# EJIDO ACATEYAHUALCO, MUNICIPIO DE AHUACUOTZINGO, GUERRERO




| COMISARIADO EJIDAL DE ACATEYAHUALCO | |
|---|---|
| **PRESIDENTE:** | C. DELFINO MOCTEZUMA SALVADOR |
| **SECRETARÍA:** | C. RICARDO CASARRUBIAS HERNÁNDEZ |
| **TESORERA:** | C. MA. FÉLIX GUTIÉRREZ CEBILLA |

**ASESOR TÉCNICO:**

*Consultores Técnicos Agroforestales S.C.*

*Lic. Eloy Acosta Pérez*

INDICE

*MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR.....1*

**DICIEMBRE 2023**

*INDICE DE TABLAS*.....10
*ÍNDICE DE FIGURAS*.....13
*INTRODUCCIÓN*.....15
*I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL*.....16
I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.....17
I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.....17
I.1.2.1 VÍAS DE ACCESO.....17
I.1.2.2 LÍMITES Y COLINDANCIAS DEL PREDIO.....18
I.1.2.3 SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO.....19
I.1.2.4 SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO.....19
I.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO.....20
I.1.4 DURACIÓN DEL PROYECTO.....22
I.1.4.1 DURACIÓN TOTAL EN ANUALIDADES.....22
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.....22
I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....22
I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.....23
I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.....23
I.2.5 RESPONSABLE DE LA ELABORACION DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....23
I.2.5.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....23
I.2.5.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP.....23
I.2.5.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.....24
I.2.5.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.....24
*II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACION SOBRE USO DE SUELO*.....24
II.1 DESCRIPCION DEL PROYECTO.....24
II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO.....26
II.1.2 UBICACIÓN Y DIMENCIONES DEL PROYECTO.....27
II.1.2.1 UBICACIÓN DONDE SE DERARROLLARÁ EL PROYECTO.....27
II.1.2.2 DIMENSIONES DEL PROYECTO.....27
II.1.2.2.1 ÁREA TOTAL DEL EJIDO ACATEYAHUALCO, MUNICIPIO DE AHUACUOTZINGO; GUERRERO.....27

II.1.2.2.2 DIMENCIONES DE LOS 3 RODALES PROPUESTOS PARA EL APROVECHAMIENTO.29
II.1.5.1.1 ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE.....43
II.1.5.1.1.1 Cuantificación del recurso.....43
II.1.5.1.1.2 Diseño y tamaño de los sitios de muestreo.....43
II.1.5.1.1.3 Catastro y rodalización.....49
II.1.5.1.1.4 Levantamiento de la información.....50
II.1.5.1.1.5 Resultados.....51
II.1.5.1.1.6 Existencias de maguey por etapas en hectáreas y totales.....51
II.1.5.1.1.7 Número de plantas dispuestas para el aprovechamiento.....54
II.1.5.1.1.8 Peso promedio de la etapa por aprovechar.....55
II.1.5.1.1.9 Intensidad de corta en peso (kilogramos).....58
II.1.5.1.1.10 Programa de aprovechamiento por anualidades y superficies.....59
II.1.7.1 PREPARACIÓN DEL SITIO.....62
II.1.7.2 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.....62
II.1.7.3 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....62
II.1.8.1 OPERACIÓN DEL PROYECTO.....63
II.1.8.1.1 Labrado.....65
II.1.8.1.2 Acarreo de piña o cabeza de maguey.....65
II.1.8.1.3 Maguey labrado.....66
II.1.8.1.4 Leña.....66
II.1.8.1.5 Piedra.....66
II.1.8.1.6 Tierra.....66
II.1.8.1.7 Aislante.....66
II.1.8.1.8 Encendido del horno.....66
II.1.8.1.9 Destape del horno, almacenamiento de las piñas en la fábrica y almacenamiento en tinas para su fermentación.....67
II.1.8.1.10 Destilado y obtención de mezcal simple.....68
II.1.8.1.11 Obtención de mezcal natural.....68
II.1.8.2 ETAPA DE MANTENIMIENTO DEL PROYECTO.....68
II.1.11.1 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.....71
II.1.11.2 EMISIONES A LA ATMOSFERA.....71

II.1.11.3 RESIDUOS SÓLIDOS....71
II.1.11.4 RUIDO....71
II.1.12.1 PROGRAMA DE ACCIONES PARA PREVENIR INCENDIOS FORESTALES....72
II.1.12.1.1 Antecedentes....72
II.1.12.1.2 Acciones de control de incendios forestales....72
II.1.12.1.3 Equipo y herramienta necesarios....73
II.1.12.2 PROGRAMA DE ACCIONES PARA PREVENIR Y EN SU CASO, RESTAURAR SITIOS EN CASO DE LLUVIAS INTENSAS PARA EVITAR DESLAVES....73
II.1.12.2.1 Protección al ecosistema....74
II.1.12.2.2 Protección del suelo y agua....75
II.1.12.2.3 Protección a la fauna silvestre....75
II.1.12.3 PROGRAMA DE ACCIONES PARA ATENDER PARÁSITOS Y ENFERMEDADES DE LOS ÁRBOLES DEBIDO A SEQUÍAS PROLONGADAS....76
II.1.12.4 ACCIONES PARA COMPENSAR LA PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO....77
*II.2. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO....78*
II.2.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)....78
II.2.1.1 ESTRATEGIAS DE LAS UAB 98 Y 132 DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO....79
II.2.1.2 ESTRATEGIAS DE LAS UAB 98 Y 132 DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA....81
II.2.1.3 DIRIGIDAS AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y LA COORDINACIÓN INSTITUCIONAL....84
II.2.2 ÁREA NATURAL PROTEGIDA (ANP)....85
II.2.3 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES. 87
II.2.3.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024....87
II.2.3.1.1 Vinculación del plan nacional de desarrollo 2019-2024 con el proyecto propuesto....90
II.2.4 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE GUERRERO 2022-2027....93
II.2.4.1 VILCULACIÓN DEL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE GUERRERO 2022-2027 CON EL PROYECTO PROPUESTO....93

II.2.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....94
II.2.5.1 NOM-005-SEMARNAT-1997.....94
II.2.5.2 NOM-060-SEMARNAT-1994.....94
II.2.5.3 NOM-059-SEMARNAT-2010.....95
II.2.6 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR.....96
II.2.6.1 LEYES Y REGLAMENTOS.....96
II.2.6.1.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA), Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.96
II.2.6.2 LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (LGDFS) Y SU REGLAMENTO. 97
II.2.6.3 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS).....99
II.2.6.4 LEY GENERAL DE AGUAS NACIONALES.....100
II.2.6.5 LEY GENERAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO.....101
II.2.6.6 PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.....101
II.2.6.7 CONVENCIÓN INTERNACIONAL SOBRE EL COMERCIO DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA (CITES).....103
*III. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....108*
INVENTARIO AMBIENTAL.....108
III.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....108
III.1.1 LIMITES ADMINISTRATIVOS.....108
III.1.2 UBICACIÓN EN EL MUNICIPIO Y POBLACIÓN.....109
III.1.3 LÍMITES HIDROLÓGICOS.....109
III.1.3.1 UBICACIÓN EN LA CUENCA, SUBCUENCA Y MICROCUENCA.....110
III.1.3.2 POBLADOS CERCANOS QUE ENTRÁN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO.....111
III.1.3.3 CAMINOS Y RÍOS PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....112
III.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.....113
III.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA.....113
IV.2.1.1 SISTEMA HIDROLÓGICO.....115
IV.2.1.1.1 hidrología superficial.....115
IV.2.1.2 TIPOS DE VEGETACIÓN EN LA CUENCA DONDE SE UBICA EL ÁREA DE ESTUDIO...117

IV.2.1.2.1 Bosque de encino.....118
IV.2.1.2.2 Bosque de encino-pino.....118
IV.2.1.2.3 Bosque de galería.....118
IV.2.1.2.4 Bosque de pino.....118
IV.2.1.2.5 Bosque de pino-encino.....118
IV.2.1.2.6 Bosque de táscate.....119
IV.2.1.2.7 Bosque mesófilo de montaña.....119
IV.2.1.2.8 Agricultura.....119
IV.2.1.2.9 Palmar inducido.....119
IV.2.1.2.10 Pastizal inducido.....119
IV.2.1.2.11 Selva baja caducifolia.....120
III.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....120
III.3.1 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SA. .....121
III.3.1.1 MEDIO ABIÓTICO.....122
III.3.1.1.1.2 Fenómeno climatológicos.....125
III.3.1.1.1.3 Precipitación y temperatura en el área de estudio.....127
III.3.1.1.2 Geología.....130
III.3.1.1.2.1 Características litológicas del área.....131
III.3.1.1.3 Características geomorfológicas.....134
III.3.1.1.4 Relieve.....136
III.3.1.1.5 Fallas y fracturas.....138
III.3.1.1.6 Fisiografía y orografía.....139
III.3.1.1.7 Susceptibilidad.....141
III.3.1.1.8 Suelos.....142
III.3.1.1.8.1 Tipos de suelos presentes en el área de estudio.....142
III.3.1.1.9 Hidrología superficial y subterránea.....144
III.3.1.2 MEDIO BIÓTICO.....151
III.3.1.2.1 Vegetación.....151
III.3.1.2.1.1 Ocupación del suelo por la construcción de las obras principales y adicionales.....151
III.3.1.2.1.2 Aumento de la presencia humana en áreas de aprovechamiento.....152

III.3.1.2.1.3 Incremento de riesgo de incendios forestales.....152

III.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. 152

III.3.1.2.2 Fauna.....154

III.3.1.2.2.1 Diversidad de especies.....155

III.3.1.3.1 Demografía.....162

III.3.1.4 PAISAJE.....177

III.3.1.4.1 Visibilidad.....177

III.3.1.4.2 Calidad paisajística.....178

III.3.1.4.3 Fragilidad de paisaje.....179

III.3.1.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....180

III.3.1.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental.....181

*IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....183*

IV.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....184

IV.1.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....186

IV.1.1.1 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.....188

IV.1.1.1.1 Sistema de red de gráficos (metodología 1).....188

IV.1.1.1.2 Sistemas de valoración de impactos (metodología 2).....188

IV.1.1.1.3 Sistemas cartográficos (metodología 3).....188

IV.1.1.1.4 Justificación de la metodología seleccionada.....188

IV.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.....191

IV.2.1 INDICADORES DE IMPACTO.....192

IV.2.1.1 LISTA DE INDICADORES DE IMPACTO.....195

IV.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.....197

IV.3.1.1 CRITERIOS A CONSIDERAR.....197

IV.4 CONCLUSIONES.....198

IV.4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS A TRAVÉS DE LA MATRIZ DE LEOPOLD.....199

IV.4.1.1 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE “PREPARACIÓN DEL SITIO”....199

IV.4.1.2 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE “OPERACIÓN DEL PROYECTO”.199

IV.4.1.3 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE "MANTENIMIENTO DEL PROYECTO"..... 200

*V. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... 200*

V.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....201

V.1.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN APLICADAS A LA ETAPA DE "PREPARACION DEL SITIO".. 201

V.1.1.1 VEGETACIÓN..... 201

V.1.1.2 SUELO..... 202

V.1.1.3 HIDROLOGÍA..... 202

V.1.1.4 FLORA..... 203

V.1.1.5 FAUNA..... 203

V.1.1.6 AIRE..... 204

V.1.1.7 SOCIOECONÓMICOS..... 204

V.1.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN APLICADAS A LA ETAPA DE "OPERACIÓN DEL PROYECTO". ..... 205

V.1.2.1 VEGETACIÓN..... 205

V.1.2.2 SUELO..... 206

V.1.2.3 HIDROLOGÍA..... 206

V.1.2.4 FLORA..... 207

V.1.2.5 FAUNA..... 207

V.1.2.6 AIRE..... 208

V.1.2.7 SOCIOECONÓMICOS..... 208

V.1.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN APLICADAS A LA ETAPA DE "MANTENIMIENTO DEL PROYECTO"..... 208

V.1.3.1 VEGETACIÓN..... 209

V.1.3.2 SUELO..... 209

V.1.3.3 HIDROLOGÍA..... 210

V.1.3.4 FLORA..... 210

V.1.3.5 FAUNA..... 211

V.1.3.6 AIRE..... 211

V.1.3.7 SOCIOECONÓMICO..... 211

V.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL..... 212

V.2.1 OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....212
V.2.2 FICHA TÉCNICA QUE SE UTILIZARÁ PARA EL SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTOS EN EL PROYECTO.....213
V.2.3 INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTOS PARA EL PROYECTO.....214
V.2.3.1 SUPERVISIÓN.....215
V.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO).....215
V.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS.....216
*VI. PRONÓSTICO AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....217*
VI.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.....218
VI.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.....218
VI.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....219
VI.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.....221
VI.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....221
VI.6 CONCLUSIONES.....224
*VII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....226*
VII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....226
VII.1.1 CARTOGRAFÍA.....226
VII.1.2 FOTOGRAFÍAS.....227
VII.1.3 VIDEOS.....231
VII.2 OTROS ANEXOS.....231
VII.2.1 MEMORIAS.....231
VII.2.1.1 CARTOGRAFÍA CONSULTADA.....232
*VIII. RESPONSIVA TÉCNICA.....243*
*IX. ANEXOS.....244*
ANEXO 11.1 PLANO DE UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....256
ANEXO 11.2 PLANO DE LOS RODALES PROPUESTOS.....257
ANEXO 11.3 PLANO DE LOS SITIOS DE MUESTREO.....258
ANEXO 11.4 PLANO DE LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA CON COORDENADAS DEL EJIDO.....259

ANEXO 11.5 PLANO DE LAS COLINDANCIAS DEL EJIDO.....260
ANEXO 11.6 PLANO DE LA BRECHA CORTAFUEGO.....261
ANEXO 11.7 PLANO DE CAMINOS.....262
ANEXO 11.8 PLANO DEL USO DE SUELO Y VEGETACIÓN.....263
ANEXO 11.9 PLANO DE HIDROLOGÍA.....264
ANEXO 11.10 PLANO DE GEOLOGÍA.....265
ANEXO 11.11 PLANO DE EDAFOLOGÍA.....266
ANEXO 11.12 PLANO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....267
ANEXO 11.13 PLANO DEL SISTEMA AMBIENTAL.....268
ANEXO 11.14 PLANO DE RELIEVE.....269
ANEXO 11.15 PLANO TOPOGRÁFICO.....270



## INDICE DE TABLAS

*Tabla 1. Ubicación geográfica del área de estudio.....17*
*Tabla 2. Ubicación terrestre al área de estudio.....18*
*Tabla 3. Límites y colindancias del Ejido Acateyahualco.....19*
*Tabla 4. Representantes del ejido Acateyahualco.....23*
*Tabla 5. Responsable Técnico de la ejecución del proyecto.....24*
*Tabla 6. Coordenadas UTM del Ejido Acateyahualco.....28*
*Tabla 7. Coordenadas UTM del rodal 1 del Ejido Acateyahualco.....30*
*Tabla 8. Coordenadas UTM del rodal 2 del Ejido Acateyahualco.....33*
*Tabla 9. Coordenadas UTM del rodal 3 del Ejido Acateyahualco.....37*
*Tabla 10. Dimensiones del proyecto tipo A.....40*
*Tabla 11. Dimensiones del proyecto tipo B.....40*
*Tabla 12. Programa general de trabajo.....43*
*Tabla 13. Coordenadas de los sitios de muestreo del rodal 1.....45*
*Tabla 14. Sitios de muestreo del rodal 2.....46*
*Tabla 15. Sitios de muestreo del rodal 3.....47*
*Tabla 16. Existencias totales según el inventario.....52*
*Tabla 17. Número de plantas listas para el aprovechamiento.....54*
*Tabla 18. Peso promedio de la etapa por aprovechar.....57*
*Tabla 19. Intensidad de corta en kilogramos al 80%.....58*
*Tabla 20. Programa de aprovechamiento por anualidades y superficies.....59*

*Tabla 21. Actividades para la protección del ecosistema.....74*
*Tabla 22. Actividades para la protección del suelo y agua.....75*
*Tabla 23. Actividades para la protección a la fauna silvestre.....76*
*Tabla 24. Actividades para evitar brotes de plagas y enfermedades.....77*
*Tabla 25. Actividades para cuidar la biodiversidad.....77*
*Tabla 26. Región y unidad ambiental biofísica 1.....79*
*Tabla 27. Información de las ANP´s del estado de Guerrero.....86*
*Tabla 28. Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, encontradas en el área del proyecto.....95*
*Tabla 29. Especies probables en la cuenca "Balsas – Mezcala RH18B" según CONABIO.....104*
*Tabla 30. Ubicación en la cuenca y subcuencas del área de estudio.....110*
*Tabla 31. Localidades cercanas a el Ejido Acateyahualco.....112*
*Tabla 32. Calidad de agua para la preservación de fauna y flora.....146*
*Tabla 33. Calidad del agua para uso agrícola.....147*
*Tabla 34. Calidad del agua para uso pecuario.....148*
*Tabla 35. Calidad del agua para uso potable convencional.....149*
*Tabla 36. Flora más representativa en el área de estudio.....153*
*Tabla 37. Mamíferos presentes en el área de estudio.....156*
*Tabla 38. Reptiles presentes en el área de estudio.....156*
*Tabla 39. Aves presentes en el área de estudio.....157*
*Tabla 40. Anfibios presentes en área de estudio.....158*
*Tabla 41. Especies en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.....159*
*Tabla 42. Crecimiento y distribución de la población. (Último censo de INEGI 2020). .....162*
*Tabla 43. Edad y sexo del Ejido Acateyahualco (censo de población y vivienda 2020, INEGI).....163*
*Tabla 44. Simbología de la matriz de impacto.....189*
*Tabla 45. Matriz de impactos derivados del proyecto.....189*
*Tabla 46. Evaluación de resultados derivados a partir de la matriz de Leopold.. 190*
*Tabla 47. Modelo de indicadores de impacto ambiental.....194*
*Tabla 48. Medidas de mitigación para la vegetación en la etapa de preparación del sitio.....201*
*Tabla 49. Medidas de mitigación para el suelo en la etapa de preparación del sitio.202*

*Tabla 50. Medidas de mitigación para la hidrología en la etapa de preparación del sitio..... 203*

*Tabla 51. Medidas de mitigación para la flora en la etapa de preparación del sitio.203*

*Tabla 52. Medidas de mitigación para la fauna en la etapa de preparación del sitio.2 04*

*Tabla 53. Medidas de mitigación para el aire en la etapa de preparación del sitio.204*

*Tabla 54. Medidas de mitigación para lo socioeconómico en la etapa de preparación del sitio..... 205*

*Tabla 55. Medidas de mitigación para la vegetación en la etapa de operación del proyecto..... 205*

*Tabla 56. Medidas de mitigación para el suelo en la etapa de operación del proyecto. ..... 206*

*Tabla 57. Medidas de mitigación para la hidrología en la etapa de operación del proyecto..... 206*

*Tabla 58. Medidas de mitigación para la flora en la etapa de operación del proyecto. ..... 207*

*Tabla 59. Medidas de mitigación para la fauna en la etapa de operación del proyecto..... 207*

*Tabla 60. Medidas de mitigación para el aire en la etapa de operación del proyecto. ..... 208*

*Tabla 61. Medidas de mitigación para lo socioeconómico en la etapa de operación del proyecto..... 208*

*Tabla 62. Medidas de mitigación para la vegetación en la etapa de mantenimiento del proyecto..... 209*

*Tabla 63. Medidas de mitigación para el suelo en la etapa de mantenimiento del proyecto..... 209*

*Tabla 64. Medidas de mitigación para la hidrología en la etapa de mantenimiento del proyecto..... 210*

*Tabla 65. Medidas de mitigación para la flora en la etapa de mantenimiento del proyecto..... 210*

*Tabla 66. Medidas de mitigación para la fauna en la etapa de mantenimiento del proyecto..... 211*

*Tabla 67. Medidas de mitigación para el aire en la etapa de mantenimiento del proyecto..... 211*

*Tabla 68. Medidas de mitigación para lo socioeconómico en la etapa de mantenimiento del proyecto..... 211*

