de alta y muy alta marginación.

Estrategia 35: Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

Acción: Inducir la creación de un sistema flexible de prestaciones sociales para los trabajadores eventuales del campo, que integre conceptos como la portabilidad de la seguridad social, la reversión de recursos para la subrogación de servicios y la participación del sector patronal y de los gobiernos en la prestación de los mismos.

Estrategia 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.

Acción: Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola.

Estrategia 37: Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

Acción: Desarrollar actividades que permitan aumentar las habilidades, conocimientos y capacidad de gestión de los grupos rurales prioritarios y comunidades con presencia indígena, señalados en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), así como asistirlos de manera permanente en sus proyectos productivos.

Estrategia 38: Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.

Acción: Asegurar que ningún niño o joven quede fuera de las instituciones educativas por tener que trabajar en actividades domésticas o productivas para asegurar su sustento o el de su familia.

Estrategia 40: Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.

Acción: Impulsar políticas públicas que atiendan las necesidades de los adultos mayores, y promover cambios para que las instituciones públicas y la sociedad puedan enfrentar el envejecimiento de la población.

Estrategia 41: Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

Acción: Procurar el acceso a redes sociales de protección a indígenas, niños y mujeres en condición de violencia, a las personas con discapacidad y a los jornaleros agrícolas, con el fin de que puedan desarrollarse plena e íntegramente.

III.1.3 DIRIGIDAS AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y LA COORDINACIÓN INSTITUCIONAL.

A. Marco Jurídico

Estrategia 42: Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

Acción: Defender los derechos de los sujetos agrarios ante los órganos jurisdiccionales o administrativos como función permanente de servicio social, desarrollando programas permanentes de vigilancia al cumplimiento de la ley.

B. Planeación del ordenamiento territorial.

Estrategia 43: Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.

Acción: Desarrollar herramientas de información geográfica, empleando tecnologías actuales como la Cartografía Digital y los Sistemas de Información Geográfica, para facilitar el análisis geográfico, geológico, biológico y estadístico de las características de los Núcleos Agrarios y las Localidades Rurales vinculadas, que contribuya al fortalecimiento de las actividades de organización, gestión y planeación en la propiedad rural.

Estrategia 44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Acción: Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.

Las estrategias mostradas anteriormente muestran la UAB 98, sus estrategias y la acción más importante a considerar.

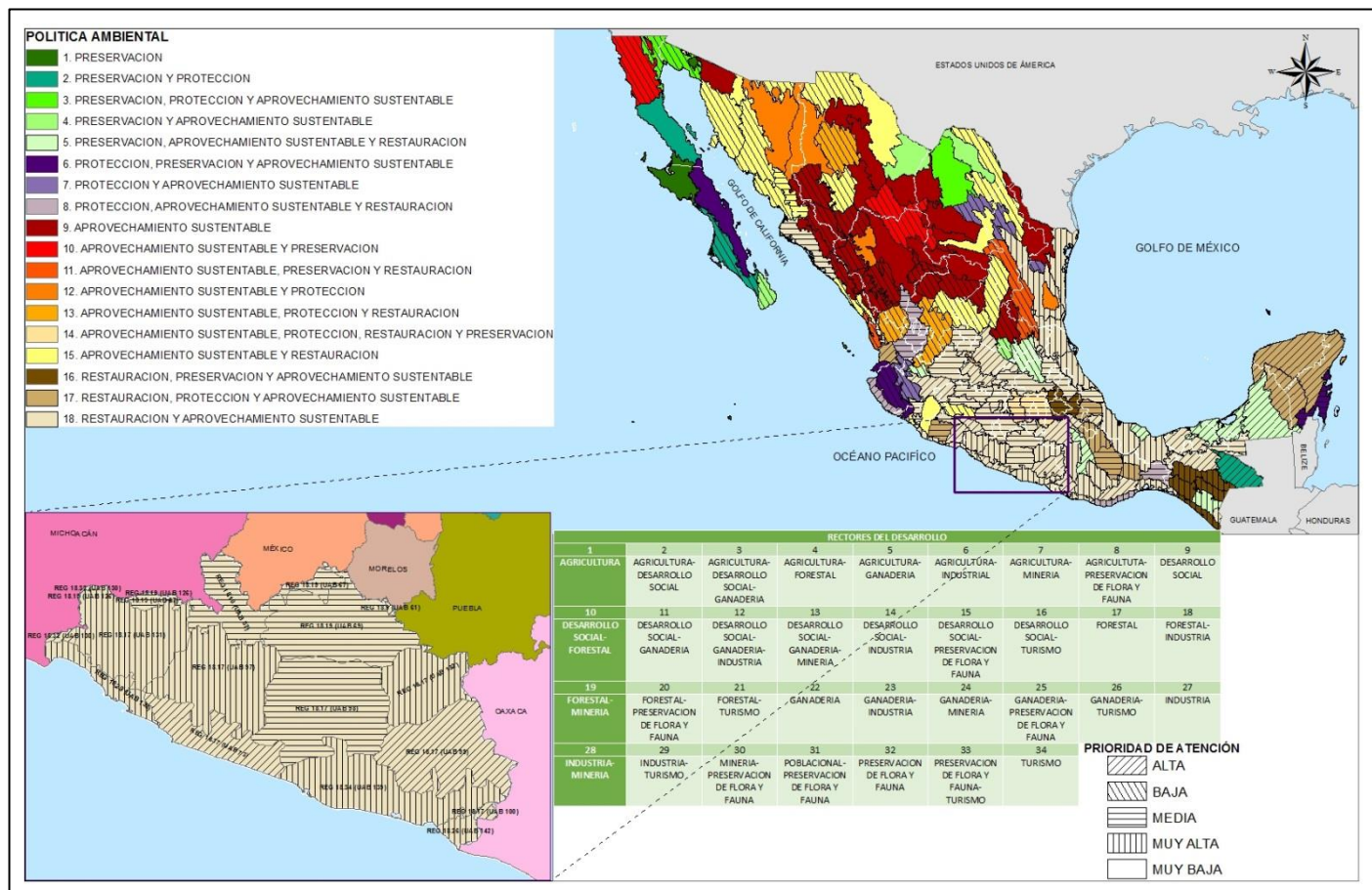


Figura 38. Programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT).

Las estrategias mostradas anteriormente son un impulso al desarrollo del proyecto, ya que se cumplen con todas y cada una de ellas, es decir, no se altera ni modifica de ninguna manera el uso actual del suelo, además se llevarán a cabo obras de conservación de suelos y obras de cultivo forestal que ayudarán a que el predio tenga una mayor producción y productividad del maguey que estará bajo aprovechamiento.

III.2 ÁREA NATURAL PROTEGIDA (ANP).

De acuerdo a la LGEEPA en su artículo 45 describe que las áreas naturales protegidas tienen por objeto preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos ecológicos.

Por lo tanto el estado de Guerrero cuenta con 11 Áreas Naturales Protegidas con una superficie total de 9,388.73 hectáreas, las cuales se describen a continuación:

Tabla 26. Áreas naturales protegidas en el estado de Guerrero.

No.	CATEGORIA	NOMBRE	SUPERFICIE (Ha)	UBICACIÓN / MUNICIPIOS	DISTANCIA (KM) Y ORIENTACION
1	Parque Nacional	Grutas de Cacahuamilpa	1,598.26	Pilcaya, Taxco de Alarcón y Tetipac	110 Km. al Norte
2	Parque Nacional	Juan Álvarez	528	Chilapa de Álvarez	13.6 Km. al Sureste.
3	Parque Nacional	El Veladero	3,617.41	Acapulco de Juárez	109 Km. al Suroeste.
4	Santuario	Piedra Tlacoyunque	29	Técpan de Galeana	147 Km. al Oeste
5	Santuario	Tierra Colorada	53.65	Cuijnicuilapa	136 Km. al Oeste.
6	Parque Estatal	Bicentenario	30.49	Acapulco de Juárez	107 Km. al Suroeste
7	Reserva Estatal	El Nanchal	1,383.40	Chilpancingo de los Bravo	73.3 Km. al Suroeste
8	Reserva Estatal	El Pericón	369.78	Huitzucu de los Figueroa	68.5 Km. al Norte
9	Reserva Estatal	Los Olivos	1,243.77	Chilpancingo de los Bravo	53 Km. al Sureste
10	Reserva Estatal	Palos Grandes	448.13	Huitzucu de los Figueroa	57.9 Km. al Norte
11	Parque Estatal	El Limón	86.84	Zihuatanejo de Azueta	237 Km. al Oeste
TOTAL			9,388.73		

De acuerdo a los datos recabados en cada una de las instancias gubernamentales y federales no se encontró ninguna Área Natural Protegida en el municipio de Quechultenango, tampoco ninguna Región Hidrológica Prioritaria por lo tanto este proyecto no se puede vincular de ninguna forma con estas Áreas, esta información fue obtenida de la página oficial de la CONABIO (Comisión Nacional de la Biodiversidad).

En la siguiente figura se muestran las áreas naturales protegidas que se encuentran en el estado de Guerrero.

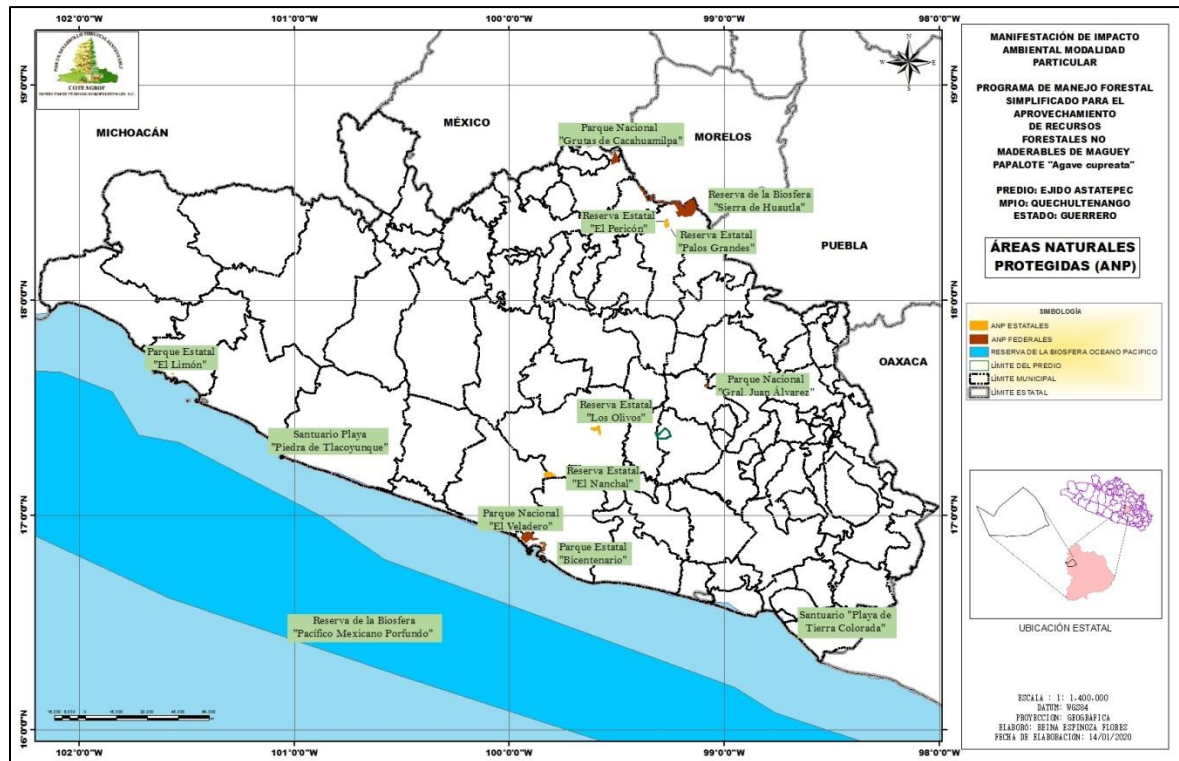


Figura 39. Áreas Naturales Protegidas en el estado de Guerrero.

Como podemos observar en la imagen anterior las ANP se encuentran distribuidas en casi todo el estado de Guerrero, sin embargo se puede decir que faltan más áreas como estas para cuidar los ecosistemas y propiciar la estabilidad de la biodiversidad tanto de flora como de fauna.

III.3 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES.

Dentro de los planes que se consideraran en este apartado están los siguientes:

III.3.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 cuenta con 12 rectores de desarrollo los cuales se mencionan a continuación:

1. Honradez y honestidad.
2. No al gobierno rico con pueblo pobre.
3. Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie.
4. Economía para el bienestar.
5. El mercado no sustituye al Estado.

6. Por el bien de todos, primero los pobres.
7. No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera.
8. No puede haber paz sin justicia.
9. El respeto al derecho ajeno es la paz.
10. No más migración por hambre o por violencia.
11. Democracia significa el poder del pueblo.
12. Ética, libertad, confianza.

Además dentro del Plan de Desarrollo 2019-2024 menciona 3 acciones de gobierno que tienen por objetivo el desarrollo del país. Las acciones son:

I. POLÍTICA Y GOBIERNO.

- a. Erradicar la corrupción, el dispendio y la frivolidad.
- b. Recuperar el estado de derecho.
- c. Separar el poder político del poder económico.
- d. Cambio de paradigma en seguridad.
 - Erradicar la corrupción y reactivar la procuración de justicia.
 - Garantizar empleo, educación, salud y bienestar.
 - Pleno respeto a los derechos humanos.
 - Regeneración ética de las instituciones y de la sociedad.
 - Reformular el combate a las drogas.
 - Empezar la construcción de la paz.
 - Recuperación y dignificación de las cárceles.
 - Articular la seguridad nacional, la seguridad pública y la paz.
 - Repensar la seguridad nacional y reorientar las Fuerzas Armadas.
 - Establecer la Guardia Nacional.
 - Coordinaciones nacionales, estatales y regionales.
 - 🌱 Estrategias específicas.
- e. Hacia una democracia participativa.
- f. Revocación de mandato.
 - Consulta popular.
- g. Mandar obedeciendo.

- h. Política exterior: recuperación de los principios.
- i. Migración: soluciones de raíz.
- j. Libertad e igualdad.

II. POLÍTICA SOCIAL.

- a. Construir un país con bienestar.
- b. Desarrollo sostenible.
 - El Programa para el Bienestar de las Personas Adultas Mayores.
 - Programa Pensión para el Bienestar de las Personas con Discapacidad.
 - Programa Nacional de Becas para el Bienestar Benito Juárez.
 - Jóvenes Construyendo el Futuro.
 - Jóvenes escribiendo el futuro.
 - Sembrando vida.
 - Programa Nacional de Reconstrucción.
 - Desarrollo Urbano y Vivienda.
 - Tandas para el bienestar.
- c. Derecho a la educación.
- d. Salud para toda la población.
- e. Instituto Nacional de Salud para el Bienestar.
- f. Cultura para la paz, para el bienestar y para todos.

III. ECONOMÍA.

- a. Detonar el crecimiento.
- b. Mantener finanzas sanas.
- c. No más incrementos impositivos.
- d. Respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada.
- e. Rescate del sector energético.
- f. Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo.
- g. Creación del Banco del Bienestar.
- h. Construcción de caminos rurales.

- i. Cobertura de Internet para todo el país.
- j. Proyectos regionales.
- k. Aeropuerto Internacional “Felipe Ángeles” en Santa Lucía.
- l. Autosuficiencia alimentaria y rescate del campo.
- m. Ciencia y tecnología.
- n. El deporte es salud, cohesión social y orgullo nacional

III.3.1.1 VINCULACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024 CON EL PROYECTO PROPUESTO.

La vinculación es directamente con las acciones derivadas con el desarrollo del ejido donde se desarrollara el proyecto tales como:

2. Garantizar empleo, educación, salud y bienestar mediante la creación de puestos de trabajo, el cumplimiento del derecho de todos los jóvenes del país a la educación superior, la inversión en infraestructura y servicios de salud y por medio de los programas regionales, sectoriales y coyunturales de desarrollo: Jóvenes Construyendo el Futuro, Instituto Nacional de Salud para el Bienestar, Universidades para el Bienestar, Pensión Universal para Personas Adultas Mayores, Becas “Benito Juárez”, Crédito Ganadero a la Palabra, Producción para el Bienestar, Precios de Garantía a Productos Alimentarios Básicos, programas de Comunidades Sustentables “Sembrando Vida”, de Infraestructura Carretera, Zona Libre de la Frontera Norte, Tren Maya, Corredor Multimodal Interoceánico y Aeropuerto “Felipe Ángeles” en Santa Lucía.

3. Pleno respeto a los derechos humanos que permee todas las acciones e instituciones de gobierno; se buscarán las reformas que permitan dotar de obligatoriedad legal, con sanción en caso de incumplimiento grave, a las resoluciones que emitan las comisiones nacionales y estatales de Derechos Humanos; el conocimiento y observancia de estos derechos será asignatura regular en la formación de los nuevos elementos policiales. Se excarcelará, en observancia de las disposiciones legales, a las personas que, sin haber cometido acciones violentas, se encuentren en prisión por motivos políticos y se buscarán las vías para dejar sin efecto los actos procesales de vinculación a proceso y los juicios penales originados por los acusados en actos de protesta legal y pacífica; se erradicará la represión y nadie será torturado, desaparecido o asesinado por un cuerpo de seguridad del Estado. El gobierno federal no tolerará los atropellos impunes desde el poder en contra de la ciudadanía.

Dentro de la POLITICA SOCIAL se vincula con:

Desarrollo sostenible. El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

Estableciendo programas de:

5. Jóvenes escribiendo el futuro es un programa nacional dirigido a jóvenes que estén inscritos en algún centro de educación superior en modalidad escolarizada, tengan menos de 29 años, no reciban otra beca del gobierno federal, y vivan en un hogar en situación de pobreza. Se aplica en una primera etapa en las escuelas normales, universidades interculturales, Universidad Nacional Agraria, Universidad de Chapingo y Universidad Benito Juárez. Se dará prioridad a mujeres indígenas y afro descendientes, a hombres indígenas y afro descendientes, a personas que vivan en una zona de atención prioritaria y a personas que vivan en contextos de violencia. A cada becario se dará un apoyo de 4 mil 800 pesos bimestrales durante el ciclo escolar (cinco bimestres) y tendrá como requisitos que la institución educativa tenga el expediente escolar completo del becario, que éste tenga un número de matrícula y un grupo asignado y que asista a clases con regularidad. Los becarios podrán inscribirse anualmente en tanto concluyen su educación superior, con el límite máximo del número de años previsto en el plan de estudios de la carrera que cursen.

6. Sembrando vida es un programa dirigido a las y los sujetos agrarios para impulsar su participación efectiva en el desarrollo rural integral. Cubre los estados de Campeche, Chiapas, Chihuahua, Colima, Durango, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Yucatán. Incentiva a los sujetos agrarios a establecer sistemas productivos agroforestales, el cual combina la producción de los cultivos tradicionales en conjunto con árboles frutícolas y maderables, y el sistema de Milpa Intercalada entre Árboles Frutales (MIAF), con lo que se contribuirá a generar empleos, se incentivará la autosuficiencia alimentaria, se mejorarán los ingresos de las y los pobladores y se

recuperará la cobertura forestal de un millón de hectáreas en el país. Se otorgará apoyo económico a sujetos agrarios mayores de edad, que habiten en localidades rurales y que tengan un ingreso inferior a la línea de bienestar rural y que sean propietarios o poseedores de 2.5 hectáreas disponibles para proyectos agroforestales. Los beneficiarios recibirán un apoyo mensual de 5 mil pesos, así como apoyos en especie para la producción agroforestal (plantas, insumos, herramientas) y acompañamiento técnico para la implementación de sistemas agroforestales. Los técnicos del programa compartirán conocimientos y experiencias con los campesinos y aprenderán de la sabiduría de las personas que han convivido con la naturaleza y con el territorio.

Cultura para la paz, para el bienestar y para todos. Todos los individuos son poseedores y generadores de cultura. En rigor, el adjetivo “inculto”, particularmente cuando se le utiliza en término peyorativo, denota una condición imposible: los humanos viven en sistemas culturales que van desde el lenguaje hasta las celebraciones y conmemoraciones, desde los patrones de comportamiento hasta la alimentación, desde el universo simbólico que cada persona construye hasta el disfrute y consumo de productos tradicionalmente denominados culturales, como la música, las artes plásticas, las letras y las artes escénicas. Desde esta perspectiva, nadie debe ser excluido a las actividades y los circuitos de la cultura, los cuales representan, en la actual circunstancia, factores de paz, cohesión social, convivencia y espiritualidad. Al igual que en otros rubros, el gobierno federal priorizará en éste las necesidades de los sectores más marginados, indefensos y depauperados, e impulsará una vigorosa acción cultural en las zonas más pobres del país. Al mismo tiempo, sin descuidar las materias que por tradición han recaído en el Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura, la Secretaría de Cultura promoverá la difusión, el enriquecimiento y la consolidación de la vasta diversidad cultural que posee el país y trabajará en estrecho contacto con las poblaciones para conocer de primera mano sus necesidades y aspiraciones en materia cultural. Los recintos tradicionalmente consagrados a la difusión del arte no deben centralizar y menos monopolizar la actividad cultural. Ésta debe poblar los barrios y las comunidades y hacerse presente allí en donde es más necesaria, que son los entornos sociales más afectados por la pobreza, la desintegración social y familiar, las adicciones y la violencia delictiva.

III.3.2 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE GUERRERO 2016-2021.

En un discurso del gobernador del estado de Guerrero el Lic. Héctor Antonio Astudillo Flores presentó el PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE GUERRERO 2016-2021, en el discurso resaltó que “Existe una urgente necesidad de que el estado de Guerrero salga del conflicto para pasar a la planeación transparente, para atender y resolver las demandas y encaminar al estado por la ruta del desarrollo en beneficio de la población”

De acuerdo a lo establecido en el PEDG 2016-2021, se fundamenta en 5 ejes principales y 6 estrategias transversales, las cuales son:

Metas estatales.

1. Guerrero Seguro y de Leyes bajo el marco de Derechos Humanos:

En este eje se busca fortalecer las instituciones garantizando la democracia, la gobernabilidad y seguridad de la población.

2. Guerrero Próspero:

En este eje se busca **tener crecimiento sostenido con base en las actividades económicas productivas** del estado aprovechando las condiciones geográficas.

3. Guerrero Socialmente Comprometido:

Se busca garantizar el ejercicio efectivo de los derechos sociales, disminuyendo las brechas de la desigualdad y promoviendo la participación social.

4. Guerrero con Desarrollo Integral, Regional y Municipal:

Se busca el desarrollo de todas las regiones del estado abatiendo la pobreza y marginación.

5. Guerrero con Gobierno Abierto y Transparente:

Abatir la corrupción y la ineficiencia administrativa, asignando eficazmente los recursos públicos.

Las estrategias transversales que este PLAN considera son:

- 1 Atender a niñas, niños y adolescentes.
- 2 Alentar la participación de la juventud.
- 3 Garantizar la igualdad entre mujeres y hombres.
- 4 Atender a los migrantes.
- 5 Atender a los pueblos originarios y afro mexicanos.
- 6 Gestionar debidamente la ecología.

III.3.2.1 VILCULACIÓN DEL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE GUERRERO 2016-2021 CON EL PROYECTO PROPUESTO.

Los EJES principales y las ESTRATEGIAS planteadas en este apartado son de carácter general lo cual implica que se respetaran con total apego a las Leyes y Reglamentos que se enfoquen a todas las actividades que se lleven a cabo

durante el desarrollo del aprovechamiento del Maguey papalote dentro del área propuesta.

Cada actividad deberá ser revisada y diagnosticada a fin de establecer de manera clara y concisa el daño que causara al medio ambiente, es necesario mencionar que para este tipo de proyectos no existe daño alguno al área, ya que las herramientas que se utilizaran para el aprovechamiento serán manuales y rusticas que no generan contaminación al medio ambiente, además no se llevaran a cabo obras dentro o fuera del área de aprovechamiento, por lo tanto no habrá cambio de uso de suelo.

III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

Solo se contemplan TRES Normas Oficiales Mexicanas asociadas con el proyecto las cuales se describen a continuación.

III.4.1 NOM-005-SEMARNAT-1997.

Esta norma establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal.

Por lo tanto esta Norma se basa de acuerdo a lo establecido en el artículo 11 de la Ley Forestal, el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de recursos forestales no maderables.

Dicha norma tiene por objetivo y finalidad conservar, proteger y restaurar los recursos forestales no maderables y la biodiversidad de los ecosistemas, prevenir la erosión del suelo y lograr un manejo sostenible de esos recursos.

III.4.2 NOM-060-SEMARNAT-1994.

Esta Norma esta establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.

Cuyo objetivo es precisamente mitigar cualquier tipo de impacto negativo que se pudiera presentar en el área de estudio enfocado al suelo y cuerpos de agua. Y su campo de aplicación es de observancia obligatoria en aprovechamientos forestales.

III.4.3 NOM-059-SEMARNAT-2010.

La NOM-059-SEMARNAT-2010, PROTECCIÓN AMBIENTAL-ESPECIES NATIVAS DE MÉXICO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES-CATEGORÍAS DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN O CAMBIO-LISTA DE ESPECIES EN RIEGO es en donde se encuentran todas las especies de flora y fauna que se encuentran en un estatus de peligro, para el caso

del Programa de manejo forestal simplificado propuesto en el Ejido Astatepec se encontraron 4 especies de fauna bajo un estatus de riesgo dichas especies se describen a continuación.

Tabla 27. Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, encontradas en el área de estudio.

No.	Nombre científico	Nombre común	Estatus
1	<i>Heloderma horridum</i>	Escorpión	A
2	<i>Crotalus basiliscus</i>	Víbora cascabel	Pr
3	<i>Leptotila verreauxi</i>	paloma arroyera	Pr
4	<i>Aratinga canicularis</i>	perico frente-naranja	Pr

Las especies en algún estatus de conservación se cuidaran para su protección, además los ejidatarios de Astatepec se han comprometido a respetar las medidas necesarias para promover la protección de estas especies las cuales se enlistan a continuación:

- El primer paso a seguir será el crear conciencia entre la población y sobretodo en el personal que participará en el proceso productivo sobre la importancia de conservar estas especies y cambiarles la idea generalizada de eliminarlas.
- Si se observan especímenes no deberán molestarlos ni mucho menos eliminarse, se hará lo posible por identificar sus refugios y por consiguiente protegerlos, evitando también daños a su alrededor con el aprovechamiento.
- Se prohíbe al personal que laborará en campo la caza y la captura de todas las especies.
- Si se observan sitios de anidación o refugio de estas especies o cualquier otro reptil o mamíferos se reportara a fin de protegerlos contra depredadores humanos o naturales de cada especie.
- Se prohíbe estrictamente matar estas especies u otras aunque no estén consideradas en estas categorías de protección, ya sea por entretenimiento o cualquier otra causa que pudiera motivarlos.
- Para el caso del **Capire** se cuidara y no se aprovechara bajo ninguna circunstancia.
- Se buscara la forma de reproducirlo de manera sexual.

Para llevar a cabo la consulta con las Leyes respectivas se describirán a continuación la vinculación con el proyecto a desarrollar, este apartado se denomina OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR.

III.5 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR.

Los instrumentos que se considerarán en este apartado son los siguientes:

III.5.1 LEYES Y REGLAMENTOS.

Dentro de las Leyes y Reglamentos que están asociadas directamente a la realización de este proyecto se destacan los siguientes:

III.5.1.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA), Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

Las disposiciones de esta Ley, relativas a la preservación, restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, que son aplicables al proyecto, se refieren a dos materias: la evaluación del impacto ambiental y la regulación del aprovechamiento de la flora silvestre.

Respecto de la Evaluación del Impacto Ambiental, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), establece en su ARTÍCULO 28 que para desarrollar el proyecto se debe obtener previamente la autorización de impacto ambiental por parte de la autoridad federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Dicho artículo establece que, 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 que determine el Reglamento..., quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

V.- Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;

El Reglamento de la LGGEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, es un instrumento jurídico complementario de la Ley mencionada; determina la regulación y tipificación de las obras o actividades competencia de la federación en materia de impacto ambiental

Establece en su Artículo 5º que, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, señalando específicamente en su inciso N).

N) APROVECHAMIENTOS FORESTALES EN SELVAS TROPICALES Y ESPECIES DE DIFÍCIL REGENERACIÓN:

II. Aprovechamiento de cualquier recurso forestal maderable y no maderable en selvas tropicales, con excepción del que realicen las comunidades asentadas en dichos ecosistemas, siempre que no se utilicen especies protegidas y tenga como propósito el autoconsumo familiar

La vinculación se genera principalmente en que el aprovechamiento se realizara dentro de un área forestal con vegetación de selva baja caducifolia y de acuerdo a esta ley se tiene que presentar una M.I.A para llevar a cabo dicho aprovechamiento.

III.5.1.2 LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (LGDFS) Y SU REGLAMENTO.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y **aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos**.

En el artículo 2 fracción II, señala como objetivo de la ley *“Impulsar la silvicultura y el aprovechamiento de los recursos forestales, para que contribuyan con bienes y servicios que aseguren el mejoramiento del nivel de vida de los mexicanos, especialmente el de los propietarios y pobladores forestales”*

Y como objetivo específico en el artículo 3 fracción X. señala *“Regular el aprovechamiento y uso de los recursos forestales maderables y no maderables”*.

En las atribuciones de la federación se establece en el artículo 12, fracción XII *“Generar mecanismos para impulsar la participación directa de los propietarios y poseedores de los recursos forestales en la protección, vigilancia, ordenación, aprovechamiento, cultivo, transformación y comercialización de los mismos”*

Para las entidades federativas el artículo 13 fracciones XI establece la siguiente atribución; *“Impulsar la participación directa de los propietarios y poseedores de los recursos forestales en la protección, conservación, restauración, vigilancia, ordenación, aprovechamiento, cultivo, transformación y comercialización de los mismos”*.

En tanto que la SEMARNAT ejercerá las atribuciones establecidas en el artículo 16, vinculada con para el proyecto con la fracción XXII *“Otorgar, prorrogar, modificar, revocar, suspender o anular todos los permisos, autorizaciones, certificados y licencias, así como recibir los avisos de plantaciones forestales comerciales y para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables”*.

Para la CONAFOR, se le ha dado en cargo las atribuciones establecidas en el artículo 22 y que se relaciona con el presente estudio en la fracción XVI *“Ejecutar*

y promover programas productivos, de restauración, de protección, de conservación y de aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales y de los suelos en terrenos forestales o preferentemente forestales”.

En artículo 30 fracción I, señala que se deberá de promover el fomento para “Lograr que el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales sea fuente permanente de ingresos y mejores condiciones de vida para sus propietarios o poseedores, generando una oferta suficiente para la demanda social, industrial y la exportación, así como fortalecer la capacidad productiva de los ecosistemas”.

ARTICULO 33. Son criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola, los siguientes: V. La protección, conservación, restauración y aprovechamiento de los recursos forestales a fin de evitar la erosión o degradación del suelo;

ARTICULO 34. Son criterios obligatorios de política forestal de carácter económico, los siguientes: XI. La diversificación productiva en el aprovechamiento de los recursos forestales y sus recursos asociados;

ARTICULO 97. El aprovechamiento de recursos no maderables únicamente requerirá de un aviso por escrito a la autoridad competente. El Reglamento o las Normas Oficiales Mexicanas establecerán los requisitos y casos en que se requerirá autorización y/o presentación de programas de manejo simplificado.

ARTICULO 108. Los servicios técnicos forestales comprenden las siguientes actividades:

I. Elaborar los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos maderables y no maderables;

II. Firmar el programa de manejo y ser responsable de la información contenida en el mismo; así como ser responsable solidario con el titular del aprovechamiento forestal o de plantaciones forestales comerciales en la ejecución y evaluación del programa de manejo correspondiente;

III. Dirigir, evaluar y controlar la ejecución de los programas de manejo respectivos;

IV. Elaborar y presentar informes periódicos de evaluación, de acuerdo con lo que disponga el Reglamento de la presente Ley, de manera coordinada con el titular del aprovechamiento forestal o de la plantación forestal comercial;

V. Formular informes de marcaje, conteniendo la información que se establezca en el Reglamento de esta Ley;

VI. Proporcionar asesoría técnica y capacitación a los titulares del aprovechamiento forestal o forestación, para transferirles conocimientos, tareas y responsabilidades, a fin de promover la formación de técnicos comunitarios;

VII. Participar en la integración de las Unidades de Manejo Forestal;

VIII. Hacer del conocimiento de la autoridad competente, de cualquier irregularidad cometida en contravención al programa de manejo autorizado;

IX. Elaborar los estudios técnicos justificativos de cambio de uso de suelo de terrenos forestales;

X. Capacitarse continuamente en su ámbito de actividad;

XI. Planear y organizar las tareas de zonificación forestal, reforestación, restauración, prevención y combate de incendios, plagas y enfermedades forestales, así como de compatibilidad de usos agropecuarios con los forestales, y

XII. Las demás que fije el Reglamento.

ARTICULO 124. Los propietarios y poseedores de los terrenos forestales y preferentemente forestales y sus colindantes, quienes realicen el aprovechamiento de recursos forestales, la forestación o plantaciones forestales comerciales y reforestación, así como los prestadores de servicios técnicos forestales responsables de los mismos y los encargados de la administración de las áreas naturales protegidas, estarán obligados a ejecutar trabajos para prevenir, combatir y controlar incendios forestales, en los términos de las normas oficiales mexicanas aplicables. Asimismo, todas las autoridades y las empresas o personas relacionadas con la extracción, transporte y transformación, están obligadas a reportar a la Comisión la existencia de los conatos o incendios forestales que detecten.

El Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, es un instrumento jurídico complementario de la LGDFS, contiene entre otros aspectos normativos, la guía para la elaboración del estudio técnico justificativo para cambio de uso de suelo.

Artículo 53. “El aviso para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables al que hace referencia el artículo 97 de la Ley, deberá presentarse ante la Secretaría mediante formato que contenga el nombre, denominación o razón social y domicilio del propietario o poseedor del predio o conjunto de predios y, en su caso, número de oficio de la autorización en materia de impacto ambiental”.

Artículo 59. Los avisos y autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales no maderables tendrán una vigencia máxima de cinco años.

III.5.1.3 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS).

Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

El proyecto que se pretende realizar, prevé la afectación aunque en pequeña escala, de ecosistemas en donde progresa la vida silvestre, incluso en donde transitan algunas especies animales que están dentro del régimen de protección, por lo que se deberá garantizar su protección y conservación.

Como el objeto fundamental de la ley es la conservación de la vida silvestre, señala en su Artículo 5º que: “El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país...”

Las actividades inherentes al proyecto pueden tener impactos mínimos en la vida silvestre que se encuentra en el sitio donde éste se desarrollará, por lo que se realizarán las acciones oportunas y pertinentes para evitarlo, tal y como se señala en el apartado correspondiente de este estudio.

Por ello, se implementarán las medidas necesarias de prevención o mitigación para que durante el desarrollo de las actividades se cumpla con la obligación de conservar la vida silvestre.

La vinculación de este proyecto se genera ya que La Ley General de Vida Silvestre se enfoca precisamente en el cuidado de la fauna presente en el área de estudio, cabe señalar que los ejidatarios se comprometen al cuidado de los animales presentes no solo los que se encuentren en alguna categoría de riesgo.

Tanto la LGEEPA y su Reglamento, la LGDFS y su Reglamento y la Ley General de Vida Silvestre son instrumentos que se asocian directamente con la realización y desarrollo del proyecto, ya que en ellos se describe de manera puntual las guías de realización y los parámetros a considerar mediante el desarrollo del proyecto, para evitar daños al medio ambiente.

III.5.1.4 LEY GENERAL DE AGUAS NACIONALES.

En tanto a la Ley General de Aguas Nacionales, solo se tomara en cuenta el ARTÍCULO 55. *El cual dice a la letra: La explotación, uso o aprovechamiento de aguas en ejidos y comunidades para el asentamiento humano o para tierras de uso común se efectuarán conforme lo disponga el reglamento interior que al efecto*

formule el ejido o comunidad, tomando en cuenta lo dispuesto en el Artículo 51 de la presente Ley.

Cuando se hubiere parcelado un ejido o comunidad, corresponde a ejidatarios o ejidatarios la explotación, uso o aprovechamiento del agua necesaria para el riego de la parcela respectiva.

En ningún caso la asamblea o el comisariado ejidal podrán usar, disponer o determinar la explotación, uso o aprovechamiento de aguas destinadas a las parcelas sin el previo y expreso consentimiento de los ejidatarios titulares de dichas parcelas, excepto cuando se trate de aguas indispensables para las necesidades domésticas del asentamiento humano.

Cabe señalar que tanto los artículos 56, 56 BIS y 57 solo se refieren a ejidatarios o poseedores y dueños de parcelas, pero no al uso común de los predios, por lo tanto no existe una vinculación directa con el proyecto. Sin embargo dentro de las disposiciones se harán actividades que permitan conservar los causes intermitentes y permanentes tales como:

- Reforestaciones en áreas desprovistas de vegetación.
- No aprovechar dentro de un margen de 20 metros sobre causes permanentes y 10 metros en causes intermitentes.
- Realizar obras de conservación de suelos, para evitar la pérdida de biodiversidad en áreas aprovechadas.

Otro instrumento que se asocia con el desarrollo del proyecto es el siguiente:

III.5.1.5 CONVENCIÓN INTERNACIONAL SOBRE EL COMERCIO DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA (CITES).

Misión de la CITES. Asegurar que el comercio internacional de especies de fauna y flora silvestres no amenace su supervivencia, sino que se realice de manera sustentable promoviendo la conservación de las poblaciones.

Misión de la CONABIO como Autoridad Científica de México ante la CITES. Procurar que el comercio internacional de las especies incluidas en los Apéndices de la CITES se regule utilizando la mejor evidencia científica, técnica y comercial disponible, a fin de asegurar su conservación y su aprovechamiento sustentable.

¿Qué regula CITES?

La CITES regula la exportación, reexportación e importación de especies, así como la introducción procedente del mar de especímenes de animales y plantas enlistadas en alguno de sus tres Apéndices.

¿Cómo funciona CITES?

La CITES proporciona un marco jurídico internacional en el cual se establecen los procedimientos que deben seguir los países participantes para la adecuada regulación del comercio internacional de las especies incluidas en sus Apéndices mediante un sistema de permisos y certificados. Para ello, es indispensable que cada uno de los países que participan en la Convención designen una o más Autoridades Administrativas que se encargan de regular el sistema de permisos y certificados, y una o más Autoridades Científicas que asesoren sobre los efectos del comercio en las especies.

En la cuenca del Balsas se ubica el área de estudio donde se pretende llevar a cabo el aprovechamiento del Maguey papalote y de acuerdo a datos obtenidos de CONABIO se registran las siguientes especies que probablemente se encuentran en el lugar, cabe señalar que estas no se han observado por lo tanto es solo una probabilidad.