*Tabla 69. Ficha técnica de seguimiento del proyecto propuesto..... 213*

*Tabla 70. Ficha técnica de reconocimiento de un impacto ambiental..... 215*

## ÍNDICE DE FIGURAS

*Figura 1. Ubicación del Ejido Acateyahualco dentro del municipio.....17*
*Figura 2. Vías de acceso al Ejido Acateyahualco.....18*
*Figura 3. Colindancias del Ejido Acateyahualco.....19*
*Figura 4. Ubicación física del predio.....27*
*Figura 5. Área total del Ejido Acateyahualco.....28*
*Figura 6. Vértices del rodal 1.....30*
*Figura 7. Vértices del rodal 2.....33*
*Figura 8. Vértices del rodal 3.....36*
*Figura 9. Vértices de los rodales.....38*
*Figura 10. Diseño de los sitios de muestreo.....44*
*Figura 11. Tamaño de los sitios de muestreo 17.84 metros de radio.....45*
*Figura 12. Distribución de los sitios de muestreo para el rodal 1.....47*
*Figura 13. Distribución de los sitios de muestreo para el rodal 2.....48*
*Figura 14. Distribución de los sitios de muestreo para el rodal 3.....49*
*Figura 15. Recorrido para llevar a cabo el catastro y la rodalización.....50*
*Figura 16. Levantamiento de la información de campo.....50*
*Figura 17. Captura de la información del sitio en los formatos.....51*
*Figura 18. Representación gráfica de las actividades a realizar.....61*
*Figura 19. Etapa 1 del Maguey (plántula o hijuelo) de 1 a 3 años.....63*
*.....63*
*Figura 20. Etapa 2 del Maguey (tierno o joven) de 4 a 6 años.....64*
*Figura 21. Etapa 3 del Maguey (adulto o maduro) de 7 a 9 años.....64*
*Figura 22. Etapa 4 del Maguey (aprovechable) de 10 a 15 años.....65*
*Figura 23. Caminos en el área de influencia del proyecto.....70*
*Figura 24. Programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT). 84*
*Figura 25. Áreas Naturales Protegidas en el estado de Guerrero.....86*
*Figura 26. Ríos presentes en la cuenca del Río Balsas - Mezcala dentro de la zona del proyecto.....109*
*Figura 27. Ubicación del área de estudio dentro de la cuenca, subcuenca y microcuenca.....110*
*Figura 28. Poblados cercanos al área de estudio.....111*
*Figura 29. Caminos presentes en el Ejido.....112*
*Figura 30. Causes presentes en el Ejido Acateyahualco.....113*
*Figura 31. Ubicación de la Región hidrológica con referencia con el país.....114*

*Figura 32. Delimitación de la Región Hidrológica número 18.....115*
*Figura 33. Subregiones y cuencas hidrológicas de la Región Hidrológica número 18 Balsas.....116*
*Figura 34. Vegetación presente en la cuenca número 18.....117*
*Figura 35. Tipos de climas en la cuenca y el área de estudio.....123*
*Figura 36. Huracán más representativo en el área de influencia del proyecto.…126*
*Figura 37. Precipitación en el área de influencia del proyecto.....128*
*Figura 38. Rangos de temperatura en el área de influencia del proyecto.....129*
*Figura 39. Geología presente en el área de estudio.....131*
*Figura 40. Litología presente en la cuenca y en el área de estudio.....134*
*Figura 41. Características geomorfológicas dentro de la cuenca y del área de estudio.....136*
*Figura 42. Tipos de Relieves en la cuenca y en el área de estudio.....138*
*Figura 43. Fallas y fracturas.....139*
*Figura 44. Fisiografía y orografía que se encuentran en el área de estudio.....140*
*Figura 45. Sismo más fuerte cerca del área de estudio (Servicio Sismológico Nacional).....142*
*Figura 46. Tipos de suelo existentes en la cuenca y en área de estudio.....143*
*Figura 47. Hidrología superficial del área de estudio.....145*
*Figura 48. Hidrología subterránea presente en el área de estudio.....150*
*Figura 49. Pirámide de población de la estructura de edad y sexo del Ejido Acateyahualco.....163*
*Figura 50. Servicios públicos básicos de Acateyahualco (Calle pavimentada)....165*
*Figura 51. Servicios públicos básicos de Acateyahualco (Calle sin pavimentar).165*
*Figura 52. Servicios públicos básicos de Acateyahualco (Energía eléctrica)……166*
*Figura 53. Servicios públicos básicos de Acateyahualco (Canchas deportivas)..167*
*Figura 54. Servicios públicos básicos de Acateyahualco (Agua potable).....168*
*Figura 55. Servicios básicos de Acateyahualco.....168*
*Figura 56. Servicios públicos básicos de Acateyahualco.....169*
*Figura 57. Servicios públicos básicos de Acateyahualco trasporte público.....170*
*Figura 58. Servicios públicos básicos de Acateyahualco (Iglesia).....171*
*Figura 59. Servicios públicos básicos de Acateyahualco (Cementerio).....172*
*Figura 60. Servicios públicos básicos de Acateyahualco (Antena satelital).....172*
*Figura 61. Servicios públicos básicos de Acateyahualco (Comisaria municipal y ejidal).....173*
*Figura 62. La educación en Acateyahualco.....174*

*Figura 63. La educación en Acateyahualco.....174*
*Figura 64. La educación en Acateyahualco (Telesecundaria Benito Juárez García).175*
*Figura 65. Centro de salud del ejido Acateyahualco.....176*
*Figura 66. Vista panorámica del área donde se ejecutará el proyecto.....177*
*Figura 67. Interacción del Maguey con otras especies (calidad paisajística).....178*
*Figura 68. Unidades paisajísticas dentro del área de estudio.....179*
*Figura 69. Inventario forestal del maguey hoja ancha.....227*
*Figura 70. Ubicación de manantiales.....228*





## INTRODUCCIÓN

En 1992, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), también conocida como la "Cumbre de la Tierra", identificó a los Productos Forestales No Maderables (PFNM) como un área importante que requería una acción concertada, con el fin de asegurar su potencial para contribuir al desarrollo económico y a la generación de empleo e ingresos de manera sustentable.

Por ello es indispensable reconocer la importancia de especies forestales no maderables que pueden ser aprovechadas de manera ordenada siguiendo lineamientos que permitan la conservación del recurso en su hábitat natural,

además de contribuir para aumentar la calidad del producto a obtener y mejorar la productividad en campo.

No obstante, lograr la conservación forestal sostenible depende de la capacidad de reconciliar la productividad ecológica del ecosistema con la explotación humana. La coincidencia geográfica de áreas de alta densidad poblacional, pobreza y/o dependencia de los recursos naturales, en muchas ocasiones confronta al bienestar económico-social con la sustentabilidad de la naturaleza.



En México existen unas 125 especies diferentes de magueyes que se usan para la construcción, para sacar fibras, para retener suelos, como medicina, como ornato, para sacar aguamiel y pulque. De todos los magueyes existentes, actualmente sólo unos 12 a 15 son magueyes mezcaleros.

La elaboración de mezcal en la región centro de Guerrero, a base de Maguey Hoja ancha (*Agave cupreata*) – endémico de la Cuenca del Balsas- se lleva a cabo en una producción orgánica y sustentable: no hay tala, monocultivo, ni agroquímicos.

El agua se recicla y se trata, el bagazo se destina a abonos. Entre las acciones emprendidas en PRO de la biodiversidad, destaca el rescate de especies locales de magueyes y sigue el reglamento de la ley de Desarrollo Forestal Sustentable.

El ejido de Acateyahualco cuenta con este recurso forestal no maderable por lo que debe de ser aprovechado de una manera sustentable, lo que permitirá aumentar su producción y productividad, cabe mencionar que los ejidatarios están comprometidos a la sustentabilidad del aprovechamiento y por lo tanto el siguiente paso a dar es obtener la certificación al mezcal artesanal y poder dar el valor agregado a este producto lo que impactaría de manera positiva al desarrollo socioeconómico de la población en general.



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

En este apartado se describirán los datos generales de todas las partes involucradas en el desarrollo del proyecto, las cuales son: el proyecto, el promovente y el responsable de elaborar la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular.

## *I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.*

En los datos generales se tomará en cuenta lo siguiente.

### I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.

Programa de manejo forestal simplificado para el aprovechamiento de piñas de Maguey hoja ancha (***Agave cupreata***) en áreas de uso común del ejido de Acateyahualco, municipio de Ahuacoutzingo; estado de Guerrero.

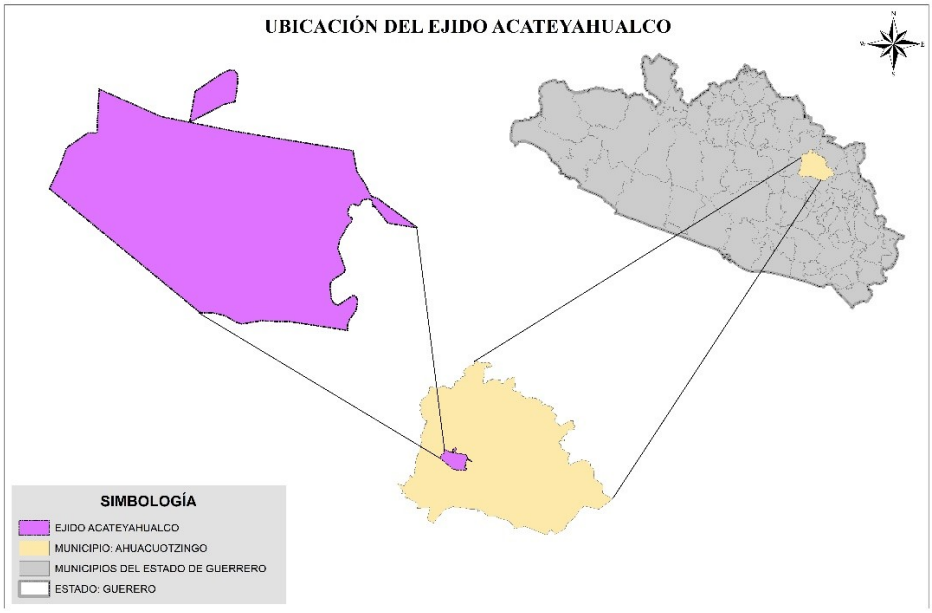
### I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El área donde se propone el siguiente proyecto se denomina Ejido Acateyahualco y se encuentra ubicado al SUROESTE del Municipio de Ahuacoutzingo bajo las siguientes coordenadas.

Tabla 1. Ubicación geográfica del área de estudio.

| LATITUD NORTE | | LONGITUD ESTE | |
|---|---|---|---|
| 17° 46’ 11.26’’ | 99° 1’ 51.94’’ | 17° 45’ 01.35’’ | 99° 03’ 40.69’’ |

Figura 1. Ubicación del Ejido Acateyahualco dentro del municipio.




#### I.1.2.1 VÍAS DE ACCESO.

La principal vía de acceso al Ejido Acateyahualco, municipio de Ahuacoutzingo; Guerrero, se presenta a continuación.

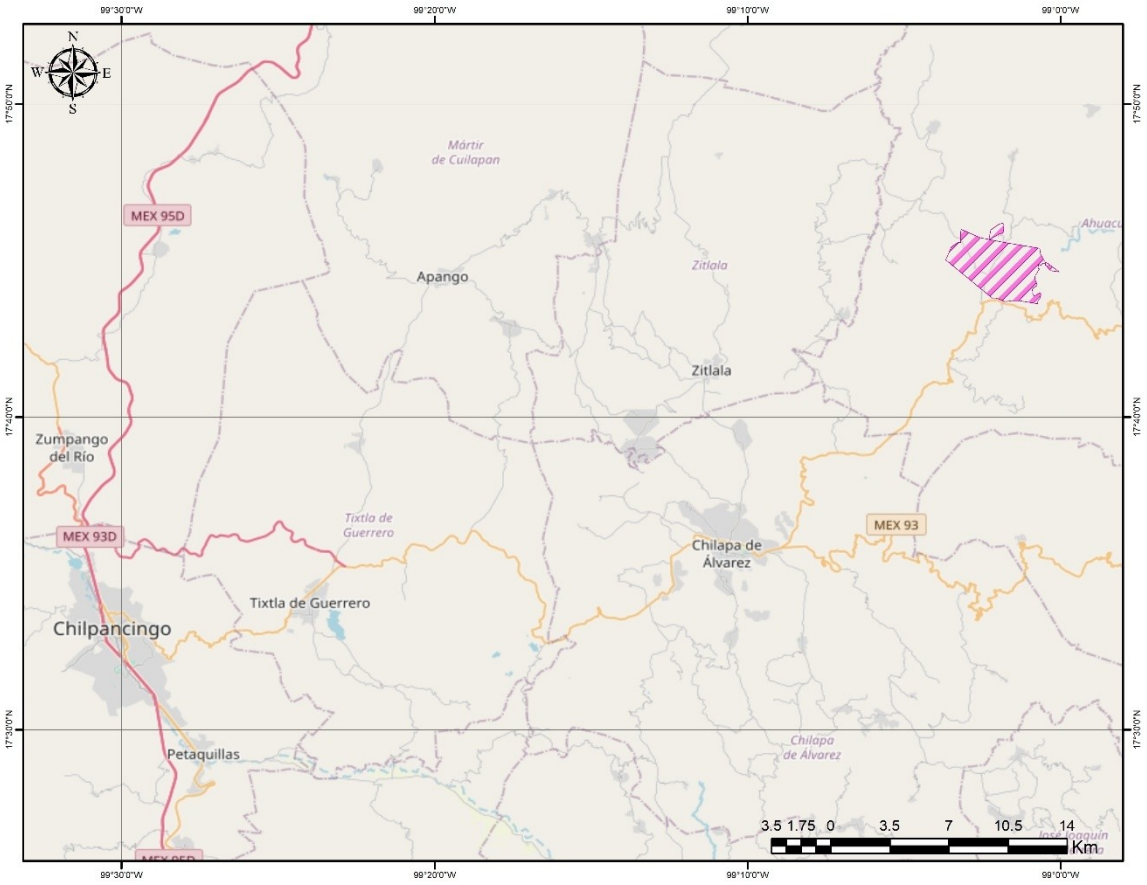
Tabla 2. Ubicación terrestre al área de estudio.

| Trayecto | Distancia en kilómetros | Circunstancias del camino |
|---|---|---|
| Chilpancingo de los Bravo – Chilapa de Álvarez | 61.76 | Asfaltada en condiciones óptimas. |
| Chilapa de Álvarez – Módulo de Ahuacuotzingo | 6.29 | Asfaltada en condiciones óptimas. |

| | | |
|---|---|---|
| Módulo de Ahuacoutzingo - Acateyahualco | 5.70 | Terracería en condiciones aceptables. |

Figura 2. Vías de acceso al Ejido Acateyahualco






### I.1.2.2 LÍMITES Y COLINDANCIAS DEL PREDIO.

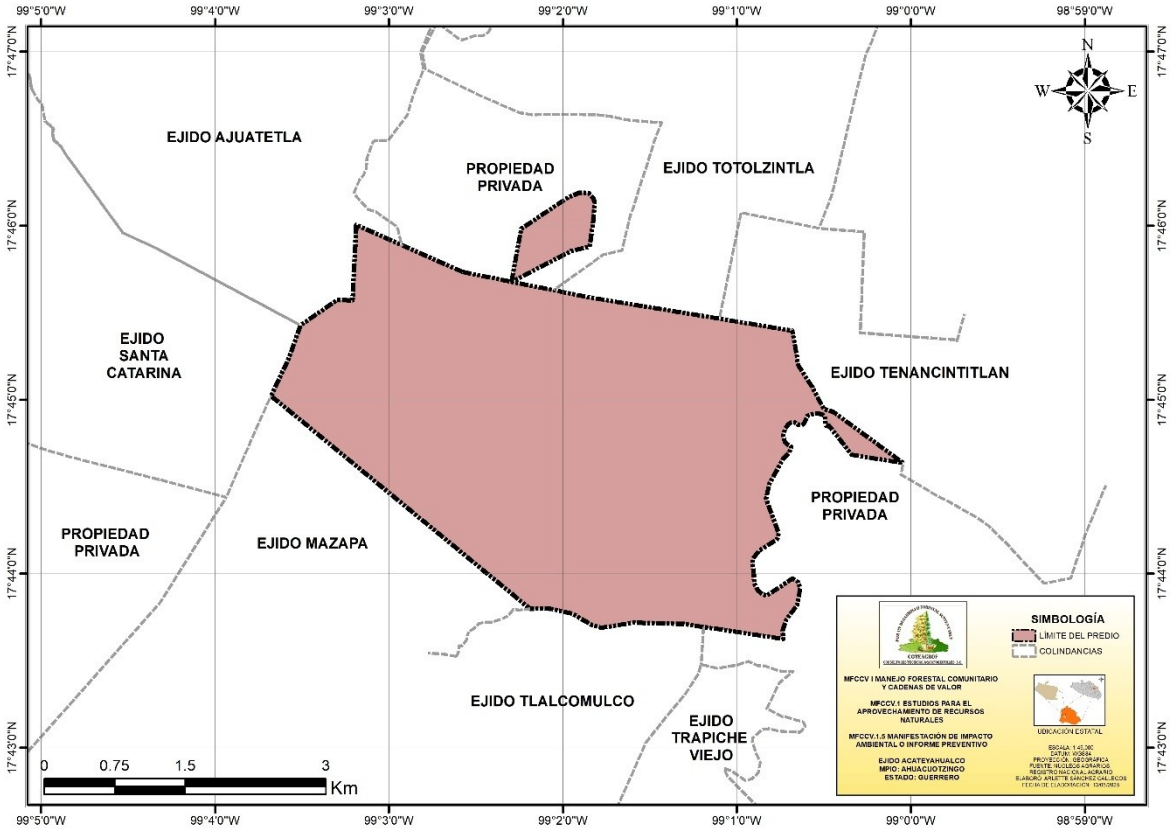
El predio cuenta con las siguientes colindancias.

Tabla 3. Límites y colindancias del Ejido Acateyahualco

| Orientación | Colindancias. |
|---|---|
| Al Norte: | Propiedad Privada Epigmenia Sevilla y Pequeñas propiedades |
| Al Sur: | Terreno de Motuapa, Propiedad Privada Agustín Vieyra y PP. Federico Nava |
| Al Este: | Hacienda de Tenancintitlán, Propiedad Privada Macario Sevilla y Modesto Nava |
| Al Oeste: | Propiedad Privada Elvir Vieyra y Ejido de Ajuatetla |

Figura 3. Colindancias del Ejido Acateyahualco.

**COLINDANCIAS**




### I.1.2.3 SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO.

De acuerdo con su documentación legal el ejido Acateyahualco, municipio de Ahuacuotzingo cuenta con su carpeta básica y plano definitivo de posesión de tierras en los cuales se establece que su superficie total es de 1,541 hectáreas.

### I.1.2.4 SITUACIÓN LEGAL DEL PREDIO

En el predio no existen actualmente conflictos agrarios ni de otra índole que impida la realización de las tareas del aprovechamiento de este recurso forestal no maderable.

### I.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO.

Dentro del ejido de Acateyahualco existen 3 actividades fundamentales de las cuales depende la sobrevivencia de los ejidatarios del lugar, estas actividades son la agricultura, ganadería y el aprovechamiento de sus recursos forestales, más en específico del maguey papalote (*Agave cupreata*), sin embargo el permiso para aprovechar de una manera sustentable este recurso caducó y la intención es renovarlo para obtener documentación que ampare la legal procedencia de las piñas de maguey.

El aprovechamiento del maguey en la región representa el 40% del ingreso de los ejidatarios debido a la venta de cabezas de maguey en campo y del mezcal artesanal, esto quiere decir que el maguey es la planta que más se comercializa dentro del núcleo agrario.



Cabe mencionar que el ejido Acateyahualco ya ha aprovechado este recurso forestal no maderable de una manera sustentable, el periodo de tiempo fue del 1 de diciembre de 2018 al 31 de diciembre del 2023, en una superficie de 527 hectáreas, bajo el oficio de autorización 132.SGPARN.UARRN.1224/2018 con número de bitácora 12/B1-0051/11/18, las actividades realizadas son las siguientes:

I.1.3.1 ANUALIDAD 1 (Del 1 de diciembre de 2018 al 31 de diciembre de 2019). En la primera anualidad de aprovechamiento se contemplaron las siguientes actividades.