Tabla 28. Especies probables en la cuenca “Balsas RH20” según CONABIO.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE PROTECCIÓN	PRESENCIA
MAMIFEROS			
<i>Mazama americana</i>	Temazate	SS	Probable
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Leoncillo, jaguarondi	A	Probable
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria de río, perro de agua	A	Probable
<i>Puma concolor</i>	Puma	SS	Probable
<i>Spilogale gracilis</i>	Zorrillo manchado	SS	Probable
<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago	SS	Probable
<i>Artibeus intermedius</i>	Murciélago	SS	Probable
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago	SS	Probable
<i>Centurio senex</i>	Murciélago	SS	Probable
<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago	SS	Probable
<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago	SS	Probable
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago guanero	SS	Probable
<i>Cryptotis parva</i>	Musaraña	Pr	Probable
<i>Sorex saussurei</i>	Musaraña	A	Probable
<i>Lepus callotis</i>	Liebre de flancos blancos	SS	Probable
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	SS	Probable
<i>Baiomys musculus</i>	Ratón pigmeo	SS	Probable
<i>Liomys irroratus</i>	Ratón espinoso	SS	Probable
<i>Liomys pictus</i>	Ratón espinoso	SS	Probable
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Ratón	SS	Probable
<i>Oryzomys couesi</i>	Rata arrocera	A	Probable
<i>Osgoodomys banderanus</i>	Ratón	SS	Probable
<i>Sigmodon hirsutus</i>	Rata algodónera	SS	Probable

<i>Sigmodon mascotensis</i>	Rata algodonera	SS	Probable
<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza	SS	Probable
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	P	Probable
REPTILES			
<i>Ameiva undulata</i>	Ameiva metálica o arcoíris	SS	Probable
<i>Gerrhonotus liocephalus</i>	Escorpión	Pr	Probable
<i>Mabuya brachypoda</i>	Mabuya centroamericana	SS	Probable
<i>Phyllodactylus bordai</i>	Eslaboncillo	Pr	Probable
<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	Geco tuberculoso	SS	Probable
<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija escamosa cola larga	SS	Probable
<i>Crotalus intermedius</i>	Víbora cascabel enana	A	Probable
<i>Crotalus molossus</i>	Víbora cascabel cola negra	Pr	Probable
<i>Crotalus triseriatus</i>	Víbora cascabel transvolcánica	SS	Probable
<i>Drymobius margaritiferus</i>	Culebra corredora de Petatillos	SS	Probable
<i>Hypsiglena torquata</i>	Culebra nocturna ojo de gato	Pr	Probable
<i>Lampropeltis triangulum</i>	Culebra real coralillo	A	Probable
<i>Masticophis mentovarius</i>	Corredora	A	Probable
<i>Pituophis deppei</i>	Culebra sorda mexicana	A	Probable
<i>Ramphotyphlops braminus</i>	Serpiente ciega de Braminy	SS	Probable
<i>Rhadinaea hesperia</i>	Culebra café de Occidente	Pr	Probable
<i>Rhadinaea taeniata</i>	Culebra café de pino encino	SS	Probable
<i>Tantilla bocourti</i>	Culebra encapuchada de Bocourt	SS	Probable
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Víbora de agua	A	Probable
<i>Trimorphodon biscutatus</i>	Culebra lira cabeza negra	A	Probable
AVES			
<i>Aeronautes saxatalis</i>	vencejo pecho blanco	SS	Probable
<i>Amazilia beryllina</i>	colibrí berilo	SS	Probable
<i>Amazilia viridifrons</i>	colibrí frente verde	A	Probable
<i>Chlorostilbon auriceps</i>	esmeralda mexicana	SS	Probable
<i>Colibri thalassinus</i>	colibrí oreja violeta	SS	Probable
<i>Cynanthus sordidus</i>	colibrí oscuro	SS	Probable
<i>Eugenes fulgens</i>	colibrí magnífico	SS	Probable
<i>Helimaster longirostris</i>	colibrí pico largo	Pr	Probable
<i>Buteo albicaudatus</i>	aguililla cola-blanca	Pr	Probable
<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>	águila solitaria	P	Probable
<i>Hylocharis leucotis</i>	zafiro oreja blanca	SS	Probable
<i>Panyptila sanctihieronymi</i>	vencejo-tijereta mayor	Pr	Probable
<i>Streptoprocne rutila</i>	vencejo cuello castaño	SS	Probable

<i>Streptoprocne semicollaris</i>	vencejo nuca blanca	Pr	Probable
<i>Tilmatura dupontii</i>	colibrí cola pinta	A	Probable
<i>Caprimulgus vociferus</i>	tapacamino cuerporryn norteo	SS	Probable
<i>Chordeiles minor</i>	chotacabras zumbón	SS	Probable
<i>Nyctidromus albicollis</i>	chotacabras Pauraque	SS	Probable
<i>Nyctiphrynus mcleodii</i>	tapacamino prío	Pr	Probable
<i>Butorides virescens</i>	garceta verde	SS	Probable
<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura	SS	Probable
<i>Columba livia</i>	paloma doméstica	SS	Probable
<i>Columbina inca</i>	tórtola cola larga	SS	Probable
<i>Columbina passerina</i>	tórtola coquita	A	Probable
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín-pescador verde	SS	Probable
<i>Momotus mexicanus</i>	momoto corona café	SS	Probable
<i>Piaya cayana</i>	cuclillo canela	SS	Probable
<i>Jacana spinosa</i>	jacana nortea	SS	Probable
<i>Buteogallus anthracinus</i>	aguililla-negra menor	Pr	Probable
<i>Buteo jamaicensis</i>	aguililla cola-roja	Pr	Probable
<i>Caracara cheriway</i>	caracará quebrantahuesos	SS	Probable
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	gavilán pico-gancho	Pr	Probable
<i>Elanus leucurus</i>	milano cola-blanca	SS	Probable
<i>Cyrtonyx montezumae</i>	codorniz Moctezuma	Pr	Probable
<i>Ortalis poliocephala</i>	chachalaca pálida	SS	Probable
<i>Philortyx fasciatus</i>	codorniz rayada	SS	Probable
<i>Melanerpes formicivorus</i>	carpintero bellotero	Pr	Probable
<i>Picus auricularis</i>	carpintero corona gris	SS	Probable
<i>Glaucidium brasilianum</i>	tecolote bajeño	SS	Probable
<i>Glaucidium palmarum</i>	tecolote colimense	A	Probable
<i>Trogon citreolus</i>	Trogon citrino	SS	Probable
<i>Aimophila rufescens</i>	zacatonero rojizo	SS	Probable
<i>Atlapetes pileatus</i>	atlapetes gorra rufa	SS	Probable
<i>Basileuterus rufifrons</i>	chipe gorra rufa	SS	Probable
<i>Calocitta formosa</i>	urraca-hermosa cara blanca	SS	Probable
<i>Camptostoma imberbe</i>	mosquero lampiño	SS	Probable
<i>Carpodacus mexicanus</i>	pinzón mexicano	P	Probable
<i>Catharus aurantirostris</i>	zorzal pico anaranjado	SS	Probable
<i>Dendroica graciae</i>	chipe ceja amarilla	SS	Probable
<i>Sayornis nigricans</i>	papamoscas negro	SS	Probable
<i>Sitta carolinensis</i>	sita pecho blanco	Pr	Probable
<i>Turdus assimilis</i>	mirlo garganta blanca	SS	Probable

<i>Turdus rufopalliatu</i> s	mirlo dorso rufo	Pr	Probable
<i>Tyrannus melancholicus</i>	tirano tropical	SS	Probable
<i>Vireo brevipennis</i>	vireo pizarra	A	Probable
<i>Vireo huttoni</i>	vireo reyezuelo	Pr	Probable
<i>Vireo hypochryseus</i>	vireo dorado	SS	Probable
<i>Volatinia jacarina</i>	semillero brincador	SS	Probable
ANFIBIOS			
<i>Bufo marmoreus</i>	Sapo marmoleado	SS	Probable
<i>Bufo occidentalis</i>	Sapo pinero	SS	Probable
<i>Bufo perplexus</i>	Sapo perplejo	SS	Probable
<i>Eleutherodactylus hobartsmithi</i>	Rana ladrona de Smith	SS	Probable
<i>Eleutherodactylus nitidus</i>	Rana fisgona deslumbrante	SS	Probable
<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	Ranita verdusca	SS	Probable
<i>Plectrohyla bistincta</i>	Rana de árbol de pliegue mexicana	Pr	Probable
<i>Scinax staufferi</i>	Rana de árbol de Stauffer	SS	Probable

➡ Especies de interés cinegético.

Todas las especies que se encuentran en el predio, son de poca importancia cinegética, es decir no son atractivas para la **caza** y por ende no se ponen en peligro por estas actividades, por otra parte la importancia económica se considera también de baja contribución a la economía y desarrollo del ejido.

Aunque no se cuenta con un plan detallado para la administración de la fauna silvestre, este recurso se toma en cuenta en la silvicultura, considerándola al momento de la descripción de los tratamientos y al tomar en cuenta sus requerimientos de hábitat, acción muy importante como parte integrante del ecosistema.

➡ Especies de valor cultural.

Dentro de las especies reportadas como “vistas” ninguna representa algún valor cultural para el ejido.

➡ Plagas reportadas.

Derivado del inventario y posteriores recorridos dentro del área de estudio, no se reportaron ningún tipo de plaga.

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

INVENTARIO AMBIENTAL.

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental en donde se encuentra inserto el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro. Se deberán considerar los lineamientos de planeación de los capítulos siguientes, así como aquellas conclusiones derivadas de la consulta bibliográfica las que podrán ser corroboradas o solicitadas por la autoridad ambiental.

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

Para la delimitación del área de estudio se tomaron diferentes criterios que permitieron la confiabilidad de los resultados obtenidos, este proceso se apega a los siguientes argumentos de delimitación:

IV.1.1 LIMITES ADMINISTRATIVOS.

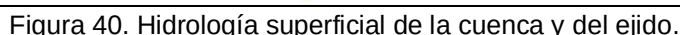
El proyecto se encuentra ubicado dentro de la **Región Hidrológica No. 20 (RH20)**, lo cual la región hidrológica recibe el nombre de “**Costa Chica de Guerrero**” encontrándose en la cuenca del “**Rio Papagayo**”, dentro de la subcuenca de “**Rio Azul**” y de las microcuencas denominadas “**Astatepec y Quechultenango**”.

IV.1.2 UBICACIÓN EN EL MUNICIPIO Y POBLACIÓN.

Como ya se mencionó anteriormente el Ejido Astatepec se encuentra ubicado al NOROESTE del municipio de Quechultenango y en la zona centro del estado de Guerrero.

IV.1.3 LÍMITES HIDROLÓGICOS.

De acuerdo a la red hidrológica 2.0 tomada de INEGI 2017 escala 1:50,000 se obtuvieron los siguientes tipos de corrientes de agua permanente e intermitente, cuerpos de agua encontrados en la Región Hidrológica en la que se encuentra influenciado el proyecto.



IV.1.3.1 UBICACIÓN EN LA CUENCA, SUBCUENCA Y MICROCUENCA.

En la siguiente figura se puede observar la cuenca, subcuenca y las microcuencas a las que pertenece el Ejido Astatepec.

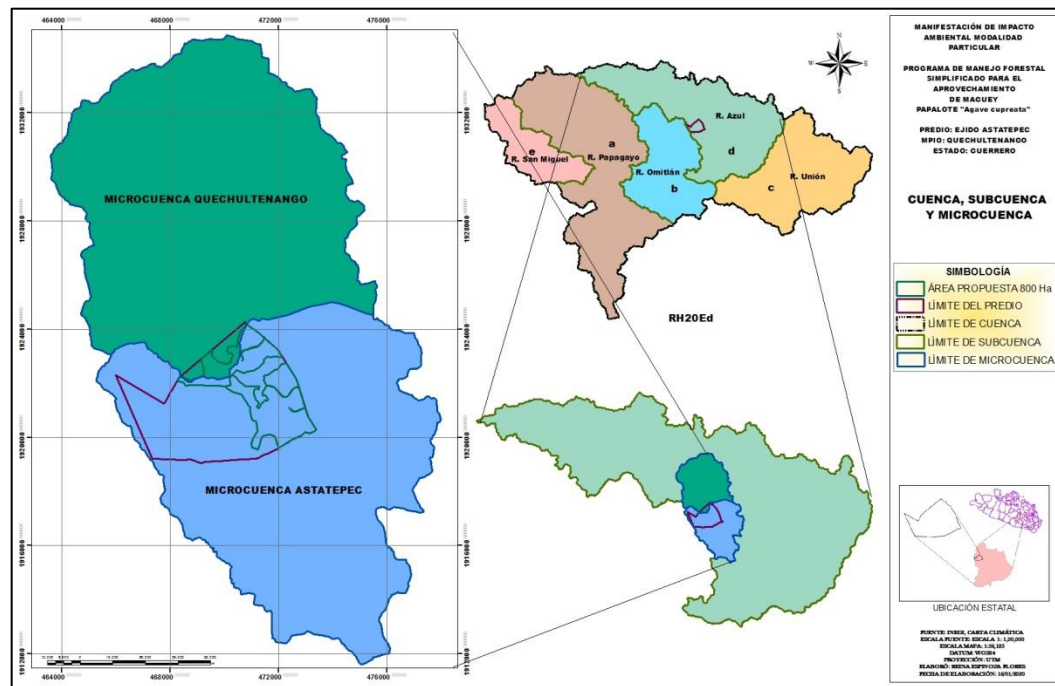


Figura 41. Ubicación del área de estudio dentro de la cuenca, subcuenca y Microcuenca.

La descripción del plano anterior se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 29. Ubicación en la cuenca y subcuencas del área de estudio.

REGIÓN HIDROLÓGICA	RH20	COSTA CHICA DE GUERRERO
CUENCA	E	RÍO PAPAGAYO
SUBCUENCAS	d	RÍO AZUL
MICROCUENCAS		Astatepec
		Quechultenango

IV.1.3.2 POBLADOS CERCANOS QUE ENTRÁN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO.

Como ya se mencionó anteriormente el ejido se encuentra ubicado en un área totalmente rural en el municipio de Quechultenango al CENTRO del estado de Guerrero, y tiene las siguientes comunidades cercanas.

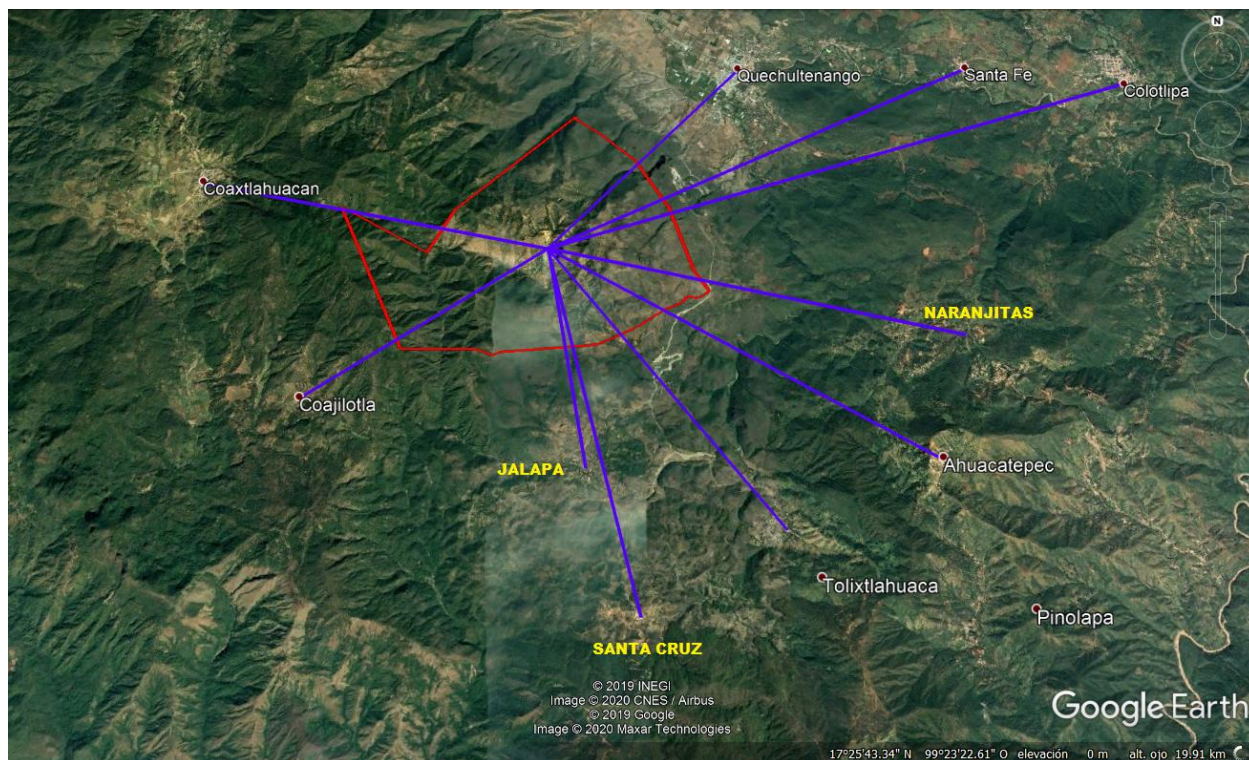


Figura 42. Poblados cercanos al área de estudio.

La información sobre las distancias y orientación se encuentran en la siguiente tabla.

Tabla 30. Localidades cercanas al Ejido Astatepec.

LOCALIDAD CERCANA	DISTANCIA (KM)	ORIENTACIÓN
COAXTLAHUACAN	5.694	OESTE
COAJIOTLA	5.645	SUROESTE
JALAPA	4.576	SUR
SANTA CRUZ	7.480	SUR
TOLIXTLAHUACA	7.268	SURESTE
AHUACATEPEC	8.706	AHUACATEPEC
NARANJITAS	8.407	ESTE
COLOTLIPA	12.673	NORESTE
SANTA FÉ	9.683	NORESTE
QUECHULTENANGO	5.694	NORESTE

IV.1.3.3 CAMINOS Y RÍOS PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

El Ejido Astatepec, municipio de Quechultenango cuenta con un total de **27.170** kilómetros de caminos, los cuales se les dará mantenimiento o rehabilitará (dependiendo del caso) para que sean utilizables en el desarrollo del proyecto.

Los caminos son los siguientes:

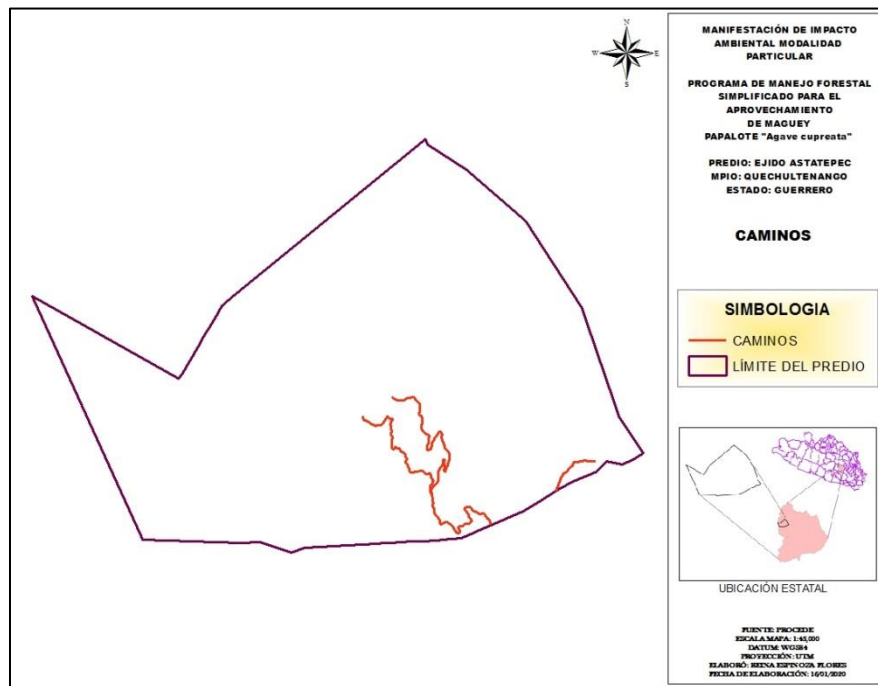


Figura 43. Caminos presentes en el ejido.

Además el predio que abarca el ejido Astatepec cuenta con los siguientes ríos.

Los ríos que se presentan en la siguiente figura se clasifican en dos categorías:

- ➡ **Intermitentes:** Son aquellos ríos que solo en época de lluvias contienen agua, es decir la mayoría de tiempo están secos.

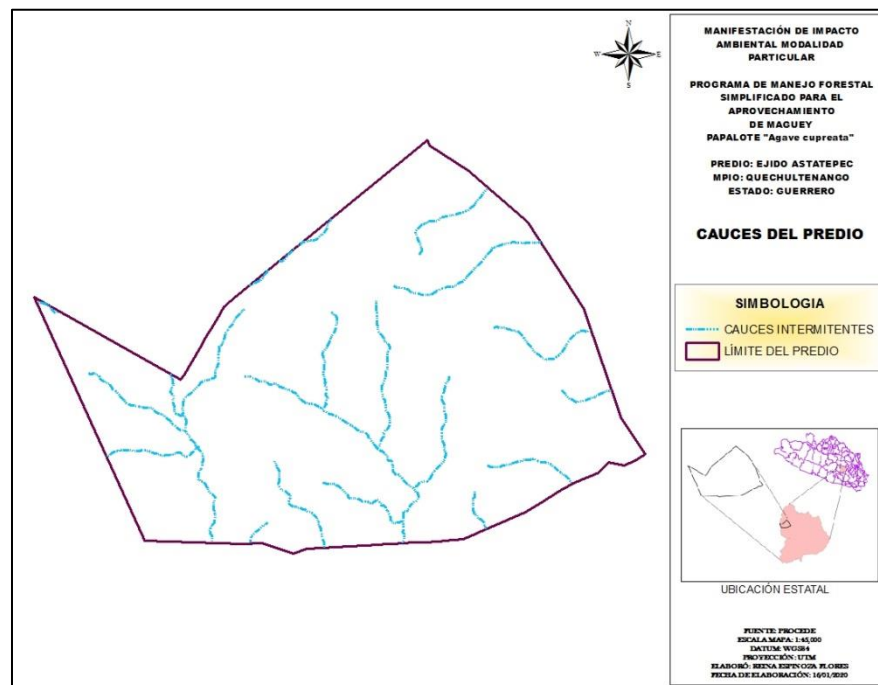


Figura 44. Causas presentes en el ejido de Astatepec.

IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Como contraparte de la delimitación del sistema ambiental se tomará en cuenta la totalidad de la REGIÓN HIDROLÓGICA para ver la totalidad de área de influencia del proyecto.

IV.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA.

La Región Hidrológica Número 20 Costa Chica de Guerrero se encuentra localizada en el sureste de la República Mexicana, en la región de la Costa del Estado de Guerrero y parte del Estado de Oaxaca. Esta Región Hidrológica tiene la forma de un pentágono irregular, alargado en el sentido Este-Oeste y se encuentra delimitada al Norte por las regiones hidrológicas número 18 Balsas y 28 Papaloapan, al Sur por el Océano Pacífico y por la Región Hidrológica Número 21 Costa de Oaxaca, al Este por la Subregión Hidrológica Río Tehuantepec y al Oeste por la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero.

La Región Hidrológica se localiza entre las coordenadas geográficas 15 °58'49" y 17 °37'22" de Latitud Norte y entre 96 °16'36" y 100 °04'48.05" de Longitud Oeste

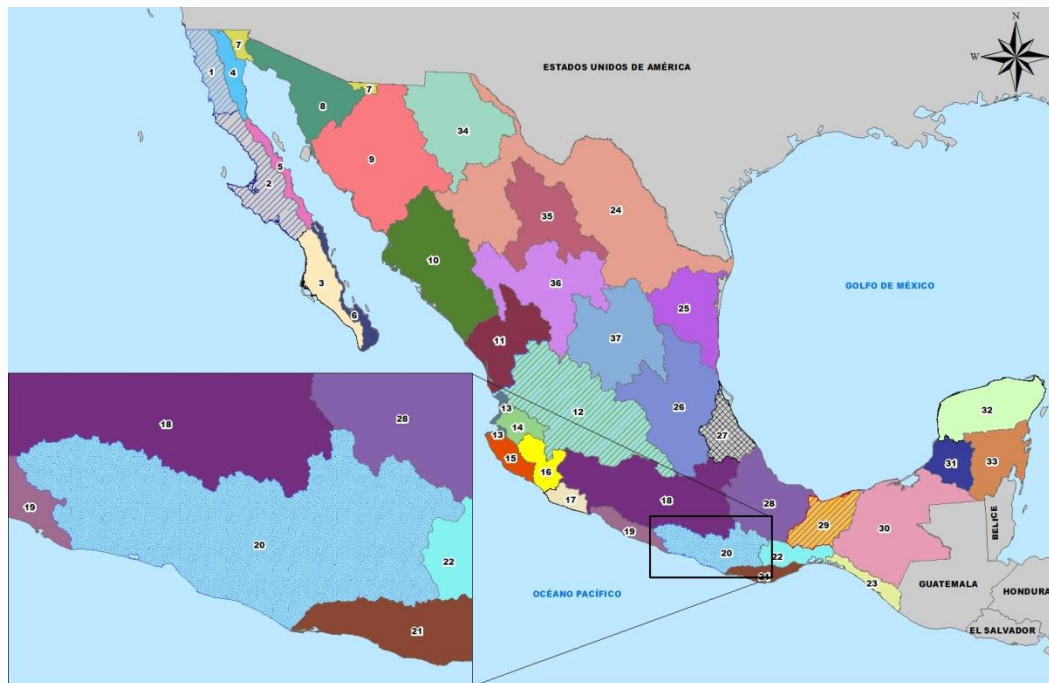


Figura 45. Ubicación de la Región hidrológica con referencia con el país.

La Región Hidrológica Número 20 Costa Chica de Guerrero está integrada por las siguientes cuencas hidrológicas: Río Papagayo 1, Río Petaquillas, Río Omitlán, Río Papagayo 2, Río Papagayo 3, Río Papagayo 4, Río Cortés, Río Nexpa 1, Río Nexpa 2, Río Copala, Río Marquelia 1, Río Marquelia 2, Río Quetzala, Río Infiernillo, Río Santa Catarina, Río Ometepec 1, Río Ometepec 2, Río Ometepec 3, Río Cortijos 1, Río Cortijos 2, Río Cortijos 3, Río Cortijos 4, Río Ometepec 4, Río La Arena 1, Río La Arena 2, Laguna de Corralero, Río La Arena

3, Río Atoyac-Salado, Río Atoyac-Tlapacoyan, Río Sordo-Yolotepec, Río Atoyac-Paso de la Reina y Río Verde.

La Región Hidrológica Número 20 Costa Chica de Guerrero tiene una extensión de 35,923.39 kilómetros cuadrados, precipitación anual promedio de 1,282 milímetros y escurrimiento medio anual de 18,170.28 millones de metros cúbicos. El área de estudio se integra por 27 de las 32 cuencas hidrológicas de la Región Hidrológica Número 20 Costa Chica de Guerrero.



Figura 46. Delimitación de la Región Hidrológica número 20.

IV.2.1.1 SISTEMA HIDROLÓGICO.

Las condiciones de precipitación, la orografía, la geología, el uso del suelo y la extracción que se hace del recurso para su uso y aprovechamiento, definen las condiciones de escurrimiento y filtración hacia el subsuelo a lo largo y ancho en la Región Hidrológica número 20 “Costa Chica de Guerrero”. A continuación se presentan las condiciones de las aguas nacionales superficiales y del subsuelo en la subregión hidrológica.

IV.2.1.1.1 hidrología superficial.

En la región hidrológica se localizan diversas corrientes y ríos que desembocan en el Océano Pacífico. El sistema hidrológico de esta Región Hidrológica está constituido por los ríos Papagayo, Petaquillas (conocido localmente como Río Huacapa), Omitlán, Nexpa o Tecuanapa, Copala, Marquelia, Ometepec (conocido localmente como Santa Catarina), Cortijo, La Arena, Atoyac y Verde, entre los más importantes.

El Río Papagayo, tiene como formadores una corriente del mismo nombre además de los ríos San Miguel, Carrizal, Potrero, Petaquillas o Azul y Omitlán, que son de los más importantes. Sus orígenes son al Noroeste del Municipio de Chilpancingo de los Bravo, Estado de Guerrero, en los límites con el Municipio de General Heliodoro Castillo en la Sierra Madre del Sur, a elevaciones considerables de más de 1,620 metros sobre el nivel medio del mar; su recorrido tiene una dirección hacia el sureste y reúnen sus aguas un poco al Sur de Tierra Colorada donde confluyen las aguas de los ríos Omitlán y Petaquillas formando un solo cauce que corre de Norte a Sur hasta el Océano Pacífico a la altura de la Barra Bermeja. En su trayecto recorre las cuencas hidrológicas Río Papagayo 1, Río Papagayo 2, Río Papagayo 3 y Río Papagayo 4; recibe los aportes de las corrientes que forman las cuencas hidrológicas Río Petaquillas y Río Omitlán y tiene una longitud aproximada de 179 kilómetros.

El Río Petaquillas (conocido localmente como Río Huacapa o Azul), es el cauce principal de la cuenca hidrológica Río Petaquillas, tiene sus orígenes al Norte del Municipio de Chilpancingo de los Bravo, a una elevación aproximada de 1,800 metros sobre el nivel medio del mar, aguas arriba recibe el nombre de Arroyo Agua Fría que nace en los límites del Municipio de Leonardo Bravo, a una elevación aproximada de 2,500 metros sobre el nivel medio del mar, y tiene una longitud de 16.7 kilómetros. El Río Huacapa cruza la ciudad de Chilpancingo, mantiene una dirección hacia el Este, y en su recorrido cruza al Norte del Municipio de Mochitlán hasta la estación hidrométrica Colotlipa ubicada en la población de Colotlipa, Municipio de Quechultenango, cambiando de nombre en este sitio por el de Río Azul, el cual continúa hacia el Sur hasta el sitio conocido como Xicuiltepec, donde recibe por la margen izquierda un afluente muy importante llamado Río Temixco o Río Unión, que se origina en las montañas tlapanecas con los afluentes de Zapotitlán Tablas y otro de Malinaltepec; a partir de la confluencia entre el Río Azul y el Río Temixco o Río Unión, mantiene el nombre de Río Omitlán.

El Río Omitlán, es el cauce principal de la cuenca hidrológica Río Omitlán, que a partir del lugar conocido como Xicuiltepec se desplaza hacia el Oeste por unos 20 kilómetros, al cabo de los cuales entra por la margen derecha el afluente llamado Río Chapalapa que baja de Norte a Sur desde Mazatlán a Calpantepec, Estado de Guerrero. La corriente sigue aún hacia el Oeste por unos 35 kilómetros a esa altura y provenientes de la parte Noroccidental de la cuenca hidrológica llegan, por la margen derecha, las aportaciones del Río San Miguel, Río Carrizal y Río Potrero que provienen desde el Oeste, Noreste y Norte, respectivamente. Estas corrientes se incorporan al Río Omitlán ya juntas como Río Papagayo.

El Río Nexpa o Tecoanapa, tiene sus orígenes al Noroeste del Municipio de Ayutla de Los Libres, Estado de Guerrero, a una elevación aproximada de 900 metros sobre el nivel medio del mar, donde toma el nombre de Río el Pochote con una longitud de 18.6 kilómetros; aguas abajo cambia a Río Tlatenango con una

longitud de 18.8 kilómetros, y a partir de ese punto inicia con el nombre de Tecoanapa con una longitud de 18.1 kilómetros hasta la estación hidrométrica Nexpa al Este de San Marcos, aproximadamente a 5.6 kilómetros del poblado de Las Vigas y los límites con el Municipio de Florencio Villareal, Estado de Guerrero; en su conjunto el Río tiene una longitud aproximada de 80.9 kilómetros, y su dirección es hacia el Sur hasta desembocar en la Laguna Chautenco.

El Río Quetzala, es el cauce principal de la cuenca hidrológica Río Quetzala, toma ese nombre al Oeste del Municipio de Tlacoachistlahuaca, a una elevación aproximada de 500 metros sobre el nivel medio del mar y tiene una longitud de 52.2 kilómetros; aguas arriba lleva el nombre del Río La Hamaca y Río Encajonado que se ubican al Sureste del Municipio de Cochoapa el Grande, y su dirección es hacia el Sur hasta la estación hidrométrica del mismo nombre. Al Oeste del Municipio de Igualapa, a una elevación aproximada de 200 metros sobre el nivel medio del mar, se le une el Río Mixtecapa que tiene una longitud de 74.7 kilómetros, y nace al Sur del Municipio de Atlamajalcingo del Monte a una elevación aproximada de 2,300 metros sobre el nivel medio del mar.

El Río Infiernillo, es el cauce principal de la cuenca hidrológica del mismo nombre, también conocido como Río Carrizal, tiene sus orígenes al Noroeste del Municipio de Santiago Juxtlahuaca, Estado de Oaxaca, a una elevación aproximada de 1,400 metros sobre el nivel medio del mar; tiene una longitud de 7.19 kilómetros y una dirección hacia el Suroeste hasta los límites del Estado de Guerrero, hasta llegar a la cuenca hidrológica Río Ometec 1, donde cambia de nombre a Río Verde.

El Río Ometepec (conocido localmente como Santa Catarina), tiene como formadores principales varios corrientes como los ríos San Pedro, Infiernillo, Carrizal, Verde, Santa Catarina, Quetzala y Cortijo. El Río Santa Catarina tiene sus orígenes al Suroeste del Municipio Putla Villa de Guerrero, Estado de Oaxaca, a una elevación aproximada de 860 metros sobre el nivel medio del mar y una longitud aproximada de 53 kilómetros, trayecto donde toma el nombre de Río Mesones y Atotonilco, y mantiene una dirección hacia el Sur hasta su confluencia con el Río Verde. El Río Verde es la continuación del Río El Carrizal que aguas arriba recorre la cuenca hidrológica Río Infiernillo, nace al Suroeste del Municipio de Santiago Juxtlahuaca, Estado de Oaxaca de Juárez, a una elevación aproximada de 1,440 metros sobre el nivel medio del mar, tiene una longitud aproximada de 54.5 kilómetros y una dirección hacia el Sur hasta su confluencia con el Río Santa Catarina donde continúa con ese nombre hasta su desembocadura en el Océano Pacífico; aguas abajo de la confluencia con el Río Verde, aproximadamente a 26 kilómetros a la altura de la estación hidrométrica Las Juntas, se le incorpora el Río San Pedro que nace al Sureste del Municipio de Cochoapa el Grande, Estado de Guerrero, donde toma el nombre del Río San Isidro a una elevación aproximada de 1,400 metros sobre el nivel medio del mar, y tiene una dirección hacia el Sur hasta su confluencia con el Río Santa Catarina,

con una longitud aproximada de 54.8 kilómetros. Aguas abajo de la confluencia con el Río San Pedro, a 32.5 kilómetros se le une el Río Quetzala; continúa su trayecto hacia el Sur y a aproximadamente 25 kilómetros aguas abajo se le une el Río Cortijo y aproximadamente a 6.6 kilómetros descarga sus aguas en el Océano Pacífico.

El Río Cortijo, tiene sus orígenes en la cuenca hidrológica Río Cortijos 1, donde confluyen dos ríos: el Río Lagartero, que nace al Noroeste del Municipio de La Reforma, Estado de Oaxaca, a una elevación aproximada de 1,370 metros sobre el nivel medio del mar, donde toma el nombre de Arroyo Cuesta del Muerto, en su trayecto aguas abajo toma varios nombres hasta su confluencia con el Río Hamacas, y su longitud aproximada es de 61.8 kilómetros; y el Río Hamacas, que nace al Sur del Municipio de La Reforma, Estado de Oaxaca, donde toma el nombre de El Coquillal, a una elevación aproximada de 1,400 metros sobre el nivel medio del mar, en su trayecto toma varios nombres, y su dirección es hacia el Suroeste hasta la estación hidrométrica El Tomatal II, con una longitud aproximada de 44.3 kilómetros. A partir de esta confluencia, el Río toma el nombre de Cortijo, mantiene su trayecto con dirección Suroeste cruzando la cuenca hidrológica Río Cortijos 3, y a una distancia aproximada de 28 kilómetros aguas abajo, se le incorpora el Río Tuxapa que recibe ese nombre al Norte del Municipio Mártires de Tacubaya, Estado de Oaxaca, a una elevación aproximada de 200 metros sobre el nivel medio del mar y una dirección Suroeste y con una longitud aproximada de 19.1 kilómetros. El Río Tuxapa es la continuación del Río Maíz que nace al Este del Municipio de Ometepec, Estado de Guerrero, a una elevación aproximada de 600 metros sobre el nivel medio del mar en la cuenca hidrológica del Río Cortijos 2. El Río Cortijo continúa su dirección al Suroeste y aproximadamente a 19.8 kilómetros aguas abajo, se le incorpora el Río La Zanja, que tiene sus orígenes al Sureste del Municipio de Ometepec, a una elevación aproximada de 300 metros sobre el nivel medio del mar, y tiene una longitud aproximada de 34.4 kilómetros. Manteniendo la misma dirección aguas abajo, a 14.8 kilómetros, el Río Cortijo recibe los aportes del Río Agua Fría, que tiene sus orígenes al Sureste del Municipio de Santa María Cortijo, Estado de Oaxaca, a una elevación aproximada de 120 metros sobre el nivel medio del mar, y tiene una longitud de 24 kilómetros. Finalmente, el Río Cortijo prosigue su dirección en una longitud aproximada de 16 kilómetros hacia el Suroeste hasta incorporarse con el Río Ometepec o Santa Catarina.

El Río La Arena, tiene sus orígenes a 5 kilómetros del poblado de Llano Verde, al Sur del Municipio Santiago Ixtayutla, Estado de Oaxaca, a una elevación aproximada de 1,700 metros sobre el nivel medio del mar, tiene una longitud aproximada de 97 kilómetros y una dirección hacia el Suroeste hasta su desembocadura con el Océano Pacífico.

El Arroyo Paso del Arriero y Río Las Playitas, son los cauces principales en la cuenca hidrológica Río La Arena 3, el primero comprende desde su nacimiento a

3.5 kilómetros del poblado de San Nicolás, al Suroeste del Municipio de Cuajinicuilapa, Estado de Guerrero, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, a una elevación aproximada de 80 metros sobre el nivel medio del mar, tiene una longitud aproximada de 24.9 kilómetros y una dirección al Suroeste. El Río Las Playitas, comprende desde su nacimiento a 3 kilómetros del poblado de San Nicolás, al Suroeste del Municipio de Cuajinicuilapa, Estado de Guerrero, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico donde toma el nombre de Arroyo Mateplátano, a una elevación aproximada de 80 metros sobre el nivel medio del mar, tiene una longitud aproximada de 20.2 kilómetros y una dirección al Suroeste.

El Río Atoyac tiene sus orígenes al Sur del Municipio de San Francisco Telixtlahuaca, aproximadamente a 8 kilómetros de la cabecera municipal donde lleva el nombre de Río Nariz, a una elevación aproximada de 2,418 metros sobre el nivel medio del mar, su dirección es hacia el Sur recibiendo varios nombres, al cruzar el poblado de Santiago Suchuilquitongo, al Sur del Municipio de San Pablo Huitzo, toma el nombre de Río Atoyac, continúa con ese nombre y cruza la ciudad de Oaxaca de Juárez hasta la estación hidrométrica Oaxaca a una elevación aproximada de 1,500 metros sobre el nivel medio del mar y una longitud aproximada de 43.4 kilómetros. A 1.5 kilómetros aguas abajo de la estación hidrométrica Oaxaca, se le incorpora otro Río que lleva el mismo nombre y que nace al Sur del Municipio de Villa Díaz Ordaz, Estado de Oaxaca, donde toma el nombre de Arroyo Grande, a una elevación aproximada de 2,600 metros sobre el nivel medio del mar; en su trayecto también recibe varios nombres hasta su confluencia con el río del mismo nombre, en general mantiene una dirección hacia el Oeste, con una longitud acumulada de 66 kilómetros. El Río Atoyac continúa su dirección hacia el Sur del estado cruzando Zimatlán, Tlapacoya, Amatengo y Coatlán hasta la estación hidrométrica Paso Ancho, a 16 kilómetros aguas debajo de esa estación, y a una elevación aproximada de 1,300 metros sobre el nivel medio del mar, cambia de dirección hacia el Oeste hasta el Municipio de Santa Cruz Zenzontepec e Ixtayutla donde recibe las aportaciones del Río Yolotepec o Verde. Este río tiene una longitud aproximada de 77.9 kilómetros, sus orígenes son a 2.7 kilómetros de la cabecera municipal al Suroeste del Municipio de San Bartolo Soyaltepec, Estado de Oaxaca, a una elevación aproximada de 2,400 metros sobre el nivel medio del mar, y mantiene una dirección hacia el Sur hasta la estación hidrométrica Ixtayutla. Aproximadamente a 16 kilómetros aguas arriba de la estación hidrométrica se le incorpora el Río Atoyaquillo, mismo que lleva varios nombres aguas arriba hasta el Río Metate que nace aproximadamente a 6.3 kilómetros de la población de San Juan Copala, en la parte central del Municipio de Santiago Juxtlahuaca, Estado de Oaxaca, a una elevación aproximadamente de 1,900 metros sobre el nivel medio del mar, y este afluente tiene una longitud aproximada de 97.3 kilómetros. A partir de esta confluencia continúa con el nombre del Río Verde y cambia su dirección hacia el Sur hasta la estación hidrométrica Paso de la Reina.