- Integración de una brigada para el combate de incendios forestales.
- Se repartieron 50 trípticos del manejo del fuego, como también con información referente a las labores de fomento.
- Se aperturó una brecha cortafuego con una longitud de 8,985 metros.
- Se aprovechó la totalidad de la anualidad, es decir 116,374.775 kilogramos.

I.1.3.2 ANUALIDAD 2 (Del 1 de enero de 2020 al 31 de diciembre de 2020). En esta anualidad se llevaron a cabo las siguientes actividades.

- Se llevaron a cabo recorridos para detectar brotes de plagas o incendios forestales.
- Se repartieron 50 trípticos del manejo del fuego, como también con información referente a las labores de fomento.
- Se realizó acomodo de material muerto a curva de nivel en 13 hectáreas.
- Se rehabilitó la brecha cortafuego en una longitud de 8,985 metros.
- Se realizó en 7 hectáreas trasplante de maguey.
- Se hizo marqueo 853 a magueyes de la etapa IV lo cual corresponde al 20%.
- Se realizó escarificación de suelo a 853 magueyes.
- Se podaron 1/3 (1,705) de pencas de maguey de la etapa III.
- Se hizo acomodo de desperdicio en 3,448 hectáreas.
- Se aprovechó la totalidad de la anualidad, es decir 127,327.695 kilogramos.

I.1.3.3 ANUALIDAD 3 (Del 1 de enero de 2021 al 31 de diciembre de 2021). Para la tercera anualidad se aplicó lo siguiente.

- Se llevaron a cabo recorridos para detectar brotes de plagas o incendios forestales.

- Se repartieron 50 trípticos del manejo del fuego, como también con información referente a las labores de fomento.
- Se dio mantenimiento a 10 letreros de concientización sobre el uso de fuego
- Se rehabilitó la brecha cortafuego en una longitud de 8,985 metros.
- Se realizó en 5 hectáreas trasplante de maguey.
- Se hizo marqueo 853 a magueyes de la etapa IV lo cual corresponde al 20%.
- Se realizó escarificación de suelo a 853 magueyes.
- Se podaron 1/3 (1,705) de pencas de maguey de la etapa III.
- Se hizo acomodo de desperdicio en 3,070 magueyes.
- Se aprovechó la totalidad de la anualidad, es decir 123,256.00 kilogramos.

I.1.3.4 ANUALIDAD 4 (Del 1 de enero de 2022 al 31 de diciembre de 2022) En la cuarta anualidad se realizó lo siguiente.

- Se llevaron a cabo recorridos para detectar brotes de plagas o incendios forestales.
- Se repartieron 50 trípticos del manejo del fuego, como también con información referente a las labores de fomento.
- Se dio mantenimiento a 10 letreros de concientización sobre el uso de fuego
- Se rehabilitó la brecha cortafuego en una longitud de 8,985 metros.
- Se realizó en 5 hectáreas trasplante de maguey.
- Se hizo marqueo 970 a magueyes de la etapa IV lo cual corresponde al 20%.
- Se realizó escarificación de suelo a 970 magueyes.
- Se podaron 1/3 (1,705) de pencas de maguey de la etapa III.
- Se hizo acomodo de desperdicio en 3,571 magueyes.
- Se aprovechó la totalidad de la anualidad, es decir 143,393.00 kilogramos.

I.1.3.5 ANUALIDAD 5 (Del 1 de enero de 2023 al 31 de diciembre de 2023).

- Se llevaron a cabo recorridos para detectar brotes de plagas o incendios forestales.
- Se repartieron 50 trípticos del manejo del fuego, como también con información referente a las labores de fomento.
- Se dio mantenimiento a 10 letreros de concientización sobre el uso de fuego
- Se rehabilitó la brecha cortafuego en una longitud de 8,985 metros.
- Se realizó en 5 hectáreas trasplante de maguey.
- Se hizo marqueo 853 a magueyes de la etapa IV lo cual corresponde al 20%.
- Se realizó escarificación de suelo a 853 magueyes.
- Se podaron 1/3 (1,705) de pencas de maguey de la etapa III.
- Se hizo acomodo de desperdicio en 3,070 magueyes.
- Se aprovechó la totalidad de la anualidad, es decir 132, 403.00 kilogramos.

### I.1.4 DURACIÓN DEL PROYECTO.

Para lograr los objetivos de aprovechamiento del maguey se tiene que considerar las etapas del proyecto, tomando en cuenta desde el corte de piñas hasta vender en campo o en su caso elaborar mezcal derivado del Maguey hoja ancha (***Agave cupreata***).



Es importante mencionar que el corte de maguey es una actividad muy comercial en el Ejido Acateyahualco y una fuente de ingresos económicos constantes a los que se dedican a esta actividad tradicional.

#### I.1.4.1 DURACIÓN TOTAL EN ANUALIDADES.

La duración total de proyecto consta de 5 anualidades de aprovechamiento de las piñas de Maguey hoja ancha (***Agave cupreata***) las cuales dependerán de la cantidad de kilogramos por año que arroje el programa de manejo forestal simplificado para el Aprovechamiento del Recurso Forestal no Maderable del Maguey hoja ancha (***Agave cupreata*** en el Ejido Acateyahualco, municipio de Ahuacuotzingo, Guerrero.

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

## I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

### I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

El promovente se denomina Ejido Acateyahualco, Municipio de Ahuacuotzingo; Guerrero, representado por C. Delfino Moctezuma Salvador, C. Ricardo Casarrubias Hernández y C. Ma. Félix Gutiérrez Cebilla en su carácter de presidente, secretario y tesorera del comisariado ejidal respectivamente.

El ejido acredita su legal constitución con lo siguiente:

- Carpeta básica del ejido
- Planos definitivos del ejido

Las autoridades ejidales acreditan su legal representación mediante lo siguiente:

- Acta de elección de autoridades ejidales
- Credencial y CURP de los representantes ejidales

Además, presentan el acta de anuencia donde acuerdan la elaboración 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: EAC210525K33**



### I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.

El representante legal del Ejido Acateyahualco es el comisariado ejidal C. Delfino Moctezuma Salvador y los trámites que se realicen serán a su nombre, considerando de igual forma a la secretaria y tesorera ejidal ya que ellos están a disposición de cualquier aclaración o firma.

Tabla 4. Representantes del ejido Acateyahualco.

| REPRESENTANTE LEGAL DEL EJIDO ACATEYAHUALCO | | |
|---|---|---|
| **NOMBRE** | **CARGO** | **CURP** |
| C. DELFINO MOCTEZUMA SALVADOR | PRESIDENTE | |
| C. RICARDO CASARRUBIAS HERNÁNDEZ | SECRETARIO | |
| C. MA. FÉLIX GUTIÉRREZ CEBILLA | TESORERA | |

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

**Domicilio:** Conocido **Calle:** Loc. Acateyahualco, **Localidad:** Acateyahualco, **C.P.** 41130, Municipio de Ahuacuotzingo; Estado de Guerrero.

### I.2.5 RESPONSABLE DE LA ELABORACION 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) y numero de Cedula Profesional.

Tabla 5. Responsable Técnico de la ejecución del proyecto.

| RESPONSABLE TÉCNICO. | |
|---|---|
| **Nombre.** | Lic. Eloy Acosta Pérez |
| **Registro Federal de Contribuyentes -(RFC).** | |
| **Cedula Profesional.** | 1447804 |



#### I.2.5.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

El responsable del proyecto cuenta con el siguiente domicilio, el cual servirá para oír y recibir notificaciones:

**Calle:** Esperanza, **Col.** Colinas del Sur **Código Postal.** 39012 Chilpancingo de los Bravo, estado de Guerrero.

# II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACION SOBRE USO DE SUELO.

## II.1 DESCRIPCION DEL PROYECTO.

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

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 hoja ancha (*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 Oaxaca. En la actualidad la mayor parte de la producción sigue en manos de sector social.



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 piñas de Maguey hoja ancha dentro del Ejido Acateyahualco, municipio de Ahuacuotzingo, 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:** 224,906.64 kilogramos.
- **ANUALIDAD 2:** 187,974.35 kilogramos.
- **ANUALIDAD 3:** 152,665.16 kilogramos.
- **ANUALIDAD 4:** 170,984.58 kilogramos.
- **ANUALIDAD 5:** 195,469.60 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 **932,000.34** kilogramos de piñas de maguey en un periodo de 5 años en una superficie de **617** hectáreas divididas en 3 rodales de aprovechamiento.

El aprovechamiento del Maguey hoja ancha (*Agave cupreata*) dentro del ejido contempla, que en una superficie de **617** hectáreas se lleve a cabo la extracción de piñas 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.

### 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.



Es importante mencionar que el proyecto denominado programa de manejo forestal para el Aprovechamiento de piñas de Maguey hoja ancha (***Agave cupreata***) **en el Ejido Acateyahualco, Municipio de Ahuacuotzingo; 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.

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 trasformación, 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.

Las piñas de Maguey hoja ancha son la materia prima para la elaboración de mezcal y producción de fibras, alimentos y forrajes que se utilizan en la vida cotidiana, por lo tanto, en la región centro y montaña de Guerrero el uso que se le ha dado a este recurso forestal no maderable ha sido irracional y además no se le ha dado el cuidado necesario a él maguey productor de la piña, es decir al maguey maduro.

Por lo anterior es necesario implementar técnicas y estrategias de aprovechamiento de la piña tales como: corte de piña, longitud de la piña aprovechada, cantidad anual de piñas por aprovechar, actividades de fomento y trasplante de hijuelos.

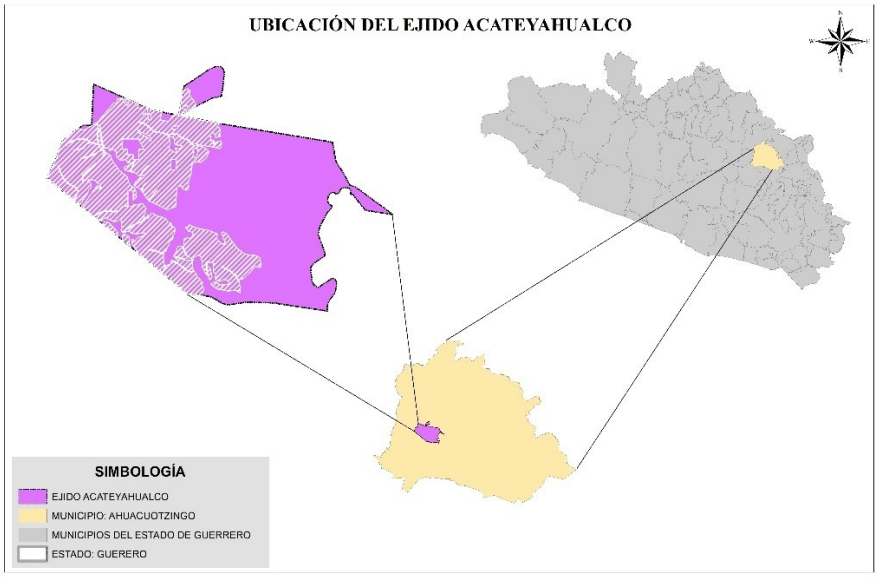
El aprovechamiento del Maguey hoja ancha (***Agave cupreata***) dentro del ejido contempla, que en una superficie de **617** hectáreas se lleve a cabo el aprovechamiento de las piñas con el fin de transformarla en mezcal y de esta manera acelerar el proceso de desarrollo socio-económico del núcleo agrario en general, contribuyendo a erradicar la pobreza que persiste en todo el municipio.

## II.1.2 UBICACIÓN Y DIMENCIONES DEL PROYECTO.

### II.1.2.1 UBICACIÓN DONDE SE DERARROLLARÁ EL PROYECTO.

La ubicación física del área donde se ejecutará el proyecto es en la región MONTAÑA del estado de Guerrero en el Municipio de Ahuacuotzingo, en la zona NOROESTE Y SUROESTE del Ejido Acateyahualco.

Figura 4. Ubicación física del predio




### II.1.2.2 DIMENSIONES DEL PROYECTO.

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

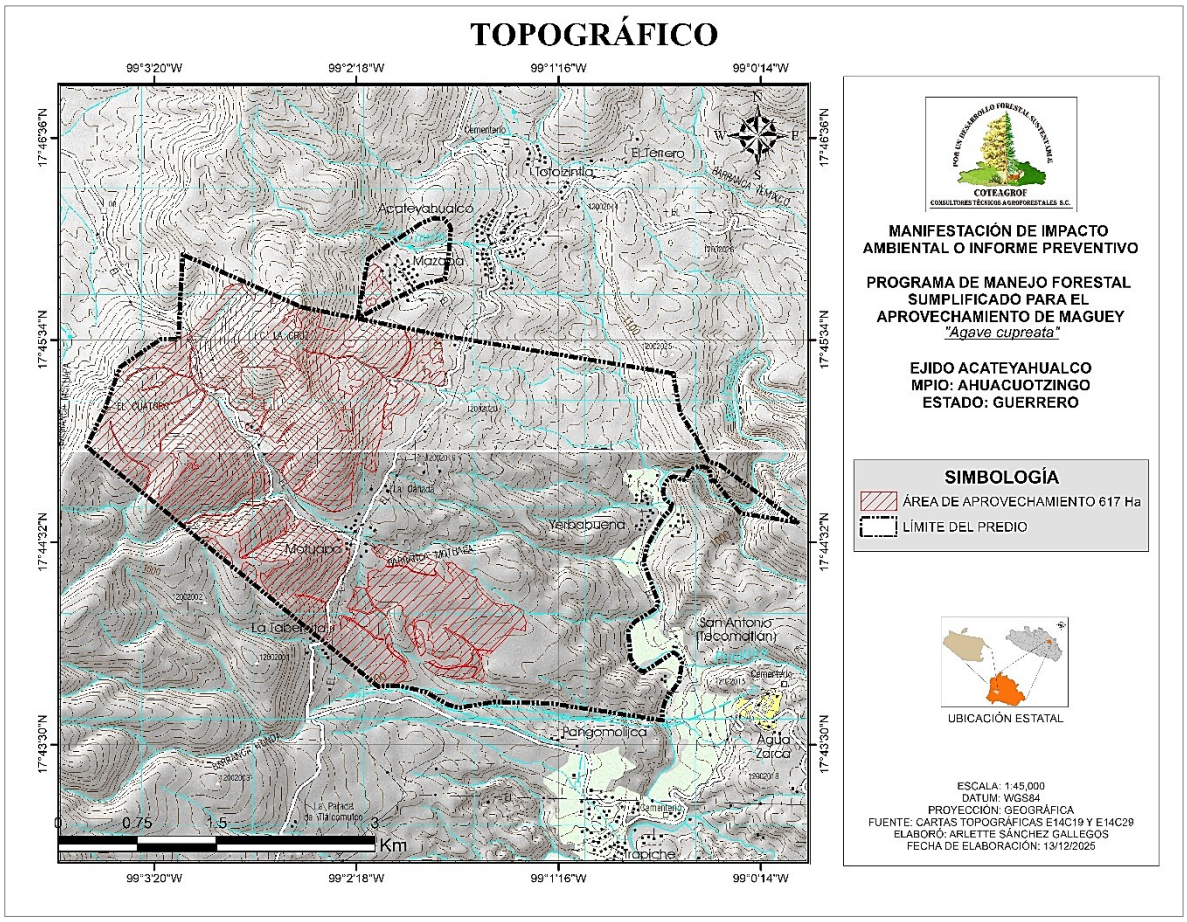
Se clasificarán las dimensiones del proyecto de acuerdo a lo siguiente:

#### II.1.2.2.1 ÁREA TOTAL DEL EJIDO ACATEYAHUALCO, MUNICIPIO DE AHUACUOTZINGO; GUERRERO.

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

El predio cuenta con una superficie de  hectáreas de acuerdo a su carpeta basica y al plano definitivo de posesion de tierras, pero solo se propone un area de **617** hectareas donde se ejecurá el proyecto.

Figura 5. Área total del Ejido Acateyahualco.




A continuación, se presenta las coordenadas que forman el polígono del Ejido Acateyahualco

Tabla 6. Coordenadas UTM del Ejido Acateyahualco

| VERTICES | COORDENADAS UTM | | VERTICES | COORDENADAS UTM | | VERTICES | COORDENADAS UTM | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | X | Y | | X | Y |
| 1 | 495447 | 1963881 | 32 | 498743 | 1962251 | 63 | 497187 | 1960164 |
| 2 | 496716 | 1963615 | 33 | 498720 | 1962211 | 64 | 496857 | 1960109 |
| 3 | 497758 | 1963436 | 34 | 498704 | 1962145 | 65 | 496757 | 1960140 |
| 4 | 498795 | 1963258 | 35 | 498720 | 1962078 | 66 | 496558 | 1960260 |
| 5 | 498859 | 1962887 | 36 | 498750 | 1962050 | 67 | 496341 | 1960311 |
| 6 | 499000 | 1962658 | 37 | 498785 | 1962029 | 68 | 496221 | 1960313 |
| 7 | 499118 | 1962427 | 38 | 498766 | 1961966 | 69 | 496132 | 1960310 |
| 8 | 499213 | 1962398 | 39 | 498705 | 1961903 | 70 | 495630 | 1960741 |
| 9 | 499921 | 1961856 | 40 | 498564 | 1961638 | 71 | 495096 | 1961199 |
| 10 | 499402 | 1961942 | 41 | 498529 | 1961478 | 72 | 494631 | 1961598 |
| 11 | 499168 | 1962251 | 42 | 498577 | 1961344 | 73 | 494029 | 1962115 |
| 12 | 499153 | 1962248 | 43 | 498659 | 1961111 | 74 | 493500 | 1962569 |
| 13 | 499139 | 1962248 | 44 | 498648 | 1961059 | 75 | 493674 | 1962950 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **14** | 499133 | 1962260 | **45** | 498631 | 1961039 | **76** | 493801 | 1963316 |
| **15** | 499134 | 1962273 | **46** | 498452 | 1960919 | **77** | 494171 | 1963584 |
| **16** | 499131 | 1962307 | **47** | 498394 | 1960841 | **78** | 494329 | 1963581 |
| **17** | 499126 | 1962348 | **48** | 498392 | 1960798 | **79** | 494367 | 1964380 |
| **18** | 499108 | 1962365 | **49** | 498404 | 1960691 | **80** | 494835 | 1964164 |
| **19** | 499067 | 1962379 | **50** | 498411 | 1960579 | **81** | 495945 | 1963777 |
| **20** | 499039 | 1962381 | **51** | 498444 | 1960508 | **82** | 496042 | 1964339 |
| **21** | 499001 | 1962374 | **52** | 498488 | 1960466 | **83** | 496516 | 1964670 |
| **22** | 498949 | 1962355 | **53** | 498534 | 1960448 | **84** | 496632 | 1964722 |
| **23** | 498922 | 1962290 | **54** | 498800 | 1960631 | **85** | 496728 | 1964717 |
| **24** | 498908 | 1962266 | **55** | 498852 | 1960593 | **86** | 496775 | 1964660 |
| **25** | 498898 | 1962260 | **56** | 498877 | 1960532 | **87** | 496788 | 1964623 |
| **26** | 498885 | 1962259 | **57** | 498848 | 1960354 | **88** | 496770 | 1964371 |
| **27** | 498851 | 1962265 | **58** | 498728 | 1960182 | **89** | 496744 | 1964204 |
| **28** | 498828 | 1962283 | **59** | 498696 | 1960074 | **90** | 496736 | 1964149 |
| **29** | 498801 | 1962287 | **60** | 498703 | 1959990 | **91** | 496550 | 1964103 |
| **30** | 498779 | 1962283 | **61** | 498171 | 1960074 | | | |
| **31** | 498757 | 1962266 | **62** | 497693 | 1960150 | | | |