El Río Verde, con una longitud aproximada de 57.9 kilómetros, tiene sus orígenes al Sureste del Municipio de Santiago Tetepec, Estado de Oaxaca, a 3 kilómetros de la población Paso de la Reina del Municipio de Santiago Jamiltepec, y una elevación aproximada de 100 metros sobre el nivel medio del mar, y tiene una dirección hacia el Sur hasta su desembocadura en el Océano Pacífico. Aproximadamente a medio kilómetro aguas abajo del poblado Paso de la Reina, se le une el Río Leche, que tiene su origen al Noreste del Municipio de Santa Catarina Juquila, aproximadamente a 2 kilómetros de la cabecera municipal, a una elevación aproximada de 2,000 metros sobre el nivel medio del mar, donde toma el nombre de Río Manteca, tiene una dirección hacia el Oeste, y el afluente tiene una longitud aproximada de 50.9 kilómetros.

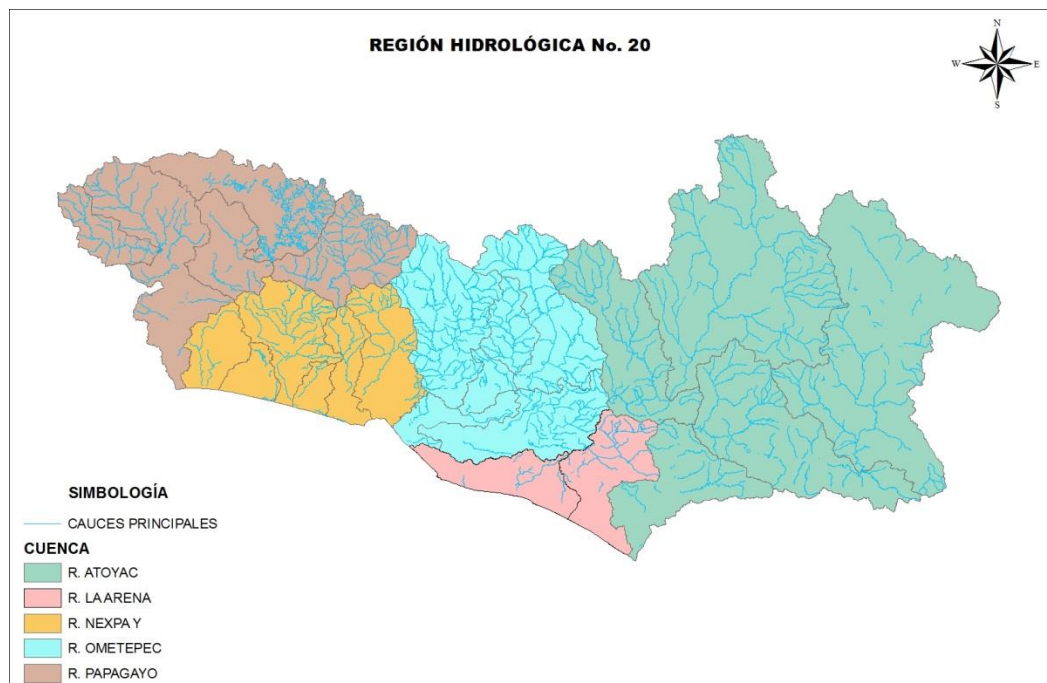


Figura 47. Subregiones y cuencas hidrológicas de la Región Hidrológica número 20.

De igual forma a continuación se mencionan todas las ubicaciones y extensiones de las 27 cuencas que integran las Región hidrológica número 20.

1. Cuenca hidrológica Río Papagayo 1, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero, entre los paralelos 17 °10'02.37" y 17 °35'32.31" de Latitud Norte y entre 100 °04'48.05" y 99 °29'59.71" de Longitud Oeste, comprende desde el nacimiento del Río Papagayo hasta la estación hidrométrica Agua Salada, drena una superficie de 1,958.17 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la Región Hidrológica Número 18 Balsas y por la cuenca hidrológica Río Petaquillas, al Sur por la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero y por la cuenca hidrológica Río Papagayo 2, al Este

por las cuencas hidrológicas Río Petaquillas y Río Omitlán, y al Oeste por la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero.

2. Cuenca hidrológica Río Petaquillas, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero, entre los paralelos 17 °17'21.91" y 17 °37'55.13" de Latitud Norte y entre 99 °09'52.11" y 99 °44'12.12" de Longitud Oeste, comprende desde el nacimiento del Río Petaquillas (conocido localmente como Río Huacapa o Azul) hasta la estación hidrométrica Colotlipa, drena una superficie de 882.27 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la Región Hidrológica Número 18 Balsas, al Sur por las cuencas hidrológicas Río Papagayo 1 y Río Omitlán, al Este por la cuenca hidrológica Río Omitlán, y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Papagayo 1.
3. Cuenca hidrológica Río Omitlán, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero, entre los paralelos 16 °59'07.53" y 17 °33'57.40" de Latitud Norte y entre 99 °31'34.39" y 99 °37'18.47" de Longitud Oeste, comprende desde su nacimiento en Malinaltepec y la estación hidrométrica Colotlipa hasta la estación hidrométrica El Salitre, drena una superficie de 3,374.48 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la Región Hidrológica Número 18 Balsas y por la cuenca hidrológica Río Petaquillas, al Sur por las cuencas hidrológicas Río Nexpa 1, Río Copala y Río Marquelia 1, al Este por la cuenca hidrológica Río Ometepec 1, y al Oeste por las cuencas hidrológicas Río Papagayo 2 y Río Papagayo 3.
4. Cuenca hidrológica Río Papagayo 2, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero, entre los paralelos 17 °05'02.91" y 17 °20'09.32" de Latitud Norte y entre 99 °25'49.29" y 99 °48'13.99" de Longitud Oeste, comprende desde las estaciones hidrométricas Agua Salada y El Salitre hasta la estación hidrométrica La Venta, drena una superficie de 415.63 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Papagayo 1, al Sur por la cuenca hidrológica Río Papagayo 3 y por la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero, al Este por la cuenca hidrológica Río Omitlán, y al Oeste por la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero.
5. Cuenca hidrológica Río Papagayo 3, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero, entre los paralelos 16 °54'22.00" y 17 °07'06.72" de Latitud Norte y entre 99 °22'00.62" y 99 °46'45.00" de Longitud Oeste, comprende desde la estación hidrométrica La Venta hasta la estación hidrométrica La Parota, drena una superficie de 618.27 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Papagayo 2, al Sur por las cuencas hidrológicas Río Papagayo 4 y Río Cortés, al Este por la cuenca hidrológica Río Nexpa 1, y al Oeste por la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero.
6. Cuenca hidrológica Río Papagayo 4, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero, entre los paralelos 16 °41'07.03" y 16 °56'37.11" de Latitud Norte y entre 99 °31'11.96" y 99 °46'05.74" de Longitud

Oeste, comprende desde la estación hidrométrica La Parota hasta su desembocadura al mar, drena una superficie de 306.14 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Papagayo 3, al Sur por el Océano Pacífico, al Este por la cuenca hidrológica Río Cortés, y al Oeste por la Región Hidrológica Número 19 Costa Grande de Guerrero.

7. Cuenca hidrológica Río Nexpa 1, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero, entre los paralelos 16 °47'51.24" y 17 °07'07.22" de Latitud Norte y entre 98 °57'13.30" y 99 °22'05.26" de Longitud Oeste, comprende desde el nacimiento de los ríos Tecoaapa, Sauces, Tlaquiltenango, Ayutla y Zapote hasta la estación hidrométrica Nexpa, drena una superficie de 1,122.3 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Omitlán, al Sur por las cuencas hidrológicas Río Nexpa 2 y Río Copala, al Este por la cuenca hidrológica Río Copala, y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Cortés.
8. Cuenca hidrológica Río Nexpa 2, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero, entre los paralelos 16 °36'28.77" y 16 °48'28.21" de Latitud Norte y entre 99 °03'40.78" y 99 °13'08.78" de Longitud Oeste, comprende desde la estación hidrométrica Nexpa hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, drena una superficie de 191.52 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Nexpa 1, al Sur por el Océano Pacífico, al Este por la cuenca hidrológica Río Copala, y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Cortés.
9. Cuenca hidrológica Río Quetzala, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Este del Estado de Guerrero, entre los paralelos 16 °39'33.50" y 17 °16'22.01" de Latitud Norte y entre 98 °17'14.81" y 99 °44'28.01" de Longitud Oeste, comprende desde su nacimiento hasta la estación hidrométrica Quetzala, drena una superficie de 1,970.5 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la Región Hidrológica Número 18 Balsas, al Sur por la cuenca hidrológica Río Ometepec 4, al Este por la cuenca hidrológica Río Ometepec 1, y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Marquelia 1.
10. Cuenca hidrológica Río Infiernillo, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Este del Estado de Guerrero, entre los paralelos 17 °04'39.77" y 17 °17'51.54" de Latitud Norte y entre 98 °01'07.16" y 98 °24'42.56" de Longitud Oeste, comprende desde el nacimiento del Río Infiernillo hasta su confluencia con el Río San Miguel, drena una superficie de 622.36 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la Región Hidrológica Número 18 Balsas, al Sur y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Ometepec 1, y al Este por la cuenca hidrológica Río Sordo-Yolotepec.
11. Cuenca hidrológica Río Santa Catarina, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Oeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16 °38'42.09" y 17 °00'06.53" de Latitud Norte y entre 97 °52'32.60" y 98 °06'53.32" de Longitud Oeste, comprende desde el nacimiento del Río Atotonilco hasta su confluencia con el Río San Miguel, drena una superficie de 579.20 kilómetros cuadrados y se

encuentra delimitada al Norte y al Este por la cuenca hidrológica Río Sordo-Yolotepec, al Sur por las cuencas hidrológicas Río Cortijos 1 y Río Cortijos 3, y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Ometepec 1.

12. Cuenca hidrológica Río Ometepec 1, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Este del Estado de Guerrero y al Oeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16 °38'14.70" y 17 °06'56.72" de Latitud Norte y entre 98 °03'40.18" y 98 °23'07.06" de Longitud Oeste, comprende desde la confluencia de los ríos Infiernillo y San Miguel hasta la estación hidrométrica Las Juntas, drena una superficie de 1,323.99 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Infiernillo, al Sur por las cuencas hidrológicas Río Ometepec 4, Río Cortijos 2 y Río Santa Catarina, al Este por la cuenca hidrológica Río Santa Catarina, y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Quetzala.
13. Cuenca hidrológica Río Ometepec 2, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero y al Suroeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16 °31'52.52" y 16 °39'13.15" de Latitud Norte y entre 98 °13'50.16" y 8 °22'11.87" de Longitud Oeste, comprende desde el nacimiento de arroyos de poca importancia hasta la confluencia con el Arroyo El Lázar, drena una superficie de 125.67 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Ometepec 4, y al Sur y al Este por la cuenca hidrológica Río Cortijos 3.
14. Cuenca hidrológica Río Ometepec 3, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero y al Suroeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16 °21'57.2" y 16 °26'54.94" de Latitud Norte y entre 98 °14'59.29" y 98 °24'11.48" de Longitud Oeste, comprende desde el nacimiento de varios arroyos hasta la confluencia con el Río Agua Fría, drena una superficie de 70.13 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Ometepec 4, al Sur por la cuenca hidrológica Laguna de Corralero, al Este por la cuenca hidrológica Río Cortijos 3, y al Oeste por la cuenca hidrológica Río La Arena 3.
15. Cuenca hidrológica Río Cortijos 1, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Suroeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16 °24'52.81" y 16 °43'46.05" de Latitud Norte y entre 97 °51'52.02" y 98 °07'38.13" de Longitud Oeste, comprende desde el nacimiento del Río Cortijos hasta la estación hidrométrica El Tomatal II, drena una superficie de 556.87 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Santa Catarina, al Sur por las cuencas hidrológicas Río Cortijos 3 y Río La Arena 1, al Este por las cuencas hidrológicas Río La Arena 1 y Río Sordo-Yolotepec, y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Cortijos 3.
16. Cuenca hidrológica Río Cortijos 2, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero y al Suroeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16 °34'15.82" y 16 °39'11.92" de Latitud Norte y entre 98 °09'22.89" y 98 °14'51.85" de Longitud Oeste, comprende desde el nacimiento del Río El Maíz hasta la confluencia con el Río Tuxapa, drena una superficie de 60.06

kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Ometepec 1, al Sur y al Este por la cuenca hidrológica Río Cortijos 3, y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Ometepec 4.

17. Cuenca hidrológica Río Cortijos 3, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Suroeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16 °22'17.24" y 16 °39'23.86" de Latitud Norte y entre 97 °58'14.06" y 98 °19'13.73" de Longitud Oeste, comprende desde la estación hidrométrica El Tomatal II hasta la confluencia con los ríos Cortijos y Tuxapa, drena una superficie de 507.16 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Santa Catarina, al Sur por las cuencas hidrológicas Laguna de Corralero y Río Ometepec 3, al Este por la cuenca hidrológica Río Cortijos 1, y al Oeste por las cuencas hidrológicas Río Ometepec 4 y Río Cortijos 4.
18. Cuenca hidrológica Río Cortijos 4, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero y al Suroeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16 °26'40.75" y 16 °32'39.89" de Latitud Norte y entre 98 °16'32.41" y 98 °23'47.87" de Longitud Oeste, comprende desde la confluencia con los ríos Cortijos y Tuxapa hasta la estación hidrométrica El Tomatal, drena una superficie de 75.36 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte, al Oeste y al Sur por la cuenca hidrológica Río Ometepec 4, y al Este por la cuenca hidrológica Río Cortijos 3.
19. Cuenca hidrológica Río Ometepec 4, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero y al Suroeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16 °21'45.95" y 16 °49'13.15" de Latitud Norte y entre 98 °14'09.89" y 98 °48'50.66" de Longitud Oeste, comprende desde las estaciones hidrométricas Quetzala, Las Juntas y El Tomatal hasta su desembocadura al Océano Pacífico, drena una superficie de 1,318.00 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por las cuencas hidrológicas Río Quetzala y Río Ometepec 1, al Sur por el Océano Pacífico y por la cuenca hidrológica Río La Arena 3, al Este por las cuencas hidrológicas Río Ometepec 2, Río Cortijos 2, Río Cortijos 3 y Río Cortijos 4, y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Marquelia 2.
20. Cuenca hidrológica Río La Arena 1, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Suroeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16 °16'07.59" y 16 °34'11.70" de Latitud Norte y entre 97 °40'25.63" y 98 °04'22.96" de Longitud Oeste, comprende desde su nacimiento del Río La Arena hasta la estación hidrométrica Pinotepa Nacional, drena una superficie de 857.77 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por las cuencas hidrológicas Río Cortijos 1 y Río Sordo-Yolotepec, al Sur por las cuencas hidrológicas Río La Arena 2 y Río Verde, al Este por la cuenca hidrológica Río Atoyac-Paso de la Reina y al Oeste por las cuencas hidrológicas Río Cortijos 3, y Laguna de Corralero.
21. Cuenca hidrológica Río La Arena 2, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Suroeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16 °00'08.58" y 16 °20'17.29" de Latitud Norte y entre 97 °47'50.00" y 98 °04'08.20" de Longitud

Oeste, comprende desde la estación hidrométrica Pinotepa Nacional hasta su desembocadura al mar, drena una superficie de 483.58 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río La Arena 1, al Sur por el Océano Pacífico, al Este por la cuenca hidrológica Río Verde y al Oeste por la cuenca hidrológica Laguna de Corralero.

22. Cuenca hidrológica Río La Arena 3, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Sureste del Estado de Guerrero y al Suroeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16 °18'51.31" y 16 °29'30.05" de Latitud Norte y entre 98 °29'28.41" y 98 °42'29.73" de Longitud Oeste, comprende desde el nacimiento de los ríos El Arriero y Las Playitas hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, drena una superficie de 193.43 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Ometepepec 4, al Sur por el Océano Pacífico, y al Este por la cuenca hidrológica Laguna de Corralero.
23. Cuenca hidrológica Río Atoyac-Salado, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, en la parte central del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16 °49'25.86" y 17 °11'34.09" de Latitud Norte y entre 96 °17'23.60" y 96 °43'41.66" de Longitud Oeste, comprende desde el nacimiento del Río Salado hasta la estación hidrométrica Oaxaca, drena una superficie de 1,192.98 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la Región Hidrológica Número 28 Papaloapan, al Sur por la cuenca hidrológica Río Atoyac-Tlapacoyan y por la Subregión Hidrológica Río Tehuantepec, al Este por la Subregión Hidrológica Río Tehuantepec, y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Atoyac-Tlapacoyan.
24. Cuenca hidrológica Río Atoyac-Tlapacoyan, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, en la parte central del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16 °37'07.73" y 17 °23'40.08" de Latitud Norte y entre 96 °33'23.17" y 97 °00'51.88" de Longitud Oeste, comprende desde el nacimiento del Río Atoyac y la estación hidrométrica Oaxaca hasta la estación hidrométrica Tlapacoyan, drena una superficie de 2,360.08 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la Región Hidrológica Número 28 Papaloapan, al Sur por la cuenca hidrológica Río Atoyac-Paso de la Reina, al Este por la Subregión Hidrológica Río Tehuantepec y por la cuenca hidrológica Río Atoyac-Salado, y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Sordo-Yolotepec.
25. Cuenca hidrológica Río Sordo-Yolotepec, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Suroeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16 °29'45.57" y 17 °37'13.32" de Latitud Norte y entre 96 °53'24.65" y 98 °05'54.69" de Longitud Oeste, comprende desde el nacimiento de los ríos Sordo y Yolotepec hasta la estación hidrométrica Ixtayutla, drena una superficie de 7,817.53 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por las regiones hidrológicas Número 18 Balsas y 28 Papaloapan, al Sur por las cuencas hidrológicas Río La Arena 1 y Río Atoyac-Paso de la Reina, al Este por la cuenca hidrológica Río Atoyac-Tlapacoyan, y al Oeste por las cuencas hidrológicas Río Santa Catarina y Río Cortijos 1.

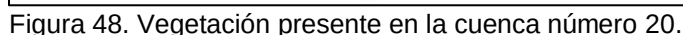
26. Cuenca hidrológica Río Atoyac-Paso de la Reina, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Suroeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 16 °08'07.57" y 16 °49'55.89" de Latitud Norte y entre 96 °31'25.63" y 97 °43'14.42" de Longitud Oeste, comprende las estaciones hidrométricas Tlapacoyan e Ixtayutla hasta la estación hidrométrica Paso de la Reina, drena una superficie de 5,806.02 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por las cuencas hidrológicas Río Atoyac-Tlapacoyan y Río Sordo-Yolotepec, al Sur por la Región Hidrológica Número 21 Costa de Oaxaca y por la cuenca hidrológica Río Verde, al Este por la Subregión Hidrológica Río Tehuantepec, y al Oeste por las cuencas hidrológicas Río Sordo-Yolotepec y Río La Arena 1.
27. Cuenca hidrológica Río Verde, se localiza en el Sureste de la República Mexicana, al Suroeste del Estado de Oaxaca, entre los paralelos 15 °58'50.97" y 16 °22'04.82" de Latitud Norte y entre 97 °13'06.90" y 97 °53'14.67" de Longitud Oeste, comprende desde la estación hidrométrica Paso de la Reina hasta su desembocadura al mar, drena una superficie de 1,133.93 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por las cuencas hidrológicas Río La Arena 1 y Río Atoyac-Paso de la Reina, al Sur por el Océano Pacífico y por la Región Hidrológica Número 21 Costa de Oaxaca, al Este por la Región Hidrológica Número 21 Costa de Oaxaca, y al Oeste por la cuenca hidrológica Río La Arena 2.

Como podemos ver la Región hidrológica RH20 es muy extensa en cuestión de ríos, por ello es de vital importancia su conservación.

La información anterior se obtuvo del **“ACUERDO POR EL QUE SE DAN A CONOCER LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO TÉCNICO DE LAS AGUAS NACIONALES SUPERFICIALES EN LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS RÍO PAPAGAYO 1, RÍO PETAQUILLAS, RÍO OMITLÁN, RÍO PAPAGAYO 2, RÍO PAPAGAYO 3, RÍO PAPAGAYO 4, RÍO NEXPA 1, RÍO NEXPA 2, RÍO QUETZALA, RÍO INFIERNILLO, RÍO SANTA CATARINA, RÍO OMETEPEC 1, RÍO OMETEPEC 2, RÍO OMETEPEC 3, RÍO CORTIJOS 1, RÍO CORTIJOS 2, RÍO CORTIJOS 3, RÍO CORTIJOS 4, RÍO OMETEPEC 4, RÍO LA ARENA 1, RÍO LA ARENA 2, RÍO LA ARENA 3, RÍO ATOYAC-SALADO, RÍO ATOYAC-TLAPACOYAN, RÍO SORDO-YOLOTEPEC, RÍO ATOYAC-PASO DE LA REINA Y RÍO VERDE, PERTENECIENTES A LA REGIÓN HIDROLÓGICA NÚMERO 20 COSTA CHICA DE GUERRERO”**, publicados el 04 de Septiembre de 2017 en el Diario Oficial de la Federación (DOF).

IV.2.1.2 TIPOS DE VEGETACIÓN EN LA CUENCA DONDE SE UBICA EL ÁREA DE ESTUDIO.

La vegetación existente en la cuenca donde se ubica el área propuesta para el estudio son los siguientes, tal como se muestra en la siguiente figura.



IV.2.1.2.1 Bosque de encino.

IV.2.1.2.2 Bosque de encino-pino.

IV.2.1.2.3 Bosque de pino.

Bosque formado por diferentes especies del género *Pinus*, crecen desde los 200 metros sobre el nivel del mar, hasta el límite altitudinal de los bosques, alrededor de los 4,200 metros.

IV.2.1.2.4 Bosque de pino-encino.

Es una comunidad de bosque ampliamente distribuida, la cual esta compartida por las diferentes especies de pino y encino, se le denomina pino-encino, porque aquí predominan los pinos.

El uso de estas comunidades es el forestal y comercial, las materias primas que estos bosques suministran a la industria son variadas y de gran importancia económica, en este tipo de vegetación predominan las especies de *Pinus ayacahuite*, *P. oocarpa*, *P. teocote*, entre otras y de especies de encino se pueden encontrar *Q. candicans*, *Q. rugosa*, *Q. laurina*, *Q. magnolifolia*, entre otras especies más.

IV.2.1.2.5 Bosque de táscate.

Son bosques formados por árboles escuamifolios (hojas en forma de escama) del género *Juniperus* a los que se les conoce como táscate, enebro o cedro, con una altura promedio de 8 a 15 m de regiones subcalidas, templadas y semifrías, siempre en contacto con los bosques de encino, pino-encino, selva baja caducifolia y matorrales de zonas áridas. Las especies más comunes y de mayor distribución son *Juniperus flaccida*.

IV.2.1.2.6 Bosque mesófilo de montaña.

El bosque mesófilo de montaña es uno de los tipos de vegetación más diversos y restringidos en la República mexicana. Presenta varios estratos arbóreos. Hacia 1970 se calculaba que ocupaba aproximadamente en 1% del territorio nacional; actualmente, se calcula que sólo queda el 10% de esa cantidad. El bosque mesófilo de montaña, prospera en altitudes variables que van desde los 400 m s n m hasta los 2500, la precipitación oscila entre los 1000 y 3000 mm y la temperatura media anual varía de 12 a 23°C. Se distribuye en los Estados de Tamaulipas, San Luis Potosí, Veracruz, Hidalgo, Puebla, Oaxaca, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán y Valle de México.

El bosque mesófilo presenta varios estratos arbóreos, sus representantes alcanzan entre 15 y 35 (a veces hasta 60) metros de altura, y están compuestos por especies caducifolias y perennifolias, predominando las últimas. Algunos géneros comunes son: *Quercus*, *Liquidambar*, *Juglans*, *Dalbergia*, *Podocarpus*.

IV.2.1.2.7 Agricultura.

Áreas de producción de cultivos que son obtenidos para su utilización como alimentos, forrajes, ornamental o industrial.

IV.2.1.2.8 Palmar inducido.

Es un tipo de vegetación introducido intencionalmente dentro de un determinado lugar para su aprovechamiento de forma racional e individual.

IV.2.1.2.8 Pastizal halófilo

El pastizal halófilo también conocido comúnmente como “zacatales” poseen asociaciones vegetales y composición de suelos que no se encuentran en otra comunidad vegetal de México (Rzedowski, 1978), es la única comunidad donde habita el perro de las praderas y alberga diversas especies endémicas.

IV.2.1.2.9 Pastizal inducido.

Este tipo de vegetación se ha introducido intencionalmente para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo, son pastos nativos de diferentes partes del mundo como: *Pennisetum ciliaris*, entre otras muchas especies.

IV.2.1.2.10 Sabanoide

Es un bioma caracterizado por un estrato arbóreo-arbustivo en que su dosel arbóreo tiene una escasa cobertura, ya sea por árboles pequeños o por tener poca densidad de ellos, que le permite un estrato herbáceo continuo y generalmente alto. Combina características del bosque y del pastizal. Normalmente, las sabanas son zonas secas de transición entre selvas y semidesiertos.

IV.2.1.2.11. Selva baja caducifolia.

Son comunidades formadas por vegetación arborea de origen meridional (Neotropical), generalmente de clima cálido húmedo, subhúmedo y semiseco. Están compuestas por la mezcla de un gran número de especies. Posee bejucos, lianas y plantas epífitas, frecuentemente con árboles espinosos entre los dominantes. Los árboles, presentes en este tipo de vegetación, presentan una altura de 4 a 15 m.

IV.2.1.2.12 Selva mediana subcaducifolia.

Son comunidades arbóreas de origen tropical que crecen en lugares con precipitación estacional y cuyos componentes vegetales pierden las hojas del 50% al 75% durante la época seca del año.

IV.2.1.2.13 Selva mediana subperennifolia.

Son comunidades arbóreas de origen tropical que crecen en lugares con alta precipitación y cuyos componentes vegetales mantienen su follaje verde la mayor parte del año.

De la vegetación descrita anteriormente es importante señalar que el predio solo cuenta con las siguientes:

- ❖ BOSQUE DE ENCINO.
- ❖ BOSQUE DE PINO-ENCINO
- ❖ PASTIZAL INDUCIDO.
- ❖ SELVA BAJA CASUCIFOLIA.

IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

Para llevar a cabo la caracterización y el análisis del sistema ambiental dentro del área de influencia del proyecto se tomarán en cuenta diversos factores los cuales corresponden a un análisis retrospectivo de la calidad ambiental, las interacciones bióticas y abióticas, la interacción de especies, factores bióticos y abióticos.

IV.3.1 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SA.

La calidad ambiental se puede caracterizar por un espacio geográfico donde al día de hoy prevalece una condición claramente definida de acuerdo a cada tipo de uso del espacio o suelo, es necesario recalcar que el área influenciada por el proyecto cuenta con vegetación nativa, la cual no ha sido alterada ni modificada con el paso del tiempo.

El Ejido Astatepec tiene una extensión de tierras de **2,186.667** hectáreas de las cuales **800.00** hectáreas se proponen para el aprovechamiento, ya que desde hace muchos años se ha aprovechado el maguey papalote de una forma irracional lo que ha arrojado consecuencias condenatorias a la especie en estos terrenos forestales.

Por otro lado el crecimiento poblacional ha provocado también graves consecuencias en conservación de la biodiversidad, ya que el aumento en la población humana también genera un crecimiento de tierras de cultivo lo que ha ocasionado la reducción de suelo forestal en la zona.

Sin embargo el impacto ambiental derivado de este proyecto es casi nulo, ya que no se modificará el suelo en ninguna forma, y el aprovechamiento de maguey se lleva a cabo con herramienta manual y rustica, además los traslados de la piña ya labrada se hace en bestias de carga.

➡ Interacciones bióticas y abióticas.

Dentro de los elementos que componen el ecosistema del área donde se pretende ejecutar el proyecto, es posible distinguir entre varios tipos de vegetación que abarcan desde un bosque mesófilo de montaña hasta un tipo de selva baja caducifolia además podemos encontrar que la topografía, la pendiente y la altitud son clave para que éste se presente. En primer lugar debido a que la altitud

determina las características de las especies arbóreas que ahí se desarrollan, se delimitará perfectamente dicho ecosistema.

El suelo, clima, cuerpos de agua, así como la hidrología subterránea y superficial participan como factores de distribución, de comportamiento, desarrollo y vulnerabilidad.

En este sentido, los componentes bióticos y abióticos del SA interactúan de manera directamente proporcional a los cambios que sufre conforme a la dinámica del crecimiento de la población, la modernización en las actividades de producción, transporte y aprovechamiento de los recursos naturales.

Por último es importante mencionar que el área donde se pretende llevar a cabo el proyecto la calidad ambiental se encuentra definida sin grandes alteraciones, y las alteraciones sufridas se deben principalmente al crecimiento de la población, es decir por el desarrollo rural.

➡ **Interacción de especies.**

De acuerdo al tipo de proyectos el cual consiste en aprovechar la especie denominada ***Agave cupreata*** (Maguey papalote) para transformarlo en mezcal natural mediante un proceso artesanal utilizando herramienta rustica y hornos de tierras se declara **BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD** que no se alterará el uso de suelo por lo tanto no se verá afectadas las especies asociadas al aprovechamiento.

Existe una conectividad de hábitats entre el escapo floral y el murciélago ya que este mamífero es uno de los polinizadores más importantes para el caso del *agave cupreata*, además los calehuales favorecen la permanencia, anidación, reproducción y alimentación de varias especies.

Como podemos ver las relaciones directas entre las especies es muy importante ya que el maguey depende del murciélago para su reproducción y propagación.

IV.3.1.1 MEDIO ABIÓTICO.

La noción de **abiótico** se utiliza en el ámbito de la biología para hacer mención al medio que, por sus características, no puede albergar ninguna forma de vida. El término permite nombrar a aquello que se opone a lo biótico y a lo que no puede incluirse dentro del grupo de los seres vivos ni de sus productos.

a). Clima y fenómenos meteorológicos:

De acuerdo a lo anterior se presenta la descripción del medio abiótico presente en el área de influencia del proyecto.

IV.3.1.1.1 Clima.

El clima es el conjunto de condiciones atmosféricas propias de un lugar, constituido por la cantidad y frecuencia de lluvias, la humedad, la temperatura, los vientos, etc., y cuya acción compleja influye en la existencia de los seres sometidos a ella.

Según García et al. 2005 menciona que todas las actividades que se realizan se ven influenciadas por el clima que predomina en la región.

Según los datos de INEGI, siguiendo el tipo de clasificación de Köppen, modificado por E. García (1973), los tipos de climas están determinados por la interacción de factores como: latitud, altitud, distribución de tierras, cuerpos de agua y relieve.

IV.3.1.1.1.1 Tipos de climas.

De acuerdo con el sistema de clasificación climática de Köppen, modificado y adaptado para la República Mexicana por Enriqueta García, dentro de la cuenca donde se ubica el área de estudio cuenta con los siguientes tipos de climas.

➡ **CALIDO SUBHUMEDO:**

Presenta lluvias en verano y sequía en invierno, la temperatura media anual es mayor de 22°C. La temperatura del mes más frío es mayor a 18°C. El porcentaje de lluvia invernal es mayor de 10.2, este clima es el más seco de los subhúmedos con un cociente de precipitación sobre temperatura menor de 43.2

➡ **SEMICALIDO HUMEDO:**

Este grupo de clima presenta una temperatura media anual mayor de 18°C. Es húmedo con lluvias intensas de verano que compensan la sequía de invierno, la precipitación del mes más seco es inferior a 40 mm; el porcentaje de lluvia invernal es mayor de 5.

➡ **SEMICALIDO SUBHUMEDO:**

Clima del grupo A de los cálidos, este clima presenta una temperatura media anual entre 18 ° y 22°C, es subhúmedo es el intermedio de acuerdo al grado de humedad con cociente de precipitación sobre temperatura entre 43.2 y 55.3.

➡ **SEMISECO MUY CALIDO:**

Este clima es el menos seco, presenta una temperatura media anual mayor de 22°C, la temperatura del mes más frío mayor de 18°C. El régimen de lluvias de verano, el porcentaje de lluvia invernal, respecto al total anual es menor de 5.

➡ **TEMPLADO HUMEDO:**

Este clima presenta lluvias en verano, la temperatura media anual esta entre 12° y 18°C. Presenta lluvias intensas de verano que compensan la sequía de invierno; precipitación del mes más seco es inferior a los 40 mm; el porcentaje de lluvia invernal menor de 5.

➡ **TEMPLADO SUBHÚMEDO:**

Presenta una temperatura media anual entre 12° y 18° C. clima subhúmedo con lluvias de verano y sequía en invierno, el porcentaje de lluvia invernal es menor de 5 del total anual. Este clima es el más húmedo de los subhúmedos con un cociente de precipitación sobre temperatura mayor de 55.

De acuerdo a la carta climática de INEGI, el ejido Astatepec presenta 2 tipos de climas los cuales son:

- ❖ CÁLIDO SUBHÚMEDO.
- ❖ TEMPLADO SUBHÚMEDO.

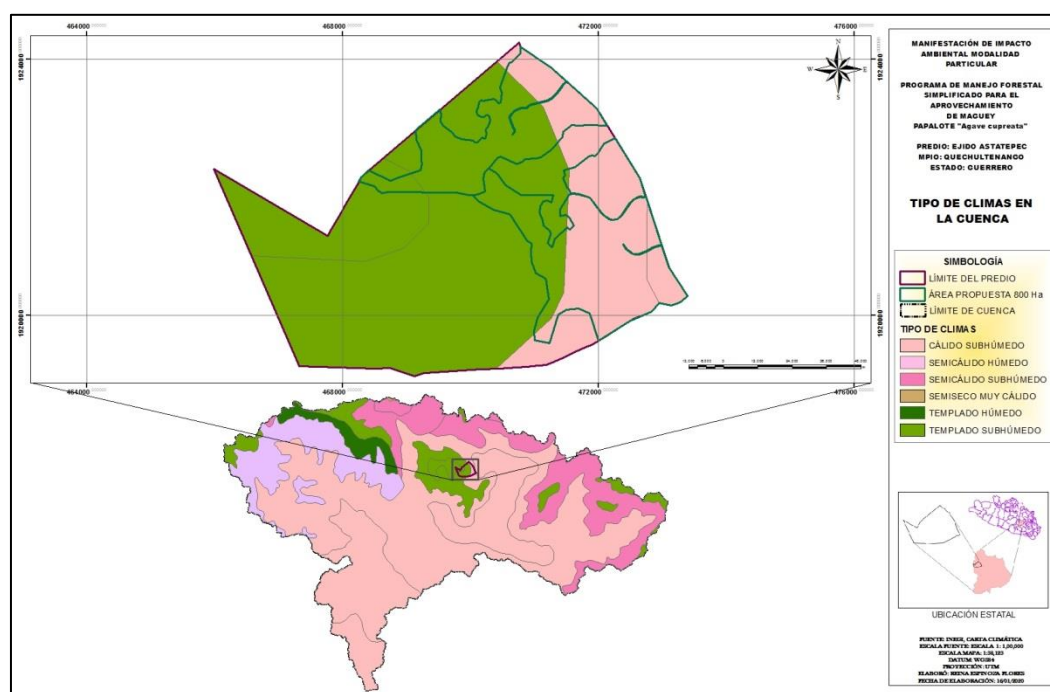


Figura 49. Tipos de climas en la cuenta y el área de estudio.

IV.3.1.1.1.2 Fenómeno climatológicos.

Son los cambios que ocurren de manera inusual, en los elementos del clima, estos son: la precipitación, temperatura, vientos, humedad, entre otros más.

Durante los últimos años los fenómenos meteorológicos han afectado a varias partes del mundo. Durante el año 2013 los huracanes Ingrid y Manuel, provocaron lluvias intensas en 22 de los 32 estados de la república mexicana. Ingrid se desarrolló a partir de la depresión tropical Diez, formada el 12 de septiembre, el

cual incremento su tamaño, llegando a tener vientos mayores de 45 nudos (75 km/h), la cual se ubicaba a 95 km al este-noreste de la ciudad de Veracruz.

Las lluvias torrenciales provocadas por el sistema combinado con las bandas nubosas de la tormenta tropical Manuel, empezaron a reportarse sobre los estados de Chiapas, Guerrero y Oaxaca, el día 14 de septiembre Ingrid alcanzo la categoría uno en la escala de Saffir-Simpson.

El huracán Manuel fue el ciclón más destructivo de dicha temporada. Manuel se originó a partir de un sistema de baja presión al sur de Acapulco el 13 de septiembre, su movimiento ya como ciclón tropical con dirección noroeste. Simultáneamente con Ingrid en el golfo de México, provocaron fuertes lluvias, a su vez, inundaciones en gran parte del territorio.



Figura 50. Huracanes más representativo en el área de influencia del proyecto.

Los fenómenos climatológicos se clasifican de la siguiente manera.

➡ **Perturbación tropical.**

Zona de inestabilidad atmosférica asociada a la existencia de un área de baja presión, la cual propicia la generación incipiente de vientos convergentes cuya organización eventual provoca el desarrollo de una depresión tropical.

➡ **Depresión tropical.**

Los vientos se incrementan en la superficie, producto de la existencia de una zona de baja presión. Dichos vientos alcanzan una velocidad sostenida menor o igual a 62 kilómetros por hora.

➡ **Tormenta tropical.**

El incremento continuo de los vientos provoca que éstos alcancen velocidades sostenidas entre los 63 y 118 km/h. Las nubes se distribuyen en forma de espiral. Cuando el ciclón alcanza esta intensidad se le asigna un nombre preestablecido por la Organización Meteorológica Mundial.

➡ Huracán.

Es un ciclón tropical en el cual los vientos máximos sostenidos alcanzan o superan los 119 km/h. El área nubosa cubre una extensión entre los 500 y 900 km de diámetro, produciendo lluvias intensas. El ojo del huracán alcanza normalmente un diámetro que varía entre 24 y 40 km, sin embargo, puede llegar hasta cerca de 100 km. En esta etapa el ciclón se clasifica por medio de la escala Saffir-Simpson, la cual describe hasta 5 categorías dependiendo de la velocidad de los vientos.

El 15 de mayo de 2019, el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) emitió su primer pronóstico para la temporada, pronosticando un total de 19 tormentas nombradas, 11 huracanes y 6 huracanes mayores que se desarrollarán. El 23 de mayo, la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica publicó su pronóstico anual, pronosticando una probabilidad del 70% de una temporada cercana al promedio en las cuencas del Pacífico Oriental y Central, con un total de 15–22 tormentas nombradas, 8–13 huracanes, y 4–8 huracanes mayores. La razón de su perspectiva fue el pronóstico de que El Niño continuaría durante la temporada, lo que reduce la cilladura vertical del viento en toda la cuenca y aumenta las temperaturas de la superficie del mar. Además, muchos modelos de computadora globales esperaban una Oscilación Decenal Positiva en el Pacífico (PDO), una fase de un ciclo de varias décadas que favorecía temperaturas más cálidas que la temperatura promedio de la superficie del mar que habían continuado desde 2014 para continuar, en contraste con el período 1995-2013. Período, que generalmente aparece por debajo de la actividad normal.