#### II.1.2.2.2 DIMENCIONES DE LOS 3 RODALES PROPUESTOS PARA EL APROVECHAMIENTO.

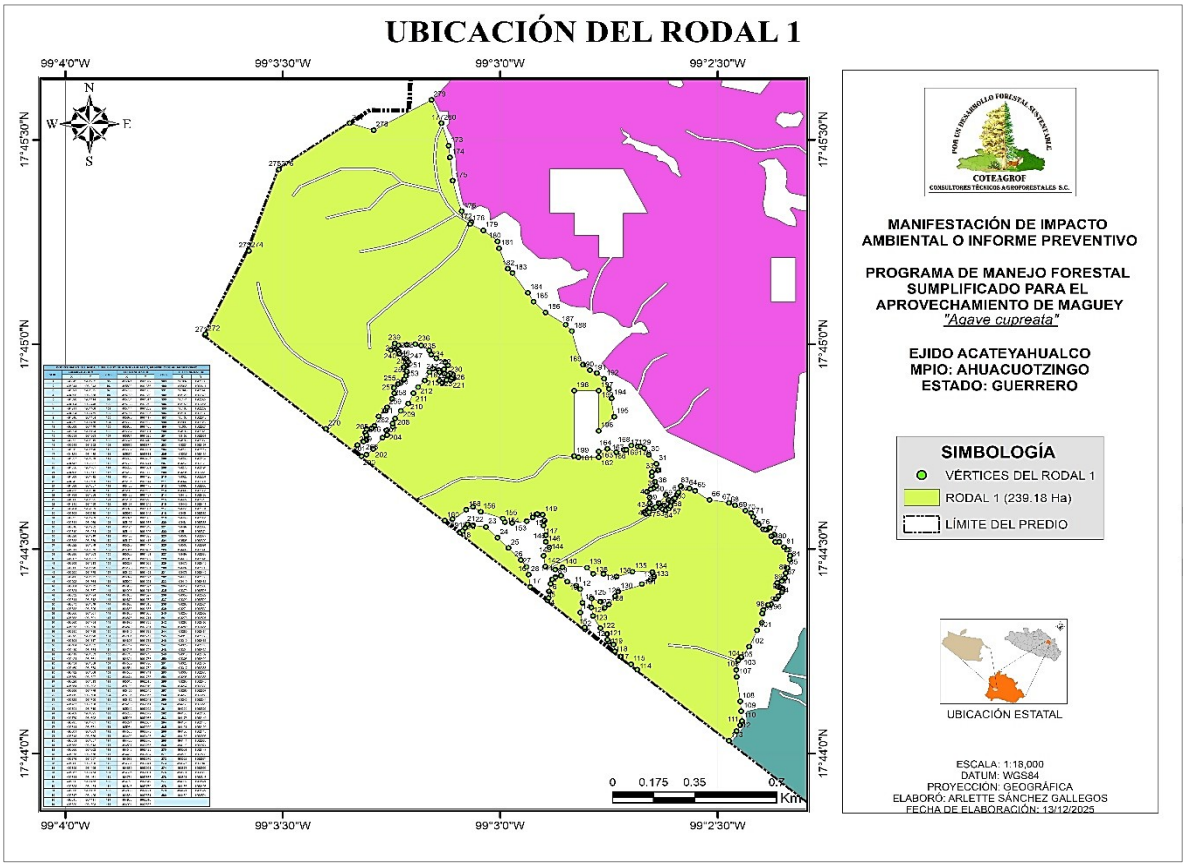
Se tienen 3 rodales productivos de magueyes maduros productores de piñas viables para el aprovechamiento.

A continuación, se mencionan cada uno de los 3 rodales incluyendo la superficie y las coordenadas de ubicación de cada vértice que componen el poligonal.

- **DIMENCIONES Y COORDENADAS DEL RODAL 1.**

Para el caso del rodal 1 cuenta con una superficie de **239.18** ha presentado la figura y las coordenadas a continuación.

Figura 6. Vértices del rodal 1.




En la figura anterior se muestran los vértices del rodal, por ello en la siguiente tabla se muestran las coordenadas.

Tabla 7. Coordenadas UTM del rodal 1 del Ejido Acateyahualco.

| COORDENADAS DEL RODAL 1 DEL EJIDO DE ACATEYAHUALCO, MUNICIPIO DE AHUACUOTZINGO | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VERT. | COORDENADAS UTM | | VERT. | COORDENADAS UTM | | VERT. | COORDENADAS UTM | |
| | X | Y | | X | Y | | X | Y |
| 1 | 495043 | 1961252 | 95 | 495821 | 1961379 | 189 | 495037 | 1962435 |
| 2 | 495044 | 1961243 | 96 | 495800 | 1961356 | 190 | 495065 | 1962411 |
| 3 | 494891 | 1961375 | 97 | 495788 | 1961353 | 191 | 495093 | 1962398 |
| 4 | 494896 | 1961385 | 98 | 495769 | 1961330 | 192 | 495122 | 1962373 |
| 5 | 494898 | 1961414 | 99 | 495764 | 1961314 | 193 | 495141 | 1962327 |
| 6 | 494904 | 1961448 | 100 | 495763 | 1961272 | 194 | 495152 | 1962285 |
| 7 | 494911 | 1961468 | 101 | 495744 | 1961239 | 195 | 495163 | 1962202 |
| 8 | 494924 | 1961479 | 102 | 495711 | 1961165 | 196 | 495100 | 1962138 |
| 9 | 494946 | 1961484 | 103 | 495679 | 1961117 | 197 | 495100 | 1962319 |
| 10 | 494972 | 1961458 | 104 | 495668 | 1961108 | 198 | 495000 | 1962319 |
| 11 | 495009 | 1961440 | 105 | 495666 | 1961103 | 199 | 495000 | 1962024 |
| 12 | 495024 | 1961424 | 106 | 495659 | 1961061 | 200 | 494136 | 1962023 |
| 13 | 495034 | 1961363 | 107 | 495661 | 1961029 | 201 | 494156 | 1962031 |
| 14 | 495025 | 1961319 | 108 | 495674 | 1960918 | 202 | 494183 | 1962056 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **15** | 495043 | 1961252 | **109** | 495679 | 1960874 | **203** | 494221 | 1962107 |
| **16** | 494815 | 1961490 | **110** | 495682 | 1960831 | **204** | 494240 | 1962119 |
| **17** | 494821 | 1961435 | **111** | 495675 | 1960811 | **205** | 494237 | 1962139 |
| **18** | 494537 | 1961679 | **112** | 495660 | 1960784 | **206** | 494263 | 1962157 |
| **19** | 494547 | 1961687 | **113** | 495629 | 1960741 | **207** | 494262 | 1962170 |
| **20** | 494556 | 1961701 | **114** | 495256 | 1961061 | **208** | 494273 | 1962194 |
| **21** | 494568 | 1961717 | **115** | 495232 | 1961086 | **209** | 494295 | 1962228 |
| **22** | 494589 | 1961712 | **116** | 495188 | 1961120 | **210** | 494326 | 1962261 |
| **23** | 494642 | 1961705 | **117** | 495165 | 1961144 | **211** | 494347 | 1962307 |
| **24** | 494689 | 1961657 | **118** | 495160 | 1961175 | **212** | 494366 | 1962336 |
| **25** | 494733 | 1961610 | **119** | 495140 | 1961188 | **213** | 494393 | 1962365 |
| **26** | 494784 | 1961556 | **120** | 495135 | 1961197 | **214** | 494412 | 1962403 |
| **27** | 494806 | 1961525 | **121** | 495134 | 1961223 | **215** | 494427 | 1962418 |
| **28** | 494815 | 1961490 | **122** | 495107 | 1961249 | **216** | 494449 | 1962411 |
| **29** | 495284 | 1962059 | **123** | 495076 | 1961304 | **217** | 494454 | 1962401 |
| **30** | 495303 | 1962030 | **124** | 495069 | 1961342 | **218** | 494454 | 1962362 |
| **31** | 495335 | 1961989 | **125** | 495071 | 1961383 | **219** | 494465 | 1962354 |
| **32** | 495341 | 1961960 | **126** | 495107 | 1961368 | **220** | 494481 | 1962368 |
| **33** | 495316 | 1961952 | **127** | 495124 | 1961340 | **221** | 494497 | 1962366 |
| **34** | 495315 | 1961934 | **128** | 495141 | 1961356 | **222** | 494511 | 1962374 |
| **35** | 495328 | 1961910 | **129** | 495166 | 1961393 | **223** | 494503 | 1962377 |
| **36** | 495333 | 1961889 | **130** | 495179 | 1961413 | **224** | 494508 | 1962390 |
| **37** | 495322 | 1961879 | **131** | 495275 | 1961447 | **225** | 494508 | 1962391 |
| **38** | 495311 | 1961875 | **132** | 495311 | 1961465 | **226** | 494496 | 1962396 |
| **39** | 495296 | 1961863 | **133** | 495325 | 1961481 | **227** | 494487 | 1962389 |
| **40** | 495307 | 1961837 | **134** | 495318 | 1961502 | **228** | 494473 | 1962395 |
| **41** | 495308 | 1961813 | **135** | 495237 | 1961503 | **229** | 494470 | 1962415 |
| **42** | 495306 | 1961790 | **136** | 495173 | 1961481 | **230** | 494487 | 1962433 |
| **43** | 495295 | 1961778 | **137** | 495120 | 1961493 | **231** | 494476 | 1962445 |
| **44** | 495286 | 1961771 | **138** | 495077 | 1961494 | **232** | 494440 | 1962465 |
| **45** | 495292 | 1961764 | **139** | 495052 | 1961521 | **233** | 494419 | 1962481 |
| **46** | 495304 | 1961772 | **140** | 494953 | 1961524 | **234** | 494412 | 1962500 |
| **47** | 495324 | 1961787 | **141** | 494923 | 1961513 | **235** | 494379 | 1962523 |
| **48** | 495332 | 1961794 | **142** | 494883 | 1961527 | **236** | 494355 | 1962529 |
| **49** | 495344 | 1961812 | **143** | 494875 | 1961575 | **237** | 494320 | 1962525 |
| **50** | 495373 | 1961849 | **144** | 494898 | 1961613 | **238** | 494286 | 1962524 |
| **51** | 495383 | 1961826 | **145** | 494885 | 1961638 | **239** | 494271 | 1962532 |
| **52** | 495366 | 1961801 | **146** | 494885 | 1961668 | **240** | 494255 | 1962502 |
| **53** | 495353 | 1961791 | **147** | 494875 | 1961711 | **241** | 494276 | 1962507 |
| **54** | 495360 | 1961784 | **148** | 494879 | 1961733 | **242** | 494286 | 1962498 |
| **55** | 495373 | 1961780 | **149** | 494872 | 1961761 | **243** | 494289 | 1962485 |
| **56** | 495385 | 1961788 | **150** | 494849 | 1961763 | **244** | 494289 | 1962484 |
| **57** | 495392 | 1961798 | **151** | 494831 | 1961747 | **245** | 494310 | 1962466 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **58** | 495394 | 1961817 | **152** | 494807 | 1961731 | **246** | 494319 | 1962461 |
| **59** | 495404 | 1961832 | **153** | 494747 | 1961723 | **247** | 494325 | 1962448 |
| **60** | 495410 | 1961834 | **154** | 494718 | 1961727 | **248** | 494321 | 1962432 |
| **61** | 495419 | 1961853 | **155** | 494710 | 1961743 | **249** | 494316 | 1962432 |
| **62** | 495424 | 1961861 | **156** | 494621 | 1961773 | **250** | 494308 | 1962425 |
| **63** | 495434 | 1961889 | **157** | 494589 | 1961796 | **251** | 494320 | 1962407 |
| **64** | 495469 | 1961878 | **158** | 494561 | 1961782 | **252** | 494317 | 1962387 |
| **65** | 495492 | 1961868 | **159** | 494505 | 1961741 | **253** | 494309 | 1962370 |
| **66** | 495550 | 1961827 | **160** | 494474 | 1961733 | **254** | 494295 | 1962353 |
| **67** | 495629 | 1961813 | **161** | 495018 | 1962019 | **255** | 494285 | 1962349 |
| **68** | 495654 | 1961802 | **162** | 495100 | 1962019 | **256** | 494267 | 1962332 |
| **69** | 495696 | 1961779 | **163** | 495100 | 1962045 | **257** | 494269 | 1962307 |
| **70** | 495719 | 1961768 | **164** | 495135 | 1962057 | **258** | 494260 | 1962283 |
| **71** | 495728 | 1961750 | **165** | 495172 | 1962041 | **259** | 494240 | 1962244 |
| **72** | 495737 | 1961728 | **166** | 495203 | 1962051 | **260** | 494233 | 1962229 |
| **73** | 495751 | 1961715 | **167** | 495212 | 1962052 | **261** | 494205 | 1962202 |
| **74** | 495769 | 1961695 | **168** | 495233 | 1962072 | **262** | 494188 | 1962160 |
| **75** | 495779 | 1961692 | **169** | 495258 | 1962068 | **263** | 494177 | 1962149 |
| **76** | 495795 | 1961701 | **170** | 495271 | 1962067 | **264** | 494157 | 1962145 |
| **77** | 495814 | 1961671 | **171** | 495284 | 1962059 | **265** | 494151 | 1962129 |
| **78** | 495801 | 1961663 | **172** | 494583 | 1963079 | **266** | 494156 | 1962118 |
| **79** | 495818 | 1961636 | **173** | 494490 | 1963423 | **267** | 494155 | 1962095 |
| **80** | 495834 | 1961637 | **174** | 494495 | 1963370 | **268** | 494144 | 1962089 |
| **81** | 495853 | 1961613 | **175** | 494507 | 1963265 | **269** | 494119 | 1962074 |
| **82** | 495866 | 1961602 | **176** | 494543 | 1963128 | **270** | 493991 | 1962147 |
| **83** | 495878 | 1961575 | **177** | 494462 | 1963524 | **271** | 493500 | 1962569 |
| **84** | 495876 | 1961557 | **178** | 494578 | 1963070 | **272** | 493502 | 1962574 |
| **85** | 495866 | 1961520 | **179** | 494631 | 1963041 | **273** | 493677 | 1962949 |
| **86** | 495859 | 1961496 | **180** | 494689 | 1962991 | **274** | 493678 | 1962950 |
| **87** | 495857 | 1961474 | **181** | 494695 | 1962961 | **275** | 493801 | 1963316 |
| **88** | 495844 | 1961461 | **182** | 494731 | 1962868 | **276** | 493801 | 1963316 |
| **89** | 495826 | 1961453 | **183** | 494750 | 1962849 | **277** | 494089 | 1963524 |
| **90** | 495828 | 1961434 | **184** | 494813 | 1962760 | **278** | 494186 | 1963493 |
| **91** | 495838 | 1961433 | **185** | 494836 | 1962721 | **279** | 494421 | 1963629 |
| **92** | 495847 | 1961426 | **186** | 494884 | 1962671 | **280** | 494462 | 1963524 |
| **93** | 495845 | 1961411 | **187** | 494966 | 1962616 | | | |
| **94** | 495829 | 1961393 | **188** | 494991 | 1962587 | | | |

Para el rodal número 1 se presenta un total de 280 coordenadas que forman en polígono

- **DIMENCIONES Y COORDENADAS DEL RODAL 2.**

Para el caso del rodal 2 cuenta con una superficie de **252.41** ha presentado la figura y las coordenadas a continuación.

Figura 7. Vértices del rodal 2.

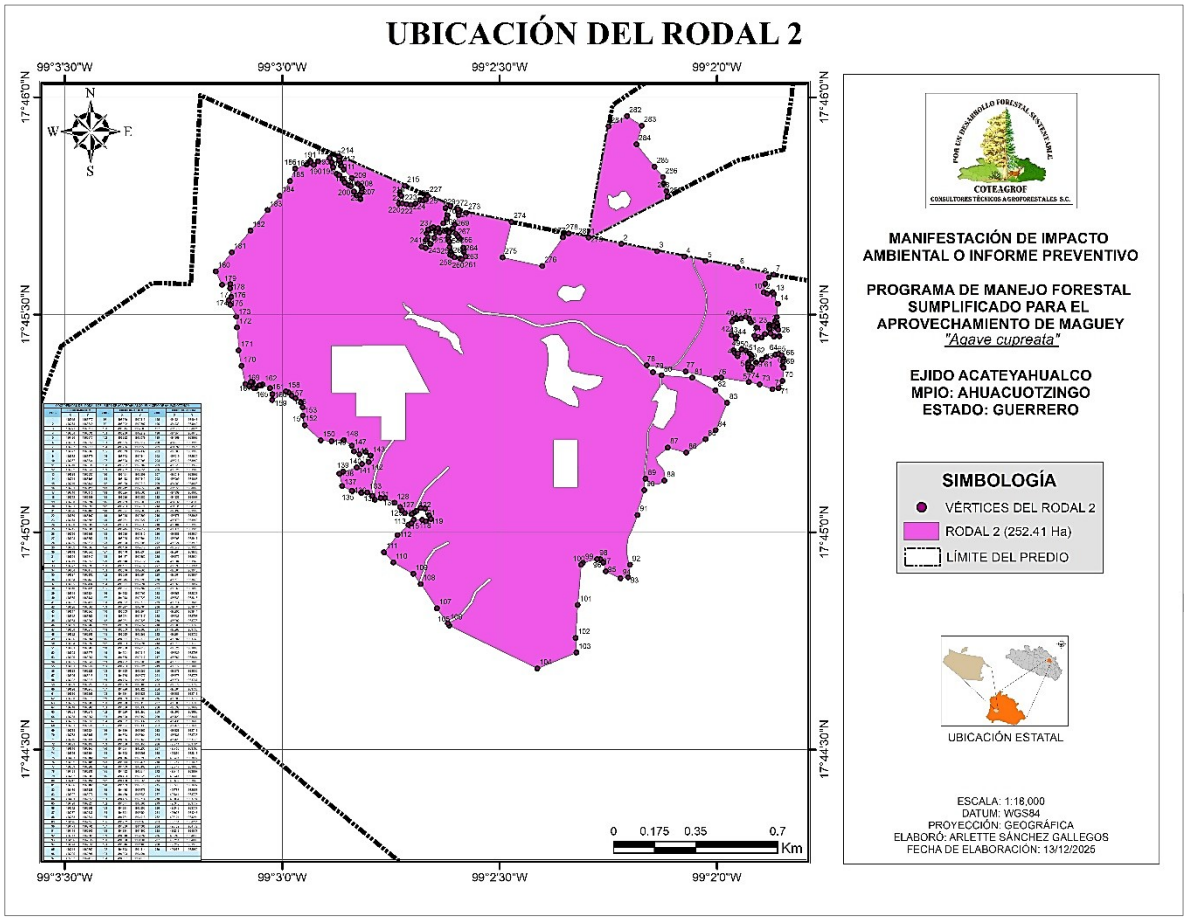



Tabla 8. Coordenadas UTM del rodal 2 del Ejido Acateyahualco.