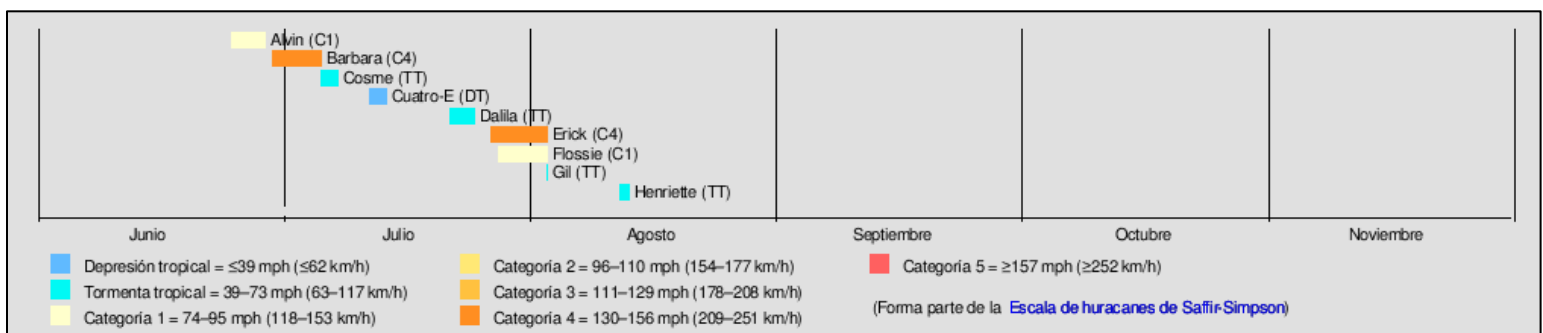


Figura 51. Pronóstico de los fenómenos climatológicos en el pacífico para el año 2019.

La temporada inició oficialmente el 15 de mayo en el Océano Pacífico Oriental, el 1 de junio en el Pacífico Central y estos finalizarán el 30 de noviembre de 2019 en ambas zonas. La temporada comenzó una actividad lenta, no fue hasta el 25 de junio cuando se formó la primera depresión tropical de la temporada. La temporada se volvió más activa en el mes de julio, con la formación

de cuatro ciclones tropicales, incluyendo dos tormentas que se intensificaron en huracanes. Uno entre ellos fue el huracán Erick, que alcanzó el estado de huracán categoría 4 en la Escala de huracanes de Saffir-Simpson el 31 de julio.

En la siguiente tabla se presentan los fenómenos naturales más importantes ocurridos en el año 2019.

Tabla 31. Fenómenos climatológicos en el pacifico para el año 2019.

CICLONES EN EL PACIFICO 2019		
Tipo de ciclón	Nombre	Duración (Fecha)
Huracán	Alvin	Del 25 al 29 de junio de 2019
Huracán	Barbara	Del 30 de junio al 06 de julio de 2019.
Tormenta tropical	Cosme	Del 06 al 08 de julio del 2019
Depresión tropical	Cuatro-E	Del 12 al 14 de julio del 2019
Tormenta tropical	Dalila	Del 22 al 26 de julio de 2019
Huracán	Erick	Del 27 de julio al 05 de agosto del 2019
Huracán	Flossie	Del 28 de julio al 06 de agosto del 2019
Tormenta tropical	Gil	Del 03 al 05 de agosto del 2019
Tormenta tropical	Henriette	Del 11 al 13 de agosto del 2019
Tormenta tropical	Ivo	Del 11 al 13 de agosto del 2019
Huracán	Juliette	Del 01 al 7 de septiembre del 2019
Tormenta tropical	Akoni	Del 4 al 6 de septiembre del 2019
Huracán	Kiko	Del 12 al 25 de septiembre del 2019
Tormenta tropical	Mario	Del 17 al 23 de septiembre del 2019
Huracán	Lorena	Del 17 al 22 de septiembre del 2019
Tormenta tropical	Narda	Del 29 de septiembre al 01 de octubre del 2019
Tormenta tropical	Ema	Del 12 al 14 de octubre del 2019
Tormenta tropical	Octave	Del 17 al 19 de octubre del 2019
Tormenta tropical	Priscilla	Del 20 al 21 de octubre del 2019
Tormenta tropical	Raymond	Del 15 al 17 de noviembre del 2019
Depresión tropical	Veintiuno-E	Del 16 al 18 de noviembre del 2019

Todos los fenómenos antes mencionados han afectado de manera directa o indirecta el área de estudio, debido a la cercanía con alguna costera, o por que influyen directamente con los ríos Papagayo o el Rio azul.

IV.3.1.1.1.3 Precipitación y temperatura en el área de estudio.

La precipitación y la temperatura que se encuentra en el área de influencia del proyecto son las siguientes:

► Precipitación dentro de la cuenca y del área de estudio.

Fenómeno meteorológico por el cual el vapor de agua condensado en las nubes cae a tierra en lluvia; se la mide en un pluviómetro y sus unidades son mm/año. Es un factor limitativo de gran interés en ecología. Dentro de la cuenca cuenta con 6 rangos de precipitación las cuales van desde:

- De 800 a 1,000 mm anuales
- De 1,000 a 1,200 mm anuales
- De 1,200 a 1,500 mm anuales
- De 1,500 a 1,800 mm anuales
- De 1,800 a 2,000 mm anuales y
- De 2,000 a 2,500 mm anuales.

Para el caso del área de estudio el Ejido Astatepec se registran solo **dos** tipos de precipitación media anual, las cuales se mencionan a continuación.

Los rangos de precipitación dentro del ejido son:

- De 1,200 a 1,500 mililitros anuales.
- De 1,500 a 1,800 mililitros anuales.

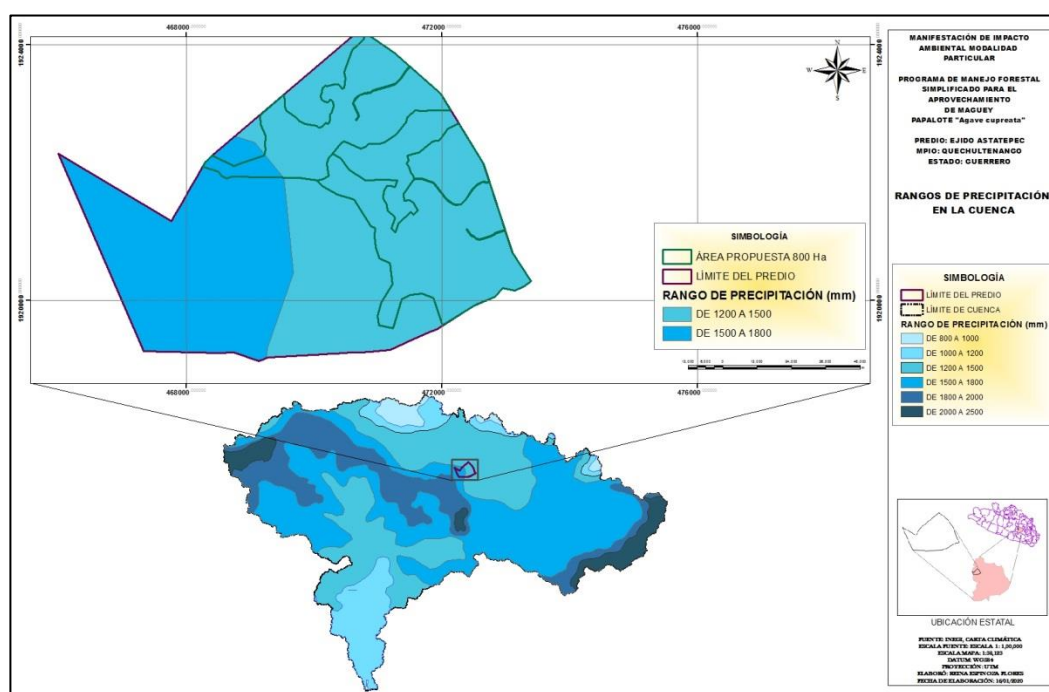


Tabla 32. Precipitación dentro del área de influencia del proyecto.

➤ Temperatura dentro de la cuenca y del área de estudio.

Para el caso de la temperatura se define como una **magnitud física** que refleja la cantidad de calor, ya sea de un cuerpo, de un objeto o del ambiente. Dicha magnitud está vinculada a la noción de **frío** (menor temperatura) y **caliente** (mayor temperatura).

Dentro de la cuenca existen 08 rangos de temperatura los cuales inician en los 14 grados centígrados y abarcan hasta los mayores a 28 grados.

Para el caso del área de estudio el Ejido Astatepec existen **tres** tipos de temperatura los cuales son:

- De 18 a 20 grados centígrados.
- De 20 a 22 grados centígrados.
- De 22 a 24 grados centígrados.

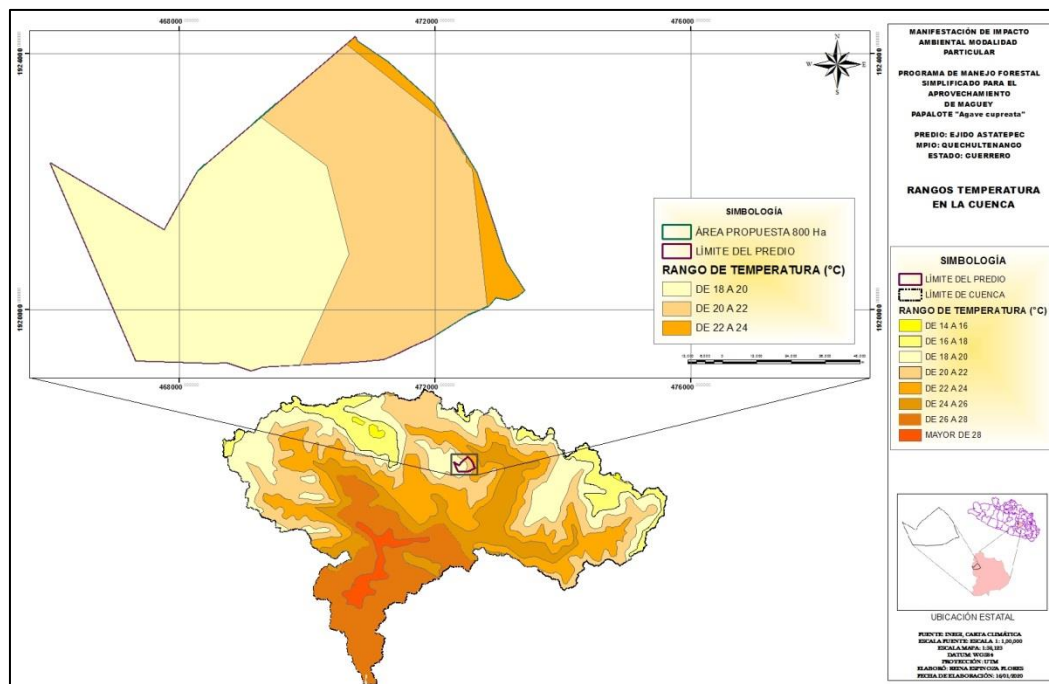


Figura 52. Rangos de temperatura en el área de influencia del proyecto.

b). Geología y geomorfología:

IV.3.1.1.2 Geología.

La Geología es la ciencia que estudia la composición y estructura tanto interna como superficial del planeta tierra, y los procesos por los cuales ha ido evolucionando a lo largo del tiempo geológico.

Dentro de la cuenca podemos encontrar rocas metamórficas, sedimentarias e ígneas, las rocas que se encuentran presentes en el área de estudio son sedimentarias (Arenisca, conglomerado) e ígneas (Toba).

La descripción de los tipos de rocas que se encuentran en el área de estudio:

- **ARENISCA-CONGLOMERADO:** La arenisca es una roca sedimentaria de tipo detrítico, de color variable, que contiene clastos de tamaño arena, son las rocas más comunes de la corteza terrestre, contienen espacios intersticiales entre sus granos.

El conglomerado es una roca sedimentaria de tipo detrítico formada mayoritariamente por clastos redondeados tamaño grava o mayor (>2 mm). Los clastos pueden corresponder a cualquier tipo de roca.

- ➡ **CALIZAS:** Pertenece a la era mesozoico, de la serie cretácico inferior, es de la clase sedimentaria y roca de tipo caliza, está compuesta mayormente por carbonato de calcio (CaCO_3) generalmente calcita, frecuentemente presenta trazas de magnesita (MgCO_3) y otros carbonatos, puede contener pequeñas cantidades de minerales como arcilla, hematita, siderita, cuarzo, etc., estos modifican el color y el grado de coherencia de la roca. Este tipo de roca es la más abundante dentro del predio.
- ➡ **CALIZA-LUTITA:** Es una roca sedimentaria clástica de grano muy fino, textura pelítica variopinta,; es decir, integrada por detritos clásticos constituidos por partículas de los tamaños de la arcilla y del limo. En las lutitas negras el color se debe a existencia de materia orgánica. Si la cantidad de ésta es muy elevada se trata de lutitas bituminosas. Es decir son rocas compuestas.
- ➡ **GRANITO:** Es una roca constituida esencialmente por cuarzo, feldespato y mica. Los granitos en general se forman a partir de cantidades formidables de magma con alto contenido en sílice, que ascienden por la corteza terrestre debido a la diferente densidad que tienen respecto al material que los rodea, es decir, salen a flote.

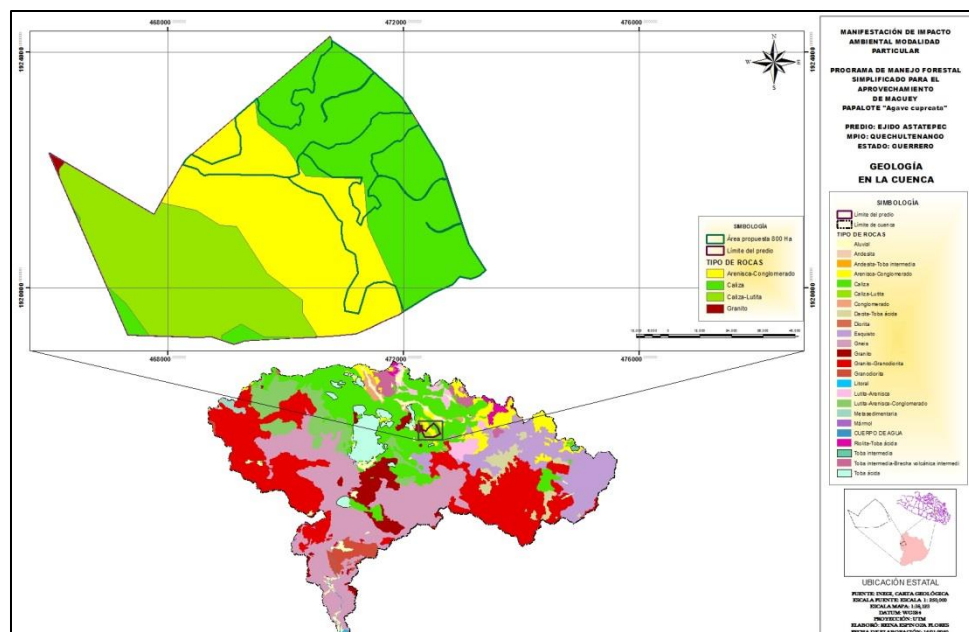


Figura 53. Geología presente en el área de estudio.

IV.3.1.1.2.1 Características litológicas del área.

La litología es la parte de la geología que estudia las características de las rocas que aparecen constituyendo una determinada formación geológica, es decir una unidad litostratigráfica, en la superficie del territorio, o también la caracterización de las rocas de una muestra concreta. Se distingue de la petrología, que estudia y describe (petrografía) en todos sus aspectos lo que caracteriza a los diversos tipos de rocas que existen, aunque en castellano y en francés litología se usó antiguamente como sinónimo de petrología. Por ejemplo, el estudio de las características de los granitos, o del tipo específico de granitos que se encuentran en cierta región, es hacer petrología; el estudio de las diversas rocas (que pueden incluir granitos) que debe atravesar una carretera en construcción, como parte de un estudio geotécnico, es hacer litología.

Los tipos de rocas se clasifican de la siguiente manera:

- ➡ **Metamórfica.** Son rocas formadas por la modificación de otras preexistentes en el interior de la Tierra mediante un proceso llamado metamorfismo. A través de calor, presión y/o fluidos químicamente activos, se produce la transformación de rocas que sufren ajustes estructurales y mineralógicos. Los agentes del metamorfismo hacen posible que rocas ígneas, rocas sedimentarias u otras rocas metamórficas, cuando quedan sometidas a presiones que van de menos de 1.000 a hasta 16.000 bar, a temperaturas que van de los 200 a los 1.000 °C, y/o a un fluidos activos, provoquen cambios en la composición de las mismas, aportando nuevas sustancias a estas. La roca que se genera dependerá de la composición y textura de la roca original, del tiempo que esta estuvo sometida a los efectos del llamado proceso metamórfico, así como de los agentes del mismo metamorfismo. Al precursor de una roca metamórfica se le llama protolito.

Los procesos metamórficos producen muchos cambios en las rocas, entre ellos, un aumento de la densidad, crecimiento de cristales más grandes, reorientación de los granos minerales en texturas laminares o bandeadas y la transformación de los minerales de baja temperatura en minerales de alta temperatura. Debido a esto, hay muchos modos de clasificar convenientemente las rocas metamórficas: Por ejemplo, se pueden agrupar en amplios tipos litológicos; otros criterios están basados en la textura (donde intervienen las condiciones de presión y temperatura) y la mineralogía, clases químicas, grado de metamorfismo o en el concepto de facies metamórficas. Un método sencillo y práctico consiste en tomar en cuenta el tipo de metamorfismo que originó a las rocas y dividir las en dos grupos principales según su textura, esto es en foliada y no foliada.

- ➡ **Cuerpos de Agua.** Son las extensiones de agua que se encuentran por la superficie terrestre o en el subsuelo (acuífero, ríos subterráneos), tanto

en estado líquido como sólido –hielo- (glaciares, campos de hielo, casquete glaciar, inlandsis, casquetes polares), tanto naturales como artificiales (embalses) y tanto de agua salada (océanos, mares) como dulce (lagos, ríos, etc.)

- ➡ **Sedimentaria.** Las rocas sedimentarias (del latín *sedimentum*, asentamiento) se forman por la precipitación y acumulación de materia mineral de una solución o por la compactación de restos vegetales y/o animales que se consolidan en rocas duras. Los sedimentos son depositados, una capa sobre la otra, en la superficie de la litósfera a temperaturas y presiones relativamente bajas y pueden estar integrados por fragmentos de roca preexistentes de diferentes tamaños, minerales resistentes, restos de organismos y productos de reacciones químicas o de evaporación.

Una roca preexistente expuesta en la superficie de la tierra pasa por un Proceso Sedimentario (erosión o intemperismo, transporte, depósito, compactación y diagénesis) con el que llega a convertirse en una roca sedimentaria; a esta transformación se le conoce como litificación. Debido a que las rocas sedimentarias son formadas cerca o en la superficie de la tierra su estudio nos informa sobre el ambiente en el cual fueron depositadas, el tipo de agente de transporte y, en ocasiones, del origen del que se derivaron los sedimentos.

Las rocas sedimentarias generalmente se clasifican, según el modo en que se producen, en detríticas o clásticas, y químicas o no clásticas; dentro de ésta última, se encuentra una subcategoría conocida como bioquímicas.

- ➡ **Ígnea extrusiva.** Las rocas ígneas extrusivas, o volcánicas, se forman cuando el magma fluye hacia la superficie de la Tierra y hace erupción o fluye sobre la superficie de la Tierra en forma de lava; y luego se enfría y forma las rocas. La lava que hace erupción hacia la superficie de la Tierra puede provenir de diferentes niveles del manto superior de la Tierra, entre 50 a 150 kilómetros por debajo de la superficie de la Tierra.

Cuando la lava hace erupción sobre la superficie de la Tierra, se enfría rápidamente. Si la lava se enfría en menos de un día o dos, los elementos que unen a los minerales no disponen de mucho tiempo. En su lugar, los elementos son congelados dentro del cristal volcánico. Con frecuencia, la lava se enfría después de unos cuantos días o semanas, y los minerales disponen de suficiente tiempo para formarse, pero no de tiempo para crecer y convertirse en grandes pedazos de cristal.

Las rocas basalto son el tipo más común de rocas ígneas extrusivas y el tipo de roca más común sobre la superficie de la Tierra.

- ➡ **Ígnea intrusiva.** A muchos kilómetros de profundidad de la superficie, la roca derretida llamada magma fluye a través de grietas o recámaras subterráneas. A medida que se enfría, los elementos se combinan para formar minerales de silicato comunes, los cuales son el sustento de las rocas ígneas. Estos minerales pueden alcanzar gran tamaño, si el espacio lo permite.

Las rocas que se forman de esta manera se llaman rocas ígneas intrusivas o plutónicas. Los cristales minerales son lo suficientemente grandes para ser vistos sin necesidad de un microscopio. Existen diferentes tipos de rocas ígneas intrusivas, pero el granito es el tipo más común.

Para el caso del Ejido Astatepec, municipio de Quechultenango se encuentra una litología de “SEDIMENTARIA” tal como se ve en la figura siguiente.

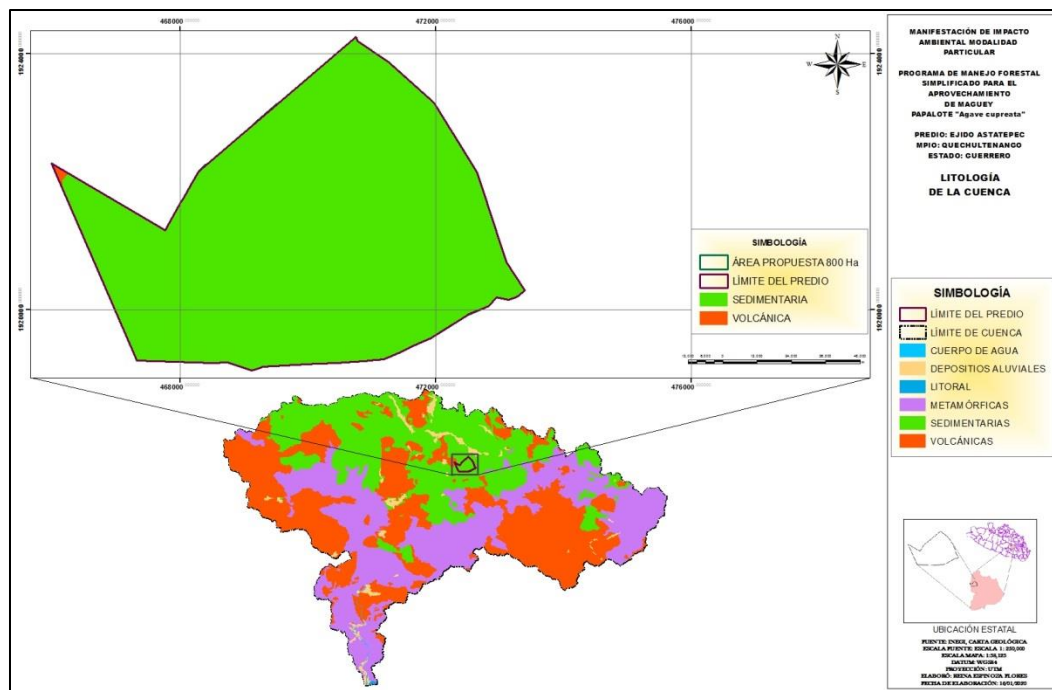


Figura 54. Litología presente en la cuenca y en el área de estudio.

IV.3.1.1.3 Características geomorfológicas.

Dentro de las características se encuentran la descripción de las formas (morfología), su origen (génesis), estructura, historia de desarrollo, dinámica actual y su relación con la actividad humana.

Dentro de la cuenca podemos encontrar las siguientes geoformas.

✚ Dolina:

Se originan a lo largo de grietas o fallas, se originan por disolución y por procesos de caída (colapso), de forma circular o elíptica, con un diámetro en general a 500 metros.

Laderas Bajas Sedimentarias:

Es una porción inclinada de la superficie terrestre que delimita formas positivas y negativas, las laderas bajas poseen pendientes menores a los 35° se encuentran rocas de tipo caliza, así como lutitas y areniscas.

Laderas Denudativas:

Las laderas Denudativas se presentan por medio de la erosión de las rocas presentes.

Lomeríos sedimentarios:

Esta geoforma se origina por la disección de una planicie inclinada (piedemonte) o por la nivelación de montañas, puede ser resultado de procesos endógenos que condicionan una acción erosiva. Puede ser también sistemas orogénicos, en los que por movimientos débiles de levantamiento, se forman elevaciones marginales.

Mesa sedimentaria:

Se llama así a la forma del relieve plana que constituye la porción superior de una elevación, de menor dimensión que una meseta. Su origen se debe a la presencia de estratos horizontales resistentes a la erosión, generalmente son calizas.

Meseta estructural:

Es la forma del relieve de segundo y tercer orden que consiste en una planicie de 1000 m y más.

Planicie Aluvial:

También llamado planicie de inundación, porción del fondo de un valle que puede llegar a ser cubierta por las aguas durante las avenidas, en la base descansa el aluvión de cauce. Consiste en capas de material fino que el río transporta en estado de suspensión.

Planicie Lacustre:

Se le llama planicie lacustre porque antiguamente pertenecía a un lago, que fue abandonado, encontrándose así solo los depósitos que se formaron en el lago.

Terraza Aluvial:

Superficie plana o débilmente inclinada, generalmente estrecha y alargada, delimitada por cambios bruscos de pendientes, se origina a la acción del agua de un río, lago o mar, que provoca un modelado(una superficie plana), en esta forma una superficie afectada por la acción erosivo-acumulativo del agua se convierte en

terrazza. La planicie aluvial es antigua que ha sido elevada con respecto al cauce de un valle fluvial.

Terraza Estructural.

Es una planicie, donde se tienen estratos horizontales en una zona, en la cual predominan estratos inclinados.

Valle:

Forma negativa del relieve, equivalente a una depresión estrecha y alargada, formada esencialmente por procesos erosivos. Generalmente se reconoce un fondo, dentro del cual se localiza el cauce o lecho.

La descripción anterior se refiere de manera general en la cuenca pero en lo que respecta en el área de influencia del proyecto es decir del Ejido Astatepec contempla las UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS:

-  BARRANCO.
-  CLIMA.
-  LADERAS SEDIMENTARIAS Y
-  TERRAZA ESTRUCTURAL.

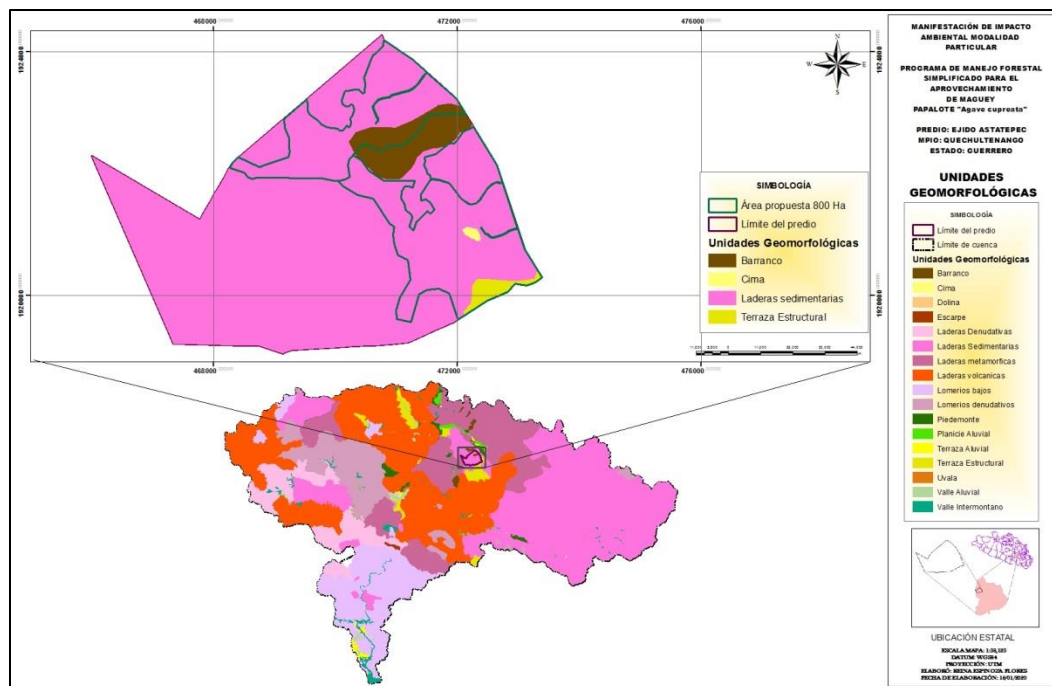


Figura 55. Características geomorfológicas dentro de la cuenca y del área de estudio.

IV.3.1.1.4 Relieve.

El relieve son las distintas formas que poseen la corteza terrestre o litosfera en su superficie. Se forman tanto en las tierras emergidas, como en el relieve submarino o fondo del mar. Su origen es debido al equilibrio existente entre las fuerzas internas de la Tierra, como el vulcanismo y las fuerzas externas, como la lluvia y el viento.

De los procesos que tienen lugar entre ambas fuerzas surgen siete formas de relieve: Cañón, Cuerpos de Agua, Llanuras, Lomeríos, mesetas, Sierra y Valle.

- **Cañón:** En geomorfología y geología, un cañón es un accidente geográfico provocado por un río que a través de un proceso de epigénesis excava en terrenos sedimentarios una profunda hendidura de paredes casi verticales. Es, pues, una especie de desfiladero ensanchado por la larga actuación de los procesos de erosión de hielo. Cuando el cañón es muy estrecho, apenas algo más de un par de metros, se conoce como cañón de ranura.
- **Cuerpo de Agua:** Es cualquier extensión que se encuentran en la superficie terrestre (ríos y lagos) o en el subsuelo (acuíferos, ríos subterráneos); tanto en estado líquido, como sólido (glaciares, casquetes polares); tanto naturales como artificiales (embalses) y pueden ser de agua salada o dulce.
- **Llanuras:** También conocidas como planicies, son extensiones de terreno planas, con muy poca inclinación.
- **Lomerío:** Elevaciones de tierra de altura pequeña y prolongada.
- **Mesetas:** Altiplanicie extensa situada a una determinada altitud sobre el nivel del mar (más de 500 m).
- **Sierra:** Es un subconjunto de montañas que por estar dentro de otro conjunto más grande y cuya línea de cumbres tiene forma aserrada, quebrada o bastante pronunciada. Por lo general es más larga que ancha y su eje central se denomina eje orográfico. Son sinónimos derivados de sierra: serranía (sierra grande), serrezuela, aserrado y serrano.
- Las sierras pueden tener dimensiones que sobrepasan el centenar de kilómetros. Dentro de una sierra podemos encontrar algunos macizos, que se diferencian por la misma agrupación de cimas con una mayor altitud respecto al resto de montañas o porque se elevan de una forma singular entre un espacio relativamente plano
- **Valle:** Es una llanura entre montañas o alturas. Se trata de una depresión de la superficie terrestre entre dos vertientes, con forma inclinada y alargada. Por la vertiente de un valle pueden circular las aguas de un río (en el caso de los valles fluviales) o alojarse el hielo de un glaciar (valles glaciares).

Las descripciones anteriores de los relieves son a nivel cuenca, pero los que influyen directamente en el área de estudio son:

**SIERRA y
CAÑÓN**

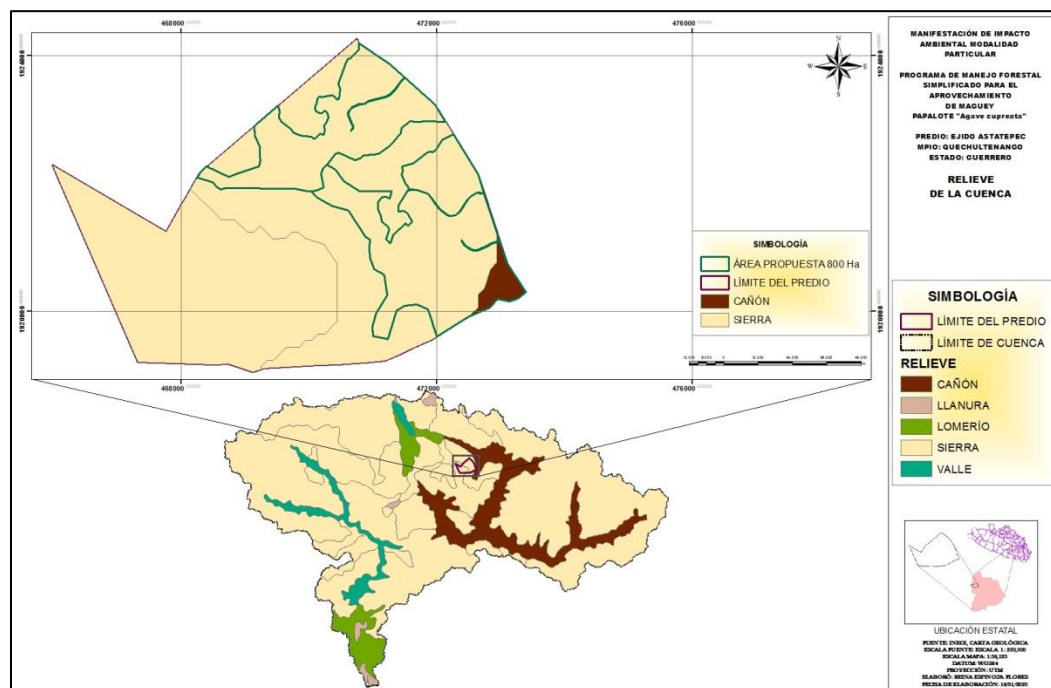


Figura 56. Tipos de Relieves en la cuenca y en el área de estudio.

IV.3.1.1.5 Fallas y fracturamientos.

En geología, una falla es una fractura, generalmente plana, en el terreno a lo largo de la cual se han deslizado los dos bloques el uno respecto al otro.

Las fallas se producen por esfuerzos tectónicos, incluida la gravedad y empujes horizontales, actuantes en la corteza. La zona de ruptura tiene una superficie ampliamente bien definida denominada plano de falla, aunque puede hablarse de banda de falla cuando la fractura y la deformación asociada tienen una cierta anchura.

Cuando las fallas alcanzan una profundidad en la que se sobrepasa el dominio de deformación frágil se transforman en bandas de cizalla, su equivalente en el dominio dúctil. El fallamiento (o formación de fallas) es uno de los procesos geológicos importantes durante la formación de montañas. Asimismo, los bordes de las placas tectónicas están formados por fallas de hasta miles de kilómetros de longitud.

Por lo que respecta a la fractura es la separación bajo presión en dos o más piezas de un cuerpo sólido. La palabra se suele aplicar tanto a los cristales o materiales cristalinos como las gemas y el metal, como a la superficie tectónica de un terreno.

Para el caso del Ejido Astatepec de acuerdo a la carta geológica de INEGI **E14C39** escala 1:250,000 en el área de estudio existen solo 2 fracturas, tal como se muestra a continuación.

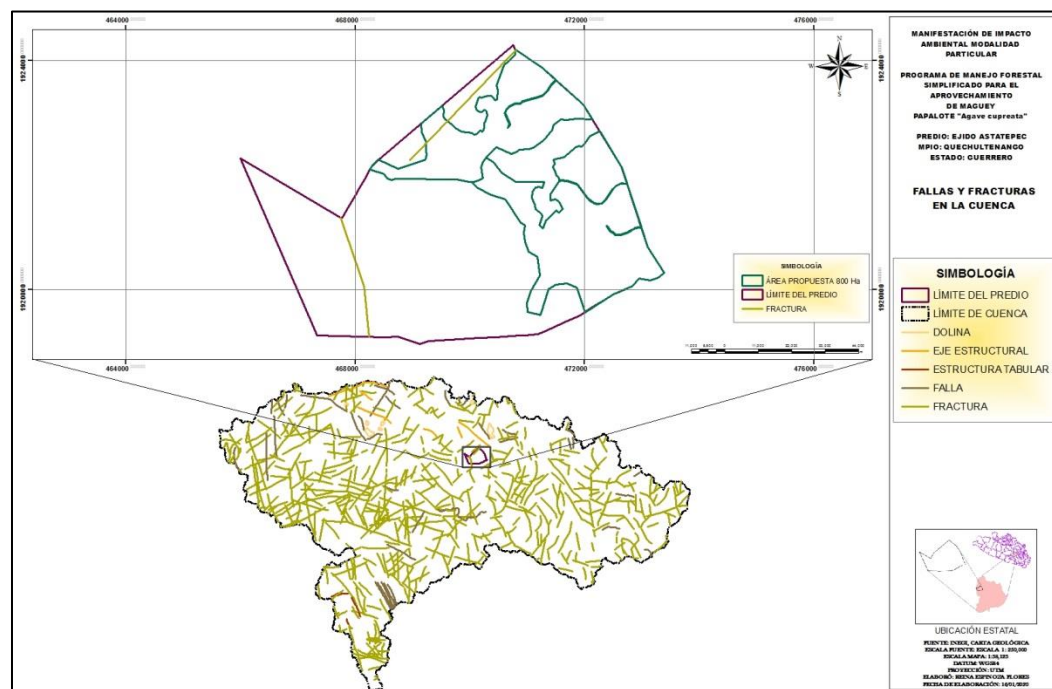


Figura 57. Fallas y fracturas de la cuenca y del área de estudio.

IV.3.1.1.6 Fisiografía y orografía.

El estado de Guerrero es sumamente montañoso, escarpadas serranías y profundos barrancos lo atraviesan en todas las direcciones.

En efecto, la sierra Madre del Sur, así como las derivaciones es muy accidentada, escasean las planicies y desconocen casi por completo las mesetas.

La sierra Madre del Sur parte del nudo Mixteco o nudo de Zempoltepetl y se extiende paralela a la costa del Pacífico, con una anchura promedio de 100 Km, recorre el estado de Guerrero en toda su longitud.

Contiene en su interior numerosos minerales, destacando los criaderos de oro y plomo argentíferos, bolsones o betas. Igualmente importantes son los yacimientos de hierro que se localizan a lo largo del río Balsas.

Dentro de la cuenca encontramos:

- LA CORDILLERA COSTERA DEL SUR.
- COSTAS DEL SUR

El ejido Astatepec se encuentra en la siguiente subprovincia:

1. **CORDILLERA COSTERA DEL SUR.** Esta subprovincia se extiende de oeste a este desde los márgenes occidentales del río el Naranjo (Coahuayana), al pie del volcán de Colima hasta Pochutla y Puerto Ángel en Oaxaca, corre paralela a las costas de Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca. Alcanza altitudes superiores a 2000 metros sobre el nivel del mar, en casi toda su extensión.

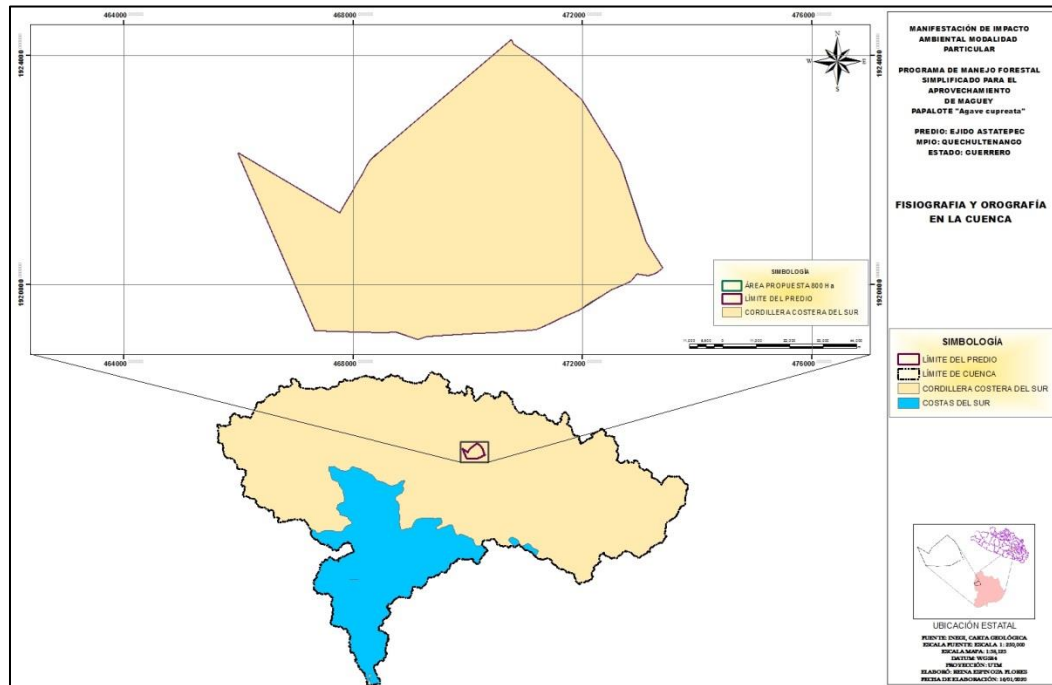


Figura 58. Fisiografía y orografía que se encuentran en el área de estudio.