| COORDENADAS DEL RODAL 1 DEL EJIDO DE ACATEYAHUALCO, MUNICIPIO DE AHUACUOTZINGO | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VERT. | COORDENADAS UTM | | VERT. | COORDENADAS UTM | | VERT. | COORDENADAS UTM | |
| | X | Y | | X | Y | | X | Y |
| 1 | 495945 | 1963777 | 98 | 495979 | 1962413 | 195 | 494921 | 1964047 |
| 2 | 496078 | 1963749 | 99 | 495922 | 1962397 | 196 | 494933 | 1964042 |
| 3 | 496223 | 1963718 | 100 | 495915 | 1962389 | 197 | 494946 | 1964024 |
| 4 | 496334 | 1963695 | 101 | 495900 | 1962219 | 198 | 494954 | 1964010 |
| 5 | 496420 | 1963677 | 102 | 495892 | 1962079 | 199 | 494969 | 1963998 |
| 6 | 496551 | 1963650 | 103 | 495895 | 1962017 | 200 | 494979 | 1963995 |
| 7 | 496697 | 1963619 | 104 | 495736 | 1961950 | 201 | 494992 | 1963971 |
| 8 | 496677 | 1963607 | 105 | 495379 | 1962132 | 202 | 495003 | 1963955 |
| 9 | 496663 | 1963579 | 106 | 495373 | 1962141 | 203 | 495019 | 1963939 |
| 10 | 496657 | 1963544 | 107 | 495328 | 1962205 | 204 | 495016 | 1963959 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **11** | 496670 | 1963538 | **108** | 495262 | 1962307 | **205** | 495023 | 1963972 |
| **12** | 496692 | 1963544 | **109** | 495232 | 1962351 | **206** | 495025 | 1963985 |
| **13** | 496698 | 1963537 | **110** | 495151 | 1962399 | **207** | 495019 | 1963995 |
| **14** | 496714 | 1963495 | **111** | 495113 | 1962442 | **208** | 495009 | 1964003 |
| **15** | 496710 | 1963440 | **112** | 495168 | 1962516 | **209** | 494983 | 1964028 |
| **16** | 496703 | 1963422 | **113** | 495212 | 1962559 | **210** | 494950 | 1964065 |
| **17** | 496710 | 1963410 | **114** | 495225 | 1962565 | **211** | 494939 | 1964080 |
| **18** | 496713 | 1963399 | **115** | 495235 | 1962580 | **212** | 494936 | 1964097 |
| **19** | 496708 | 1963394 | **116** | 495269 | 1962580 | **213** | 494932 | 1964106 |
| **20** | 496703 | 1963398 | **117** | 495283 | 1962574 | **214** | 494931 | 1964120 |
| **21** | 496696 | 1963402 | **118** | 495304 | 1962583 | **215** | 495199 | 1963996 |
| **22** | 496680 | 1963407 | **119** | 495296 | 1962599 | **216** | 495178 | 1963968 |
| **23** | 496678 | 1963399 | **120** | 495281 | 1962627 | **217** | 495179 | 1963959 |
| **24** | 496680 | 1963388 | **121** | 495263 | 1962630 | **218** | 495184 | 1963953 |
| **25** | 496715 | 1963385 | **122** | 495245 | 1962617 | **219** | 495174 | 1963920 |
| **26** | 496720 | 1963358 | **123** | 495235 | 1962610 | **220** | 495188 | 1963921 |
| **27** | 496698 | 1963356 | **124** | 495226 | 1962604 | **221** | 495205 | 1963917 |
| **28** | 496685 | 1963370 | **125** | 495198 | 1962608 | **222** | 495224 | 1963915 |
| **29** | 496662 | 1963367 | **126** | 495186 | 1962619 | **223** | 495242 | 1963920 |
| **30** | 496648 | 1963352 | **127** | 495178 | 1962634 | **224** | 495261 | 1963936 |
| **31** | 496624 | 1963347 | **128** | 495157 | 1962652 | **225** | 495273 | 1963934 |
| **32** | 496619 | 1963359 | **129** | 495118 | 1962672 | **226** | 495284 | 1963940 |
| **33** | 496627 | 1963394 | **130** | 495101 | 1962672 | **227** | 495290 | 1963954 |
| **34** | 496604 | 1963417 | **131** | 495076 | 1962665 | **228** | 495384 | 1963910 |
| **35** | 496597 | 1963432 | **132** | 495066 | 1962681 | **229** | 495364 | 1963901 |
| **36** | 496584 | 1963441 | **133** | 495045 | 1962696 | **230** | 495371 | 1963870 |
| **37** | 496565 | 1963434 | **134** | 495021 | 1962694 | **231** | 495368 | 1963857 |
| **38** | 496548 | 1963431 | **135** | 494984 | 1962702 | **232** | 495368 | 1963856 |
| **39** | 496544 | 1963434 | **136** | 494983 | 1962703 | **233** | 495355 | 1963837 |
| **40** | 496535 | 1963430 | **137** | 494943 | 1962723 | **234** | 495333 | 1963816 |
| **41** | 496527 | 1963420 | **138** | 494932 | 1962775 | **235** | 495314 | 1963821 |
| **42** | 496526 | 1963362 | **139** | 494947 | 1962784 | **236** | 495304 | 1963814 |
| **43** | 496547 | 1963357 | **140** | 495003 | 1962801 | **237** | 495292 | 1963811 |
| **44** | 496542 | 1963350 | **141** | 495024 | 1962817 | **238** | 495286 | 1963795 |
| **45** | 496534 | 1963297 | **142** | 495051 | 1962825 | **239** | 495292 | 1963778 |
| **46** | 496539 | 1963287 | **143** | 495059 | 1962852 | **240** | 495283 | 1963766 |
| **47** | 496550 | 1963273 | **144** | 495039 | 1962868 | **241** | 495267 | 1963738 |
| **48** | 496552 | 1963285 | **145** | 495013 | 1962858 | **242** | 495284 | 1963732 |
| **49** | 496566 | 1963302 | **146** | 494991 | 1962870 | **243** | 495302 | 1963749 |
| **50** | 496584 | 1963297 | **147** | 494983 | 1962894 | **244** | 495318 | 1963775 |
| **51** | 496601 | 1963283 | **148** | 494950 | 1962918 | **245** | 495325 | 1963800 |
| **52** | 496608 | 1963275 | **149** | 494901 | 1962913 | **246** | 495339 | 1963798 |
| **53** | 496606 | 1963262 | **150** | 494856 | 1962917 | **247** | 495360 | 1963804 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **54** | 496595 | 1963248 | **151** | 494792 | 1962981 | **248** | 495370 | 1963809 |
| **55** | 496593 | 1963238 | **152** | 494783 | 1963021 | **249** | 495377 | 1963805 |
| **56** | 496593 | 1963225 | **153** | 494783 | 1963057 | **250** | 495378 | 1963800 |
| **57** | 496596 | 1963215 | **154** | 494776 | 1963077 | **251** | 495375 | 1963778 |
| **58** | 496602 | 1963215 | **155** | 494754 | 1963095 | **252** | 495374 | 1963767 |
| **59** | 496609 | 1963227 | **156** | 494739 | 1963106 | **253** | 495379 | 1963759 |
| **60** | 496626 | 1963247 | **157** | 494726 | 1963120 | **254** | 495381 | 1963736 |
| **61** | 496650 | 1963258 | **158** | 494714 | 1963125 | **255** | 495386 | 1963715 |
| **62** | 496668 | 1963271 | **159** | 494659 | 1963088 | **256** | 495386 | 1963712 |
| **63** | 496705 | 1963280 | **160** | 494660 | 1963113 | **257** | 495383 | 1963703 |
| **64** | 496718 | 1963282 | **161** | 494650 | 1963138 | **258** | 495392 | 1963699 |
| **65** | 496731 | 1963278 | **162** | 494620 | 1963153 | **259** | 495400 | 1963693 |
| **66** | 496738 | 1963262 | **163** | 494608 | 1963150 | **260** | 495423 | 1963687 |
| **67** | 496735 | 1963251 | **164** | 494592 | 1963137 | **261** | 495431 | 1963685 |
| **68** | 496733 | 1963230 | **165** | 494584 | 1963138 | **262** | 495445 | 1963696 |
| **69** | 496738 | 1963224 | **166** | 494580 | 1963163 | **263** | 495438 | 1963716 |
| **70** | 496733 | 1963168 | **167** | 494573 | 1963164 | **264** | 495436 | 1963733 |
| **71** | 496716 | 1963138 | **168** | 494566 | 1963146 | **265** | 495421 | 1963773 |
| **72** | 496693 | 1963133 | **169** | 494550 | 1963156 | **266** | 495414 | 1963781 |
| **73** | 496640 | 1963153 | **170** | 494534 | 1963233 | **267** | 495406 | 1963793 |
| **74** | 496596 | 1963164 | **171** | 494523 | 1963298 | **268** | 495394 | 1963815 |
| **75** | 496483 | 1963182 | **172** | 494516 | 1963396 | **269** | 495401 | 1963832 |
| **76** | 496462 | 1963181 | **173** | 494513 | 1963441 | **270** | 495417 | 1963871 |
| **77** | 496339 | 1963208 | **174** | 494489 | 1963492 | **271** | 495417 | 1963886 |
| **78** | 496181 | 1963235 | **175** | 494482 | 1963511 | **272** | 495414 | 1963897 |
| **79** | 496207 | 1963205 | **176** | 494493 | 1963525 | **273** | 495447 | 1963881 |
| **80** | 496242 | 1963192 | **177** | 494488 | 1963561 | **274** | 495632 | 1963843 |
| **81** | 496366 | 1963182 | **178** | 494489 | 1963579 | **275** | 495595 | 1963692 |
| **82** | 496460 | 1963128 | **179** | 494455 | 1963576 | **276** | 495757 | 1963656 |
| **83** | 496507 | 1963076 | **180** | 494430 | 1963633 | **277** | 495841 | 1963778 |
| **84** | 496461 | 1962959 | **181** | 494495 | 1963714 | **278** | 495864 | 1963794 |
| **85** | 496420 | 1962921 | **182** | 494571 | 1963806 | **279** | 495945 | 1963777 |
| **86** | 496342 | 1962865 | **183** | 494641 | 1963893 | **280** | 495945 | 1963777 |
| **87** | 496267 | 1962886 | **184** | 494691 | 1963954 | **281** | 496026 | 1964248 |
| **88** | 496253 | 1962746 | **185** | 494731 | 1964016 | **282** | 496101 | 1964291 |
| **89** | 496176 | 1962754 | **186** | 494752 | 1964069 | **283** | 496161 | 1964251 |
| **90** | 496171 | 1962705 | **187** | 494800 | 1964086 | **284** | 496139 | 1964172 |
| **91** | 496144 | 1962600 | **188** | 494814 | 1964102 | **285** | 496213 | 1964077 |
| **92** | 496113 | 1962389 | **189** | 494818 | 1964092 | **286** | 496248 | 1964033 |
| **93** | 496106 | 1962336 | **190** | 494828 | 1964084 | **287** | 496251 | 1964006 |
| **94** | 496074 | 1962332 | **191** | 494846 | 1964100 | **288** | 496262 | 1963973 |
| **95** | 496014 | 1962362 | **192** | 494893 | 1964114 | **289** | 496266 | 1963950 |
| **96** | 496005 | 1962398 | **193** | 494903 | 1964094 | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **97** | 495992 | 1962413 | **194** | 494907 | 1964075 | |

Para el rodal número 2 se presenta un total de 289 coordenadas que forman en polígono.

- **DIMENCIONES Y COORDENADAS DEL RODAL 3.**



Para el caso del rodal 3 cuenta con una superficie de **125.41** ha presentado la figura y las coordenadas a continuación.

Figura 8. Vértices del rodal 3.

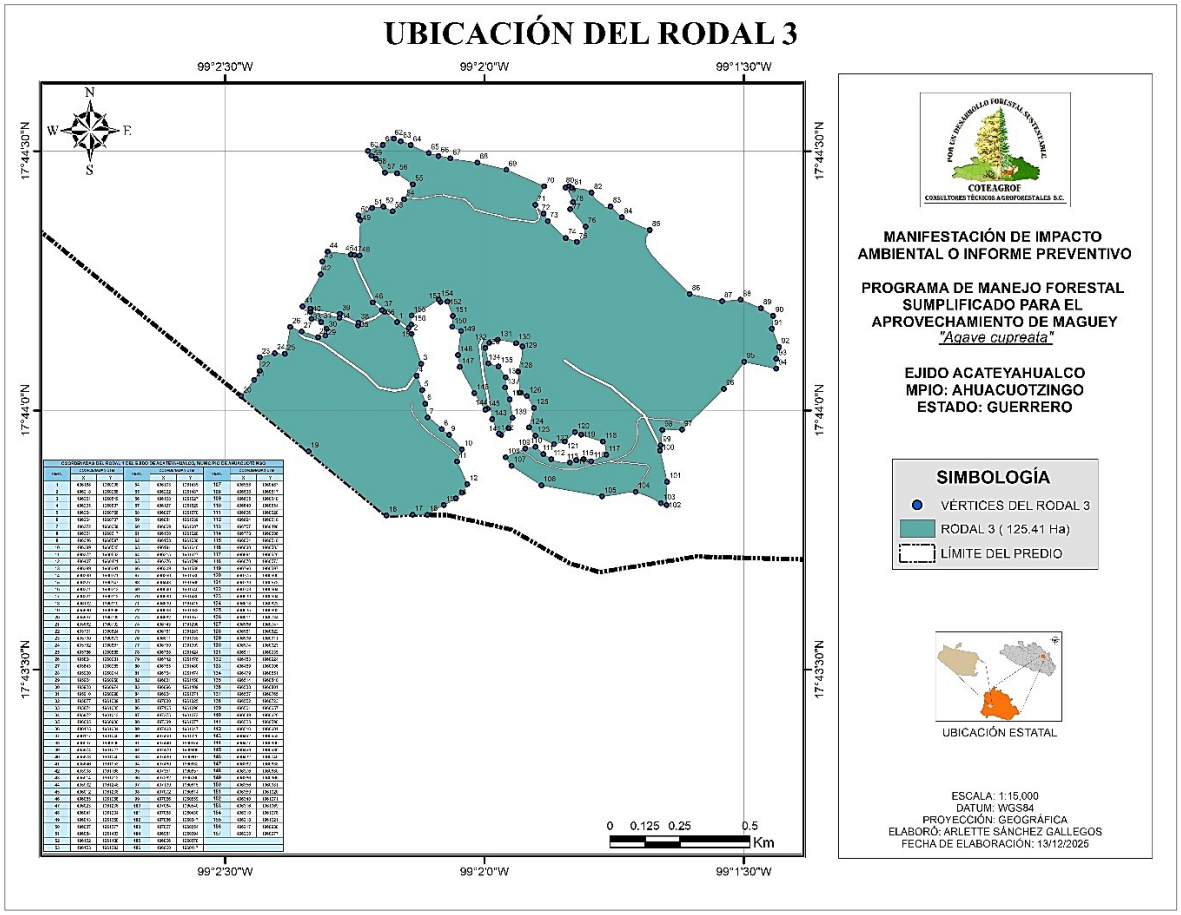



Tabla 9. Coordenadas UTM del rodal 3 del Ejido Acateyahualco.

| COORDENADAS DEL RODAL 1 DEL EJIDO DE ACATEYAHUALCO, MUNICIPIO DE AHUACUOTZINGO | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VERT. | COORDENADAS UTM | | VERT. | COORDENADAS UTM | | VERT. | COORDENADAS UTM | |
| | X | Y | | X | Y | | X | Y |
| **1** | 496168 | 1960998 | **54** | 496193 | 1961435 | **107** | 496558 | 1960487 |
| **2** | 496218 | 1960956 | **55** | 496222 | 1961487 | **108** | 496538 | 1960517 |
| **3** | 496251 | 1960849 | **56** | 496168 | 1961527 | **109** | 496605 | 1960548 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **4** | 496235 | 1960807 | **57** | 496127 | 1961529 | **110** | 496640 | 1960554 |
| **5** | 496254 | 1960756 | **58** | 496097 | 1961578 | **111** | 496666 | 1960528 |
| **6** | 496264 | 1960707 | **59** | 496081 | 1961589 | **112** | 496694 | 1960510 |
| **7** | 496272 | 1960659 | **60** | 496069 | 1961607 | **113** | 496757 | 1960498 |
| **8** | 496321 | 1960617 | **61** | 496120 | 1961628 | **114** | 496778 | 1960506 |
| **9** | 496346 | 1960597 | **62** | 496158 | 1961650 | **115** | 496804 | 1960510 |
| **10** | 496389 | 1960545 | **63** | 496181 | 1961640 | **116** | 496830 | 1960503 |
| **11** | 496372 | 1960502 | **64** | 496215 | 1961627 | **117** | 496881 | 1960526 |
| **12** | 496407 | 1960421 | **65** | 496276 | 1961599 | **118** | 496870 | 1960573 |
| **13** | 496389 | 1960391 | **66** | 496309 | 1961588 | **119** | 496796 | 1960597 |
| **14** | 496369 | 1960371 | **67** | 496350 | 1961580 | **120** | 496775 | 1960606 |
| **15** | 496327 | 1960347 | **68** | 496443 | 1961565 | **121** | 496739 | 1960573 |
| **16** | 496271 | 1960312 | **69** | 496540 | 1961540 | **122** | 496703 | 1960564 |
| **17** | 496221 | 1960313 | **70** | 496669 | 1961480 | **123** | 496639 | 1960594 |
| **18** | 496132 | 1960310 | **71** | 496639 | 1961415 | **124** | 496618 | 1960623 |
| **19** | 495866 | 1960538 | **72** | 496668 | 1961383 | **125** | 496635 | 1960692 |
| **20** | 495637 | 1960735 | **73** | 496682 | 1961357 | **126** | 496611 | 1960734 |
| **21** | 495682 | 1960792 | **74** | 496743 | 1961296 | **127** | 496586 | 1960747 |
| **22** | 495701 | 1960824 | **75** | 496781 | 1961283 | **128** | 496581 | 1960822 |
| **23** | 495700 | 1960873 | **76** | 496811 | 1961338 | **129** | 496596 | 1960911 |
| **24** | 495752 | 1960887 | **77** | 496759 | 1961399 | **130** | 496574 | 1960923 |
| **25** | 495786 | 1960885 | **78** | 496768 | 1961424 | **131** | 496511 | 1960935 |
| **26** | 495804 | 1960981 | **79** | 496742 | 1961476 | **132** | 496483 | 1960924 |
| **27** | 495843 | 1960965 | **80** | 496755 | 1961480 | **133** | 496469 | 1960906 |
| **28** | 495900 | 1960944 | **81** | 496764 | 1961474 | **134** | 496479 | 1960851 |
| **29** | 495924 | 1960950 | **82** | 496831 | 1961458 | **135** | 496514 | 1960840 |
| **30** | 495928 | 1960974 | **83** | 496896 | 1961409 | **136** | 496538 | 1960801 |
| **31** | 495910 | 1960998 | **84** | 496934 | 1961371 | **137** | 496537 | 1960765 |
| **32** | 495877 | 1961009 | **85** | 497030 | 1961325 | **138** | 496552 | 1960723 |
| **33** | 495874 | 1961035 | **86** | 497165 | 1961098 | **139** | 496561 | 1960657 |
| **34** | 495972 | 1961013 | **87** | 497275 | 1961072 | **140** | 496549 | 1960620 |
| **35** | 496035 | 1960986 | **88** | 497339 | 1961077 | **141** | 496523 | 1960596 |
| **36** | 496125 | 1961034 | **89** | 497408 | 1961047 | **142** | 496516 | 1960601 |
| **37** | 496117 | 1961040 | **90** | 497450 | 1961020 | **143** | 496492 | 1960653 |
| **38** | 496037 | 1960996 | **91** | 497446 | 1960974 | **144** | 496477 | 1960690 |
| **39** | 495974 | 1961027 | **92** | 497470 | 1960909 | **145** | 496469 | 1960686 |
| **40** | 495873 | 1961045 | **93** | 497460 | 1960867 | **146** | 496432 | 1960746 |
| **41** | 495846 | 1961053 | **94** | 497460 | 1960832 | **147** | 496382 | 1960838 |
| **42** | 495908 | 1961168 | **95** | 497351 | 1960857 | **148** | 496376 | 1960880 |
| **43** | 495914 | 1961213 | **96** | 497282 | 1960760 | **149** | 496386 | 1960966 |
| **44** | 495932 | 1961248 | **97** | 497139 | 1960615 | **150** | 496356 | 1960981 |
| **45** | 496012 | 1961238 | **98** | 497072 | 1960614 | **151** | 496359 | 1961020 |
| **46** | 496085 | 1961068 | **99** | 497066 | 1960559 | **152** | 496340 | 1961071 |

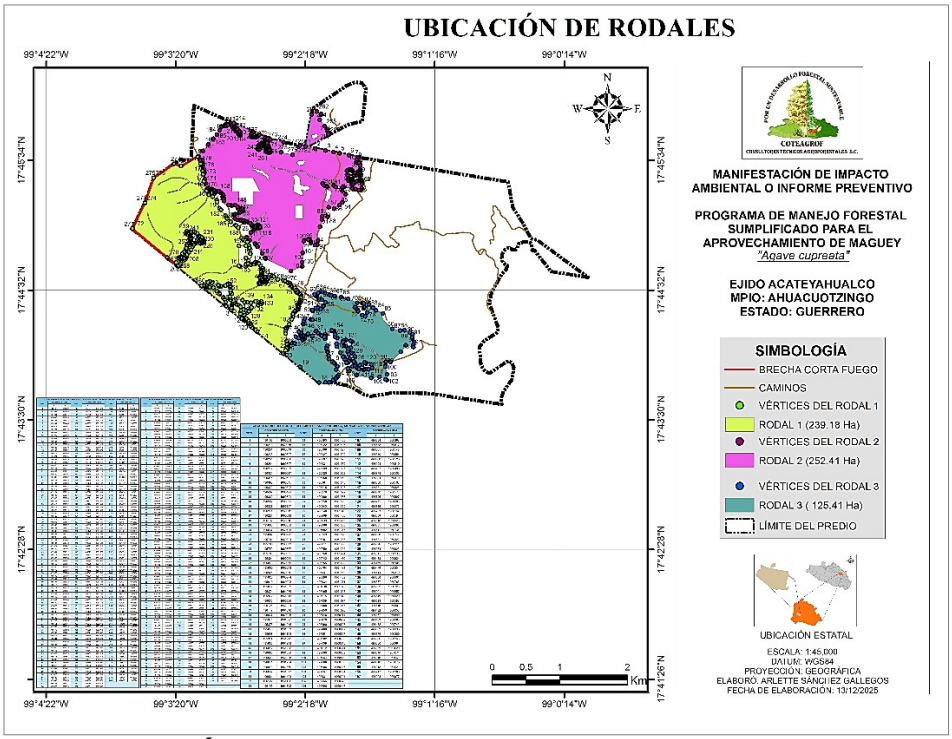
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **47** | 496023 | 1961236 | **100** | 497064 | 1960540 | **153** | 496316 | 1961069 |
| **48** | 496041 | 1961234 | **101** | 497088 | 1960430 | **154** | 496310 | 1961078 |
| **49** | 496043 | 1961360 | **102** | 497086 | 1960347 | **155** | 496218 | 1961021 |
| **50** | 496037 | 1961377 | **103** | 497067 | 1960354 | **156** | 496217 | 1960988 |
| **51** | 496084 | 1961403 | **104** | 496981 | 1960394 | **157** | 496208 | 1960977 |
| **52** | 496122 | 1961408 | **105** | 496866 | 1960378 | | | |
| **53** | 496153 | 1961392 | **106** | 496660 | 1960417 | | | |



Para el rodal número 3 se presenta un total de 157 coordenadas que forman en polígono.