IV.3.1.1.7 Susceptibilidad.

La susceptibilidad es una propiedad del terreno que indica que tan favorables o desfavorables son las condiciones de este.

INESTABILIDAD DE LADERAS. También conocida como proceso de remoción de masa, se puede definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para auto sustentarse, se presenta en zonas montañosas donde la superficie del terreno adquiere diversos grados de inclinación. Los principales tipos de inestabilidad de laderas son; caídos, deslizamientos y flujos.

El grado de estabilidad de una ladera depende de diversas variables (factores condicionantes) tales como la geología, geomorfología, grado de intemperismo, entre otros. Los sismos, lluvias y actividad volcánica son considerados como factores detonantes o desencadenantes de los deslizamientos (factores externos)

De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos de CENAPRED el Ejido Astatepec presenta una inestabilidad de laderas de muy bajo a alto.

SISMOS. Los sismos son sacudidas que ocurren en el interior de la tierra.

Guerrero es un estado que registra alrededor del 25% de la sismicidad que tiene nuestro país. Esto se debe a la entrada de la placa de cocos (placa oceánica) por debajo de la placa norteamericana (placa continental). El punto de encuentro de estas dos placas ocurre frente a las costas del Pacífico, desde el estado de Jalisco hasta el de Chiapas.

Los sismos son recurrentes, una vez que se ha acumulado energía de nuevo en la frontera de las placas, esta tendrá que ser liberada mediante la ocurrencia de un sismo. A medida que pasa el tiempo en una región en donde no ha ocurrido un sismo, mayor es la probabilidad de que ahí ocurra uno. Esta situación se presenta entre Acapulco y Petatlán en la costa grande de Guerrero, esta región es conocida como la Brecha de Guerrero.

México se encuentra en una zona de alta sismicidad debido a la interacción de 5 placas tectónicas: La placa de Norteamérica, placa de Cocos, placa del Pacífico, la placa de Rivera y la placa del Caribe. Por esta razón no es rara la ocurrencia de sismos.

El sismo más importante hasta el momento es el sismo que se dio el 7 de septiembre de 2017, el cual fue reportado por el servicio sismológico nacional (SSN) con magnitud de 8.2 localizado en el Golfo de Tehuantepec, a 133 km al suroeste de Pijijiapan, Chiapas, el sismo ocurrido a las 23:49:18 horas, fue sentido en el sur y centro del país.

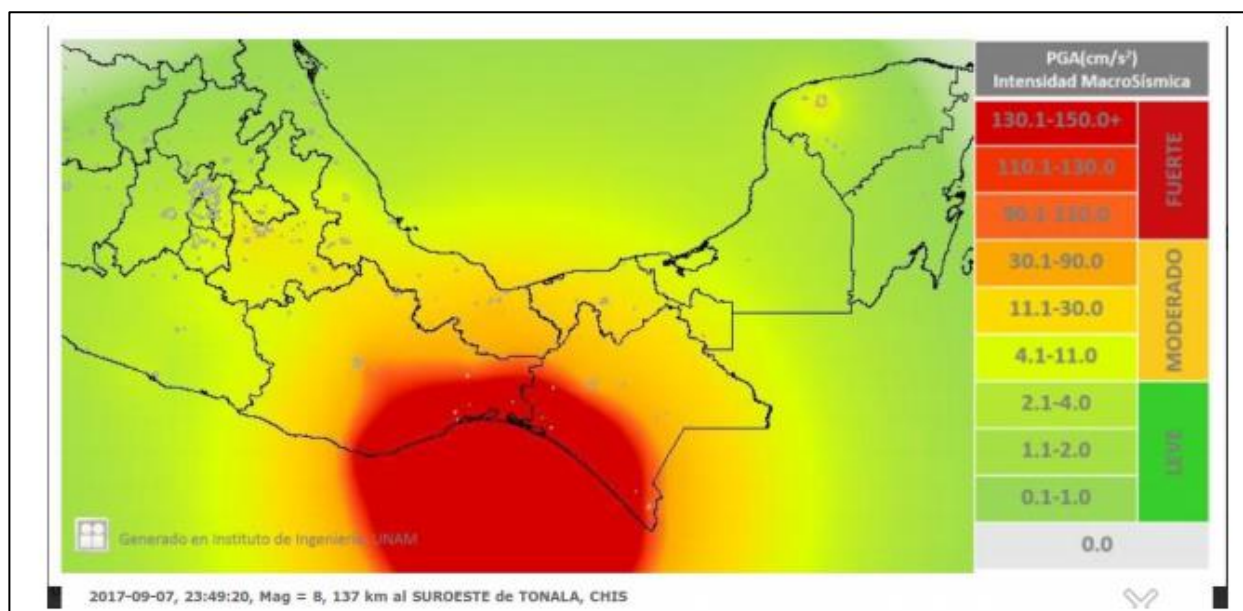


Figura 59. Sismo más fuerte cerca del área de estudio (Servicio Sismológico Nacional).

IV.3.1.1.8 Suelos.

El suelo es la capa superficial de la corteza terrestre en la que viven numerosos organismos y crece la vegetación. Es una estructura de vital importancia para el desarrollo de la vida. El suelo sirve de soporte a las plantas y le proporciona los elementos nutritivos necesarios para subdesarrollo.

El suelo se forma por la descomposición de rocas por cambios bruscos de temperatura y la acción de la humedad, aire y seres vivos. El proceso mediante el cual los fragmentos de roca se hacen cada vez más pequeños, se disuelven o van a formar nuevos compuestos, se conoce como meteorización.

Existen varios tipos de suelos en general tales como:

- ACRISOL
- ARENOSOL
- CAMBISOL
- FEOZEM
- FLUVISOL
- LEPTOSOL
- LUVISOL
- REGOSOL
- UMBRISOL
- VERTISOL

Pero en el área de estudio solo se encuentra 1 tipo de suelo el cuales se describe a continuación:

IV.3.1.1.8.1 Tipos de suelos presentes en el área de estudio.

El único grupo de suelo presente en el área de estudio es el LEPTOSOL.

LEPTOSOL. Suelo formado principalmente de roca, el litosol o leptosol, son los suelos más abundantes del país, se encuentran en todos los climas y en diversos tipos de vegetación.

Se caracterizan por la profundidad menor de 10 cm, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. 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.



Para el caso específico del Ejido Astatepec se encuentran 1 tipos de causas el cual es: **Intermitentes**.

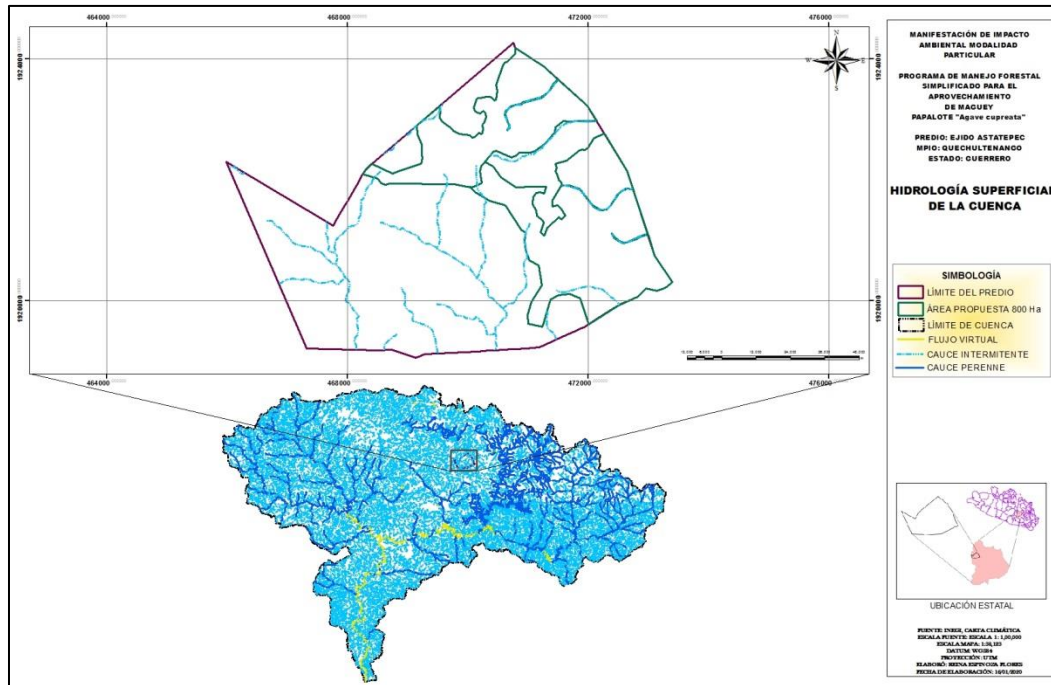


Figura 61. Hidrología superficial del área de estudio.

A continuación se describirá la calidad del agua que se encuentra en el área de estudio.

➡ **Calidad del agua presente en el área de estudio.**

Calidad del agua se refiere a las características químicas, físicas, biológicas y radiológicas del agua. Es una medida de la condición del agua en relación con los requisitos de una o más especies bióticas o a cualquier necesidad humana o propósito. Se utiliza con mayor frecuencia por referencia a un conjunto de normas contra los cuales puede evaluarse el cumplimiento. Los estándares más comunes utilizados para evaluar la calidad del agua se relacionan con la salud de los ecosistemas, seguridad de contacto humano y agua potable.

Para el caso del área de estudio se presentan las siguientes calidades de agua.

✚ **Calidad del agua para garantizar la preservación de la fauna y flora.**

Basándose en los datos obtenidos en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Veracruzana, se puede determinar los siguientes criterios de calidad admisibles para la destinación del agua para la preservación de la fauna y flora.

Tabla 33. Calidad de agua para la preservación de fauna y flora.

REFERENCIA	EXPRESADO COMO	AGUA FRÍA DULCE	AGUA CÁLIDA DULCE	AGUA MARINA y ESTUARINA
Clorofenoles	Clorofenol	0,5	0,5	0,5
Difenilo	Concentración de agente activo	0,0001	0,0001	0,0001
Oxígeno Disuelto	mg/l (mínimo)	5,0	4,0	4,0
pH	Unidades	6,5-9,0	4,5-9,0	6,5-8,5
Sulfuro de Hidrógeno Ionizado	H ₂ S	0,0002	0,0002	0,0002
Amoníaco	NH ₃	0,1CL9650	0,1CL9650	0,1CL9650
Arsénico	As	0,1CL9650	0,1CL9650	0,1CL9650
Bario	Ba	0,1CL9650	0,1CL9650	0,1CL9650
Berilio	Be	0,1CL9650	0,1CL9650	0,1CL9650
Cadmio	Cd	0,01CL9650	0,01CL9650	0,01CL9650
Cianuro libre	CN-	0,05CL9650	0,05CL9650	0,05CL9650
Cinc	Zn	0,01CL9650	0,01CL9650	0,01CL9650
Cloro total residual	Cl ₂	0,1CL9650	0,1CL9650	0,1CL9650
Cobre	Cu	0,1CL9650	0,1CL9650	0,1CL9650
Cromohexavalente	Cr ⁶⁺	0,01CL9650	0,01CL9650	0,01CL9650
Fenolesmonohídricos	Fenoles	1,0CL9650	1,0CL9650	1,0CL9650
Grasa y aceites	Grasas como porcentaje de sólidos secos	0,01CL9650	0,01CL9650	0,01CL9650
Hierro	Fe	0,1CL9650	0,1CL9650	0,1CL9650
Manganeso	Mn	0,1CL9650	0,1CL9650	0,1CL9650
Mercurio	Hg	0,01CL9650	0,01CL9650	0,01CL9650
Níquel	Ni	0,01CL9650	0,01CL9650	0,01CL9650
Plaguicidas organoclorados (cada variedad)	Concentración de agente activo	0,001CL9650	0,001CL9650	0,001CL9650
Plaguicidas organofósforados (cada variedad)	Concentración de agente activo	0,05CL9650	0,05CL9650	0,05CL9650

Plata	Ag	0,01CL9650	0,01CL9650	0,01CL9650
Plomo	Pb	0,01CL9650	0,01CL9650	0,01CL9650
Selenio	Se	0,01CL9650	0,01CL9650	0,01CL9650
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	0,143 CL9650	0,143 CL9650	0,143 CL9650

 Calidad del agua para uso agrícola.

En el agua para uso agrícola las sustancias disueltas no deberán sobrepasar los valores expresados a continuación.

Tabla 34. Calidad del agua para uso agrícola.

REFERENCIA	EXPRESADO COMO	VALOR (*)
Aluminio	Al	5,0
Arsénico	As	0,1
Berilio	Be	0,1
Cadmio	Cd	0,01
zinc	Zn	2,0
Cobalto	Co	0,05
Cobre	Cu	0,2
Cromo	Cr ⁶⁺	0,1
Flúor	F	1,0
Hierro	Fe	5,0
Litio	Li	2,5
Manganeso	Mn	0,2
Molibdeno	Mo	0,01
Níquel	Ni	0,2
pH	Unidades	4,5 - 9,0
Plomo	Pb	5,0
Selenio	Se	0,02
Vanadio	V	0,1

(*) Todos los valores están expresados en mg/l, excepto aquellos para los cuales se presentan directamente sus unidades.

Notas:

- El Boro, expresado como B, deberá estar entre (0,3 y 4,0) mg/l, dependiendo del tipo de suelo y del cultivo.

- El NMP de coliformes totales no deberá exceder 2.400 cuando se use el recurso para riego de frutas que se consuman sin quitar la cáscara y para hortalizas de tallo corto.
- El NMP de coliformes fecales no deberá exceder de 1.000 cuando se use el recurso para el mismo fin del párrafo anterior.

Se deberán hacer mediciones de las siguientes características:

- Conductividad.
- Relación de absorción de sodio (RAS).
- Porcentaje de sodio posible (PSP).
- Salinidad efectiva y potencial.
- Carbonato de sodio residual.
- Radio nucleídos.

Calidad del agua para uso pecuario.

Criterios de calidad para la destinación del recurso para uso pecuario.

Tabla 35. Calidad del agua para uso pecuario.

PREFERENCIA	EXPRESADO COMO	VALOR (*)
Aluminio	Al	5,0
Arsénico	As	0,2
Boro	Bo	5,0
Cadmio	Cd	0,05
Cinc	Zn	25,0
Cobre	Cu	0,5
Cromo	Cr ⁶⁺	1,0
Mercurio	Hg	0,01
Nitratos + Nitritos	N	100,0
Nitrito	N	10,0
Plomo	Pb	0,1
Contenido de Sales	masa total	3.000

(*) Todos los valores están expresados en mg/l, excepto aquellos para los cuales se presentan directamente sus unidades.

Calidad del agua para uso potable.

Criterios de Calidad para la Destinación del Recurso para consumo humano y doméstico.

Para tratamiento convencional.

Estos se relacionan a continuación e indican que para su potabilización se requiere solamente tratamiento convencional.

Tabla 36. Calidad del agua para uso potable convencional.

REFERENCIA	EXPRESADO COMO	VALOR (*)
Amoníaco	NH ₃	1,0
Arsénico	As	0,01
Bario	Ba	1,0
Cadmio	Cd	0,01
Cianuro	CN ⁻	0,2
zinc	Zn	15,0
Cloruros	Cl ⁻	200,0
Cobre	Cu	1,0
Color	0-15 Unid de Pt - Co	
Compuestos Fenólicos	Fenol	0,002
Cromo	Cr ⁶⁺	0,05
Difenil Policlorados	Concentración de Agente activo	No detectable
Mercurio	Hg	0,002
Nitratos	N	10,0
Nitritos	N	1,0
pH	Unidades	5,0-9,0
Plata	Ag	0,05
Plomo	Pb	0,01
Selenio	Se	0,01
Sulfatos	SO ₄ ⁼	400,0
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	0,5
Coliformes Totales	NMP	20.000 microorg./100 ml
Coliformes Fecales	NMP	2.000 microorg./100 ml

El agua potable es un bien escaso, ya que los métodos de tratamiento no se aplican, por falta de concienciación, con la intensidad suficiente: o parten de fuentes poco adecuadas. En general la salinidad es una característica que puede indicar problemas más serios.

(*) Todos los valores están expresados en mg/l, excepto aquellos para los cuales se presentan directamente sus unidades.

IV.3.1.1.9.2 Hidrología subterránea.

La hidrología subterránea también conocida como geo hidrología es la rama de la hidrología que trata del agua subterránea, su yacimiento y movimiento, sus recargas y descargas, de las propiedades de las rocas que influyen en su ocurrencia y almacenamiento, así como los métodos empleados para la investigación, utilización y conservación de la misma.

De acuerdo a los datos de CONABIO, así como a los datos obtenidos de geología de INEGI, el Ejido Astatepec, las rocas que se encuentran son areniscas las cuales pertenecen a rocas sedimentarias pero también existen rocas Ígneas tales como las Toba, lo cual indica que presentan una permeabilidad alta.

Es importante destacar que una elevada porosidad no implica necesariamente una elevada permeabilidad; por el contrario, en algunas rocas mientras mayor es la porosidad, menor es su permeabilidad y su rendimiento específico.

En el Ejido Astatepec específicamente en el área propuesta para el aprovechamiento no se encuentra ningún tipo de hidrología subterránea, pero se encuentra en 1 tipo de hidrogeología la cual es **“permeabilidad alta”** tal y como se muestra en el siguiente mapa.

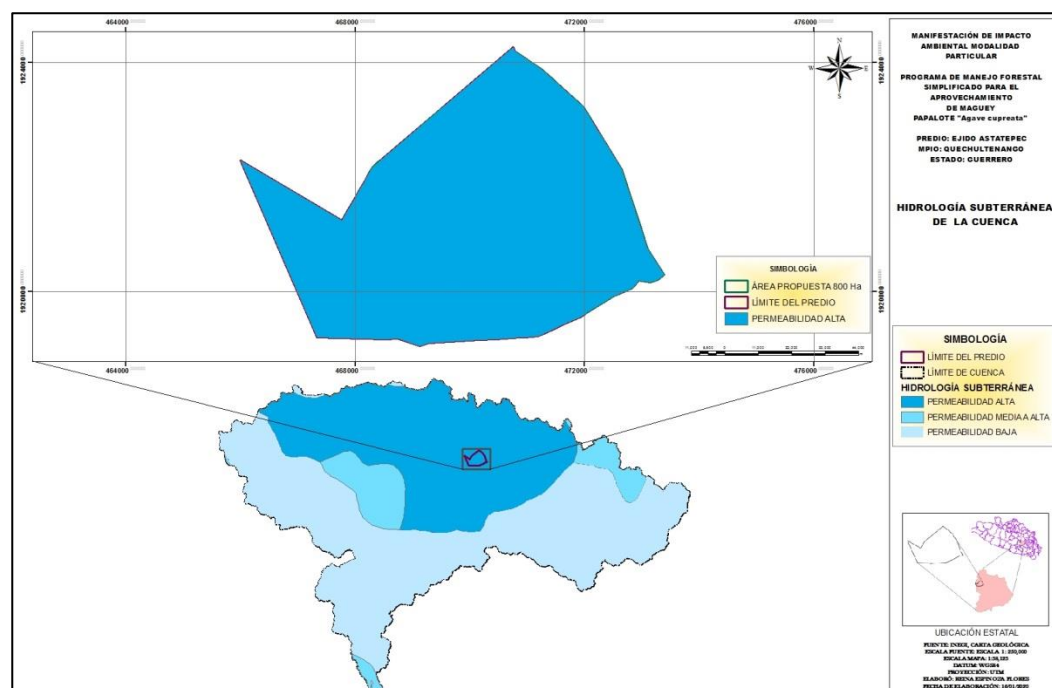


Figura 62. Hidrología subterránea presente en el área de estudio.

IV.3.1.2 MEDIO BIÓTICO.

El término Biótico hace referencia a aquello que resulta característico de los organismos vivos o que mantiene un vínculo con ellos. Puede también ser

aquello que pertenece o se asocia a la biota, un concepto que permite nombrar a la fauna y la flora de un cierto territorio.

En el ámbito de la biología y la ecología, el término abiótico designa a aquello que no es biótico, es decir, que no forma parte o no es producto de los seres vivos, como los factores inertes: climático, geológico o geográfico, presentes en el medio ambiente y que afectan a los ecosistemas.

IV.3.1.2.1 Vegetación.

La vegetación es la cobertura de plantas (flora) salvajes o cultivadas que crecen espontáneamente sobre una superficie de suelo o en un medio acuático. Hablamos también de una cubierta vegetal. Su distribución en la Tierra depende de los factores climáticos y de los suelos. Tiene tanta importancia que inclusive se llega a dar nomenclatura a los climas según el tipo de vegetación que crece en la zona donde ellos imperan. Por eso se habla de un clima de selva, de un clima de sabana, de un clima de taiga, etc.

La vegetación natural puede verse afectada por las obras o actividades consideradas en el proyecto debido a:

IV.3.1.2.1.1 Ocupación del suelo por la construcción de las obras principales y adicionales.

El proyecto denominado “Programa de manejo forestal simplificado para el aprovechamiento del Maguey papalote (*Agave cupreata*) en el Ejido Astatepec, municipio de Quechultenango, Guerrero, no contempla el cambio de uso de suelo en ninguna de sus etapas, ya que los trabajos que se realizarán serán jornales; es decir, se trabajará por el día y por las tardes se regresará a la localidad.

En lo que respecta a los caminos solo se rehabilitarán los existentes y se hará con herramienta manual (picos y palas) y no se contaminará por el uso de maquinaria pesada, ya que este proyecto no es rentable para la apertura de caminos de saca.

IV.3.1.2.1.2 Aumento de la presencia humana en áreas de aprovechamiento.

Los ejidatarios de Astatepec desde hace mucho tiempo han aprovechado sus recursos, por lo tanto la presencia humana en el área de influencia del proyecto no se verá modificada, por lo tanto no se alterará el hábitat de los animales, sin embargo con la ejecución de este proyecto (aprovechamiento de Maguey) se intentará reducir la presencia de humanos al área de estudio, ya se harán brigadas encargadas de llevar a cabo estas actividades.

IV.3.1.2.1.3 Incremento de riesgo de incendios forestales.

De acuerdo a los objetivos trazados para la ejecución del proyecto no se derribarán ningún tipo de arbolado del estrato arbóreo ni arbustivo, por lo que no se generará material que propicie la formación de un incendio forestal, además y

como medida preventiva se realizara una brecha cortafuego de **5.543 kilómetros** con el objetivo de proteger el área de estudio.

IV.3.1.2.1.4 Efectos que se puedan registrar sobre la vegetación por los compuestos y sustancias utilizadas durante la construcción y durante el mantenimiento del proyecto.

Las actividades de extracción de las piñas de maguey se harán exclusivamente con herramienta rustica y manual, utilizando tarecuas, machetes, hachas etc. Y el traslado será en animales de carga, por lo tanto no se usaran ningún tipo de *sales, herbicidas, biosidas, etc.*

Como parte de la descripción de la vegetación a continuación se presentan los tipos de vegetación que existen en el área de estudio.

➡ **TIPOS DE VEGETACION EXISTENTES DENTRO DEL AREA DE ESTUDIO.**

a). Bosque de encino (BQ).

Esta comunidad esta formada por diferentes especies de encino o robles, estos bosques se encuentran generalmente como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas, pueden alcanzar desde los 4 hasta los 30 m de altura, se desarrollan en muy diversas condiciones ecológicas desde casi el nivel del mar hasta los 3 000 msnm.

b). Pastizal inducido.

Es un tipo de vegetación introducido intencionalmente dentro de un determinado lugar para su aprovechamiento de forma racional e individual.

c). Bosque de Pino-Encino.

Es una comunidad de bosque ampliamente distribuida, la cual esta compartida por las diferentes especies de pino y encino, se le denomina pino-encino, porque aquí predominan los pinos.

El uso de estas comunidades es el forestal y comercial, las materias primas que estos bosques suministran a la industria son variadas y de gran importancia económica, en este tipo de vegetación predominan las especies de *Pinus ayacahuite*, *P. oocarpa*, *P. teocote*, entre otras y de especies de encino se pueden encontrar *Q. candicans*, *Q. rugosa*, *Q. laurina*, *Q. magnolifolia*, entre otras especies más.

d). Selva baja caducifolia (SBC).

Son comunidades formadas por vegetación arbórea de origen meridional (Neotropical), generalmente de clima cálido húmedo, subhúmedo y semiseco. Están compuestas por la mezcla de un gran número de especies. Bejucos, lianas y

plantas epifitas, frecuentemente con árboles espinosos entre los dominantes. Los árboles, presentes en este tipo de vegetación, presentan una altura de 4 a 15 m.

Tabla 37. Flora más representativa en el área de estudio.

No.	Nombre científico	Nombre común	Estatus
ARBOREA			
1	<i>Quercus castanea</i>	Encino prieto	SS
2	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino amarillo	SS
3	<i>Quercus urbanii</i>	Encino cucharilla	SS
4	<i>Pinus oocarpa</i>	Ocote	SS
5	<i>Cauarina equisetifolia</i>	Casuarina	SS
6	<i>Bursera linanoe</i>	Lináloe	SS
7	<i>Cinchona officinalis</i>	Quina	SS
8	<i>Lysiloma divaricata</i>	Tepemezquite	SS
9	<i>Ceiba pentandra</i>	Pochote	SS
10	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Palo brasil	SS
11	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalalate	SS
12	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce	SS
13	<i>Swietenia humillis</i>	Caobilla	SS
14	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Tepehuaje	SS
15	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	SS
16	<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje blanco	SS
17	<i>Leucaena esculenta</i>	Guaje rojo	SS
18	<i>Bursera simaruba</i>	Cuajote rojo	SS
19	<i>Acacia cornigera</i>	Carnizuelo	SS
20	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	SS
21	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	SS
22	<i>Ficus cotinifolia</i>	Amate blanco	SS
23	<i>Trema micrantha</i>	Capulín	SS
24	<i>Annona reticulata</i>	Anona	SS
ARBUSTIVA			
1	<i>Brahea dulcis</i>	Palma soyate	SS
2	<i>Agave cupreata</i>	Maguey papalote	SS
3	<i>Agave angustifolia</i>	Maguey sacatoro	SS
4	<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate	SS
5	<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	SS
6	<i>Dodonaea viscosa</i>	Chapulixtle	SS
7	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	SS
8	<i>Opuntia decumbes</i>	Nopal	SS
9	<i>Muhlenbergia dumosa</i>	Otate	SS

10	<i>Calliandra grandiflora</i>	Pelo de ángel	SS
11	<i>Verbesina crocata</i>	Capitaneja	SS
12	<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	Majagua	SS
HERBACEA			
1	<i>Turnera diffusa</i>	Damiana	SS
2	<i>Origanum vulgare</i>	Orégano	SS
3	<i>Sida rhombifolia</i>	Halache	SS
4	<i>Mimosa pudica</i>	Sierrilla	SS
5	<i>Pimpinella anisum</i>	Anís	SS

Dentro del predio se encontraron 24 especies arbóreas, 12 arbustivas y 5 herbáceas.

IV.3.1.2.2 Fauna.

Según manual técnico de “Legislación ambiental” la fauna silvestre es un término técnico utilizado para referirse a los animales que habitan de forma libre en las distintas regiones del país. Por lo tanto, Vida Silvestre y Fauna Silvestre tienen el mismo significado. Para los efectos de la Ley en México, la Vida Silvestre “está formada por los animales invertebrados y vertebrados residentes o migratorios, que viven en condiciones naturales en el territorio nacional y que no requieren del cuidado del hombre para su supervivencia”. Los libros de texto sobre manejo de fauna, explican que este concepto se aplica únicamente a los vertebrados terrestres (animales con esqueleto), ya que hay muy poca experiencia sobre el manejo de invertebrados (insectos y moluscos, entre otros). Una manera más sencilla de explicar la Fauna Silvestre es: “todos los animales no domésticos (venado, armadillo, liebres, codorniz, faisán, cocodrilo, iguana y víbora, entre muchos otros) que viven, crecen y mueren en los bosques, selvas y desiertos de México y no necesitan del cuidado del hombre”.

IV.3.1.2.2.1 Diversidad de especies.

La diversidad de especies expresa la riqueza o el número de especies diferentes que están presentes en determinado ecosistema, región o país. Esta riqueza ha sido estudiada tan solo en parte, y prueba de ello es que cada vez que hay un inventario en nuevas zonas se descubren nuevas especies.

Para el caso de esta actividad no se realizó ningún tipo de análisis ni estudios sobre la diversidad de especies.

Conforme se desarrollen los trabajos de aprovechamiento, se respetarán las prescripciones silvícolas para fomentar la conservación y mejoramiento de la fauna silvestre. En el presente Estudio se están considerando franjas protectoras a cauces y se está segregando superficie de las áreas en producción con el fin de

conservar condiciones naturales de hábitat para mamíferos, reptiles, aves y anfibios.

La fauna más común en el área de estudio de acuerdo a los comentarios de los propios ejidatarios y avistamiento en el momento de la toma de información de campo, es la siguiente:

➡ Mamíferos.

Se pueden empezar describiendo a los mamíferos como vertebrados que poseen glándulas mamarias (de ahí su nombre) a través de las cuales la hembra alimenta a sus crías con su propia leche, proceso que no sucede entre los reptiles o las aves. Además, los mamíferos poseen pelo o piel a diferencia de los reptiles, peces y aves que tienen escamas o plumas respectivamente. Por otro lado, los mamíferos viven a partir del consumo de oxígeno y de la producción de dióxido de carbono que es exhalado al ambiente en el cual habitan. Los mamíferos comparten además el sistema respiratorio, la piel, el sistema reproductor y el sistema nervioso. Además, los mamíferos se caracterizan por ser todos animales de sangre caliente a diferencia de los restantes animales.

A continuación se presenta la siguiente tabla con los mamíferos presentes.

Tabla 38. Mamíferos presentes en el área de estudio.

No.	Nombre científico	Nombre común	Estatus
1	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	SS
2	<i>Tayassu tajacu</i>	Pecarí de collar	SS
3	<i>Canis latrans</i>	Coyote	SS
4	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado	SS
5	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	SS
6	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	SS
7	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	SS
8	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro	SS
9	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	SS
10	<i>Tlacuatzin canescens</i>	Tlacuachín	SS
11	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo	SS
12	<i>Hodomys alleni</i>	Rata	SS
13	<i>Orthogeomys grandis</i>	Tuza	SS
14	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	SS
15	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	SS

Como vemos en la tabla anterior existe una gran biodiversidad de especies de mamíferos lo que nos indican el alto índice de sobrevivencia y de condiciones para vivir en esta área de transición.

➡ Reptiles.

El reptil es un animal vertebrado que carece de patas, o en su defecto, las tiene, pero son muy pero muy cortas por lo que al caminar su vientre rozará el suelo por el cual se desplaza. Entonces, esta es su principal característica: reptar.

Animal vertebrado cuya característica saliente es que no tiene patas o son muy cortas por lo cual se desplaza reptando por el suelo. Los reptiles se clasifican como ovíparos, porque la hembra pone huevos, y de este modo entonces el embrión se desarrolla fuera del cuerpo de la mamá, en tanto, la temperatura corporal que presentan es variable.

Tabla 39. Reptiles presentes en el área de estudio.

No.	Nombre científico	Nombre común	Estatus
1	<i>Aspidoscelis deppei</i>	Huico siete líneas	SS
2	<i>Heloderma horridum</i>	Escorpión	A
3	<i>Phyllodactylus lanei</i>	Salamanquesa	SS
4	<i>Crotalus basiliscus</i>	Víbora cascabel	Pr
5	<i>Pituophis lineaticollis</i>	Mazacuata	SS
6	<i>Senticolis triaspis</i>	Ratonera	SS
7	<i>Trimorphodon tau</i>	Culebra lira mexicana	SS
8	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija escamosa cola larga	SS
9	<i>Tantilla bocourti</i>	Culebra encapuchada de Bocourt	SS

Los reptiles ubicados en el área de estudio representan la mayoría de especies de la zona de influencia del proyecto.

➡ Aves.

Un ave es un animal vertebrado cuyas principales características son: sangre caliente, respiración pulmonar, cuerpo cubierto por plumas, pico córneo sin dentadura y dos alas dispuestas al costado de su cuerpo que normalmente las emplean para volar. También presentan dos extremidades posteriores que les permiten caminar, saltar y mantenerse paradas.

Respecto de su tamaño, el mismo puede oscilar entre los 6,5 cm. y hasta los 2,74 metros.

Su característica diferencial a la hora de la reproducción es que ponen huevos, los cuales serán incubados hasta que se produzca el rompimiento y con ello el nacimiento.

Tabla 40. Aves presente en el área de estudio.

No.	Nombre científico	Nombre común	Estatus
1	<i>Calothorax lucifer</i>	Colibrí lucifer	SS
2	<i>Caprimulgus ridgwayi</i>	Tapacaminos	SS
3	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	SS
4	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	SS
5	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	Pr
6	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	SS
7	<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos tropical	SS
8	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	SS
9	<i>Aratinga canicularis</i>	Perico frente-naranja	Pr
10	<i>Ciccaba virgata</i>	Búho café	SS
11	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca pálida	SS
12	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca cara blanca	SS
13	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	SS
14	<i>Catharus occidentalis</i>	Zorzal mexicano	SS
15	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	SS
16	<i>Diglossa baritula</i>	Picaflor canelo	SS
17	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteco	SS
18	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	SS
19	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	SS
20	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	SS

En lo que respecta a las aves identificadas en el área de estudio existe una gran biodiversidad de especies que viven en la zona, sin embargo existen varias especies que solo son de paso por una zona específica de acuerdo a cada temporada.

➡ Anfibios.

Se denomina como anfibio a aquellas especies de animales o de plantas que son capaces de vivir tanto dentro como fuera del agua. Cuando decimos fuera es en la tierra. Por ejemplo, los sapos y las ranas, son los tipos más conocidos y populares de esta especie.

La particularidad corporal que dispone esta especie de vertebrados que formalmente se los denomina como tetrápodos es que cuando se encuentran en la fase de larva presentan una respiración de tipo branquial, es decir, respiran a través de branquias, luego, cuando llegan a la adultez sufren una metamorfosis y entonces su respiración se vuelve pulmonar, esto es justamente lo que les permitió adaptarse al medio terrestre, siendo incluso los primeros en hacerlo, y así moverse en la tierra.

Para el caso específico del Ejido Astatepec solo se encontraron 3 tipos de anfibios los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 41. Anfibios presentes en área de estudio.

No.	Nombre científico	Nombre común	Estatus
1	<i>Bufo marinus</i>	Sapo Gigante	SS
2	<i>Eleutherodactylus augusti</i>	Rana ladadora común	SS
3	<i>Hyla arenicolor</i>	Ranita de cañón	SS

Dentro del área de estudio se pudieron identificar un total de **15 mamíferos** (ninguno 0 en estatus de riesgo), **9 reptiles** (2 en status de riesgo), **20 aves** (2 en status de riesgo); es decir existe un total de 4 especies de fauna en algún estatus de riesgo según la **NOM-059-SEMARNAT 2010**, dichas especies se les dará un cuidado especial y un mantenimiento a su hábitat para evitar su extinción. Cabe mencionar que el desarrollo de este proyecto no afecta de manera directa a estas especies, pero se llevarán a cabo acciones que fomenten el cuidado de dichas especies.

➡ Especies endémicas o en peligro de extinción.

Se encontraron **cuatro** especies de fauna y **una** de flora en alguna categoría de protección de las consideradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT 2010 PROTECCIÓN AMBIENTAL-ESPECIES NATIVAS DE MÉXICO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES-CATEGORÍAS DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN O CAMBIO-LISTA DE ESPECIES EN RIESGO; las cuales se mencionan a continuación:

Tabla 42. Especies en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No.	Nombre científico	Nombre común	Estatus
1	<i>Heloderma horridum</i>	Escorpión	A
2	<i>Crotalus basiliscus</i>	Víbora cascabel	Pr
3	<i>Leptotila verreauxi</i>	paloma arroyera	Pr
4	<i>Aratinga canicularis</i>	perico frente-naranja	Pr

➡ Descripción de las especies endémicas o en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT 2010.

El Escorpión (*Heloderma horridum*) adultos tienen un tamaño que varía entre 61 centímetros y 91 centímetros de largo. Aunque los machos son ligeramente más grandes que las hembras, los animales no presentan dimorfismo sexual. Tanto machos como hembras tienen una cabeza ancha, aunque la de los machos tiende a ser algo más ancha. Las escamas del escorpión son pequeñas, granulares y no se superponen. A excepción de la parte inferior del animal, la mayoría de sus escamas son subyacidas de osteodermos óseos. La principal causa para que estos animales aparezcan en un estatus de riesgo (*amenazado*) es debido al

miedo de la población ya que este reptil es altamente venenoso y la gente al encontrarlo tiende a matarlo.

La Víbora de cascabel (*Crotalus basiliscus*) Es una especie de gran porte y robustez, alcanza los 160 centímetros de longitud. Se distingue por el apéndice córneo que exhibe. En el extremo de la cola tiene un cascabel compuesto de una serie de hasta 14 segmentos córneos huecos engarzados entre sí que produce un sonido característico, cuando el animal está excitado los agita. Cada segmento corresponde a una muda, por lo que el animal adquiere 2 o 3 segmentos por año. Rara vez puede retener más de 14, pues el desgaste los hace quebrarse. El color de fondo es castaño, con una serie de 18 o más rombos, de eje mayor medio dorsal más oscuro que el fondo y delimitada por escamas blanquecinas o amarillentas. En los flancos presenta triángulos oscuros, bordeados de claro, con un ángulo apuntando hacia dorsal, algunos enfrentándose con los vértices inferiores de los rombos dorsales. En la zona del cuello presenta dos líneas latero dorsal longitud blanquecina de una escama de ancho y las filas de escamas que quedan así delimitadas son de coloración más oscura. Se encuentran en un **status (Pr)** que significa **sujeta a protección especial** ya que por ser un animal venenoso la gente al encontrarse frente a ellas, los más probable es que las mate, esto sumado a que este reptil es muy lento para ponerse a salvo y difícilmente atacara a un humano ha hecho que se encuentre en un estado crítico para salvar su especie, además tiene depredadores comunes (águilas etc.) y todo en conjunto ha propiciado su vulnerabilidad.

La paloma arroyera (*Leptotila verreauxi*) es un ave que mide alrededor de 28 cm y pesa 155 gr; los ejemplares adultos tienen un tinte gris desde la corona hasta la nuca, la frente es gris pálido y la garganta blancuzca, sus alas son marrón grisáceo y las coberteras pueden ser rojizas. Es llamativa su zona loreal de color azul. Pasa la mayor parte de su tiempo de forrajeo discretamente en el suelo, a veces volando explosivamente con aleteos ruidosos y destellos distintivos de color de castaña bajo las alas.

El perico frente naranja (*Aratinga canicularis*) Es un perico pequeño de 23 a 25.5 cm. Los adultos tienen el iris amarillo, anillo ocular amplio y amarillento, pico color hueso que puede estar ligeramente más oscuro por debajo, patas grises. Lo más distintivo es que cuenta con una franja color naranja brillante en la frente seguida de plumas azules y posteriormente verdes. El plumaje general es verde brillante, aunque la garganta y el pecho tiene un tono verde olivo menos intenso que el resto del plumaje. Las plumas de vuelo son azul oscuro por encima y gris oscuro en la parte inferior. La cola es larga y la parte inferior de las plumas de la cola son de color amarillo metálico.