Las dimensiones presentadas anteriormente reflejan la capacidad productiva que tiene el predio, así mismo se presentan todos los rodales y su distribución dentro del ejido.

Figura 9. Vértices de los rodales.




### *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 **$121,199.00** (ciento veintiún mil ciento noventa y nueve pesos 00/100 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 2024 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 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 **224.90** toneladas considerando los tres rodales de aprovechamiento.
- Cada carga para la producción de mezcal equivale a **1.25** toneladas con un rendimiento final de aproximadamente 60 litros.
- El litro de mezcal en la región del municipio de Ahuacoutzingo su precio promedio es de **$200.00** (doscientos pesos 00/100 M.N).

Es decir, para la primera anualidad se esperan tener un total de **10,795.2** litros de mezcal por las **224.90** toneladas que se aprovecharan dentro del ejido, el cual tendrá una utilidad total de **$2,159,040.00** (dos millones ciento cincuenta y nueve mil cuarenta pesos 00/100 M.N).

Sin embargo, a esta cantidad se considerará el 45% como margen de utilidad con el fin de restar los costos de operación renta de fábrica y trasformación, lo cual arrojaría un total de **$971,568.00** (novecientos setenta y un mil quinientos sesenta y ocho pesos 00/100 M.N.), por lo tanto, la ganancia total por el aprovechamiento es de **$1,187,472.00** (un millón ciento ochenta y siete mil cuatrocientos setenta y dos pesos 00/100 M.N.) de ganancia total.

Esto considerando que si el ejido a través de sus ejidatarios opta por el aprovechamiento ellos mismos.

### *II.1.4 DIMENCIONES DEL PROYECTO.*

Las dimensiones del proyecto se dividen en 2 clasificaciones las cuales se muestran a continuación.

Tabla 10. Dimensiones del proyecto tipo A.

| DIMENCIONES DEL PROYECTO | | |
|---|---|---|
| **CLASIFICACIÓN TIPO** | **AREAS** | **SUPERFICIES EN HECTÁREAS** |
| A | CONSERVACIÓN | 726.41 |

| | | |
|---|---|---|
| | APROVECHAMIENTO RESTRINGIDO | 0 |
| | PRODUCCIÓN | 617.00 |
| | RESTAURACIÓN Y OTROS USOS | 197.59 |
| | **TOTAL** | **1,541.00** |



El proyecto se encuentra ubicado en un solo predio, correspondiente Ejido Acateyahualco, Municipio de Ahuacuotzingo; estado de Guerrero. El cual tiene una superficie total de **1541.00 hectáreas**, pero solo se proponen 617 hectáreas para llevar a cabo el aprovechamiento sustentable de la piña de Maguey hoja ancha.

En la siguiente clasificación se menciona lo siguiente:

Tabla 11. Dimensiones del proyecto tipo B.

| DIMENCIONES DEL PROYECTO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **CLASIFICACIÓN TIPO** | **AREAS** | **SUPERFICIES EN HECTÁREAS** | | **% DE OCUPACION EN EL TERRENO** |
| **B** | Superficie total del predio. | 1,541.00 | | 100.00 |
| | Asentamiento humano y zonas de agricultura (No aprovechable) | 186.99 | | 12.14 |
| | Área Forestal | 689.41 | | 44.74 |
| | Área aprovechable Rodales de aprovechamiento por anualidad | Rodal 1 | 239.18 | 40.03 |
| | | Rodal 2 | 252.41 | |
| | | Rodal 3 | 125.41 | |
| | Caminos y brechas | 10.6 | | 0.69 |
| | Protección de cauces y escurrimientos | 37.00 | | 2.40 |

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 proyecta no contempla ningún tipo de obra adicional.

### *II.1.5 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 llevaran a cabo dentro del desarrollo del proyecto se destacan la rehabilitación de caminos (utilizados para la extracción de las piñas de Maguey de los rodales de aprovechamiento) y apertura de brechas cortafuegos con el fin de proteger los recursos forestales.



La superficie propuesta es de **617** hectáreas divididas en 3 rodales productivos, la producción estimada (con previo estudio e inventario forestal) del maguey es de **224,906.64** kilogramos para la anualidad 1, **187,974.35** kilogramos para la anualidad 2, **152,665.16** kilogramos para la anualidad 3, **170.984.58** kilogramos para la anualidad 4 y **195,469.60** kilogramos para la anualidad 5.

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 maduros.
- 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.1.5.1PROGRAMA DE TRABAJO.**

El tiempo de duración que se tiene contemplado para el aprovechamiento del Maguey hoja ancha 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 12. Programa general de trabajo.

| ETAPAS DEL PROYECTO | 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.1.5.1.1 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.1.5.1.1.1 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.1.5.1.1.2 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 Acateyahualco, 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 **200** metros entre sitio y sitio siguiendo rumbos francos a los 4 puntos cardinales, por lo tanto, se levantaron **141** sitios de forma circular de **1000** metros cuadrados con un radio de **17.84 metros** que representa el **2.29%** del tamaño de muestra de las **617** 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 delimito el área dentro de la cual se distribuyeron sistemáticamente las unidades muéstrales (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 3 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 13. Coordenadas de los sitios de muestreo del rodal 1.

| COORDENADAS DE LOS SITIOS DE MUESTREO DEL RODAL 1 DEL EJIDO DE ACATEYAHUALCO, MUNICIPIO DE AHUACUOTZINGO | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VERT. | COORDENADAS UTM | | VERT. | COORDENADAS UTM | | VERT. | COORDENADAS UTM | |
| | X | Y | | X | Y | | X | Y |
| 1 | 495582 | 1960806 | 19 | 495138 | 1961802 | 37 | 494026 | 1962599 |
| 2 | 495360 | 1961005 | 20 | 495360 | 1961802 | 38 | 494249 | 1962599 |
| 3 | 495582 | 1961005 | 21 | 495583 | 1961802 | 39 | 494693 | 1962599 |
| 4 | 495360 | 1961204 | 22 | 494248 | 1962001 | 40 | 494916 | 1962599 |
| 5 | 495582 | 1961204 | 23 | 494471 | 1962001 | 41 | 493804 | 1962798 |
| 6 | 494915 | 1961404 | 24 | 494693 | 1962001 | 42 | 494026 | 1962798 |
| 7 | 495360 | 1961404 | 25 | 494916 | 1962001 | 43 | 494249 | 1962798 |
| 8 | 495583 | 1961403 | 26 | 495138 | 1962001 | 44 | 494471 | 1962798 |
| 9 | 495805 | 1961403 | 27 | 494026 | 1962201 | 45 | 494693 | 1962798 |
| 10 | 494693 | 1961603 | 28 | 494471 | 1962200 | 46 | 493804 | 1962997 |
| 11 | 494915 | 1961603 | 29 | 494693 | 1962200 | 47 | 494026 | 1962997 |
| 12 | 495138 | 1961603 | 30 | 494916 | 1962200 | 48 | 494249 | 1962997 |
| 13 | 495360 | 1961603 | 31 | 493804 | 1962400 | 49 | 494471 | 1962997 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **14** | 495583 | 1961603 | **32** | 494026 | 1962400 | **50** | 493804 | 1963197 |
| **15** | 495805 | 1961603 | **33** | 494249 | 1962400 | **51** | 494026 | 1963196 |
| **16** | 494471 | 1961802 | **34** | 494693 | 1962400 | **52** | 494249 | 1963196 |
| **17** | 494693 | 1961802 | **35** | 494916 | 1962400 | **53** | 494026 | 1963396 |
| **18** | 494915 | 1961802 | **36** | 493582 | 1962599 | **54** | 494249 | 1963396 |



Y los sitios que caen en el rodal número 2 son los que se enumeran a continuación.

Tabla 14. Sitios de muestreo del rodal 2.

| COORDENADAS DE LOS SITIOS DE MUESTREO DEL RODAL 2 DEL EJIDO DE ACATEYAHUALCO, MUNICIPIO DE AHUACUOTZINGO | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **VERT.** | **COORDENADAS UTM** | | **VERT.** | **COORDENADAS UTM** | | **VERT.** | **COORDENADAS UTM** | |
| | **X** | **Y** | | **X** | **Y** | | **X** | **Y** |
| **1** | 495583 | 1962001 | **21** | 494916 | 1962997 | **41** | 494471 | 1963595 |
| **2** | 495805 | 1962001 | **22** | 495361 | 1962997 | **42** | 494694 | 1963595 |
| **3** | 496472 | 1962001 | **23** | 495583 | 1962997 | **43** | 494916 | 1963595 |
| **4** | 496694 | 1962001 | **24** | 495805 | 1962997 | **44** | 495138 | 1963595 |
| **5** | 495360 | 1962200 | **25** | 496028 | 1962997 | **45** | 495361 | 1963594 |
| **6** | 495583 | 1962200 | **26** | 496472 | 1962997 | **46** | 495583 | 1963594 |
| **7** | 495805 | 1962200 | **27** | 494693 | 1963196 | **47** | 496028 | 1963594 |
| **8** | 495360 | 1962399 | **28** | 495361 | 1963196 | **48** | 496250 | 1963594 |
| **9** | 495583 | 1962399 | **29** | 495583 | 1963196 | **49** | 496472 | 1963594 |
| **10** | 495805 | 1962399 | **30** | 496028 | 1963196 | **50** | 494694 | 1963794 |
| **11** | 496027 | 1962399 | **31** | 496472 | 1963196 | **51** | 494916 | 1963794 |
| **12** | 495360 | 1962599 | **32** | 496695 | 1963196 | **52** | 495138 | 1963794 |
| **13** | 495583 | 1962599 | **33** | 494694 | 1963395 | **53** | 495583 | 1963794 |
| **14** | 495805 | 1962598 | **34** | 494916 | 1963395 | **54** | 496028 | 1963793 |
| **15** | 496027 | 1962598 | **35** | 495138 | 1963395 | **55** | 496250 | 1963793 |
| **16** | 496250 | 1962598 | **36** | 495583 | 1963395 | **56** | 494916 | 1963993 |
| **17** | 495138 | 1962798 | **37** | 496028 | 1963395 | **57** | 495138 | 1963993 |
| **18** | 495360 | 1962798 | **38** | 496250 | 1963395 | **58** | 496028 | 1963993 |
| **19** | 495583 | 1962798 | **39** | 496472 | 1963395 | **59** | 496028 | 1964192 |
| **20** | 496028 | 1962798 | **40** | 496695 | 1963395 | | | |

Y los sitios que caen en el rodal número 3 son los que se enumeran a continuación.

Tabla 15. Sitios de muestreo del rodal 3.

| COORDENADAS DE LOS SITIOS DE MUESTREO DEL RODAL 3 DEL EJIDO DE ACATEYAHUALCO, MUNICIPIO DE AHUACUOTZINGO | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **VERT.** | **COORDENADAS UTM** | **VERT.** | **COORDENADAS UTM** | **VERT.** | **COORDENADAS UTM** |

| | X | Y | | X | Y | | X | Y |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | 496027 | 1960408 | **11** | 496472 | 1960806 | **21** | 496027 | 1961204 |
| **2** | 496249 | 1960407 | **12** | 496694 | 1960806 | **22** | 496250 | 1961204 |
| **3** | 496917 | 1960407 | **13** | 496917 | 1960806 | **23** | 496472 | 1961204 |
| **4** | 497139 | 1960407 | **14** | 497139 | 1960806 | **24** | 496694 | 1961204 |
| **5** | 495805 | 1960607 | **15** | 496027 | 1961005 | **25** | 496917 | 1961204 |
| **6** | 496027 | 1960607 | **16** | 496472 | 1961005 | **26** | 496250 | 1961403 |
| **7** | 496249 | 1960607 | **17** | 496694 | 1961005 | **27** | 496472 | 1961403 |
| **8** | 496917 | 1960607 | **18** | 496917 | 1961005 | **28** | 496250 | 1961603 |
| **9** | 495805 | 1960806 | **19** | 497139 | 1961005 | | | |
| **10** | 496027 | 1960806 | **20** | 497361 | 1961005 | | | |



Y la distribución de sitios quedó de la siguiente manera:

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

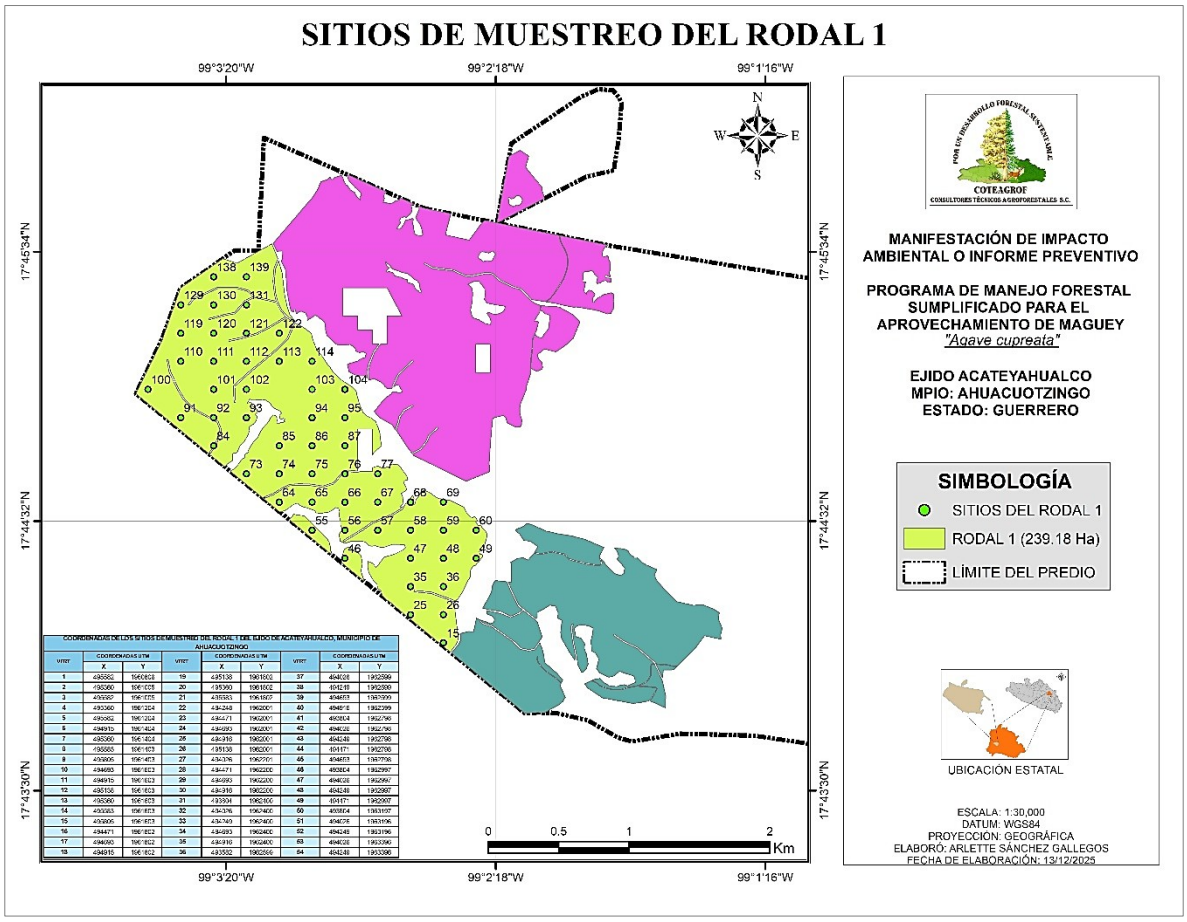



Figura 13. Distribución de los sitios de muestreo para el rodal 2.