La razón principal para que estas especies se encuentren **sujetas a protección especial** es que sirven para alimento tanto para depredadores naturales

(serpientes) como para los humanos, además estas especies son muy codiciadas para “adornar” los hogares y esto ha ocasionado que se trafique de manera ilegal con el **perico frente naranja y la paloma arroyera**.

Por todas las razones anteriores los ejidatarios de Acateyahualco se han comprometido a respetar las medidas necesarias para promover la protección de estas especies las cuales se enlistan a continuación:

- El primer paso a seguir será el crear conciencia entre la población y sobretodo en el personal que participará en el proceso productivo sobre la importancia de conservar estas especies y cambiarles la idea generalizada de eliminarlas.
- Si se observan especímenes no deberán molestarlos ni mucho menos eliminarse, se hará lo posible por identificar sus refugios y por consiguiente protegerlos, evitando también daños a su alrededor con el aprovechamiento.
- Se prohíbe al personal que laborará en campo la caza y la captura de todas las especies.
- Si se observan sitios de anidación o refugio de estas especies o cualquier otro reptil o mamíferos se deben de proteger para evitar su caza ilegal.
- Se prohíbe estrictamente matar estas especies u otras aunque no estén consideradas en estas categorías de protección, ya sea por entretenimiento o cualquier otra causa que pudiera motivarlos.

➤ **Especies de interés cinegético.**

Todas las especies que se encuentran en el predio, son de poca importancia cinegética, es decir no son atractivas para la **caza** y por ende no se ponen en peligro por estas actividades, por otra parte la importancia económica se considera también de baja contribución a la economía y desarrollo de la localidad en general.

Aunque no se cuenta con un plan detallado para la administración de la fauna silvestre, este recurso se toma en cuenta en la silvicultura, considerándola al momento de la descripción de los tratamientos y al tomar en cuenta sus requerimientos de hábitat, acción muy importante como parte integrante del ecosistema.

➤ **Especies de valor cultural.**

Dentro de las especies reportadas como “vistas” ninguna representa algún valor cultural para el ejido.

➤ **Plagas reportadas.**

Derivado del inventario y posteriores recorridos dentro del área de estudio, no se reportaron ningún tipo de plaga.

➡ **Especies introducidas o que se pretendan introducir derivado del proyecto.**

Debido a que el proyecto está enfocado al aprovechamiento de semilla de especies nativas, no se introdujo o se pretende introducir ningún tipo de especie al área de aprovechamiento.

➡ **Áreas protegidas para fauna en el estado.**

Como ya se mencionó anteriormente dentro del estado se encuentran 11 áreas naturales protegidas con una superficie de 9,388.73 hectáreas. Cabe señalar que el área de estudio no se encuentra dentro de ninguna de estas áreas.

IV.3.1.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO.

Sistema constituido por las estructuras y condiciones sociales y económicas entre los que se incluyen las tendencias demográficas y la distribución de la población, los indicadores económicos del bienestar humano, los sistemas educativos, las redes de transporte y otras infraestructuras, como el abastecimiento de agua, el saneamiento y la gestión de residuos; y los servicios públicos en general, de las comunidades humanas o de la población de un área determinada.

Para el caso del Ejido Astatepec el medio socioeconómico se describe a continuación.

IV.3.1.3.1 Demografía.

La demografía tiene por objeto el estudio de las poblaciones humanas; tratando desde un punto de vista principalmente cuantitativo, su dimensión, su evolución y sus características generales. La demografía se encarga de la cuantificación de aspectos poblacionales, tales como: volumen, estructura y distribución geográfica; así como los cambios que estos aspectos tienen en el tiempo (evolución). Estos cambios son debido a tres fenómenos básicos: fecundidad, mortalidad y migración.

IV.3.1.3.1.1 Dinámica de la población.

El crecimiento de la población es de gran interés, debido a las múltiples relaciones que tiene con aspectos ecológicos, sociales, económicos y en general con las condiciones de vida de la población.

De acuerdo al último censo de población y vivienda 2010 de INEGI, el ejido Astatepec cuenta con una población total de 990 habitantes, de los cuales 484 son hombres y 506 son mujeres.

IV.3.1.3.1.2 Crecimiento y distribución de la población.

Es el cambio en la población en un cierto plazo, puede ser cuantificado como el cambio en el número de individuos.

La población de el Ejido Astatepec ha ido en aumento en el censo de 1990 a 1995, la población aumento de 722 a 753 respectivamente, y en ningún censo ha disminuido la población al contrario se ha acelerado el crecimiento. En la distribución de la población hay más mujeres, desde el censo realizado en el año 1990 hasta el 2010 las mujeres siempre han sido mayoría, como se muestra en la tabla que a continuación se presenta.

Tabla 43. Crecimiento y distribución de la población. (Último censo de INEGI 2010).

CENSO	POBLACIÓN TOTAL	HOMBRES	MUJERES
1990	358	364	722
1995	373	380	753
2000	378	395	773
2005	468	498	966
2010	484	506	990

IV.3.1.3.1.3 Estructura por edad y sexo.

La estructura biológica de la población es su composición por sexo y edad y su mejor representación gráfica es la pirámide demográfica. En relación a la composición por sexos se pueden hacer una serie de mediciones, que cuantifican la masculinidad o feminidad de la población. Por su parte la composición de la población por edades, es de gran interés, ya que nos ayuda a explicar la natalidad, la mortalidad, las migraciones y otras cuestiones de índole socioeconómica.

Tabla 44. Edad y sexo de el Ejido Astatepec (censo de población y vivienda 2010, INEGI).

Edad	H	M	Población Total H+M
0-2	44	34	78
3-5	33	39	72
6-11	68	87	155
12-14	42	48	90
15-17	39	31	70
18-24	85	79	164
25-59	142	145	287
60 y más	31	43	74
TOTAL	484	506	990

La tabla anterior muestra los rangos de edad y sexo cuya grafica de interacción se muestra a continuación.

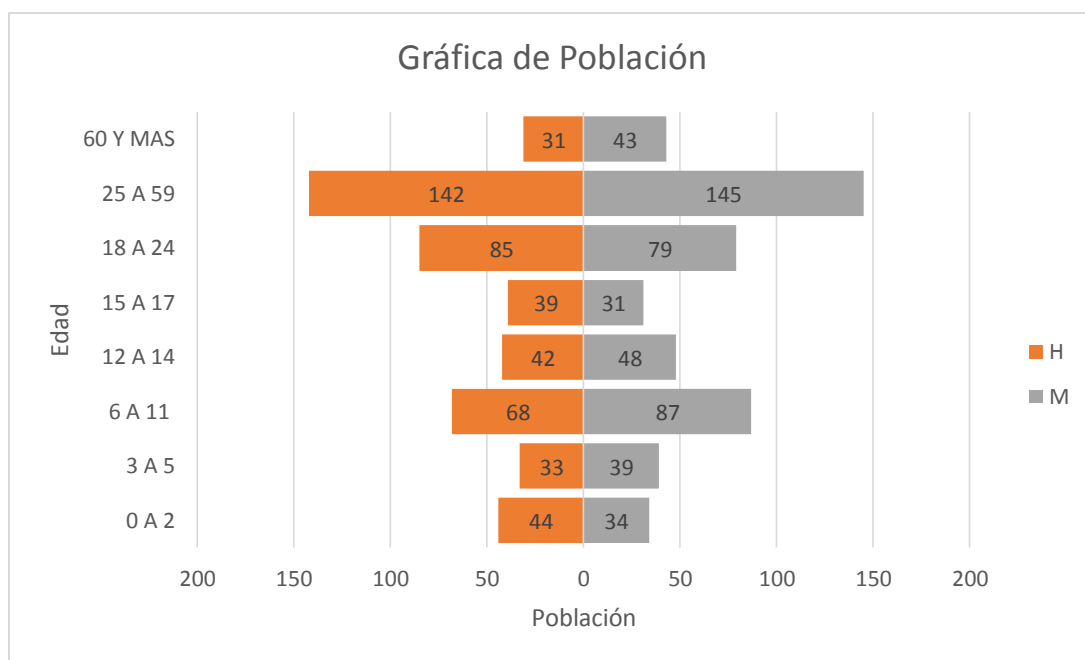


Figura 63. Pirámide de población de la estructura de edad y sexo de Astatepec.

IV.3.1.3.1.4 Natalidad y mortalidad.

La natalidad se define como el numero de individuos que nacen en un año por cada mil habitantes de una población

De acuerdo a los datos obtenidos en el censo de población y vivienda 2010 de INEGI, el predio Astatepec cuenta con el 3.46 % de niños nacidos durante un año.

La mortalidad en cambio es contrario a la natalidad, ya que es la cantidad de personas que mueren en relacion con el total de la población.

El predio presenta una mortalidad del 1.45 %

IV.3.1.3.1.5 Migración.

El fenómeno migratorio comienza desde el origen mismo de la especie humana, en la búsqueda de mejora en las condiciones de vida y ha sido el resultado de un proceso histórico, directamente asociado con condiciones de rezago económico y social en el lugar de residencia. La migración interna forma parte de los componentes de la dinámica demográfica, y permite analizar los cambios en la distribución territorial del país.

Del predio solo emigra el 7.7 % de la población.

IV.3.1.3.2 Población económicamente activa.

La población activa son las personas que se han integrado a un trabajo, la población total que participa en la producción económica.

La población económicamente activa representa el 34.9% de hombres y el 18.7% de mujeres.

IV.3.1.3.3 Servicios públicos.

Dentro del Ejido Astatepec se encuentran en un estado de desarrollo y crecimiento en lo que respecta a los servicios básicos públicos, por ejemplo el ejido cuenta con:

➡ Calles.

En la población se encuentra un 65% de las calles pavimentadas y el otro 35% restante se encuentra de terracería, esto quiere decir que la población está en desarrollo pero que aún le falta.



Figura 64. Servicios públicos básicos de Astatepec (Calle pavimentada).



Figura 65. Servicios públicos básicos de Astatepec (Calle sin pavimentar).

➡ **Energía eléctrica.**

En la localidad el 95% de la población cuenta con el servicio de energía eléctrica, lo cual favorece de manera muy positiva el desarrollo de la localidad, además facilita las actividades diarias.



Figura 66. Servicios públicos básicos de Astatepec (Energía eléctrica).

➡ Centros recreativos.

La localidad solo cuenta con una cancha de basquetbol techada, debido a la posición del pueblo no se puede acceder a ningún otro centro recreativo.



Figura 67. Servicios públicos básicos de Astatepec (cancha techada).

➡ Drenaje y agua potable.

El poblado todavía no cuenta con drenaje como tal, sin embargo ya se iniciaron las gestiones necesarias con el ayuntamiento de Quechultenango, para que se pueda construir este servicio.

Además el agua potable se obtiene directamente de los manantiales de ejidos vecinos y es transportada por mangueras negras, es decir no se cuenta con tubería ni con tanques de agua.



Figura 68. Servicios públicos básicos de Astatepec (la barranca como drenaje).



Figura 69. Servicios públicos básicos de Astatepec (mangueras trasportadoras de agua).

➡ Transporte.

Dentro de la localidad no se cuenta con un sistema de transporte oficial, debido al costo que se genera, por ello solo algunas personas tienen camionetas las cuales son utilizadas, si se requiere para echar viajes al entronque y a la ciudad de Quechultenango.

Aunque es importante señalar que la gente prefiere caminar hasta el entronque y de ahí agarrar las camionetas pasajeras que vienen de Santa Cruz.



Figura 70. Servicios públicos básicos de Astatepec (Transporte local).

➡ Centros de oración y el cementerio local.

La religión que predomina en la localidad de Astatepec es la CATALOCA sin embargo no se cuenta con un espacio específico para llevar a cabo las actividades derivadas de la religión, por ello se asignó una casa para llevar a cabo estas actividades.

En lo que respecta al cementerio, la localidad cuenta con uno local.



Figura 71. Servicios públicos básicos de Astatepec (área de oración).



Figura 72. Servicios públicos básicos de Astatepec (Cementerio municipal).

➤ **Comisaria municipal y ejidal.**

Dentro de la localidad existe una sola comisaria en la cual se llevan a cabo reuniones de tipo municipal y ejidal, además cuentan con un albergue que recibe aproximadamente 150 personas por temporada.



Figura 73. Servicios públicos básicos de Astatepec (Comisaria municipal y ejidal).

IV.3.1.3.4 Educación.

La educación es un derecho que deben de tener todos los jóvenes de cualquier parte de la república mexicana, por lo tanto el Ejido Astatepec cuenta con escuelas tales como:

- Jardín de niños.
- Primaria.
- Telesecundaria y
- Tele bachillerato comunitario.



Figura 74. La educación en Astatepec (escuela “Primaria”).



Figura 75. La educación en Astatepec (escuela “Telesecundaria”).



Figura 76. La educación en Astatepec (escuela “Telebachillerato”).

IV.3.1.3.5 Salud.

Existe un centro de salud el cual se encuentra equipado con medicinas básicas para atender al 100% de la población de Astatepec.



Figura 77. Centro de salud del Ejido Astatepec.

IV.3.1.4 PAISAJE.

Se entiende como paisaje la percepción por la población de los ecosistemas y las acciones e interacciones resultantes de factores y acciones naturales o humanas. Así, la distinción y delimitación de unidades de paisaje se hace integrando tanto los valores visuales como los criterios de homogeneidad respecto a las características bióticas y abióticas. El resultado es una combinación de relieve, geomorfología, vegetación, usos del suelo, y otros aspectos singulares del lugar, que se combinan para analizar la homogeneidad relativa dentro de cada posible unidad paisajística.

IV.3.1.4.1 Visibilidad.

Para determinar la importancia relativa de un área o elemento desde el punto de vista visual, es también importante determinar su visibilidad, es decir, cuánta gente, desde dónde y cómo ven ese determinado paisaje.

La visibilidad del paisaje determina el grado de lo que se ve y se percibe en el paisaje y es función de la combinación de distintos factores como son los puntos de observación, la distancia, la duración de la vista, las variaciones estacionales y el número de observadores potenciales.

La visibilidad en este caso del área donde se llevara a cabo el proyecto es relativamente excelente, ya que no existe ninguna población cerca y se encuentra sobre un cerro con vista hacia los cuatro puntos cardinales.



Figura 78. Vista panorámica del área donde se ejecutara el proyecto.

La imagen anterior muestra perfectamente la visibilidad del área donde se ejecutara el proyecto, es decir, la zona donde se aprovechara el maguey de una manera sustentable.

IV.3.1.4.2 Calidad paisajística.

Se entiende por calidad de un paisaje «el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserven». El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco, y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca, de la calidad de las vistas directas que desde él se divisan, y del horizonte escénico que lo enmarca, es decir, es el conjunto de características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje.

Con el desarrollo del proyecto propuesto, no se verá afectada la calidad paisajística ya que no se llevarán a cabo cambios de uso de suelos ni tampoco se llevarán a cabo obras alternas que pudieran afectar el paisaje, otro punto a señalar es que el proyecto está enfocado al aprovechamiento del maguey de la ETAPA IV sin tocar a los magueyes de menor edad (Etapa I, II, III) por lo que tampoco se afectará de manera directa la interacción que tiene el maguey con otras especies de la región.



Figura 79. Interacción del maguey con otras especies (calidad paisajística.)

IV.3.1.4.3 Fragilidad de paisaje.

La Fragilidad Visual se puede definir como «la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él; es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones». La calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar. El espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra.

Dentro de la cuenca podemos encontrar las unidades de paisaje siguientes:

- Barranca agrícola, de pastizales, de selva y forestales.
- Clima agrícola, con selva, de bosque mesófilo de montaña, de pastizales, forestal.
- Dolina agrícola, de bosque de táscate, de bosque mesófilo de montaña, de pastizales y forestal.
- Escarpe de selva.
- Laderas de sabanas, agrícolas, de bosque mesófilo de montaña, de pastizal, de selva, forestales, metamórficas agrícolas, metamórficas de bosque mesófilo de montaña, metamórficas de palmar, metamórficas de pastizales, metamórficas de selva, metamórficas forestales, sedimentarias forestales, sedimentarias de pastizal, sedimentarias agrícolas, sedimentarias de bosque mesófilo de montaña, sedimentarias de sabana, sedimentarias de selva, sedimentarias forestales, volcánicas agrícolas, volcánicas de bosque de táscate, volcánicas de bosque mesófilo de montaña, volcánicas de palmar, volcánicas de pastizales, volcánicas de selva, volcánicas forestales.
- Lomeríos agrícolas, bajos agrícolas, bajos de bosque mesófilo de montaña, bajos de pastizal, bajos de sabana, bajos de selva, bajos forestales, de bosque mesófilo de montaña, de pastizal, de selva, forestales.
- Piedemonte de pastizal, de selva, forestal.
- Planicie agrícola, de pastizal, de selva, forestal.
- Terraza agrícola, de pastizal, de selva, forestal, de bosque mesófilo de montaña, forestal.
- Úvala agrícola, forestal.
- Valle agrícola, de pastizal, de selva, forestal, intermontano de bosque mesófilo de montaña, intermontano de pastizal, intermontano de selva, intermontano forestal.
- Piedemonte agrícola.



- ➡ BARRANCA DE PASTIZALES.
- ➡ BARRANCA DE SELVA.
- ➡ BARRANCA FORESTAL.
- ➡ CLIMA CON SELVA.
- ➡ CLIMA DE PASTIZALES.
- ➡ LADERAS SEDIMENTARIAS DE PASTIZAL.
- ➡ LADERAS SEDIMENTARIAS FORESTALES.
- ➡ TERRAZA DE PASTIZAL.
- ➡ TERRAZA DE SELVA

Sus principales actividades son la agricultura y la ganadería complementando la economía con el aprovechamiento de sus recursos forestales no maderables con los que cuentan.

Debido a que no cuentan con este beneficio de manera legal, el ejido ha emprendido emplear sus esfuerzos en llevar a cabo estas actividades de manera sustentable mediante un programa que les permita aprovechar y al mismo tiempo conservar y proteger sus recursos para no ponerlos en peligro para las generaciones futuras, es decir se están concientizando sobre la importancia que se tiene cuidar los recursos ya que de ahí dependen muchas familias, además de ello el estudio tendrá una vida útil de **5 años** lo cual permitirá identificar áreas que se puedan incluir en el aprovechamiento y la capacidad de regeneración que tiene el terreno.

Así mismo se presenta la identificación de la vegetación que corresponde a las áreas donde se pretende realizar las actividades de los aprovechamiento de la cual no se realizará afectación alguna, sino que por el contrario se pretende realizar la concientización de los involucrados y demás ejidatarios sobre la importancia de la conservación y cuidado de la biodiversidad natural, como áreas de interacción de la flora y fauna local.

Las actividades que se llevaran a cabo dentro del estudio son:

- ✓ Cosechar únicamente los magueyes de la etapa 4 magueyes maduros mayores de 10 años como los capones y de velilla.
- ✓ Llevar a cabo un acomodo de desperdicio a curvas de nivel en los rodales donde se haya hecho un aprovechamiento, esto con la finalidad de retener suelo y evitar de esta manera la erosión del suelo.
- ✓ De ser posible cercar con alambre de púas las áreas donde exista sobrepoblación o se realicen trasplante de maguey (hijuelos) para garantizar sobrevivencia y evitar el pastoreo.
- ✓ Identificar un área donde la sobrepoblación natural de maguey sea muy elevada para realizar un trasplante de magueyes a lugares menos poblados para asegurar su reproducción.
- ✓ Escarificación en una circunferencia de 2 a 3 metros al ruedo de magueyes con escapos florales.
- ✓ Transformación del maguey en mezcal.
- ✓ Venta de mezcal a granel y posteriormente embotellado.

Derivado de las actividades anteriores podemos determinar que:

- ✓ Solo se afectara de manera mínima a la flora ya que se hará el aprovechamiento directamente a la planta de *Agave*.
- ✓ Se afectaran de manera mínima los microhábitats, pero se recompensara con actividades de fomento.
- ✓ Se generaran emisiones de contaminantes al aire en muy baja proporción ya que se utilizaran animales de carga y una sola camioneta.

Las actividades que podrían generar un mayor impacto son:

- ✓ Caminos: solo se rehabilitaran los caminos existentes por lo tanto no se modificara el suelo derivado de esta actividad.
- ✓ Brecha cortafuego: se hará la apertura de una guardarraya para proteger el área de algún incendio forestal es decir, se construirán un total de **5.543** kilómetros.

Las actividades complementarias son:

- ✓ Chaponeo y acomodo de material muerto en el área de aprovechamiento.
- ✓ Monitoreo, detección y combate de plagas y enfermedades que se llegaran a presentar en el área de estudio.

Estas actividades están relacionadas con el manejo sustentable de las especies propuestas.

IV.3.1.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental.

La valoración que se da a la clasificación del inventario ambiental es de bajo, medio y alto donde se identifica la interrelación de los componentes y de forma particular se detectan los puntos críticos del diagnóstico por medio de los normativos y de calidad sobre la superficie que corresponde a la propuesta en este caso de **800.00** hectáreas.

Existen varios aspectos a considerar por ejemplo:

IV.3.1.5.1.1 Aspecto geológico.

No se requiere la apertura de ningún tipo de caminos para sacar el maguey aprovechado, solo se rehabilitaran los ya existentes por lo tanto en este aspecto la valoración sería MUY POCA o NULA.

IV.3.1.5.1.2 Aspecto edafológico.

No existe dentro del área de estudio ningún tipo de perturbación del suelo ya que para realizar este proyecto no se alterara ni modificara en ningún grado al suelo, además el aprovechamiento es dirigido en exclusiva a las cabezas de maguey y por consiguiente no se removerá en ningún grado al suelo, además se propondrá actividades de restauración de suelos dentro de los 5 años que dure el proyecto. Por consiguiente la valoración sería BAJA.

IV.3.1.5.1.3 Aspecto de flora.

Con lo que respecta a la flora, es importante señalar que el aprovechamiento va dirigido exclusivamente a la planta madura de la ETAPA IV del Maguey papalote (***Agave cupreata***) el cual no se encuentra en ningún estatus de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo tanto la valoración que se le da es de NULA.

IV.3.1.5.1.4 Aspecto de fauna.

Dentro de esta clasificación de detectaron 4 especies que se encuentran en un estado de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, pero como el

aprovechamiento de esta especie se da de manera selectiva, se cuidaran los hábitats y microhabitats para no ser molestados y de esta manera protegerlos. Por lo tanto la valoración es BAJA.

IV.3.1.5.1.5 Aspecto hidrológicos.

En cuanto a riesgos hidrológicos de inundación, debido a las condiciones físicas el ejido no se localiza en una zona inundable, solo se presentan escurrimientos intermitentes y perennes, sin embargo para no afectar los escurrimientos y como parte de las actividades se llevaran a cabo reforestaciones en zonas estratégicas para fomentar el cuidado de los manantiales que se encuentran en la zona, además se dejaran franjas de 5 metros en las corrientes intermitentes y de 10 metros en las corrientes perennes para no alterar el flujo normal del agua, por lo anterior la valoración en este aspecto se puede decir que es de BAJA.

IV.3.1.5.1.6 Aspecto económico.

Debido a que la mayoría de los ejidatarios se dedican a la agricultura y ganadería, se puede decir que el aprovechamiento de sus recursos forestales no maderables es una actividad complementaria económicamente hablando, pero ejerciendo una proyección se puede deducir que llevando a cabo un aprovechamiento sustentable se pueden obtener beneficios económicos a corto y mediano plazo.

Un beneficio a mediano plazo se espera obtener la certificación del mezcal natural artesanal, lo cual generaría empleos permanentes y ayudaría en gran medida al desarrollo socioeconómico de la población en general.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

El aprovechamiento del *Agave cupreata* se llevara a cabo en 2 áreas potencialmente productoras las cuales se les denomina “rodales” en una superficie de **800.00** hectáreas, las cuales se encuentran en un tipo de vegetación denominada Selva Baja Caducifolia, donde se identificaran solo individuos superiores a los 10 años de vida que tengan las condiciones necesarias para su aprovechamiento sin olvidarnos que se dejaran distribuidos de manera uniforme el 20% de los individuos en su estado de madurez para propiciar la regeneración por semilla.

De igual forma se seguirá un estricto método de trabajo el cual consiste en lo siguiente:

Como primer punto se llevaron a cabo recorridos perimetrales a fin de identificar las zonas con posibilidad de integrarlas al proyecto, por lo tanto y debido a las condiciones del terreno y la disponibilidad para trabajar de los ejidatarios se procedió a realizar el estudio para que su vida útil sea de 5 años de manera consecutiva, con el objetivo de aprovechar de la mejor manera los recursos forestales de una manera sustentable.

Derivado de los recorridos se pudo observar que existen caminos ya establecidos en el área destinada al estudio, y una parte de brecha cortafuego que tradicionalmente año con año los ejidatarios construyen para proteger sus bosques de incendios forestales. Por lo tanto solo se rehabilitaran los caminos y se construirá un tramo de brecha cortafuego.

De acuerdo al inventario y con información recabada por los ejidatarios en el área de estudio se encuentran especies de fauna tales como palomas arroyera, pericos, coyote, zorrillo, víbora de cascabel, paloma, gavilán, tlacuache, zanate, rata, iguana, lagartija, venado, mapache y tejón, entre otros, los cuales no se verán afectadas con los trabajos de aprovechamiento que se pretenden llevar a cabo.

Al realizar aprovechamientos de cualquier tipo sobre los recursos forestales debemos considerar primero el cuidado y la protección del recurso a fin de que sea una actividad sustentable y de beneficio para los ejidatarios, sin embargo cualquier actividad que el hombre realice irá relacionada con la generación de impactos sobre los componentes ambientales con los que se relacione en diferentes factores; sin embargo los impactos generados por esta actividad son muy bajos.

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

Para identificar los impactos que se pueden generar con el desarrollo del proyecto se deberán tomar en cuenta tres acciones las cuales son:

1. Conocer el proyecto y sus alternativas: para ello, en el capítulo II del presente documento, se enfoca en objetivos de recabar la información que permita identificar los componentes del proyecto que podrán ocasionar impactos al ambiente.

2. Conocer el ambiente en el que se va a desarrollar el proyecto: en tal sentido, el capítulo IV ofrece esa información, y la aporta al ejercicio, con un análisis que posibilita disponer del significado ambiental de cada uno de los factores que pudieran ser afectados por los componentes o las acciones del proyecto, y

3. Determinar las interacciones entre proyecto y ambiente: esta es la etapa que aborda esta parte de la MIA. Así, el ejercicio de integración de una MIA-particular en el rubro sustantivo de identificación de los impactos al ambiente se nutre del trabajo desarrollado en los capítulos II y IV y se desarrolla en una metodología que sigue dos líneas de trabajo paralelas, la primera que analiza el proyecto y que concluye con la identificación de los componentes del proyecto susceptibles de producir impactos significativos; la segunda analiza el ambiente, en el contexto del SA para identificar los factores ambientales que potencialmente pueden ser afectados por las acciones derivadas de los componentes del proyecto. Ambas líneas se unen en este capítulo el cual tiene como objetivo específico la identificación, caracterización y evaluación de esos efectos potenciales mediante la identificación causa – efecto (componentes del proyecto = resultados en los factores del ambiente), utilizando para ello técnicas acordes a la complejidad del ejercicio.

Por lo expuesto la identificación de impactos ambientales es un ejercicio que valora cómo el proyecto se integra a su ambiente, de tal forma que el impacto ambiental de un proyecto se concreta en un valor que dimensiona la desviación de éste en su proceso de integración al ambiente.

Derivado de lo anteriormente señalado, la identificación de los componentes del proyecto debe ser concreta, para ello se recomienda que en este ejercicio se asegure que tales componentes:

- Sean relevantes.
- Sean excluyentes y no dependientes.
- Sean objetivos.
- Sean medibles.

- ➡ Sean ubicables.
- ➡ Se determine el momento en el que se presentan.

De otra parte, se recomienda que la identificación de los factores del ambiente susceptibles de recibir impactos debe considerar la complejidad del ambiente y su carácter de sistema, por lo que se sugiere, como una de las posibilidades, desagregar esos factores, por ejemplo en cuatro niveles:

4. El de **subsistema** que comprende al subsistema físico-natural y el subsistema socioeconómico,
5. **El de apartados:** el cual resulta de la desagregación de los subsistemas (para el subsistema físico-natural: abiótico, biótico, perceptual y para el subsistema socioeconómico, por ejemplo: población, infraestructura, etc.),
6. **Los factores**, los cuales corresponden a los conceptos más importantes de la evaluación (aire, suelo, agua, etc.)
7. **Los subfactores**, los cuales derivan de una desagregación de los factores (para el agua: calidad, cantidad, por ejemplo; para el suelo: calidad, relieve, etc.).

De la misma forma que para el caso de las acciones, se recomienda que los factores a considerar sean únicamente aquellos identificados como relevantes, esto es que ofrezcan información importante respecto al estado y el funcionamiento del ambiente. Su identificación puede complementarse con base en los siguientes criterios:

8. **Por su relevancia**, esto es, en función de su efecto sobre un componente ambiental determinado.
9. **Que sean excluyentes**, es decir que no haya sobre posiciones ni redundancias entre ellos y que originen repeticiones en la identificación de los impactos,
10. **Que sean de fácil identificación**, susceptibles de una delimitación clara y objetiva, tanto en gabinete como en el campo,
11. **Que sean ubicables**, en puntos o zonas concretas del ambiente, y
12. **Que sean mensurables**, esto es cuantificables, en la medida de lo posible. Algunos, como por ejemplo la calidad del agua son perfectamente medibles, pero otros, como los hábitats faunísticos no tienen el mismo nivel de concreción, sin embargo sí reúnen características que hacen viable su utilización.

Es recomendable que estos factores ambientales queden expresados en mapas temáticos y descritos en su magnitud, evolución, estado actual, etc.

La identificación de las relaciones causa – efecto, entre los componentes del proyecto y los factores relevantes del ambiente puede desarrollarse a partir de la selección previa de cada uno de los componentes y de los factores (se destaca que sólo los relevantes); debe recordarse que estas relaciones no son simples ya que es común que haya una cadena de efectos primarios, secundarios, inducidos, etc., que inician con el efecto de la acción de un componente determinado, posteriormente inciden en los seres vivos, en la infraestructura e incluso en la población humana, de ahí que el modelo que se utilice debe caracterizarse por el nivel de confiabilidad con que se identifiquen e interpreten los impactos.

V.1.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es presentada y asumida como: Instrumento de política pública, Procedimiento administrativo, y Metodología para la ejecución de los estudios de impacto; éstas últimas son su componente central (Conesa, 1993).

Por lo tanto, las metodologías de evaluación de impacto ambiental deben ser integrales, con la finalidad de identificar, predecir, cuantificar y valorar las alteraciones (impactos ambientales) de un conjunto de acciones y/o actividades. Es decir, nos permiten conocer qué variables físicas, químicas, biológicas; así como los procesos socioeconómicos, culturales, y paisajísticos, que serán afectados significativamente por el proyecto o actividad.

Por tanto, es necesario considerar e identificar el tipo de impacto ambiental, el área que se afecta y la duración de los impactos, los componentes y funciones ambientales que se afectan, los efectos directos e indirectos, los impactos primarios, los efectos sinérgicos y combinados, su magnitud, importancia y riesgo.

Además, la aplicación de metodologías de impacto ambiental permiten evaluar el proyecto desde su concepción hasta el abandono del mismo, el diseño e implementación del Plan de Manejo durante la ejecución de la actividad y su correspondiente sistema de monitoreo.

Para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías, la cuales podrán ser seleccionadas por el responsable técnico del proyecto, justificando su aplicación.

Algunas técnicas para establecer las relaciones causa – efecto son:

Cuestionarios: generales o concretos.

Escenarios comparados: los cuales se sustentan en consideraciones de experiencias similares.

Consulta a grupos de expertos: la cual considera la obtención de especialistas en el tema en evaluación.

Uso de modelos matriciales: utilizan cuadros de doble entrada, en una de las cuales se disponen los componentes del proyecto y sus acciones y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes que recibirán el efecto de los impactos. En las intersecciones de las casillas queda registrado el impacto potencial cuyo significado debe ser valorado posteriormente. Uno de los modelos más comúnmente empleado es la matriz de Leopold (1971) y la variante de la misma, genéricamente conocida como Matriz de Grandes Presas, sin embargo existen algunas otras variantes como las matrices cruzadas, las matrices de acción recíproca, las matrices escalonadas , etc.

Redes de relación causa efecto: se trata de representación gráfica de las cadenas de relaciones continuas que se inician en el proyecto e inciden en el ambiente. Esta técnica se utiliza menos frecuentemente que las matrices, sin embargo es muy útil para poner en evidencia la concatenación de efectos y sus interconexiones.

Superposición de cartas: esta técnica se desarrolla utilizando las cartas temáticas del inventario ambiental, con escala uniforme, llevadas a un Sistema de Información Geográfica y es muy útil para identificar particularmente impactos de ocupación.

Modelación cualitativa: se basan en la simulación de la dinámica de los sistemas que derivan de la información que ofrecen las matrices o las redes de interacción, desarrolladas a través de programas informáticos. Los modelos más comúnmente utilizados son el K-siim y el G-siim, el primero ofrece una simulación cualitativa en la cual, las relaciones causa efecto se expresan en términos positivos, negativos o neutros, además de aportar una cuantificación de los efectos de cada interacción, por su parte el modelo G-siim ofrece solo la simulación cualitativa de estos aspectos.

V.1.1.1 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.

Como mencionó anteriormente existen varias metodologías para la evaluación del impacto y la disponibilidad de metodologías van desde las más simples, en las que se evalúa numéricamente el impacto global que se produce sin analizar los impactos intermedios, a aquellas otras más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se pretende llegar a una visión global de la magnitud del impacto ambiental.

A continuación se presentan algunas alternativas para evaluar los impactos generados a través de la realización de este proyecto las cuales son:

V.1.1.1.1 Sistema de red de gráficos (metodología 1).

- Matrices de interacciones causa-efecto (Leopold, de Cribado)
- CNYRPAB
- Bereano
- Sorensen
- Guías metodológicas del MOPU
- Banco mundial

V.1.1.1.2 Sistemas de valoración de impactos (metodología 2).

- Clasificación de Dickert
- Clasificación de Estevan Bolea

V.1.1.1.3 Sistemas cartográficos (metodología 3).

- Superposición de capas de información (transparentes)
- Mc Harg
- Tricart
- Falque

V.1.1.1.4 Justificación de la metodología seleccionada.

Por lo anterior y dada las características del estudio se utilizara el método **CAUSA-EFECTO** que es una **MATRIZ DE INTERACCIONES** el cual se encuentra en el punto de **SISTEMAS DE RED DE GRÁFICOS**.

Lo anterior dispone la caracterización de los problemas ocasionados por el proyecto incluyendo de esta manera los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos.

La **MATRIZ DE LEOPOLD** es un método cualitativo de evaluación de impacto ambiental creado en 1971. Se utiliza para identificar el impacto inicial de un proyecto en un entorno natural. El sistema consiste en una matriz de información donde las columnas representan varias actividades que se hacen durante el proyecto y en las filas se representan varios factores ambientales que son considerados (aire, agua, geología...). Las intersecciones entre ambas se numeran con dos valores, uno indica la magnitud (de -10 a +10) y el segundo la importancia (de 1 a 10) del impacto de la actividad respecto a cada factor ambiental. Las medidas de magnitud e importancia tienden a estar relacionadas, pero no necesariamente están directamente correlacionadas. La magnitud puede ser medida en términos de cantidad: Área afectada de suelo, Volumen de agua contaminada.

Una vez seleccionado el método, el cual permitirá identificar de manera precisa los impactos en cada una de las etapas del proyecto se prosigue a la elaboración de la matriz.

Tabla 45. Simbología de la matriz de impacto.

SIGNIFICADO DE LA MATRIZ DE IMPACTO	SIMBOLO
NEGATIVO NO SIGNIFICATIVO	NNS
NEGATIVO LIGERAMENTE SIGNIFICATIVO	NLS
NEGATIVO SIGNIFICATIVO	NS
BENEFICO NO SIGNIFICATIVO	BNS
BENEFICO LIGERAMENTE SIGNIFICATIVO	BLS
BENEFICO SIGNIFICATIVO	BS
SIN IMPACTOS	X

Una vez establecida la simbología se procede a realizar la matriz, la cual se muestra a continuación.

Tabla 46. Matriz de impactos derivados del proyecto.

MATRIZ DE LEOPOLD				DESARROLLO DEL PROYECTO											
				Preparación del sitio			Operación.					Mantenimiento			
				Rehabilitación de caminos.	Brecha cortafue go	inventario	Marqueo de individuos	Labrado de Maguey	Traslado al horno y a la fábrica.	Transfor mación en mezcal	Generac ión de empleos	Prácticas de manejo	Prevención y combate de incendios	Prevención y combate de plagas.	
ÁREAS DE IMPACTO	Factores abióticos	Agua	Superficial	NNS	X	X	X	X	X	NLS	X	X	X	X	
			subterránea	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Suelo	Erosión	NS	NS	X	X	NS	X	X	X	BS	X	X	
			Característic as fisicoquímicas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			Drenaje	X	NNS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			Escurrimient o	X	NNS	X	X	X	X	X	X	NNS	X	X	
			Característic as geomorfológ icas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			Estructura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Atmósfera	Calidad del aire	NNS	NNS	X	X	X	NNS	NNS	X	X	BNS	X	
			Visibilidad	NNS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			Acústico natural	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			Microclima	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Factores bióticos	Flora	Terrestre	NLS	NS	X	X	NS	X	X	X	BLS	BLS	BLS	
		Fau na	Terrestre	NLS	NS	X	X	NS	X	X	X	BLS	BLS	X	
		Paisaje	Relieve	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			Visual	X	X	X	X	NNS	X	X	X	BLS	X	BLS	
			Calidad del ambiente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Socioeconómicos	Soci al	Bienestar	BLS	BLS	X	X	X	X	X	BS	BNS	BNS	BNS
			Eco nómicos	Transporte	BS	X	X	X	X	X	BS	X	X	X	X
				Generación de empleos.	BLS	BLS	X	X	BS	X	BS	BS	BS	BLS	BLS

V.1.1.1.4.1 Evaluación de los resultados obtenidos de la matriz de Leopold.

Los resultados arrojados en la **matriz de Leopold** clarifican con exactitud los impactos benéficos ligeramente positivos, positivos y no significativos en la realización del proyecto, así como también exponen los impactos ligeramente negativos, negativos y no significativos.

Por lo tanto se muestra en la siguiente tabla el resumen de interacciones ocurridas durante la preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto.

Tabla 47. Evaluación de resultados derivados a partir de la matriz de Leopold.

SIGNIFICADO DE LA MATRIZ DE IMPACTO	SIMBOLO	IMPACTOS PROVOCADOS			TOTAL (%)
		PREPARACION DEL SITIO	OPERACIÓN DEL PROYECTO	MANTENIMIENTO DEL PROYECTO	
NEGATIVO NO SIGNIFICATIVO	NNS	6	3	1	4.0909
NEGATIVO LIGERAMENTE SIGNIFICATIVO	NLS	2	1	0	1.3636
NEGATIVO SIGNIFICATIVO	NS	4	3	0	3.1818
BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO	BNS	0	0	4	1.8181
BENÉFICO LIGERAMENTE SIGNIFICATIVO	BLS	4	0	9	5.9090
BENÉFICO SIGNIFICATIVO	BS	1	5	2	3.6363
SIN IMPACTOS	X	43	88	44	79.5454
TOTAL		60	100	60	100

De acuerdo a la tabla anterior se puede observar que existieron un total de **220** interacciones de impacto con el proyecto propuesto, sin embargo el mayor

porcentaje (79.5454%) de impactos son nulos o no afectaran de manera directa e indirecta al suelo, aire atmosfera, flora, fauna y aspectos socioeconómicos.

Cabe mencionar que los impactos considerados como negativos significativos solo tuvo el 3.1818%, es decir es muy bajo el impacto que se ocasionara al área de estudio y a la flora y fauna presente.

V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.

El método de identificación de los impactos significativos conforma, por lo tanto, la parte medular de la metodología de evaluación y registra numerosas propuestas en la literatura especializada, algunas muy simples y otras sumamente estructuradas.