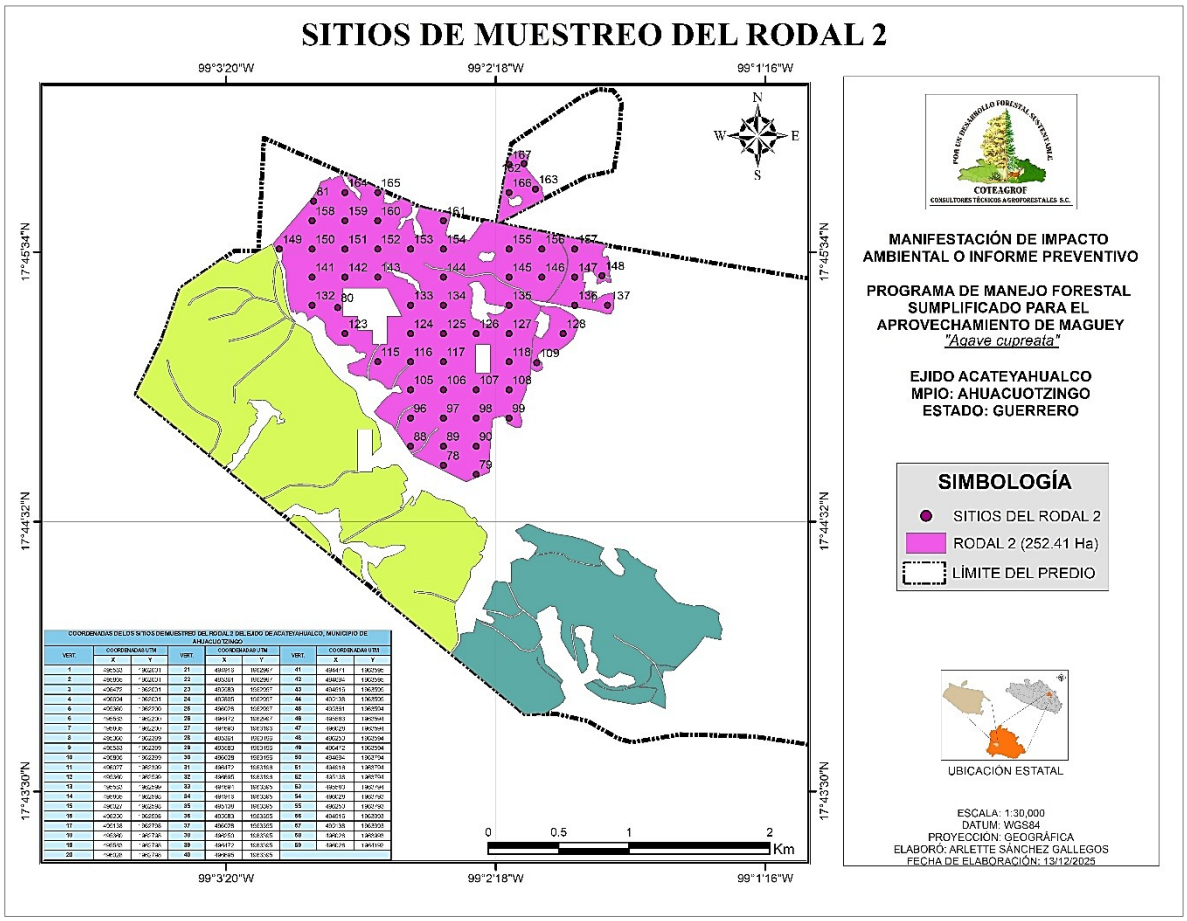
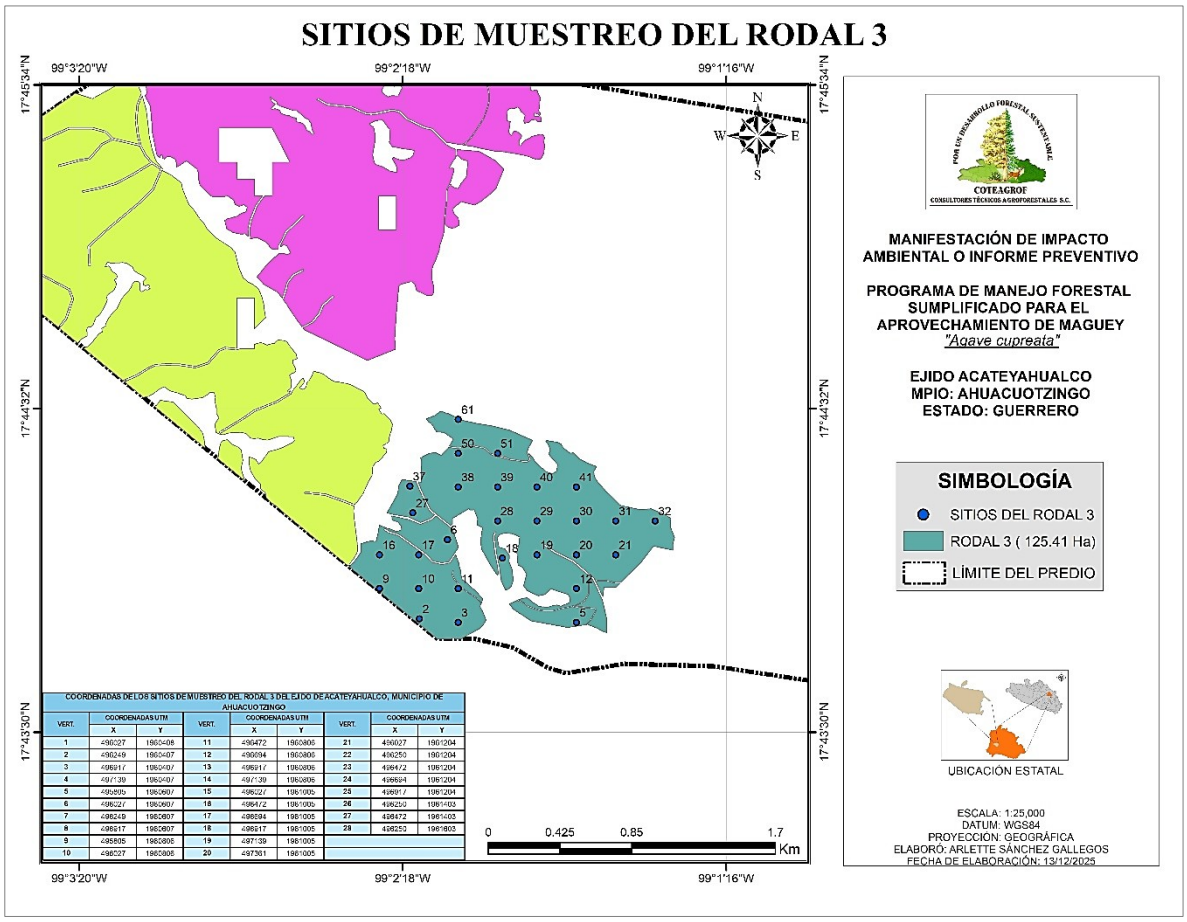



Figura 14. Distribución de los sitios de muestreo para el rodal 3.




COORDENADAS DE LOS SITIOS DE MUESTREO DEL RODAL 3 DEL EJIDO DE ACATEYAHUALCO, MUNICIPIO DE AHUACUOTZINGO

| VERT. | COORDENADAS UTM | | VERT. | COORDENADAS UTM | | VERT. | COORDENADAS UTM | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | X | Y | | X | Y |
| 1 | 496027 | 1960408 | 11 | 496472 | 1960806 | 21 | 496027 | 1961204 |
| 2 | 496249 | 1960407 | 12 | 496694 | 1960806 | 22 | 496250 | 1961204 |
| 3 | 496917 | 1960407 | 13 | 496917 | 1960806 | 23 | 496472 | 1961204 |
| 4 | 497139 | 1960407 | 14 | 497139 | 1960806 | 24 | 496694 | 1961204 |
| 5 | 496805 | 1960607 | 15 | 496027 | 1961005 | 25 | 496917 | 1961204 |
| 6 | 496027 | 1960607 | 16 | 496472 | 1961005 | 26 | 496250 | 1961403 |
| 7 | 496249 | 1960607 | 17 | 496694 | 1961005 | 27 | 496472 | 1961403 |
| 8 | 496917 | 1960607 | 18 | 496917 | 1961005 | 28 | 496250 | 1961603 |
| 9 | 495805 | 1960806 | 19 | 497139 | 1961005 | | | |
| 10 | 496027 | 1960806 | 20 | 497361 | 1961005 | | | |

**II.1.5.1.1.3 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 **E14C19 Zicapa y E14C29 Chilapa**, 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 **617** hectáreas; en trabajos de gabinete con apoyo del equipo de cómputo y el programa **ArcGis 10.5** ( se anexa plano de la rodalización).

Figura 15. Recorrido para llevar a cabo el catastro y la rodalización



**II.1.5.1.1.4 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 16. Levantamiento de la información de campo.




Figura 17. Captura de la información del sitio en los formatos.



**II.1.5.1.1.5 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 llevará 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.1.5.1.1.6 Existencias de maguey por etapas en hectáreas y totales.**

De acuerdo con el inventarío en campo se identificó el tipo de maguey dispuesto al aprovechamiento y para este caso es la especie de ***Agave cupreata*** (maguey hoja ancha) que se clasifica en etapas y/o edades, número de individuos muestreados, magueyes por hectárea y maguey total por las **617** hectáreas muestreadas.

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

Tabla 16. Existencias totales según el inventario.

| MAGUEYES TOTALES MUESTREADOS. | | | | | ESTIMACIÓN POR HECTÁREA. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Rodal** | **Superficie /has.** | **Etapas /Edad** | **Numero de magueyes muestreados (Inventario)** | **Total de sitios** | **Numero de magueyes por hectárea** | **Total de magueyes en el área de estudio.** |
| **1** | **239.18** | **Primera etapa** Plántula o hijuelos: (1-3 años) | 783 | **54** | 145 | 34,681 |
| | | **Segunda etapa** Tierno o joven: (4-6 años) | 612 | | 113 | 27,107 |
| | | **Tercera etapa** Adulto o maduro: (7-9 años) | 235 | | 44 | 10,409 |
| | | **Cuarta etapa** Aprovechable**:** (10 -12 años o más) | 116 | | 21 | 5,138 |
| | | | **1,746** | | **323** | **77,335** |
| **2** | **252.41** | **Primera etapa** Plántula o hijuelos: (1-3 años) | 691 | **59** | 117 | 29,562 |
| | | **Segunda etapa** Tierno o joven: (4-6 años) | 417 | | 71 | 17,840 |
| | | **Tercera etapa** Adulto o maduro: (7-9 años) | 175 | | 30 | 7,487 |
| | | **Cuarta etapa** Aprovechable**:** (10 -12 años o más) | 99 | | 17 | 4,235 |
| | | | **1,382** | | **234** | **59,124** |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **3** | **125.41** | **Primera etapa** Plántula o hijuelos: (1-3 años) | 78 | **28** | 13 | 3,337 |
| | | **Segunda etapa** Tierno o joven: (4-6 años) | 47 | | 8 | 2,011 |
| | | **Tercera etapa** Adulto o maduro: (7-9 años) | 19 | | 3 | 813 |
| | | **Cuarta etapa** Aprovechable**:** (10 -12 años o más) | 0 | | 0 | 0 |
| **617.00** | | | **144** | **141** | **24** | **6,161** |



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.

- El NUMERO DE MAGUEYES MUESTREADOS (INVENTARIO) se refiere a los datos obtenidos en campo.
- Para obtener el NUMERO DE MAGUEYES POR HECTAREA, primeramente se contemplan los magueyes totales por cada etapa, por ejemplo para la **etapa 1** del rodal **número 1** el total de magueyes muestreados según el inventario en campo es de **783** esta cantidad se divide por el número de sitios correspondientes al rodal 1 (**54** sitios) lo cual nos da un resultado de **14.5** magueyes en promedio por sitio muestreado, posteriormente mediante una regla de tres se determina la cantidad de magueyes promedio por hectárea (Si **14.5** magueyes equivale a **0.1** hectáreas (sitios de **1000** metros cuadrados), entonces se divide los **14.5** magueyes entre los **0.1** hectáreas que equivale un sitio y esto nos arroja un resultado de **145** magueyes en promedio por hectárea). Este procedimiento se realiza para todas las etapas del maguey.
- 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 **239.18** hectáreas, para el rodal **2** equivale a **252.41** hectáreas y para el rodal **3** equivale a **125.41** hectáreas, lo que nos da un total de **617** hectáreas totales muestreadas.

**II.1.5.1.1.7 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 17. Número de plantas listas para el aprovechamiento.



| Rodal | Superficie / has | Anualidades | Magueyes propuestos para aprovechamiento por anualidad |
|---|---|---|---|
| 1 | 239.18 | 1 | 3,597 |
| | | 2 | 3,103 |
| | | 3 | 2,602 |
| | | 4 | 2,914 |
| | | 5 | 3,331 |
| SUBTOTAL | | | 15,547 |
| 2 | 252.41 | 1 | 2,965 |
| | | 2 | 2,394 |
| | | 3 | 1,872 |
| | | 4 | 2,096 |
| | | 5 | 2,396 |
| SUBTOTAL | | | 11,723 |
| 3 | 125.41 | 1 | 329 |
| | | 2 | 263 |
| | | 3 | 203 |
| | | 4 | 228 |
| | | 5 | 260 |
| SUBTOTAL | | | 1,283 |
| TOTAL | 617.00 | | 28,553 |

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 70% 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 aprovechará el otro 30% de las plantas totales que quedaron pendientes de la etapa 4 y el 15% de los magueyes de la etapa 3, 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 aprovechará el 25% 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 aprovechará el 28% 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 aprovechará el 32% 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.1.5.1.1.8 Peso promedio de la etapa por aprovechar.**

Para este caso con la ayuda del proyecto del fondo sectorial para la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica forestal CONACYT-CONAFOR “Mejores prácticas de manejo y ecuaciones alométricas de biomasa de ***Agave cupreata*** en el estado de Guerrero”, se estima el peso de la piña del maguey de la siguiente manera:

| Componente | Modelo |
|---|---|
| Piña verde | $Wc = b_0 DC^2 + b_1 H + b_2$ |

Donde: $Wc$= peso verde de los componentes o total en kilogramos, $b_0$= parámetro para la estimación de los pesos, $DC$= diámetro de cobertura de cada planta en centímetros y H = altura total de cada planta en centímetros.

| Componente | Parámetro | Estimación | Error estándar aprox. | t | Prob. Aprox >\|t\| | $R^2$ | REMC (kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Piña verde | $b_0$ | 0.000897 | 0.000079 | 11.4 | <.0001 | 0.66 | 9.2114 |
| | $b_1$ | 0.120527 | 0.0369 | 3.26 | <.0001 | | |
| | $b_2$ | -10.3084 | 3.2649 | -3.2 | <.0001 | | |

t= Estadístico de t de student; $R^2$= Coeficiente de determinación; REMC= Raíz del error medio cuadrático.

Ejemplo práctico de la aplicación de las ecuaciones alométricas:
Para estimar la biomasa de la piña del *Agave cupreata* en el estado de Guerrero, se explica de la siguiente manera: supongamos que un Agave tiene una altura (H) de 180 centímetros y una cobertura (DC) de 250 centímetros
Información dasométrica: H=180cm; DC= 250cm
Ecuación para estimar la biomasa verde de la piña:
**W$c$ =** $b_0 DC^2 + b_1 H + b_2$,
**W$c$ =** 0.000897(250) ² + 0.120527(180) + (-10.3084)
**W$c$ = 67.45 kg** de biomasa de la piña verde, dadas las condiciones de la planta.

De acuerdo al inventario los magueyes de la etapa madura nos dieron los siguientes parámetros:

**Para el rodal 1**
**W$c$ =** 0.000897(190) ² + 0.120527(156) + (-10.3084)
**W$c$ = 40.88 kg**

**Para el rodal 2**
**W$c$ =** 0.000897(191) ² + 0.120527(158) + (-10.3084)
**W$c$ = 41.46 kg**

**Para el rodal 3**
**W$c$ =** 0.000897(172) ² + 0.120527(147) + (-10.3084)
**W$c$ = 33.95 kg**

Cabe mencionar que se estimó el peso de los magueyes de la etapa IV obteniendo un peso promedio de 40.88 kg para el rodal 1, 41.46 kg para el rodal 2 y 33.95 kg para el rodal 3. Por lo que contemplando el aprovechamiento de la etapa madura tendremos los resultados en el siguiente punto.
Por lo que contemplando el aprovechamiento de la etapa madura tendremos los siguientes resultados:

Tabla 18. Peso promedio de la etapa por aprovechar.

| Rodal | Superficie | Anualidades | Magueyes propuestos para aprovechamiento por anualidad | Peso promedio en kilogramo de la piña del maguey. | Peso total en kilogramos por aprovechar |
|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **239.18** | **1** | 3,597 | **40.88** | 147,029.22 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **2** | 3,103 | | 126,836.71 |
| | | **3** | 2,602 | | 106,358.08 |
| | | **4** | 2,914 | | 119,111.24 |
| | | **5** | 3,331 | | 136,156.33 |
| **SUBTOTAL** | | | **15,547** | | **635,491.59** |
| **2** | **252.41** | **1** | 2,965 | **41.46** | 122,923.93 |
| | | **2** | 2,394 | | 99,251.23 |
| | | **3** | 1,872 | | 77,609.98 |
| | | **4** | 2,096 | | 86,896.65 |
| | | **5** | 2,396 | | 99,334.14 |
| **SUBTOTAL** | | | **11,723** | | **486,015.92** |
| **3** | **125.41** | **1** | 329 | **33.95** | 13,639.79 |
| | | **2** | 263 | | 10,903.54 |
| | | **3** | 203 | | 8,416.04 |
| | | **4** | 228 | | 9,452.50 |
| | | **5** | 260 | | 10,779.16 |
| **SUBTOTAL** | | | **1,283** | | **53,191.03** |
| **TOTAL** | **617.00** | | **28,553** | | **1,174,698.53** |

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.1.5.1.1.9 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 19. Intensidad de corta en kilogramos al 80%.

| Rodal | Superficie | Anualidades | Magueyes propuestos por anualidad (80%) | Peso promedio en kilogramos de la piña/etapa | Peso en kilogramos por aprovechar (80%) |
|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **239.18** | **1** | 2,878 | **40.88** | 117,639.72 |
| | | **2** | 2,482 | | 101,453.02 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **3** | 2,082 | | 85,102.82 |
| | | **4** | 2,331 | | 95,280.82 |
| | | **5** | 2,665 | | 108,933.24 |
| **SUBTOTAL** | | | **12,438** | | **508,409.62** |
| **2** | **252.41** | **1** | 2,372 | **41.46** | 98,339.14 |
| | | **2** | 1,915 | | 79,392.69 |
| | | **3** | 1,497 | | 62,063.11 |
| | | **4** | 1,677 | | 69,525.61 |
| | | **5** | 1,917 | | 79,475.61 |
| **SUBTOTAL** | | | **9,378** | | **388,796.15** |
| **3** | **125.41** | **1** | 263 | **33.95** | 8,927.78 |
| | | **2** | 210 | | 7,128.64 |
| | | **3** | 162 | | 5,499.24 |
| | | **4** | 182 | | 6,178.16 |
| | | **5** | 208 | | 7,060.75 |
| **SUBTOTAL** | | | **1,025** | | **34,794.56** |
| **TOTAL** | **617.00** | | **22,841** | | **932,000.34** |

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 19, multiplicado por 0.8 que significa el 80%.
- **Peso promedio en kilogramos de la piña /etapa:** El peso promedio es de **40.88** kilogramos para el rodal 1, **41.46** kilogramos para el rodal 2 y **33.95** kilogramos para el rodal 3.
- **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.1.5.1.1.10 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 20. Programa de 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** | Rodal 1 | 239.18 | ***Agave cupreata*** | Maguey papalote | 2,878 | **40.88** | 117,639.72 |
| | Rodal 2 | 252.41 | | | 2,372 | **41.46** | 98,339.14 |
| | Rodal 3 | 125.41 | | | 263 | **33.95** | 8,927.78 |
| **Subtotal** | | **617.00** | | | **5,513** | | **224,906.64** |
| **2/5** | Rodal 1 | 239.18 | ***Agave cupreata*** | Maguey papalote | 2,482 | **40.88** | 101,453.02 |
| | Rodal 2 | 252.41 | | | 1,915 | **41.46** | 79,392.69 |
| | Rodal 3 | 125.41 | | | 210 | **33.95** | 7,128.64 |
| **Subtotal** | | **617.00** | | | **4,607** | | **187,974.35** |
| **3/5** | Rodal 1 | 239.18 | ***Agave cupreata*** | Maguey papalote | 2,082 | **40.88** | 85,102.82 |
| | Rodal 2 | 252.41 | | | 1,497 | **41.46** | 62,063.11 |
| | Rodal 3 | 125.41 | | | 162 | **33.95** | 5,499.24 |
| **Subtotal** | | **617.00** | | | **3,741** | | **152,665.16** |
| **4/5** | Rodal 1 | 239.18 | ***Agave cupreata*** | Maguey papalote | 2,331 | **40.88** | 95,280.82 |
| | Rodal 2 | 252.41 | | | 1,677 | **41.46** | 69,525.61 |
| | Rodal 3 | 125.41 | | | 182 | **33.95** | 6,178.16 |
| **Subtotal** | | **617.00** | | | **4,190** | | **170,984.58** |
| **4/5** | Rodal 1 | 239.18 | ***Agave cupreata*** | Maguey papalote | 2,665 | **40.88** | 108,933.24 |
| | Rodal 2 | 252.41 | | | 1,917 | **41.46** | 79,475.61 |
| | Rodal 3 | 125.41 | | | 208 | **33.95** | 7,060.75 |
| **Subtotal** | | **617.00** | | | **4,790** | | **195,469.60** |
| **GRAN TOTAL** | | **617.00** | | | **22,841** | | **932,000.34** |

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%.