Los métodos simples se sustentan en la aplicación de los siguientes criterios:

1: El atributo de significativo lo alcanza un impacto cuando el factor o sub factor ambiental que recibirá el efecto del impacto adquiere una importancia especial misma que está reconocida en las leyes, en los planes y programas, en las NOM'S, etc. En este caso es conveniente citar como efecto el reconocimiento del estatus de riesgo que alcanzan numerosas especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con las siguientes categorías de riesgo:

- Probablemente extinta en el medio silvestre,
- En peligro de extinción,
- amenazadas y
- sujeta a protección especial.

El nivel de significancia del impacto que pudiera incidir sobre alguna de estas especies radica en el estatus de riesgo que le asigne la Norma de acuerdo a su vulnerabilidad, así resulta obvio que el impacto sobre una especie con estatus de "en peligro de extinción" puede alcanzar un mayor significado ambiental que si la especie estuviera catalogada en estatus de protección especial.

2: El carácter de significativo lo alcanza el impacto por el reconocimiento generalizado que se pudiera tener acerca de la importancia del recurso a ser impactado o del atributo de calidad ambiental que pudiera ser afectado. Por ejemplo, el impacto de un proyecto sobre la modificación drástica de la topografía de un terreno derivada de las actividades de excavación y nivelación por la realización de campos de golf e infraestructura inmobiliaria, puede ser significativo si dicho terreno tiene pendientes consideradas y presenta áreas rocosas.

3: El rango de significativo lo puede alcanzar un impacto de acuerdo al conocimiento técnico del equipo integrador de la MIA, en relación a la importancia del recurso o del atributo de calidad ambiental a ser impactado. En este caso el criterio que aplica para asignarle el carácter de significativo al impacto se basa en

el dictamen técnico o científico. Tal es el caso del impacto que pudiera ocasionarse por la alteración del hábitat de una nueva especie descubierta en ese sitio, precisamente como resultado de los estudios de campo previos a la integración de la MIA.

Los métodos estructurados orientados a definir la significancia de un impacto implican utilizar ciertos “umbrales de interés” y determinar la probabilidad de que el impacto de que se trate alcance o se acerque al límite definido por ese umbral de interés, en tal sentido genéricamente se utilizan indicadores de sustentabilidad.

Para el desarrollo del proyecto propuesto se utilizó la siguiente metodología que leen perfectamente todos y cada uno de los impactos negativos y positivos que se generarán antes, durante y después de cada aprovechamiento de cabezas de maguey dentro del área propuesta, por ello primeramente se verán los indicadores de impacto y la metodología para obtener los impactos, posteriormente se valoraran los resultados y se concluirá con un análisis de los resultados obtenidos.

De esta manera se observará si el proyecto es viable o no.

V.2.1 INDICADORES DE IMPACTO.

Los indicadores ambientales son aquellos que evalúan el estado y la evolución de determinados factores medioambientales como pueden ser el agua, el aire, el suelo, etc. Muchos indicadores ambientales expresan simplemente parámetros puntuales, otros pueden obtenerse a partir de un conjunto de parámetros relacionados por cálculos complejos. Estos indicadores independientemente de los otros tipos que componen un sistema, tampoco pueden medir la sostenibilidad de un municipio.

Según Ramos 1987 dice que un "indicador" establece que este es "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio", es necesario mencionar que para el desarrollo de este proyecto del aprovechamiento del maguey papalote se tomaran en cuenta indicadores cuantitativos y cualitativos los cuales nos permitirán evaluar las alteraciones que se podrían producir en el área aprovechada.

Algunos indicadores comúnmente utilizados son:

- Tasas de renovación: para los recursos renovables que va a afectar el proyecto.
- Tasas de aprovechamiento: derivadas de una utilización correcta de los recursos ante los cambios que producirá el proyecto,
- Valores de intensidad de uso: a la que puede ser aprovechado un recurso sin que se provoque degradación permanente.
- Vocación natural de uso y de aprovechamiento del recurso,

- Limitaciones: al uso que imponen los procesos y riesgos activos del ambiente.
- Capacidad de dispersión de la atmósfera, para los contaminantes potenciales,
- Capacidad de autodepuración, de las corrientes y cuerpos de agua,
- Capacidad del suelo para procesar los residuos que se generen,

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- **Representatividad:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación:** definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

Además los indicadores de impacto deben tener por lo menos estas funciones:

- Cuantificar la información.
- Simplificar la información.
- Comunicar la información.
- Representatividad.

Características de los indicadores de impacto.

- Exactos.
- Inequívocos.
- Específicos.
- Comprensibles.
- Accesibles.
- Sensibles a los cambios.
- Significativos y relevantes.

Los tipos de indicadores son:

- Biofísicos.
- Ambientales.
- De sostenibilidad ambiental.
- Desarrollo sostenible.

El modelo más utilizado para los indicadores de impacto es el propuesto por Environment Canadá y la OCDE en 1993, el cual consiste en lo siguiente Presion-Estado-Respuesta (PER).

Tabla 48. Modelo de indicadores de impacto ambiental.

MODELO (PER)		
PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA
ACTIVIDAD HUMANA EJERCE PRESION SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.	PRODUCE CAMBIOS EN EL ESTADO O CONDICIONES AMBIENTALES.	REACCIÓN FRENTE A LOS CAMBIOS.

El uso de los indicadores son para:

- Proporcionar una base real para la elaboración de informes de seguimiento.
- Facilitar las labores de seguimiento.
- Permitir hacer comparaciones.
- Permitir la unificación de datos y su recolección.
- Permitir la medición de las evoluciones y tendencias de las variables ambientales.
- Facilitar el análisis del estado de implementación de un plan de manejo ambiental.

Los indicadores de impacto también pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o la actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

V.2.1.1 LISTA DE INDICADORES DE IMPACTO.

Los indicadores de impacto que se presentan como elementos ambientales que facilitan la identificación de una alteración debido a la realización del proyecto, se describen los siguientes:

- **Calidad del aire:** los indicadores de este componente pueden ser distintos según se trate de actividades preoperativas, de construcción u operativas. Durante la construcción el indicador que se puede utilizar es el de número de fuentes móviles en una superficie determinada y/o capacidad de dispersión de sus emisiones.
- **Ruidos y vibraciones:** un posible indicador de impacto de este componente podría ser la dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a los que marca la NOM-081-ECOL-1994. Este indicador es conveniente que se complete con otros indicadores relacionados con el efecto de estos niveles de ruido y/o de vibración sobre la fauna.
- **Geología y geomorfología:** en la fase de estudios previos se suelen adoptar indicadores tales como el número e importancia de los puntos de

interés geológico afectados, el contraste de relieve y el grado de erosión e inestabilidad de los terrenos. En la etapa de operación, además de algunos de los indicadores anteriores, los indicadores deben tener un mayor detalle para poder identificar el grado de riesgo geológico en el sitio seleccionado.

- ➡ **Hidrología superficial y/o subterránea:** se pueden citar los siguientes: número de cauces interceptados diferenciando si es el tramo alto, medio o bajo del cauce. Superficie afectada por la infraestructura en las zonas de recarga de acuíferos. Alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto. Caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas.
- ➡ **Suelo:** los indicadores de impacto sobre el suelo deben estar ligados más a su calidad que al volumen que será removido, por lo que un indicador posible sería la superficie de suelo de distintas calidades que se verá afectado, otro indicador puede ser el riesgo de erosión, etc.
- ➡ **Vegetación terrestre:** los indicadores de impactos para la vegetación pueden ser muy variados y entre ellos cabe citar: Superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por las distintas obras y valoración de su importancia en función de diferentes escalas espaciales. Número de especies protegidas o endémicas afectadas. Superficie de las distintas formaciones afectadas por un aumento del riesgo de incendios. Superficie de las distintas formaciones especialmente sensibles a peligros de contaminación atmosférica o hídrica.
- ➡ **Fauna:** los indicadores pueden ser parecidos a los de vegetación, aunque debido a su movilidad, debe considerarse también el efecto barrera de la infraestructura o de las vías de comunicación internas del proyecto (en su caso). Por lo anterior, los indicadores pueden ser: superficie de ocupación o de presencia potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia. Poblaciones de especies endémicas protegidas o de interés afectadas. Número e importancia de lugares especialmente sensibles, como pueden ser zonas de reproducción, alimentación, etc., y especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgos de atropellamiento.
- ➡ **Paisaje:** posibles indicadores de este elemento serían los siguientes: número de puntos de especial interés paisajístico afectados. Intervisibilidad de la infraestructura y obras anexas, superficie afectada. Volumen del movimiento de tierras previsto. Superficie intersectada y valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectadas por las obras o la explotación de bancos de préstamo.
- ➡ **Demografía:** las alteraciones en la demografía pueden evaluarse mediante indicadores similares a los siguientes: variaciones en la población total y relaciones de esta variación con respecto a las poblaciones locales; número de individuos ocupados en empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos; número de

individuos y/o construcciones afectados por distintos niveles de emisión de ruidos y/o contaminación atmosférica; impacto del proyecto en el favorecimiento de la inmigración; etc.

- **Factores socioculturales:** valor cultural y extensión de las zonas que pueden sufrir modificaciones en las formas de vida tradicionales; número y valor de los elementos del patrimonio histórico-artístico y cultural afectados por las obras del proyecto; intensidad de uso (veces/semana o veces/mes) que es utilizado en el predio donde se establecerá el proyecto por las comunidades aledañas como área de esparcimiento, reunión o de otro tipo.
- **Sector primario:** posibles indicadores de las alteraciones en ese sector podrían ser: porcentaje de la superficie de los terrenos que cambiará su uso de suelo (agrícola, ganadero o forestal); variación de la productividad y de la calidad de la producción derivada del establecimiento del proyecto; limitaciones a actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias derivadas del establecimiento del proyecto; variación del valor del suelo en las zonas aledañas al sitio donde se establecerá el proyecto.
- **Sector secundario:** algunos indicadores de este sector pueden ser: número de trabajadores en la obra; demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto; incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto.

La lista anterior son la totalidad de indicadores pero no todos se tomarán en cuenta para la realización de este proyecto.

Los diferentes indicadores que se evaluarán enlistados a continuación según las características y acciones del proyecto, es el componente ambiental específico el que será afectado. Cabe aclarar que no todas las actividades ocasionan un impacto negativo, y en función del tipo de proyecto, las actividades de cada una de las etapas, causan un efecto poco significativo al ambiente en la zona donde se desarrollará el proyecto.

- **Calidad del aire.**
- **Hidrología superficial y/o subterránea.**
- **Paisaje.**
- **Suelo.**
- **Vegetación.**
- **Fauna**
- **Factores socioeconómicos.**

Cabe señalar que los indicadores enlistados permitirán crear una matriz exacta para la identificación de los impactos más relevantes.

V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Existen varios criterios para valorar los impactos tanto positivos como negativos que se generaran durante el desarrollo del proyecto, dichos criterios se describen a continuación.

V.3.1.1 CRITERIOS A CONSIDERAR.

De acuerdo a la guía para elaboración de una MIA-P se enlistan diferentes criterios para valorar impactos derivados del desarrollo del proyecto, las cuales se enlistan a continuación.

- ➡ **Dimensión:** se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse. Un ejemplo de este criterio sería el caso de la afectación de un desarrollo hotelero sobre un humedal; el impacto producido por las emisiones derivadas de la maquinaria que trabajará en las diferentes etapas de la obra será, en general, de escasa magnitud, mientras que su destrucción directa por la construcción de las obras puede tener una magnitud elevada.
- ➡ **Signo:** muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (0). En ciertos casos puede ser difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es en extremo subjetiva, como pueden ser los incrementos de población que se generan como consecuencia de la nueva obra.
- ➡ **Permanencia:** este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto (por ejemplo, el impacto producido por las desviaciones de una corriente intermitente puede durar sólo durante el tiempo en que se desarrollan las obras).
- ➡ **Viabilidad de adoptar medidas de mitigación:** dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir.

Cabe destacar que casi en todos los criterios, éstos pueden valorar los impactos de manera cualitativa (por ejemplo, mucho, poco, nada), sin embargo en otros, es posible llegar a una cuantificación de los mismos.

V.4 CONCLUSIONES.

Con la información presentada anteriormente podemos decir con toda certeza que el desarrollo del proyecto denominado "Programa de manejo forestal simplificado

para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables de Maguey papalote (***Agave cupreata***), en el Ejido Astatepec, municipio de Quechultenango; Guerrero. **NO** representa un riesgo ni a la Flora, Fauna, Suelo, Agua, Aire y aspectos socioeconómicos que existen dentro o cerca del área de influencia del proyecto, ya que las actividades que se llevarán a cabo solo son de extracción de maguey, el cual se llevará a cabo mediante herramienta manual que no emite ningún tipo de contaminantes y su traslado al horno de cocimiento es en bestias mulares lo cual no representa un peligro para los factores bióticos y abióticos presentes en el área de estudio.

Para respaldar lo anterior e interpretando la **MATRIZ DE LEOPOLD** que se realizó con fundamento en información recabada en campo podemos describir los impactos generados tanto negativos como benéficos.

V.4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS A TRAVÉS DE LA MATRIZ DE LEOPOLD.

Se describirán los impactos por cada rubro evaluado tal y como se muestra a continuación.

V.4.1.1 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE “PREPARACIÓN DEL SITIO”.

En este rubro se maneja tres importantes labores que se llevarán a cabo antes de iniciar el proyecto, tales como la rehabilitación de caminos, brechas cortafuego y el inventario forestal, estas actividades en conjunto forman una base sólida que nos permite identificar áreas potencialmente aprovechables y las vías de acceso para la extracción del producto (**cabezas de maguey**) así como también la protección del área antes, durante y después del aprovechamiento.

Debido a que la extracción de las cabezas de maguey se da estrictamente a los magueyes de la ETAPA IV, es decir, magueyes que están a punto de culminar su vida por lo tanto no se generaran impactos sobre la flora, fauna, agua y en menor medida al suelo debido al transporte, por lo que después de cada aprovechamiento se dará mantenimiento a los caminos.

En este apartado se obtuvieron 60 reacciones de impacto de los cuales 6 son NEGATIVOS NO SIGNIFICATIVOS, 2 NEGATIVOS LIGERAMENTE SIGNIFICATIVOS, 4 NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS, 0 BENÉFICOS NO SIGNIFICATIVOS, 4 BENÉFICOS LIGERAMENTE SIGNIFICATIVOS, 1 BENÉFICO SIGNIFICATIVO y 43 SIN IMPACTOS.

La razón por la que en esta etapa existen una concentración de impactos negativos se debe principalmente en las obras que se realizarán tales como: Apertura de una Brecha Cortafuego y la Rehabilitación de caminos.

V.4.1.2 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE “APERACIÓN DEL PROYECTO”.

Para el caso de este proyecto existen pocos impactos tanto a los factores bióticos como abióticos, durante la operación del proyecto.

La mayoría de los impactos negativos se registran en el transporte de las cabezas de maguey, pero en contraparte se generaran empleos a los ejidatarios por los trabajos realizados, es decir se registran más beneficios que impactos.

En este apartado se obtuvieron 100 reacciones de impacto de los cuales 3 son NEGATIVOS NO SIGNIFICATIVOS, 1 NEGATIVOS LIGERAMENTE SIGNIFICATIVOS, 3 NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS, 0 BENÉFICOS NO SIGNIFICATIVOS, 0 BENÉFICOS LIGERAMENTE SIGNIFICATIVOS, 5 BENÉFICO SIGNIFICATIVO y 88 SIN IMPACTOS.

V.4.1.3 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE “MANTENIMIENTO DEL PROYECTO”.

Una vez obtenido el oficio de autorización por parte de la SEMARNAT se pretende buscar financiamiento en dependencias federales como la CONAFOR a fin de llevar a cabo en el área de estudio actividades de fomento (prácticas de manejo), así como también obtener herramienta y equipo para fortalecer la actividad del combate y prevención de incendios forestales.

Los impactos generalmente en este rubro son benéficos ya que se generaran empleos y se cuidara el medio ambiente realizando actividades que favorecen en gran manera la calidad de los aprovechamientos.

En este rubro se obtuvieron 60 reacciones de impacto de los cuales 1 son NEGATIVOS NO SIGNIFICATIVOS, 0 NEGATIVOS LIGERAMENTE SIGNIFICATIVOS, 0 NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS, 4 BENÉFICOS NO SIGNIFICATIVOS, 9 BENÉFICOS LIGERAMENTE SIGNIFICATIVOS, 2 BENÉFICO SIGNIFICATIVO y 44 SIN IMPACTOS.

Durante la realización del proyecto el 79.5454% de las actividades que se realizaran durante la extracción de las cabezas del maguey papalote para su posterior transformación en mezcal natural artesanal son SIN IMPACTOS, el siguiente porcentaje es de 5.9090% lo cual representa en impactos BENÉFICOS SIGNIFICATIVOS ya que se generarán empleos y habrá bienestar dentro de la población, por ello es viable la realización del proyecto ya que se contribuye de manera directa con el desarrollo socioeconómico de la población.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Las medidas preventivas son decisiones que se deben optar para evitar riesgos en el desarrollo de cualquier proyecto, en cuanto a la mitigación se refiere a reducir al mínimo dichos riesgos, en caso de la extracción de las cabezas de maguey, existen actividades que podrían representar impactos negativos al ambiente (aunque serán factores bajos o muy bajos) lo cual podría generar riesgos al medio ambiente.

Las medidas preventivas y de mitigación de impactos ambientales derivados del proyecto se definen por cada componente, es decir se proponen en un marco racional donde se generen alternativas de prevención.

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

En este apartado describiremos todas y cada una de las medidas de mitigación que se implementaran en cada una de las etapas del proyecto, así como también las acciones que se implementaran para cada medida de mitigación y su tiempo de aplicación en campo.

VI.1.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN APLICADAS A LA ETAPA DE “PREPARACION DEL SITIO”.

Las medidas de mitigación ambiental, constituyen el conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo de un Proyecto, a fin de asegurar el uso sostenible de los recursos naturales involucrados y la protección del medio ambiente.

Por ello es necesario hacer la clasificación de acuerdo a lo siguiente.

VI.1.1.1 VEGETACIÓN.

Dentro de las medidas implementadas para la vegetación se muestran las siguientes:

Tabla 49. Medidas de mitigación para la vegetación en la etapa de preparación del sitio.

VEGETACION.			
No.	Medida para la mitigación	Acciones a implementar	Tiempo de aplicación.
1	Reducir al mínimo la afectación a la vegetación en la apertura de la brecha cortafuego.	En la apertura de la brecha extraer la maleza de un ancho de 4 metros, a fin de que sirvan para protección, se realizaran por áreas donde ya había antecedentes de apertura para no extraer vegetación arbórea.	Esta actividad se llevara a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión del mismo.

2	Reducir al mínimo la afectación a la vegetación en la rehabilitación de caminos.	Debido a que solo se rehabilitaran los caminos ya existentes no se cortara vegetación arbórea ni herbácea, solo la maleza se removerá, en tiempos de lluvias (junio - octubre) se les dará mantenimiento a las cunetas a fin de que sean transitables todo el año	Esta actividad se llevara a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión del mismo.
3	Afectaciones a las especies de etapas inferiores a la IV.	Debido a la NOM-005-SEMARNAT-1997 se deberá dejar distribuido en el área sin intervenir por lo menos el 20% de la semilla total, con el objetivo de llevar a cabo la regeneración del área de manera natural. Las acciones principales serán marcar los magueyes de la etapa IV.	Esta actividad se llevara a cabo mediante la operación del proyecto, durante los 5 años de vida útil que se contemplan.

Las medidas de mitigación implementadas en la tabla anterior se verá afectada solo en la apertura de la brecha cortafuego, ya que esta consiste en remover la vegetación en su totalidad, dicha actividad contribuirá al cuidado de más de **800.00** hectáreas donde se llevará a cabo el desarrollo del proyecto.

VI.1.1.2 SUELO.

Las medidas de mitigación para el suelo en la etapa de preparación del sitio se describen en la siguiente tabla.

Tabla 50. Medidas de mitigación para el suelo en la etapa de preparación del sitio.

SUELO.			
No.	Medida para la mitigación	Acciones a implementar	Tiempo de aplicación.
1	Compactación del suelo	Mediante la rehabilitación de caminos y la apertura de brechas cortafuego se puede compactar el suelo debido, a las camionetas que pasaran por el área, por lo que se dispone utilizar más animales de carga a fin de ocupar al mínimo vehículos para el transporte de los trabajadores y de las cabezas de maguey hacia el horno y la fábrica.	Esta actividad se llevara a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión del mismo.
2	Erosión del suelo.	Debido a la congregación de personas en áreas no aptas o acostumbradas, y la presencia de animales de carga, existe el riesgo de erosionar el suelo, es por eso que solo se utilizaran los caminos y áreas propuestas para esta actividad.	Esta actividad se llevara a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión del mismo.

Los impactos que se podrían considerar con más relevantes se darán cuando se rehabiliten los caminos ya existentes, pero no se alterará ni modificara el uso que tienen actualmente.

VI.1.1.3 HIDROLOGÍA.

Dentro de la etapa de preparación del sitio también se considera los aspectos hidrológicos y por lo tanto se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 51. Medidas de mitigación para la hidrología en la etapa de preparación del sitio.

HIDROLOGÍA.			
No.	Medida para la mitigación	Acciones a implementar	Tiempo de aplicación.
1	Evitar la contaminación del agua.	El ejido se abastece de agua potable de manantiales lo cual aumenta la necesidad de proteger los 2 que se encuentran dentro de las tierras ejidales de Astatepec. Cabe mencionar que se respetara la zona de influencia de los manantiales para evitar su contaminación.	Esta actividad se llevara a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión de esta etapa.
2	No realizar la apertura de la brecha cortafuego cerca de cualquier cuerpo de agua.	Se respetaran las áreas donde se encuentren cuerpos de agua, ya sean permanentes e intermitentes a fin de no afectar de ninguna forma el agua presente en el área de estudio.	Esta actividad se llevara a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión de esta etapa.

Los cuerpos de agua que se encuentran presentes en el área de estudio, representan el abastecimiento total a la población, además a los animales, por ello es de mucha importancia el cuidado y conservación de los mismos, cabe mencionar que para el desarrollo de este proyecto no se utilizarán aceites ni otros químicos que pudieran afectar el agua de la zona.

VI.1.1.4 FLORA.

Otros de los aspectos a considerar es la flora, para lo cual a continuación se presenta las medidas de mitigación propuestos para este componente.

Tabla 52. Medidas de mitigación para la flora en la etapa de preparación del sitio.

FLORA.			
No.	Medida para la mitigación	Acciones a implementar	Tiempo de aplicación.
1	No cortar ninguna especie dentro de la NOM-059-semarnat-2010.	Según el inventario ninguna especie de flora se encuentra bajo un estatus de riesgo, sin embargo no se derribaran especies de árboles que tengan influencia directa con las especies de fauna que estén enlistadas bajo alguna categoría de	Esta actividad se llevara a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión de esta etapa.

		riesgo.	
2	No se ocuparán especies de difícil regeneración para llevar a cabo el proceso de transformación del maguey en mezcal natural.	Se identificarán las especies comúnmente utilizadas para esta actividad, y solo se ocupará madera del género Quercus ya es una especie que abunda en la región.	Esta actividad se llevará a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión de esta etapa.

La flora no se verá amenazada en ninguna circunstancia ya que solo se aprovechará el maguey de la etapa IV y no se intervendrá las especies que interactúan directamente con el maguey aprovechado.

VI.1.1.5 FAUNA.

Para el caso de la fauna las medidas de mitigación que se proponen se encuentran a continuación.

Tabla 53. Medidas de mitigación para la flora en la etapa de preparación del sitio.

FAUNA.			
No.	Medida para la mitigación	Acciones a implementar	Tiempo de aplicación.
1	No afectar o minimizar los impactos a los microhabitats de anfibios, aves, mamíferos e insectos.	Durante la apertura de la brecha cortafuego y la rehabilitación de caminos se deberán buscar y proteger los animales que habiten en esa zona para su reubicación dentro de la misma área.	Esta actividad se llevará a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión de esta etapa.
2	Determinar áreas de distribución de alguna especie en algún estatus de protección según la NOM-059-semarnat-2010.	Identificar algún área donde se detecte la presencia de alguna especie bajo una categoría de riesgo, el cual se delimitará para no proponerlo al aprovechamiento.	Esta actividad se llevará a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión de esta etapa.

La fauna no se verá afectada bajo ninguna circunstancia ya que se evitará desarrollar el proyecto donde haya indicios de especies bajo una categoría de riesgo.

VI.1.1.6 AIRE.

Para el caso del aire se proponen las siguientes medidas de mitigación.

Tabla 54. Medidas de mitigación para el aire en la etapa de preparación del sitio.

AIRE.			
No.	Medida para la mitigación	Acciones a implementar	Tiempo de aplicación.
1	Evitar la contaminación del aire	Durante los trabajos de la apertura de la guardarraya se generaran emisiones de tierra y un poco de humo de combustibles por el uso de la motosierra, sin embargo su uso estará condicionado para evitar a	Esta actividad se llevará a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión de esta etapa.

		toda costa la contaminación del aire.	
2	Evitar la contaminación del aire	En la rehabilitación de caminos NO se utilizara maquinaria pesada, solo herramientas de uso común (palas, picos etc.) para evitar la contaminación.	Esta actividad se llevara a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión de esta etapa.

VI.1.1.7 SOCIOECONÓMICOS.

Para este apartado se propone lo siguiente.

Tabla 55. Medidas de mitigación para lo socioeconómico en la etapa de preparación del sitio.

SOCIOECONOMICOS.			
No.	Medida para la mitigación	Acciones a implementar	Tiempo de aplicación.
1	Trabajo en equipo	Las acciones a implementar tales como la apertura de la guardarraya, rehabilitación de caminos y el inventario forestal, necesitan la colaboración de todos y cada uno de los ejidatarios para que el trabajo se lleve a cabo de una manera eficaz y oportuna.	Esta actividad se llevara a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión de esta etapa.

La tabla anterior demuestra que los beneficios son sociales en este momento, sin embargo cuando se empiece a ejecutar el proyecto también serán económicos, ya que se venderán las piñas de maguey de una forma legal.

VI.1.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN APLICADAS A LA ETAPA DE “OPERACIÓN DEL PROYECTO”.

Las medidas de mitigación que se recomiendan durante la operación del proyecto (aprovechamiento, y transformación de mezcal) son las que se proponen a continuación.

VI.1.2.1 VEGETACIÓN.

Las actividades de mitigación de impactos que se proponen para la vegetación en la etapa de operación del proyecto hacen referencia en específico al aprovechamiento del maguey en campo, ya que esta actividad es el eje central del proyecto propuesto.

Tabla 56. Medidas de mitigación para la vegetación en la etapa de operación del proyecto.

VEGETACION.			
No.	Medida para la mitigación	Acciones a implementar	Tiempo de aplicación.
1	Aprovechar magueyes de la etapa IV.	Se deben aprovechar los magueyes marcados con anterioridad a fin de dejar distribuido uniformemente en el área de	Esta actividad se llevara a cabo al principio del proyecto y hasta la

		estudio los que serán los que regeneraran el área mediante semilla.	conclusión de esta etapa.
2	Dejar el 20% de semilla distribuida uniformemente en el área.	De acuerdo a la NOM-005-SEMARNAT-1997. Se tiene que dejar distribuido el 20% de la producción total, es decir solo se aprovechara el 80% de las cabezas de maguey de la producción total.	Esta actividad se llevara a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión de esta etapa.
3	Evitar daños a la vegetación cercana del maguey que se aprovechara.	Los labradores del maguey tendrán cuidado de solo cortar el recurso destinado para el aprovechamiento, sin dañar la vegetación que se encuentre cercana del lugar.	Esta actividad se llevara a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión de esta etapa.

En este rubro se podría considerar el mayor impacto a la vegetación ya que consiste en el aprovechamiento de las cabezas de maguey, sin embargo no se alterará ninguna otra especie que interactúe con el maguey en el área propuesta.

VI.1.2.2 SUELO.

Las medidas de mitigación para el suelo se fundamentan en lo siguiente.

Tabla 57. Medidas de mitigación para el suelo en la etapa de operación del proyecto.

SUELO			
No.	Medida para la mitigación	Acciones a implementar	Tiempo de aplicación.
1	Erosión del suelo.	Una vez realizado el aprovechamiento se utilizaran las pencas de maguey, es decir el desperdicio para acomodarlos a curvas de nivel para evitar la erosión del suelo.	Esta actividad se llevara a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión de esta etapa.
2	Compactación del suelo.	Distribuir en toda el área a las personas para evitar la congregación en un solo lugar y de esta forma evitar la compactación del suelo, así mismo los animales de carga se les asignará un lugar de recreo a fin de no dañar el suelo en el área de aprovechamiento.	Esta actividad se llevara a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión de esta etapa.

Las acciones a implementar para mitigar la erosión y compactación del suelo, son actividades de fomento forestal, es decir ayudan a que se recupere con facilidad en área aprovechada ya que su función principal es la retención del suelo en una zona determinada para posteriormente hacerlo fértil para la regeneración natural.

VI.1.2.3 HIDROLOGÍA.

Para la hidrología se propone lo siguiente.

Tabla 58. Medidas de mitigación para la hidrología en la etapa de operación del proyecto.

HIDROLOGIA			
No.	Medida para la mitigación	Acciones a implementar	Tiempo de aplicación.
1	Evitar la contaminación de causas.	Para la elaboración del mezcal se necesita de una gran cantidad de agua para llevar a cabo este proceso, por lo tanto se tienen que asignar áreas de donde se extraerá dicha agua a fin de no contaminar áreas que no contempla este procedimiento.	Esta actividad se llevara a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión de esta etapa.
2	Los residuos sólidos que queden después del aprovechamiento incorporarlos al suelo.	Después de cada aprovechamiento, muchos residuos sólidos quedan en el área, los cuales se acomodaran a curvas de nivel para retener suelo y mejorar la filtración del agua.	Esta actividad se llevara a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión de esta etapa.

En este rubro se seleccionaran áreas específicas para la extracción de agua, cuidando que no se contamine ningún manantial o corriente perenne.

VI.1.2.4 FAUNA.

Las medidas de mitigación para la fauna se relacionan directamente con el aprovechamiento del maguey tal como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla 59. Medidas de mitigación para la fauna en la etapa de operación del proyecto.

FAUNA			
No.	Medida para la mitigación	Acciones a implementar	Tiempo de aplicación.
1	Alteraciones de la fauna por la presencia humana	La presencia de los humanos congregados en una zona específica puede ocasionar alteraciones de hábitats de animales establecidos en el área, por lo tanto cuando se transporten las cabezas de maguey se tendrá que revisar las áreas a fin de no alterar ningún hábitats o microhabitats.	Esta actividad se llevara a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión de esta etapa.
2	Minimizar la presencia humana	El ruido y el desorden causado por una cantidad considerable de personas, también pueden causar impactos relacionados a la fauna, por lo tanto solo se permitirá el acceso al área de aprovechamiento a personas que trabajaran en el labrado, excluyendo cualquier otra persona ajena a la realización del proyecto.	Durante el tiempo que dure esta etapa y todo el proyecto en general.

La fauna no se verá afectada en una escala mayor solo por estrés por la presencia humana, pero no se alterará su hábitat.

VI.1.2.5 FLORA.

Para el caso de la flora se propone lo siguiente.

Tabla 60. Medidas de mitigación para la flora en la etapa de operación del proyecto.

FLORA			
No.	Medida para la mitigación	Acciones a implementar	Tiempo de aplicación.
1	No cortar árboles ni arbustos en el área aprovechada.	Cuando se ejecuta el proyecto, muchas veces existen árboles que “estorban” para extracción de las cabezas de maguey, por lo tanto se tendrá que tener cuidado de no cortar ninguno de estos árboles para no alterar el ecosistema.	Durante el tiempo que dure esta etapa y todo el proyecto en general

La flora en lo general no se afectara durante el aprovechamiento, ya que solo se tomara en cuenta el maguey de la ETAPA IV.

VI.1.2.6 AIRE.

Para el caso del aire se tomaran en cuenta las siguientes medidas de mitigación.

Tabla 61. Medidas de mitigación para el aire en la etapa de operación del proyecto.

AIRE			
No.	Medida para la mitigación	Acciones a implementar	Tiempo de aplicación.
1	Evitar la contaminación del aire	Una vez labradas las cabezas de maguey, se trasladan a la fábrica, este proceso podría contaminar en un bajo porcentaje al aire debido al uso de camionetas para el traslado del maguey, por lo tanto se reducirá al mínimo el uso de las camionetas y se utilizaran a medida de lo posible las bestias de carga.	Durante el tiempo que dure esta etapa y todo el proyecto en general

El aire será contaminado pero en una baja proporción lo que no ocasionara un daño significativo al ambiente.

VI.1.2.7 SOCIOECONOMICOS.

Para el caso de las medidas de mitigación en lo que respecta a lo socioeconómico debemos destacar lo siguiente.

Tabla 62. Medidas de mitigación para lo socioeconómico en la etapa de operación del proyecto.

SOCIOECONOMICOS			
No.	Medida para la mitigación	Acciones a implementar	Tiempo de aplicación.

1	Generación de empleos directos.	Durante todo el proceso de corte de maguey y el proceso de transformación a mezcal artesanal se generaran alrededor de 20 empleos directos y 25 indirectos.	Durante el tiempo que dure esta etapa y todo el proyecto en general
2	Desarrollo del Ejido Astatepec.	Mediante la comercialización de las cabezas de maguey se contribuirá de manera directa con el desarrollo del ejido, ya que las ganancias que se obtengan, una parte se destinara para el mejoramiento de lugares públicos y escuelas.	Durante el tiempo que dure esta etapa y todo el proyecto en general

Lo socioeconómico es un factor muy importante para lograr el desarrollo integral del ejido, ya que si se ejecuta el proyecto de una manera adecuada siguiendo los estándares de calidad se podrían beneficiar el 100% de la población.

VI.1.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN APLICADAS A LA ETAPA DE “MANTENIMIENTO DEL PROYECTO”.

Durante el mantenimiento del proyecto también se pueden generar impactos tales como los que se describen a continuación.

VI.1.3.1 VEGETACIÓN.

Las medidas de mitigación durante la etapa del mantenimiento del proyecto para el caso de la vegetación es solo benéfica ya que contribuye a aumentar la producción y productividad del área aprovechada, tal y como se muestra a continuación.

Tabla 63. Medidas de mitigación para la vegetación en la etapa de mantenimiento del proyecto.

VEGETACIÓN			
No.	Medida para la mitigación	Acciones a implementar	Tiempo de aplicación.
1	Reforestación	Al inicio de la temporada de lluvias de cada año que dure el aprovechamiento se recomienda llevar a cabo una reforestación de 5 hectáreas, es decir en total se reforestaran 25 hectáreas. La cantidad de planta programada por hectárea es de 1,100 a cada tres metros de distancia.	Durante el tiempo que dure esta etapa y todo el proyecto en general.
2	Minimizar el impacto a la vegetación a causa de incendios forestales.	Se le dará mantenimiento a la brecha cortafuego cada febrero durante los 5 años que dure el aprovechamiento.	Durante el tiempo que dure esta etapa y todo el proyecto en general.
3	Minimizar el impacto a la vegetación a causa de la	Solo se le dará mantenimiento a los caminos ya existentes.	Durante el tiempo que dure esta etapa y todo

	construcción de caminos.		el proyecto en general.
--	--------------------------	--	-------------------------

En este apartado solo se atenderá a la recreación del área aprovechada y por ende a las actividades realizadas con anterioridad, por ello la vegetación se restablecerá al 100% en tan solo 8 meses después del aprovechamiento.

VI.1.3.2 SUELO.

Las actividades de mitigación que van dirigidas al suelo son las siguientes.

Tabla 64. Medidas de mitigación para el suelo en la etapa de mantenimiento del proyecto.

SUELO			
No.	Medida para la mitigación	Acciones a implementar	Tiempo de aplicación.
1	Evitar la erosión y compactación de suelos.	Se buscara que con algunos desperdicios obtenidos en el área de aprovechamiento, colocarlos a curvas de nivel a fin de retener suelo, además se evita la erosión del suelo y de igual forma la compactación.	Durante el tiempo que dure esta etapa y todo el proyecto en general.
2	Evitar el escurrimiento de suelo.	En una superficie de 5 hectáreas por año se llevaran a cabo obras de conservación de suelos, para el caso del ejido Astatepec se proponen barreras de piedra, debido al alto número de presencia de este material en el área destinada para el aprovechamiento.	Durante el tiempo que dure esta etapa y todo el proyecto en general.

Las actividades que se implementarán en el suelo durante el mantenimiento del proyecto van proyectadas a evitar la erosión del suelo, pero también tendrán un impacto positivo para la regeneración natural del maguey y de otras especies asociadas en el área.

VI.1.3.3 HIDROLOGÍA.

La hidrología juega un papel muy importante en este proceso ya que es un elemento que se atenderá con más vigor, ya que se pondrá todo el esfuerzo de evitar la contaminación o alteración de cualquier arroyo o manantial por ello se propone lo siguiente.

Tabla 65. Medidas de mitigación para la hidrología en la etapa de mantenimiento del proyecto.

HIDROLOGIA			
No.	Medida para la mitigación	Acciones a implementar	Tiempo de aplicación.
1	Evitar la modificación de escurrimientos superficiales de agua.	Donde se realicen prácticas de manejo o alguna otra actividad posterior al aprovechamiento, se prohibirá que causen algún efecto negativo a los escurrimientos de agua, agregando de esta forma	Durante toda la vigencia del proyecto.

		canalillos especiales en cada barranca.	
2	Mejorar las filtraciones de agua.	Se llevarán a cabo actividades de cultivo con los residuos de los magueyes aprovechados, además se harán escarificación de suelos, lo cual mejorará la filtración de agua y con la regeneración natural del área se mantendrán los escurrimientos naturales y los manantiales.	Durante toda la vigencia del proyecto.

El agua es indispensable para este proceso por ello se cuidara a fin de no contaminar áreas que no se contemplen en el proyecto.

VI.1.3.4 FLORA.

En lo que respecta a la flora se propone lo siguiente.

Tabla 66. Medidas de mitigación para la flora en la etapa de mantenimiento del proyecto.

FLORA			
No.	Medida para la mitigación	Acciones a implementar	Tiempo de aplicación.
1	Evitar dañar la flora presente en el área de estudio.	Al realizar las obras de fomento no se cortara ninguna especie de flora para llevar a cabo obras de fomento. Además se llevarán a cabo recorridos perimetrales y por zonas estratégicas para detectar posibles plagas que pudieran afectar a la flora.	Durante toda la vigencia del proyecto.

En este proceso se evitara a toda costa dañar flora que interactúa de manera directa con el Maguey papalote.

VI.1.3.5 FAUNA.

Para el caso de la fauna se propone lo siguiente.

Tabla 67. Medidas de mitigación para la fauna en la etapa de mantenimiento del proyecto.

FAUNA			
No.	Medida para la mitigación	Acciones a implementar	Tiempo de aplicación.
1	Evitar dañar la fauna presente en el área de estudio.	Mediante la rehabilitación de brechas cortafuegos se anulará o minimizara la presencia de incendios forestales que pudieran afectar la fauna y flora presente en el área de estudio.	Durante toda la vigencia del proyecto.

En esta etapa del proyecto no se afectara de manera directa e indirecta a la fauna presente en el área de estudio.

VI.1.3.6 AIRE.

Para el caso del aire debemos considerar lo siguiente.

Tabla 68. Medidas de mitigación para aire en la etapa de mantenimiento del proyecto.

AIRE			
No.	Medida para la mitigación	Acciones a implementar	Tiempo de aplicación.
1	Evitar la contaminación del aire.	Tratar de identificar los incendios forestales, mediante recorridos en el área de aprovechamiento y de esta manera evitar que ocurran o en su caso evitar la propagación.	Durante toda la vigencia del proyecto.

VI.1.3.7 SOCIOECONÓMICO.

Para este apartado se propone lo siguiente.

Tabla 69. Medidas de mitigación para lo socioeconómico en la etapa de mantenimiento del proyecto.

SOCIOECONÓMICO			
No.	Medida para la mitigación	Acciones a implementar	Tiempo de aplicación.
1	Generación de empleos.	Para llevar a cabo las prácticas de manejos que se aplicaran al área de estudios después de cada aprovechamiento, se buscará financiamiento con dependencias gubernamentales como la CONAFOR (Comisión Nacional Forestal) para pagar jornales a ejidatarios que participen en esta actividad.	Durante toda la vigencia del proyecto.
2	Generación de empleos.	Para el combate de algún incendio forestal se contratara una brigada encargada de darle el seguimiento.	Durante toda la vigencia del proyecto.
3	Minimizar el impacto producidos por plagas y enfermedades.	Fomentar el combate de plagas y enfermedades mediante asambleas generales de concientización.	Durante toda la vigencia del proyecto.

Estas actividades ayudarán al desarrollo del proyecto.

BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD declaro que todos y cada uno de los impactos, medidas de mitigación y acciones a implementar son las que realmente afectaran o estarán directas o indirectamente con el desarrollo del proyecto.

VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

El programa de vigilancia ambiental forma parte del Estudio de Impacto Ambiental. Se trata de un documento técnico que establece el control de la calidad del medio donde se desarrolla el proyecto, en él se establecen los sistemas utilizados en la

medición y control de cada uno de los parámetros físicos, bióticos y socioeconómicos, además de definir los umbrales máximos.

El programa de vigilancia ambiental debe establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras necesarias para minimizar los impactos obtenidos en el estudio de impacto.

El Plan de Monitoreo Ambiental establece los parámetros para el seguimiento de la calidad de los diferentes componentes ambientales que podrían ser afectados durante la ejecución del Proyecto, así como los sistemas de control y medida establecidos en su Plan de Manejo Ambiental. Este plan permitirá evaluar periódicamente la dinámica de las variables ambientales, con la finalidad de determinar los cambios que se puedan generar durante el proceso de aprovechamiento del Maguey papalote.

VI.2.1 OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Los principales objetivos de este programa de vigilancia ambiental son los siguientes:

- Garantizar que las medidas de mitigación de impacto ambiental propuestas para este proyecto se lleven a cabo al pie de la letra para evitar impactos al medio ambiente antes, durante y después de la realización del aprovechamiento del maguey papalote.
- Determinar la eficacia de las medidas de mitigación propuestas para este programa de manejo forestal simplificado.
- Valorar los impactos previstos en el estudio, así como los no previstos.
- Vigilar y contabilizar los avances del proyecto de acuerdo a los objetivos propuestos.

Los objetivos se verificaran una vez que el proyecto se empiece a desarrollar en campo, además es necesario mencionar que los impactos que se esperan son de muy baja densidad y en la mayoría de los casos son reversibles en el momento de la ejecución del proyecto.

VI.2.2 FICHA TÉCNICA QUE SE UTILIZARÁ PARA EL SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTOS EN EL PROYECTO.

La ficha técnica es un resumen del proyecto de investigación. Asegurándonos que ella incluya la información más importante del proyecto. Los jurados finales que fallan la convocatoria sólo reciben la ficha técnica del proyecto.

Para el siguiente proyecto se presenta la siguiente ficha técnica aplicable para detectar posibles impactos derivados del desarrollo del proyecto.

Tabla 70. Ficha técnica de seguimiento del proyecto propuesto.

FICHA TÉCNICA	
TIPO DE ESTUDIO	Ficha ambiental
DATOS DEL PROYECTO	
NOMBRE	Programa de manejo forestal simplificado para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables de maguey papalote (<i>Agave cupreata</i>) en un tipo de vegetación de Selva baja caducifolia.
UBICACIÓN	Ejido Astatepec, Municipio de Quechultenango; Guerrero.
RESPONSABLE DEL PROYECTO	Empresa Consultores Técnicos Agroforestales s.c. Representada por el C. Eloy Acosta Pérez como representante legal y el Ing. David Brito Morales Sotelo como Asesor Técnico.
DATOS DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN E IMPACTOS DETECTADOS.	
NUMERO DE RECORRIDO.	Sin definir
LEVANTÓ	Sin definir
FECHA DE LEVANTAMIENTO.	Sin definir
TIPO DE IMPACTO O IRREGULARIDAD DETECTADA.	Sin definir
COORDENADAS DE UBICACIÓN	Sin definir
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Sin definir

La descripción de la técnica anterior muestra cualquier indicio de incumplimiento a las medidas de mitigación de impactos ambientales propuestos en el proyecto.

VI.2.3 INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTOS PARA EL PROYECTO.

Los indicadores son indispensables para llevar acabo los procesos de monitoreo o seguimiento de proyectos, programas y políticas públicas, ya que permiten conformar un sistema de información útil no solo para un proceso continuo de monitoreo o seguimiento, sino también para mejorar el diseño de proyectos, programas y políticas públicas ya implementados o por desarrollar.

La ejecución de los programas y proyectos requiere contar con indicadores que aporten información relacionada con el comportamiento de las variables que intervienen en dicha ejecución.

Estos indicadores deberán medir la eficiencia y eficacia, de tal manera que sea posible introducir cambios durante el proceso de ejecución. Estos indicadores pueden ser útiles para asegurar y conducir la ejecución pero también como insumos para preparar y ejecutar nuevos proyectos, porque informan sobre áreas críticas que pueden llegar a presentarse durante la ejecución de los mismos y

sobre las cuales es posible tomar medidas de prevención. Para la elaboración de estos indicadores se recomienda:

- Definir un objetivo: es decir tener claramente definido lo que se pretende medir, y los casos en que es valioso como insumo para el análisis de una situación y para la toma de decisiones. Se trata de tener claro qué se persigue con la obtención del indicador y por lo tanto su contribución y utilidad práctica.
- Definir el indicador: es decir, especificar la forma como se obtendrá el indicador, las fuentes de información, las variables que intervienen y sus relaciones entre sí y, los resultados de dicha medición.
- Interpretación de los resultados: definir la forma de interpretar el resultado del indicador, para efectos de su utilización práctica.
- Establecer el procedimiento para asegurar su obtención, actualización, aplicación y difusión.

Para el caso de los indicadores de seguimiento de este proyecto son:

- Eficacia.
- Cumplimiento en tiempo y forma.
- Calidad de aprovechamiento.
- Diagnóstico de actividades.
- Líneas estratégicas de seguimiento.

Las medidas y acciones de mitigación deben ordenarse por estrategia e indicar el impacto potencial y la(s) medida(s) adoptada(s) en cada una de las fases (en caso de que el proyecto se realice en varios tiempos) del proyecto.

En la siguiente tabla se establece una ficha técnica que permita el reconocimiento de un impacto ambiental (positivo o negativo) y las medidas aplicadas en cada etapa del proyecto.

Tabla 71. Indicadores de seguimiento del proyecto.

Línea estratégica:				
Etapa del proyecto:				
Impacto al que va dirigida la acción.	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación.	Tiempo en el que se instrumentará o duración.	Recursos necesarios:	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.

La tabla anterior solo se utilizará en el caso de que se presente un impacto derivado del proyecto, aunque cabe señalar que para el desarrollo de este proyecto no habrá ningún tipo de impacto ambiental e el área de influencia del proyecto, al contrario se buscara la forma de aumentar la producción y productividad del área aprovechada.

VI.2.3.1 SUPERVISIÓN.

Otro indicador es la **supervisión** la cual es la vigilancia o dirección de la realización de una actividad determinada por parte de una persona con autoridad o capacidad para ello, es decir se lleva a cabo durante todo el proyecto en el tiempo de su ejecución, con el fin de garantizar la correcta aplicación de las medidas de prevención y/o mitigación de impacto ambiental correspondientes a cada uno de las etapas señaladas y asegurar el mínimo deterioro al ambiente físico, los recursos naturales y otros recursos sociales. Estas actividades son responsabilidad de los dueños del terreno (ejidatarios) y del prestador de servicios técnicos forestales; para asegurar la persistencia del recurso.

VI.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO).

Monitoreo es el proceso sistemático de recolectar, analizar y utilizar información para hacer seguimiento al progreso de un programa en pos de la consecución de sus objetivos, y para guiar las decisiones de gestión. El monitoreo generalmente se dirige a los procesos en lo que respecta a cómo, cuándo y dónde tienen lugar las actividades, quién las ejecuta y a cuántas personas o entidades beneficia.

El monitoreo se realiza una vez comenzado el programa y continúa durante todo el período de implementación. A veces se hace referencia al monitoreo como proceso, desempeño o evaluación formativa.

Por anterior se destaca que este Estudio se enfoca al aprovechamiento sustentable de las cabezas de maguey papalote en el área propuesta, estableciendo medidas de mitigación y prevención de impactos ambientales negativos e impulsando los impactos positivos que se generen antes, durante y después de la ejecución de las actividades señaladas o propuestas en este Estudio.

La vigilancia ambiental propuesta para este estudio se deriva de los siguientes temas.

- ➡ Con ayuda del asesor técnico implementar las siguientes actividades.
- Asesor técnico y ejido deben de dar cumplimiento a las actividades programadas en este estudio.

- Supervisión para el cumplimiento efectivo de las medidas
- En caso de presentarse alguna alteración ambiental no manifestada en el presente estudio, tomar la mejor decisión de acuerdo a los objetivos que se persiguen con la realización del estudio.
- Elaboración y entrega de informes a la autoridad competente.
- Acompañamiento y aclaración sobre aspectos ambientales del proyecto a las supervisiones que realice la autoridad competente.
- Tener un control estricto de los recorridos de campo, incluyendo fecha, participantes y actividad realizada.

Con apego a las normas y leyes vigentes en materia de aprovechamiento forestal, se deberán llevar a cabo las actividades de una manera que no se altere la objetividad del estudio.

VI.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS.

Este apartado contempla que por diversas causas durante la realización de obras o actividades alternas del proyecto pueden producirse daños graves al ambiente y sus ecosistemas especialmente en zonas de alta vulnerabilidad ambiental, por lo que el promovente deberá presentar a la Secretaría seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas (artículo 51 del REIA).

Para la realización de este proyecto no se contemplará este apartado ya que no se construirán obras adicionales al proyecto que pudieran generar algún impacto ambiental grave al medio de influencia del proyecto, además cabe mencionar que la realización de este programa de manejo forestal simplificado se utilizara herramienta local, rustica y manual lo cual no se genera ningún tipo de contaminación al medio ambiente.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Un pronóstico es una predicción de la evolución de un proceso o de un hecho futuro a partir de criterios lógicos o científicos, por lo tanto en el tema ambiental se refiere al cumplimiento de los objetivos en base a la información señalada con anterioridad.

En este rubro se realizara una proyección de diferentes escenarios a partir de los objetivos del proyecto con la finalidad de evaluar los posibles impactos ambientales negativos y/o positivos al corto, mediano y largo plazo.

Las tendencias con las que cuenta el área de estudio en materia ambiental son indispensables para la formulación de los escenarios ambientales, considerando de esta forma si el área de estudio tenga o pueda modificarse por el proyecto presentado.

Los objetivos del método de los escenarios se describen a continuación.

- ➡ Descubrir cuáles son los puntos de estudio prioritarios (variables clave), vinculando, a través de un análisis explicativo global lo más exhaustivo posible, las variables que caracterizan el sistema estudiado.
- ➡ Determinar, principalmente a partir de las variables clave, los actores fundamentales, sus estrategias, los medios de que disponen para realizar sus proyectos.
- ➡ Describir, en forma de escenarios la evolución del sistema estudiado tomando en consideración las evoluciones más probables de las variables clave y a partir de juegos de hipótesis sobre el comportamiento de los actores.

De manera invariable, el desarrollo de proyectos que tengan que ver con la modificación del entorno para el desarrollo de diversas actividades, en este caso la instalación de infraestructura urbana, suele implicar la presencia de impactos al medio ambiente; sin embargo la magnitud de estos impactos dependerá de diversas circunstancias, entre las cuales se pueden mencionar: las características geográficas, bióticas y físicas del área, así como el grado de sustentabilidad del proyecto, que depende de la implementación de las medidas necesarias de prevención y mitigación de impactos ambientales desde las etapas de preparación del sitio y construcción, hasta la operación del mismo, durante su vida útil y aún una vez concluida ésta.

Para el caso del Programa de Manejo Forestal Simplificado para el Aprovechamiento de Recursos Forestales no Maderables de Maguey papalote

(Agave cupreata) en el Ejido Astatepec, Municipio de Quechultenango; Guerrero, se tomarán en cuenta tres escenarios los cuales se describen a continuación.

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

En el Ejido Astatepec desde el año 2014 se han preocupado por llevar a cabo un aprovechamiento sustentable, sin embargo el permiso se venció lo que ha generado una incertidumbre para los que se dedican a esta actividad, cabe mencionar que los bajos rendimientos en el aprovechamiento no son costeados para elaborar por ellos mismos el Programa de Manejo Simplificado, y si el proyecto no es aprobado sería un retroceso en la planeación del aprovechamiento, lo que ocasionaría consecuencias muy graves en la recuperación de áreas intervenidas, incluso de pondría en riesgo la estabilidad, producción y productividad de la especie y de la economía local.

En caso de que el proyecto no se llevara a cabo se tendrían consecuencias tales como:

- Se frenaría el desarrollo socioeconómico del ejido.
- El aprovechamiento se llevaría a cabo de una manera ilegal y sin un manejo sustentable.
- no se obtendrían apoyos de dependencias gubernamentales para aplicar prácticas de manejo en áreas aprovechadas, lo cual no generaría empleos dentro del ejido.
- Se detendría la posibilidad de certificar el predio y el mezcal artesanal.
- Se retrasaría la posibilidad de aumentar la producción a fin de que al mediano plazo se obtenga una fábrica propia en el ejido, mediante el financiamiento del gobierno federal.
- No se podría a largo plazo solicitar el trámite para el embotellamiento del mezcal artesanal.

De acuerdo a las condiciones de la especie propuesta para su aprovechamiento no se vería afectada ya que al cumplir su ciclo de vida (10-15 años) la planta morirá de manera natural, no sin antes soltar semilla.

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

Existe un problema bastante arraigado en la sociedad cuando se trata de aprovechar un recurso forestal, ya que la mayoría de ejidatarios que se dedican a estas actividades, no siempre respeta las condiciones que se proponen dentro de un Programa de Manejo por lo que dificulta la ejecución del proyecto. Sin embargo en el Ejido Astatepec mediante un acuerdo de asamblea se acordó que se respetaran las condicionantes para llevar a cabo el aprovechamiento lo cual demuestra que los ejidatarios impulsan el cuidado de sus recursos forestales no maderables.

Una vez establecido el proyecto es fundamental darle un seguimiento adecuado posterior al aprovechamiento del *Agave*, ya que de eso depende la pronta recuperación de las áreas aprovechadas, y el no hacerlo podría repercutir en la cantidad de semilla que se necesita para la regeneración natural.

Los beneficios de obtener el Oficio de Autorización para el aprovechamiento del maguey papalote son los siguientes:

- Se obtendrá documentación legal para el transporte y almacenamiento de las piñas de **Agave**.
- Se obtendrá un aprovechamiento sustentable del maguey papalote, solo aprovechando la capacidad reproductiva del área.
- Se llevaran a cabo acciones de cultivo en el área aprovechada siempre contemplando apoyos gubernamentales.
- Tendrán un área bajo manejo técnico de 5 años.
- Se llevarán a cabo obras de conservación de suelos en áreas degradadas.
- Se formaran brigadas para el combate de incendios forestales, y en su caso la prevención de los mismos.
- Se llevaran a cabo recorridos perimetrales a fin de detectar posibles focos de plagas y enfermedades.

Las actividades antes mencionadas se basan en un correcto plan de manejo autorizado por la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

La correcta ejecución de un aprovechamiento sustentable de Maguey trae múltiples beneficios tales como:

- Mejorar la calidad genética del maguey mediante actividades de fomento.
- Aumentar la producción y productividad del maguey.
- Generar empleos directos e indirectos mediante la realización de prácticas de manejo.
- Generar empleos mediante la venta de mezcal natural artesanal.
- A un largo o mediano plazo obtener apoyos gubernamentales para la construcción de una fábrica de mezcal y la certificación del mismo.

Además apegándose a la Norma Oficial Mexicana **NOM-005-SEMARNAT-1997**, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal, propone lo siguiente:

- Cosechar el 80% de cabezas de maguey en un estado de madurez óptimo.

- Tener un mejor control de desperdicio, ya sea con quemas controladas en lugares específicos o el acomodo de desperdicios a curvas de nivel en pendientes mayores de 30%.
- Evitar el pastoreo en los rodales de aprovechamiento donde la regeneración sea alta.
- Hacer recorridos para identificar cuáles son las áreas aptas para aprovechamiento.
- Dejar el 20% de del total de magueyes para la reproducción natural.

Además se llevaran a cabo las siguientes prácticas de cultivo,

- Identificación del 20% de magueyes para marcarlos con pintura y hacerle escarificación de suelo.
- Trasplante de hijuelos de áreas sobrepobladas a lugares de menor existencia de maguey.
- Acomodo de material o desperdicio a curvas a nivel.
- Cercado de los rodales o polígonos.
- Obras de conservación de suelos.
- Limpia y chaponeo de los rodales.
- Brechas cortafuego o guardarraya.
- Señalización de las plantas con las mejores características fenotípicas para la producción de semilla.
- Letreros alusivos para delimitar el área de aprovechamiento.

Otras actividades que se realizaran será la rehabilitación de caminos donde se removerá vegetación solo herbácea lo que reducirá al mínimo el impacto sobre el suelo, flora, fauna, aire y agua.

En lo que respecta a la apertura de las brechas cortafuego es importante señalar que es donde mayor impacto se producirá a la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea ya que se removerá en su totalidad, así mismo cabe mencionar que esta actividad es fundamental para la protección de las áreas aprovechadas.

Lo anterior nos muestra de una forma clara y objetiva que lo mejor para el área y ejidatarios es la ejecución del proyecto, ya que nos permitirá obtener mayores beneficios en cuanto a la generación de empleos y las obras posteriores.

VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.

Un Pronóstico Ambiental es una técnica que permite al responsable de un proyecto predecir las características que tendrá el predio después de cada aprovechamiento basado en los escenarios descritos del proyecto, para tomar las mejores decisiones a fin de no generar impactos al ambiente.

De acuerdo con lo anterior podemos afirmar que el pronóstico ambiental para el desarrollo de este proyecto en un mediano plazo se desglosa en lo siguiente:

- No habrá impactos negativos significativos a la flora, fauna, suelo, agua y aire en el área de influencia del proyecto.
- Se contará con un manejo sustentable del predio en aprovechamiento el cual se llevará a cabo bajo técnicas y estrategias que ayuden a aumentar la producción y productividad del área aprovechada.
- Se aplicarán actividades de fomento forestal a fin de intervenir el área aprovechada y recuperarla en un periodo de 6 meses después del aprovechamiento.
- Se aumentará el número de magueyes de la etapa I y II en los primeros 3 años bajo manejo.
- Aumentará de manera significativa la regeneración natural del maguey en zonas donde se aplique la escarificación de suelos (actividad de fomento forestal).
- En un mediano plazo se espera certificar el mezcal artesanal en el ejido.
- Se darán empleos directos e indirectos a ejidatarios del lugar.
- Se implementará la participación de hombres y mujeres en el desarrollo del proyecto.

VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Una evaluación de alternativas es un procedimiento que ayuda a tomar una decisión de donde llevar a cabo un proyecto de aprovechamiento, dicho procedimiento evalúa las ventajas que se derivan del desarrollo del proyecto planteado y además genera alternativas de competencia entre lugares de influencia las cuales serán sometidas a consideración de participación.

Para el desarrollo del proyecto propuesto que se basa prácticamente en el aprovechamiento sustentable del Maguey papalote (*Agave cupreata*) en el Ejido Astatepec, municipio de Quechultenango; Guerrero, se tomarán en cuenta lo siguiente para llevar a cabo una evaluación de alternativas de desarrollo del aprovechamiento.

➤ **UBICACIÓN.**

La selección del sitio se debe principalmente a las condiciones climatológicas y ambientales con las que cuenta el ejido, cabe señalar que el Ejido Astatepec se ubica en la región centro del estado de Guerrero al Noroeste del Municipio de Quechultenango.

Las actividades que más se realizan dentro del ejido son:

- **Agricultura.** Es la actividad más relevante que se realiza dentro del ejido ya que es el principal medio de subsistencia, y lo que más se siembra es el maíz, frijol, calabaza, sorgo etc.
- **Ganadería.** Se necesitan cada vez más espacios para la mantención de los animales.

- **Silvícola.** De acuerdo a las decisiones tomadas en asambleas esta actividad se ha incrementado de manera considerable debido a la rentabilidad de la fabricación del mezcal, ofreciendo empleos directos e indirectos en un tiempo de 5 años.

Antes de proponer el estudio dentro del Ejido Astatepec, se tomaron en cuenta otros núcleos agrarios para que en conjunto se diseñara un programa forestal simplificado donde se establezcan reglas y procedimiento claros de aprovechamiento sustentable.

Los ejidos y comunidades que se tomaron en cuenta fueron:

- Ejido Mezcaltepec municipio de Quechultenango, este predio no se decidió a participar por cuestiones internas.
- Ejido Quechultenango municipio de Quechultenango, este predio no quiso participar por las bajas existencias de maguey que poseen en las colindantes con Astatepec.
- Bienes Comunales de Rincón de Tlapacholapa municipio de Quechultenango, no quiso participar por cuestiones internas.
- Ejido el Potrero municipio de Quechultenango no quiso participar por cuestiones internas.

Debido a las razones anteriores se decidió que el proyecto se ejecutara en un solo predio perteneciente al ejido Astatepec, el cual cuenta con la capacidad productiva del maguey papalote ya que cuenta con **800.00** hectáreas con existencias de maguey.

➤ **DE TECNOLOGÍA.**

Para llevar a cabo el proceso de transformación de la piña de maguey a mezcal artesanal, solo se utilizará herramienta manual y rustica tales como:

- Tarecuas.
- Machetes.
- Hachas.
- Azadones.

Estas herramientas no generan ningún tipo de contaminación al suelo o aire, además los productos utilizados al momento del cocimiento y fermentación del maguey solo se utiliza lo siguiente:

- Hojas de palma soyate (***Brahea dulcis***).
- Piedra.
- Tierra.
- Leña de encino.
- Agua.

Lo anterior muestra que el proceso de transformación a mezcal artesanal no genera impactos ambientales significativos.

NOTA: Para el proyecto propuesto no se utilizara otra opción de transformación solo la descrita anteriormente.

➡ **DE REDUCCIÓN DE LA SUPERFICIE A OCUPAR.**

El Ejido Astatepec cuenta con una superficie total de **2186.667** hectáreas de las cuales solo se proponen **800.00** hectáreas para llevar a cabo el aprovechamiento, es decir el ejido solo cuenta con esa cantidad de área para aprovechamiento.

Por lo anterior no se considera ningún tipo de reducción de superficie en el área propuesta.

➡ **DE CARACTERÍSTICAS EN LA NATURALEZA, TALES COMO DIMENSIONES, CANTIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE OBRAS Y/O ACTIVIDADES.**

Como se ha mencionado anteriormente para el desarrollo de este proyecto no se llevarán a cabo obras ni actividades alternas al proyecto, por lo tanto no se contempla este tipo de alternativas.

➡ **DE COMPENSACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS.**

Antes, durante y después del desarrollo del proyecto tal y como lo muestra la **Gráfica de Leopold** no se generarán impacto significativos al medio ambiente por lo que la compensación de impactos significativos no se contempla en ninguna etapa del proyecto.

➡ **DE COMBINACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

La idea con la realización de este proyecto es llevar a cabo un aprovechamiento sustentable del maguey papalote que se encuentra de manera natural en el área de uso común del ejido, el cual ayudara de manera significativa al desarrollo socioeconómico de la población en general, sin embargo en un mediano plazo también se considera la solicitud a dependencias gubernamentales tanto estatales como federales de un centro eco turístico y una UMA'S de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), dichas actividades complementadas con el Programa de manejo forestal sustentable del maguey papalote ayudaran al ejido a ser auto productivos en un mediano y largo plazo.

VII.6 CONCLUSIONES.

Se conoce con el término de conclusión a toda aquella fórmula o proposición que sea el resultado obtenido luego de un proceso de experimentación o desarrollo y que establezca parámetros finales sobre lo observado. La palabra conclusión

puede ser utilizada tanto en el ámbito científico como en el área literaria y en muchos otros ámbitos en los cuales da la idea de fin o de cierre de una serie de eventos o circunstancias más o menos ligadas entre sí.

El término conclusión tiene por objetivo designar a toda aquella situación que signifique la finalización de un proceso, sea este un proceso de investigación, de análisis, una serie de eventos o cualquier otro elemento que implique avanzar hacia un final. La conclusión es la parte final de una cadena de eventos o circunstancias que se relacionan entre sí y que suceden de manera más o menos ordenada de acuerdo a diversos elementos.

Para el caso de este proyecto se obtienen las siguientes conclusiones:

➡ **Fauna.**

No se alterará ni modificará y mucho menos se afectara de manera directa ningún tipo de ejemplar de fauna silvestre; sin embargo la presencia de personas en el área de estudio podría generar el desplazamiento de los animales de su hábitat natural, pero una vez que las personas se retiren o terminen los trabajos podrán regresar a su lugar de origen.

➡ **Flora.**

El aprovechamiento del maguey se da de manera manual y con herramienta rustica lo cual no afecta de manera directa o indirecta a la flora presente en el área de estudio, en caso de la rehabilitación de caminos es fundamental mencionar que solo se removerá vegetación herbácea por lo que el impacto es muy bajo, además el mayor impacto se presentan en la apertura de la brecha cortafuego ya que se tendrá que remover vegetación arbórea, arbustiva y herbácea.

Además no se cortara ningún árbol o arbusto que se interponga en el aprovechamiento, y se buscaran técnicas y estrategias de corte y derribo a fin de no afectar en lo más mínimo a la flora.

➡ **Suelo.**

El impacto generado al suelo es solo superficial ya que debido a la presencia de camionetas, animales de carga y personas en un área determinada puede acelerar el proceso de compactación y erosión del suelo, sin embargo las actividades se llevaran a cabo en tiempos determinados e intermitentes por lo que se podrá recuperar de manera inmediata.

➡ **Agua.**

Las afectaciones al agua se derivan principalmente de los productos químicos o contaminantes que se utilicen en cada una de las etapas del proyecto, cabe

señalar que en este proyecto no se utilizará ningún producto químico solo herramienta manual y rustica, por lo que este impacto es nulo.

Así como existen impactos negativos también existen positivos los cuales se vincularan de manera directa al área aprovechada mediante las actividades de fomento y prácticas de manejo aplicadas después de cada aprovechamiento.

De igual forma con la realización de este proyecto se pretende que al corto y plazo se obtengan beneficios económicos a los ejidatarios, creando empleos y vendiendo mezcal artesanal; sin embargo se espera que a un mediano y largo plazo el Ejido Astatepec tenga su propia fábrica de producción de mezcal y su propio permiso para embotellar y vender mezcal a nivel nacional e internacional, lo cual nos permitirá generar ingresos durante casi todo el año.

Otro punto a considerar son los impactos que se evaluaron con la matriz de **Leopold** el cual se obtuvieron **220** interacciones de impacto de las cuales el **79.5454%** son de nulo impacto, el **3.6363%** son de beneficios significativos, el **5.9090%** son de beneficio ligeramente significativo, el **1.8181%** son de beneficio no significativo, el **4.0909** son negativos no significativos, el **1.3636** son negativos ligeramente significativos y solo **3.1818%** son de impacto negativo significativo.

Por lo anterior se puede decir que los impactos negativos identificados son temporales y de baja intensidad contrario con los impactos benéficos que se obtendrán al corto y mediano plazo.

Por último la correcta aplicación de las actividades de mitigación de impactos ambientales en cada una de las etapas del proyecto nos permitirá prevenir e identificar de manera oportuna cualquier anomalía que se pudiera presentar durante la realización del programa, además nos apegaremos al cumplimiento y seguimiento de la normatividad ambiental vigente para la realización del estudio, con el único objetivo de incorporar al ejido a un esquema de aprovechamiento sustentable mediante técnicas y estrategias que nos ayuden a regularizar de una manera sustentable el aprovechamiento de los recursos forestales no maderables.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

A continuación se presenta los instrumentos que se tomaron en cuenta en la realización del estudio.

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio, mismo que deberá ser presentado en formato Word.

De manera concisa (10 cuartillas como máximo), el promovente deberá realizar una síntesis de la Manifestación de Impacto Ambiental, especificando los objetivos, las principales obras y/o actividades que comprende el proyecto, área y/o Sistema ambiental donde se ubica, la incidencia y congruencia con los principales instrumentos jurídicos normativos que aplican para la zona, los principales impactos ambientales (considerando los medios biótico, abiótico y socioeconómico), sus medidas de mitigación, compensación o restauración (en impactos negativos), así como los pronósticos ambientales presentando los diferentes escenarios ambientales esperados (sin proyecto, con proyecto y con proyecto y medidas) y la justificación de haber elegido el sitio con respecto a otras posibles alternativas.

VIII.1.1 CARTOGRAFÍA.

En este apartado se incluirán todos los planos que tendrán una influencia directa con el proyecto, dichos planos son los siguientes:

- Ubicación del área de estudio.
- Ubicación de Rodales.
- Sitios de muestreo.
- Ubicación geográfica con coordenadas del ejido.
- Colindancias del ejido.
- Brechas corta fuego.
- Caminos.
- Uso de suelo y vegetación.
- Hidrología.
- Geología.

- Edafología.
- Áreas Naturales Protegidas.
- Sistema ambiental.
- Relieve.
- Topográfico.

VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS.

En el cuerpo del presente documento se encuentran anexadas las fotografías con el número y pie de página correspondiente.

De igual forma se anexan las siguientes fotografías que complementan las actividades que ya se han llevado a cabo dentro del área de influencia del proyecto.



Figura 81. Inventario forestal del maguey papalote.



Figura 82. Recorridos perimetrales para detectar incendios forestales o presencia de plagas.



Figura 83. Brecha cortafuego para evitar incendios forestales.



Figura 84. Vista panorámica del área de estudio.



Figura 85. Marqueo del maguey papalote en la etapa II (actividades de fomento).



Figura 86. Marqueo del maguey papalote en la etapa IV (actividades de fomento).



Figura 87. Escarificación de suelos (actividades de fomento).



Figura 88. Acomodo de material muerto para retención de suelos (actividades de fomento).



Figura 89. Despenque de un tercio de hojas (actividades de fomento)



Figura 90. Trasplante de maguey en áreas despobladas (actividades de fomento).

Las figuras (81 - 90) muestran las actividades que los ejidatarios han llevado a cabo en las áreas donde se encuentra establecido el maguey, sin embargo se está iniciando el trámite para que todo el aprovechamiento sea legalmente.

VIII.1.3 VIDEOS.

Para el desarrollo de este proyecto no se incluirán ningún tipo de videos ya que no son necesarios en ninguna etapa del proyecto.

VIII.2 OTROS ANEXOS.

Además de los planos también se presentan:

EJIDO.

- Carpeta básica del ejido.
- Plano definitivo del ejido.
- Acta de elección de autoridades del ejido.
- Acta de anuencia para la realización del estudio y la M.I.A.
- Credencial del IFE o INE de las autoridades ejidales.
- CURP de las autoridades ejidales.

ASESOR TECNICO.

- Cedula profesional.
- Registro Forestal Nacional.

- OTROS.**

- RECIBO DE PAGO DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL.
- Formato de campo.
- No contar con problemas agrarios.
- Planos generales.

VIII.2.1 MEMORIAS.

Dentro de este apartado solo se contempla lo siguiente:

VIII.2.1.1 CARTOGRAFÍA CONSULTADA.

- CONABIO, 2002; Regiones Hidrológicas Prioritarias.
- CONABIO, 2004; Regiones Terrestres Prioritarias.
- INEGI, 1988, Red Hidrográfica escala 1:50 000 edición 2.0
- INEGI, 2007; Zicapa E14C19, Carta geológica, esc. 1:50 000.
- INEGI, 2010, Red hidrográfica versión 2.0, escala 1:50 000.
- INEGI, Carta Edafológica, Escala 1:1 000 000, Serie I de la Colección de Imágenes Cartográficas en Discos Compactos.
- INEGI, 2001, Datos vectoriales de las cartas topográficas E14A89. Escala 1:50 000.
- INEGI, 2001, Datos vectoriales de uso de suelo y vegetación Serie V Escala 1:250 000.
- CONABIO, 1999, Áreas de Importancia para la conservación de las Aves.
- CONANP. 2013; Áreas Naturales Protegidas.
- INEGI, 2000 Carta topográfica E14A89 Escala: 50,000
- SEMARNAT, 2009, Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.
- Google Earth.
- proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0901/cap02.pdf
- <https://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/aps/INTRODUCCION%20C3%93N%20A%20LA%20DEMOGRAF%C3%8DA%20APS.pdf>
- <file:///C:/COTEAGROF%20CARTOGRAFIA/INTRODUCCI%C3%93N%20A%20LA%20DEMOGRAF%C3%8DA%20APS.pdf>
- https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/302681/querrero_2018_02.pdf
- <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/scitel/Default?ev=5>
- http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Proyecciones/Cuadernos/12_Cuadernillo_Guerrero.pdf
- [http://190.34.178.21/redpan/sid/glosario/WebHelp/Estructura de la poblacion por edad y sexo.htm](http://190.34.178.21/redpan/sid/glosario/WebHelp/Estructura_de_la_poblacion_por_edad_ysexo.htm)
- <http://www.segovia.es/index.php/mod.pags/mem.detalle/id.11489>
- INEGI. Estadísticas de natalidad.

- http://www.inegi.org.mx/lib/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?#Regreso&c=23699
- INEGI. Estadísticas de mortalidad.

Esta información se consultó en el transcurso de la elaboración de la presente M.I.A.

VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Aguas residuales. Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

Almacenamiento de residuos. Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el pre armado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

Área rural: Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, 3 entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Componentes ambientales críticos. Fueron definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes. Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental. Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas. Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesiones del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Descarga. Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

Disposición final de residuos. Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

Duración. El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Emisión contaminante. La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Fuente fija. Es toda instalación establecida en un sólo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Generación de residuos. Acción de producir residuos peligrosos.

Generador de residuos peligrosos. Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.

Impacto ambiental. Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo. El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual. El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante. Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico. Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia. Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en al ambiente.

Lixiviado. Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud. Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Manejo. Alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de prevención. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación. 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.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Punto de emisión y/o generación. Todo equipo, maquinaria o etapa de un proceso o servicio auxiliar donde se generan y/o emiten contaminantes. Pueden existir varios puntos de emisión que compartan un punto final de descarga (chimenea, tubería de descarga, sitio de almacenamiento de residuos) y, en algún caso, un punto de emisión poseer puntos múltiples de descarga; en cualquier de estos casos el punto de emisión hace referencia al proceso, o equipo de proceso en que se origina el contaminante de interés.

Reciclaje de residuos. Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos en fines productivos.

Recolección de residuos. Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento o tratamiento a los sitios para su disposición final.

Residuo. Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Residuos peligrosos. Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Sistema ambiental. Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Sustancia peligrosa. Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Tratamiento. Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.

IX. BIBLIOGRAFÍA.

1. Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coords) 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
2. Ceballos, G. y G. Oliva (Coords). 2005. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
3. Chow, V.T., 1964 Handbook of Applied Hydrology.
4. Conesa Fdez. Vicente, et al., 1997, Guía Metodológica Para la Evaluación del Impacto Ambiental, Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España.
5. Espinoza, Guillermo, 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, Banco Interamericano De Desarrollo – BID, Centro de Estudios Para El Desarrollo – CED. Santiago de Chile.
6. García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación de Köppen. Instituto de Geografía Universidad Nacional Autónoma de México.
7. González, M.F. 2004. Las comunidades vegetales de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. México.
8. Ley General de Vida Silvestre.
9. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
10. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
11. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
12. Ley General de Aguas Nacionales.
13. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
14. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.
15. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
16. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

17. Rzedowski, J. y L. Huerta M. 1986. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.
18. Salazar, Giraldo Juan P., 1999. Indicadores para Evaluación y Seguimiento Ambiental, Universidad
19. Secretaría De Medio Ambiente, Recursos Naturales Y Pesca, Épocas hábiles de aprovechamiento extractivo sustentable para el desarrollo de la actividad cinegética de aves y mamíferos silvestres. 2015-2016.
20. Tory Peterson, Roger y L. Chalif, Edward, 1998, Aves de México, Guía de Campo, Editorial Diana, México.
21. 2009, INEGI. Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Quechultenango, Guerrero.
22. 2012 DOF. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.
23. 2013 DOF. Plan de Desarrollo 2013-2018.
24. <http://smn.cna.gob.mx/es/> Servicio Meteorológico Nacional
25. http://www.utm.mx/edi_anteriores/temas50/T50_2Notas1Metodologiasparalalidentificacion.pdf "METODOLOGIAS PARA LA IDENTIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES.
26. Vargas, T. S. 2016. Indicadores del impacto ambiental.
27. <https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/anfibios.php>
28. <http://www.lajornadaguerrero.com.mx/2013/04/19/index.php?section=opinion&article=002a1soc>
29. <http://conceptodefiniciones/>
30. <http://www.movimet.com/tag/huracan-manuel-e-ingrid/> CNA (Comisión Nacional del Agua).
31. <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/app/fenomenos/>
32. http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/reportes-especiales/2017/SSNMX_rep_esp_20170907_Tehuantepec_M82.pdf
33. www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/

XX. ANEXOS.

ANEXO 1.- RFC DEL EJIDO.

ANEXO 2. CARPETA BÁSICA DEL EJIDO.

ANEXO 3. PLANO DEFINITIVO DEL EJIDO.

ANEXO 4. ACTA DE ELECCIÓN DE AUTORIDADES DEL EJIDO.

**ANEXO 5. ACTA DE ANUENCIA PARA LA ELABORACIÓN DEL
ESTUDIO Y LA M.I.A.**

**ANEXO 6. CREDENCIAL DEL IFE O INE Y CURP DE LAS
AUTORIDADES EJIDALES.**

ANEXO 7. CEDULA PROFESIONAL DEL ASESOR TECNICO.

ANEXO 8. REGISTRO FORESTAL NACIONAL DEL ASESOR TECNICO.

ANEXO 9. CREDENCIAL Y CURP DEL ASESOR TECNICO.

**ANEXO 10. TABLAS A Y B UTILIZADAS PARA CALCULAR EL PAGO
DE M.I.A.-P.**

**ANEXO 11. RECIBO DE PAGO PARA LA ELABORACION DE LA
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL.**

ANEXO 12. FORMATO DE CAMPO

**ANEXO 13. MANIFIESTO DE NO CONTAR CON PROBLEMAS
AGRARIOS.**

ANEXO 14. PLANOS GENERALES.

ANEXO 14.1 PLANO DE UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

ANEXO 14.2 PLANO DE LOS RODALES PROPUESTOS.

ANEXO 14.3 PLANO DE LOS SITIOS DE MUESTREO.

**ANEXO 14.4 PLANO DE LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA CON
COORDENADAS DEL EJIDO.**

ANEXO 14.5 PLANO DE COLINDANCIAS DEL EJIDO.

ANEXO 14.6 PLANO DE LA BRECHA CORTAFUEGO.

ANEXO 14.7 PLANO DE CAMINOS.

ANEXO 14.8 PLANO DEL USO DE SUELO Y VEGETACIÓN.

ANEXO 14.9 PLANO DE HIDROLOGÍA.

ANEXO 14.10 PLANO DE GEOLOGÍA.

ANEXO 14.11 PLANO DE EDAFOLOGÍA.

ANEXO 14.12 PLANO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

ANEXO 14.13 PLANO DEL SISTEMA AMBIENTAL.

ANEXO 14.14 PLANO DE RELIEVE.

ANEXO 14.15 PLANO TOPOGRÁFICO.