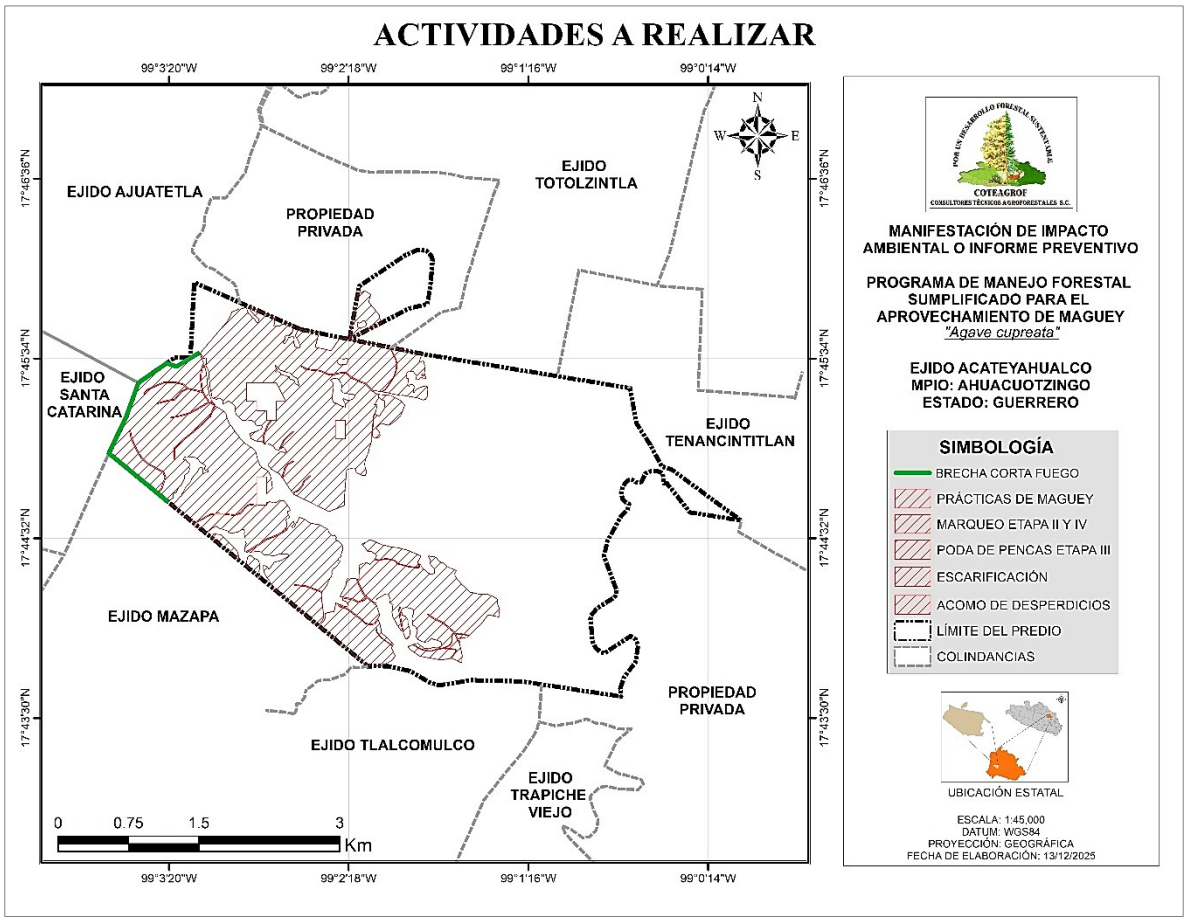
- Las anualidades se pretenden que se inicie el 01 de enero del 2026 y culmine el 31 de diciembre del 2030.
- En el predio denominado Ejido Acateyahualco por las condiciones del terreno se proponen **tres** rodales de aprovechamiento.
- La superficie de los rodales es de 617 hectáreas divididos en **239.18** hectáreas para el rodal **1,** para el rodal **2** es de **252.41** hectáreas y para el rodal **3** es de 125.41 hectáreas.
- La especie por aprovechar es el Maguey hoja ancha (***Agave cupreata***).
- Los Magueyes totales de la superficie, se obtienen de la Tabla 17 MAGUEYES TOTALES POR ANUALIDAD (80%).
- El peso de la piña del Maguey es de **40.88** kilogramos para el rodal 1, **41.46** kilogramos para el rodal 2 y **33.95** kilogramos para el rodal 3.
- 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 por rodal.**

Este cuadro representa la capacidad que tiene el predio para ser aprovechado sustentablemente el maguey en un periodo de 5 años.

### *II.1.6 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL.*

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

Figura 18. Representación gráfica de las actividades a realizar.




- **REFORESTACIÓN.** Se reforestarán 4 hectáreas por año en el temporal de lluvias.
- **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 **2.3** kilómetros con 4 metros de ancho y se le dará mantenimiento año con año.
- **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.1.7 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.1.7.1 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 llevará a cabo la apertura de una guardarraya con una longitud de **2.3** 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 Acateyahualco y es indispensable el uso y cuidado de sus recursos a fin de aprovecharlos de una manera sustentable sin poner en riego el recurso para las generaciones futuras.

#### II.1.7.2 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 realizaran 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 laboraran por el día, y por las tardes se regresaran a sus respectivos hogares. Cabe señalar que el aprovechamiento del Maguey se lleva a cabo con herramienta rustica (tarecuas y machetes) que no genera ningún tipo de daño al ambiente.

#### II.1.7.3 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 trasporte de la piña de maguey ya labrada hacia el lugar donde estará instalado el horno o a la fábrica directamente o en su caso al vehículo que lo trasportará.

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 por parte de los compradores o en su caso renta de la misma por parte de los ejidatarios.



### *II.1.8 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.1.8.1 OPERACIÓN DEL PROYECTO.

Primeramente, se clasificarán 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 sin embargo para el caso de este ejido no cuenta con fábrica de mezcal por lo que venden la piña o en su caso rentan fabrica o se van a medias como comúnmente le llaman.

#### II.1.8.1.1 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.

#### II.1.8.1.2 Acarreo de piña o cabeza de maguey.

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.1.8.1.3 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.1.8.1.4 Leña.

La leña se obtiene principalmente del género *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.1.8.1.5 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.1.8.1.6 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.1.8.1.7 Aislante

Su función principal es poner una capa de material que proteja el maguey de la tierra como hojas de palma para proteger al maguey de la tierra que se ocupara para el tapado del maguey.

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.

#### II.1.8.1.8 Encendido del horno.

Para obtener los azucares 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.



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.

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

**II.1.8.1.9 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 trascurrido este tiempo se destapa el horno y las piñas se trasladan a la fábrica para su posterior molienda.

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 o en su caso molinos eléctricos.

Una vez molida la piña se almacena en tinas para su fermentación, este proceso puede variar de entre 08 a 15 días según sea el caso.

Las tinas de almacenamiento son de madera de Ayacahuite o tinacos, 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 obscuro. 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.1.8.1.10 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.

#### II.1.8.1.11 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.

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 y social 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 la apropiación de la ejecución de este programa por parte de los ejidatarios y el seguimiento del mismo.

### II.1.8.2 ETAPA DE MANTENIMIENTO DEL PROYECTO.

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

- Cosechar únicamente los 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.

- Acomodo de material generado o desperdicios de manera perpendicular.
- 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.1.9 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.

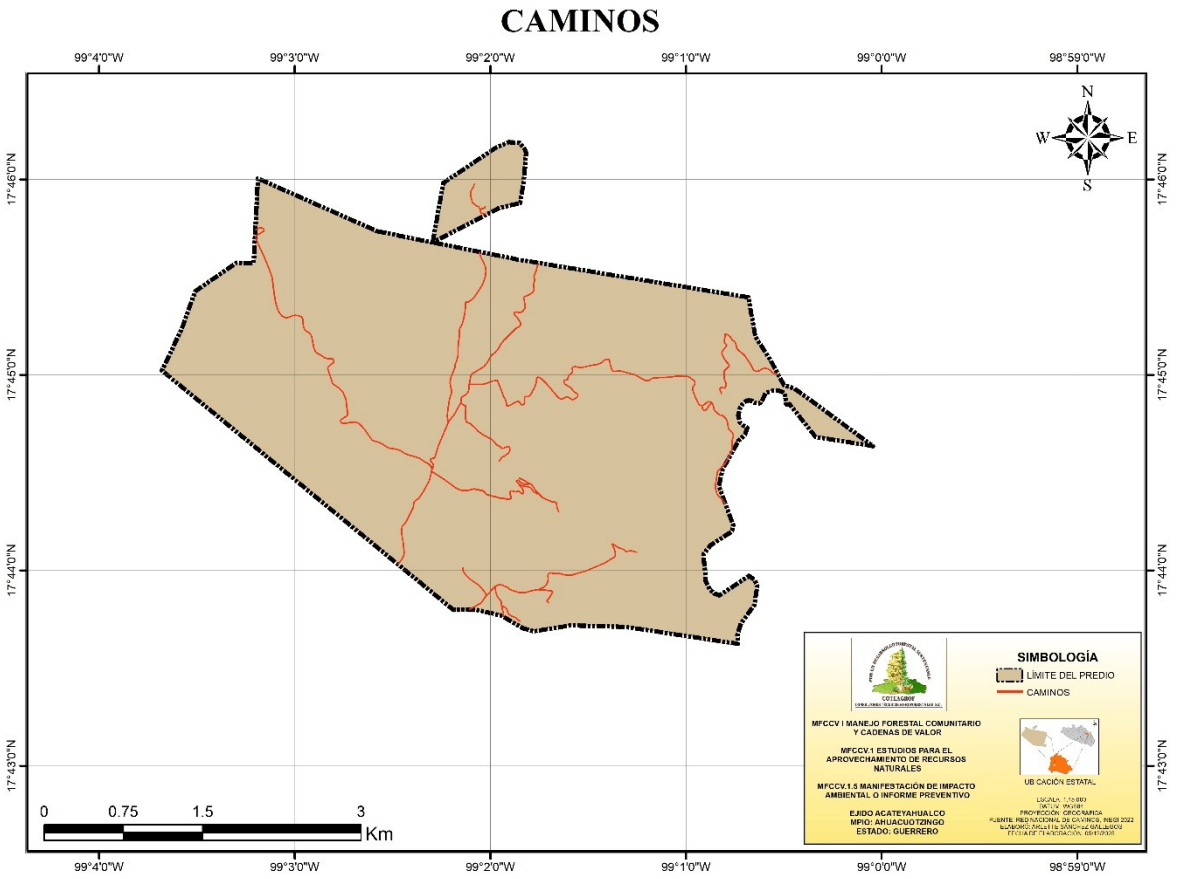
Este proyecto no contempla **ETAPA DE ABANDONO** ya que después que se cumplan los 5 años de aprovechamiento se propondrá un nuevo estudio dasométrico para continuar con el aprovechamiento de manera sustentable.

### *II.1.10 CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS Y BRECHAS DE SACA.*

Debido a que el aprovechamiento del Maguey hoja ancha dentro del Ejido Acateyahualco 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 rehabilitaran los caminos ya existentes que puedan ser útiles para el trasporte en camionetas de las piñas cortadas, pero de ninguna forma se alterara o modificará el suelo dentro o fuera del área de aprovechamiento.

El Ejido cuenta con **22 kilómetros** de caminos existentes los cuales se rehabilitarán en la medida que sirvan para la extracción de las piñas de Maguey hoja ancha hacia el centro de almacenamiento.

Figura 23. Caminos en el área de influencia del proyecto.




### *II.1.11 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 o de manera perpendicular), 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 trasporte en su mayoría se hará en bestias hasta el camino principal de ahí en camionetas o volteos.

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 (además de asentar y modificar en su reglamento interno la prohibición de dejar basura en las áreas forestales y de aprovechamiento).



#### II.1.11.1 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

El proceso de extracción de la piña de maguey en el los terrenos ejidales de Acateyahualco 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.1.11.2 EMISIONES A LA ATMOSFERA.

Las actividades de extracción y labrado del maguey se realizarán de manera manual y con herramienta rustica (machetes y tarecuas) y su acarreo son por las veredas ya existentes en bestias mulares y no se utilizarán ningún tipo de maquinaria o herramienta que genere emisiones a la atmosfera.

#### II.1.11.3 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 o de manera perpendicular a fin de que retengan suelo y de esta manera evitar la erosión del suelo.

#### II.1.11.4 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.1.12 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.1.12.1 PROGRAMA DE ACCIONES PARA PREVENIR INCENDIOS FORESTALES.

#### II.1.12.1.1 Antecedentes.

Debido a la quema de los llamados tlacololes, se han presentado de forma muy esporádicas algunos indicios de incendios forestales de alta magnitud, por lo que, 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.1.12.1.2 Acciones de control de incendios forestales.

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

- **Brigada forestal comunitaria:** se conformará una brigada forestal comunitaria donde los integrantes propuestos por la asamblea de ejidatarios estarán capacitándose en cursos de las dependencias de gobierno.
- **Recorridos de campo:** Se realizarán recorridos periódicos en los 3 rodales propuestos para el aprovechamiento donde exista mayor vulnerabilidad a incendios forestales, esto se realizará 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 para su reincorporación al suelo.
- **Trípticos de manejo del fuego:** Se repartirán trípticos informativos en escuelas existentes en el 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 2 letreros de 120 X 200 Centímetros en lugares estratégicos.
- **Mantenimiento o apertura de brechas cortafuego:** El predio no cuenta con una brecha cortafuego, por lo que se plantea la construcción y mantenimiento de una guardarraya con una longitud de **2.3 kilómetros**, la cual contribuye a la delimitación del ejido con ejidos, comunidades y pequeñas propiedades colindantes.

#### II.1.12.1.3 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 Acateyahualco se gestionará o adquirirá el siguiente equipo y herramientas.

- **Equipo:** Motosierras, guantes, cantimploras, cascos, gafas de protección, botas con casquillo, botiquín de primeros auxilios entre otros.
- **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.1.12.2 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.1.12.2.1 Protección al ecosistema.**

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

Tabla 21. Actividades para la protección del ecosistema.



| AREA A INTERVENIR | DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES | CANTIDAD | UBICACIÓN DEL AREA | |
|---|---|---|---|---|
| | | | LATITUD (N) | LONGITUD (W) |
| AREAS PARA LA PROTECCION AL ECOSISTEMA | Las áreas que se destinaran para cumplir este objetivo se enlistan a continuación:<br>1. No se aprovechará en áreas arbustivas donde la pendiente del terreno sea mayor a 75% o las condiciones físicas del terreno no permitan una buena regeneración. (No hay pendientes | 21.95 hectáreas. | 17° 45' 21.018" | 99° 2' 46.900" |
| | | | 17° 45' 39.739" | 99° 2' |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | 25.381" |
| | | | | Página \| 75 |
| | | | 17° 44' 50.120" | 99° 2' 48.251" |
| | vulnerables en el predio)<br>2. No se intervendrán áreas con cauces (área de protección)<br>3. No se intervendrán aquellos lugares propicios para la recreación, por sus características físicas y de difícil acceso.<br>4. Se podrán incluir nuevas áreas que al momento de elaborar el estudio no se hayan considerado importantes, pero que se detecten al momento de llevar a | 20 hectáreas durante los 5 años | 17°45'41.04" | 99° 3'3.13" |

**II.1.12.2.2 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 llevará a cabo lo siguiente:

Tabla 22. Actividades para la protección del suelo y agua.

| AREA A INTERVENIR | DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES | CANTIDAD | UBICACIÓN DEL AREA | |
|---|---|---|---|---|
| | | | LATITUD (N) | |

| | | | | LONGITUD (W) |
|---|---|---|---|---|
| AREAS PARA LA PROTECCION DEL SUELO Y AGUA | Las áreas que se destinaran para el caso de suelo y agua son:<br>1. Dejar franjas de protección de 5 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.<br>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.<br>3. Deberán dejarse áreas de protección a los manantiales naturales para asegurar que perduren. | 37.00 hectáreas. | 17° 45' 42.417" | 99° 2' 57.918" |
| | | | 17° 43' 47.847" | 99° 1' 38.584" |
| | | | 17° 44' 33.775" | 99° 2' 16.166" |
| | | 2.19 hectáreas | 17°45'15.89" | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | 99°03'02.43" |

**II.1.12.2.3 Protección a la fauna silvestre.**



En cuanto a esta Manifestación de Impacto Ambiental, 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 23. Actividades para la protección a la fauna silvestre.

| AREA A INTERVENIR | DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES | CANTIDAD | UBICACIÓN DEL AREA | |
|---|---|---|---|---|
| | | | LATITUD (N) | LONGITUD (W) |
| AREAS PARA LA | Se tiene contemplado observar las siguientes medidas de prevención de | 3.1 hectáreas | 17°45'36.10" | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PROTECCION DE LA FLORA Y FAUNA | hábitats de flora y fauna:<br>1. Se segregarán 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.<br>2. Dejar que ciertos individuos logren desarrollar completamente su ciclo biológico para permitir el desarrollo de aves insectívoras. Principalmente se respetarán aquellos individuos que presenten indicios de anidación. Se | | | 99°02'51.71" |
| | | | 17°44'36.07" | 99°02'46.80" |
| | | | 17°44'27.85" | 99°01'07.98" |
| | | | 17°45'05.24" | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | 99°03'29.26" |
| | recomienda dejar una densidad y distribución adecuada a las características del recurso.<br>3. Se dejarán algunos lugares | | 17°45'35.40" | 99°02'58.58" |



Las coordenadas que se presentaron en las tablas anteriores, son solo una referencia ya que en un futuro se pueden anexar otras áreas de interés según sea el caso.

#### II.1.12.3 PROGRAMA DE ACCIONES PARA ATENDER PARÁSITOS Y ENFERMEDADES DE LOS ÁRBOLES DEBIDO A SEQUÍAS PROLONGADAS.

De acuerdo a esta manifestación y en consecuencia al programa de manejo forestal simplificado para el aprovechamiento del *Agave cupreata*, no se afectará 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 24. 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.<br>1. Por usos y costumbres del aprovechamiento de leña para uso doméstico solo se aprovecharán árboles secos, con plagas o enfermedades o muy viejos.<br>2. Llevar a cabo recorridos tanto perimetrales como por senderos estratégicos para detectar un posible foco de infección en arboles superiores.<br>3. Evitar incendios forestales, ya que esto propicia la debilidad de los árboles y se pueden producir brotes de plagas y enfermedades.<br>4. Llevar a cabo obras de conservación de la vegetación tales como podas, aclareos y otras actividades. |

#### II.1.12.4 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 documentado 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 25. 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 Acateyahualco, Municipio de Ahuacuotzingo; Guerrero.<br>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.<br>2. Durante el aprovechamiento no se alterará por ningún motivo el suelo ni los árboles ya que no es necesario para llevar a cabo la extracción de las piñas de Maguey hoja ancha.<br>3. Se tomarán medidas precautorias en caso de la presencia de animales peligrosos, con el objetivo de no cazarlos.<br>4. Se llevarán a cabo reforestaciones con plantas propias de la región.<br>5. Durante el aprovechamiento no se hará mucho ruido, a fin de no estresar a los animales presentes en el área de aprovechamiento.<br>6. No talar árboles verdes dentro del área del proyecto. |

## II.2. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

A continuación, se presentan todo lo relacionado con el tema jurídico ambiental, que de alguna manera interactúe de forma directa con el desarrollo del proyecto.

### II.2.1 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 Acateyahualco cae en la siguiente.

Tabla 26. 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 | 132 | SIERRAS DE GUERRERO, OAXACA Y PUEBLA | FORESTAL | POBLACIONAL | AGRICULTURA - GANADERIA | MINERIA - PUEBLOS INDIGENAS - SCT | RESTAURACION Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE | MUY ALTA | 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 las UAB 132 se enfoca al rector de desarrollo “Agricultura Ganadería” con asociación a la Minería, Pueblos Indígenas y SCT con una política ambiental de “Restauración y aprovechamiento sustentable” y el nivel de intención prioritaria es MUY ALTA.

Las estrategias que establece la UAB 132 son las siguientes, además se describirá la acción más importante de cada estrategia de desarrollo.

### II.2.1.1 ESTRATEGIAS DE LAS UAB 98 Y 132 DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO.

## A. 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.

**B. 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.

**C. 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.

**D. 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.2.1.2 ESTRATEGIAS DE LAS UAB 98 Y 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. AGUA 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.



**II.2.1.3 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.

**A. 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.

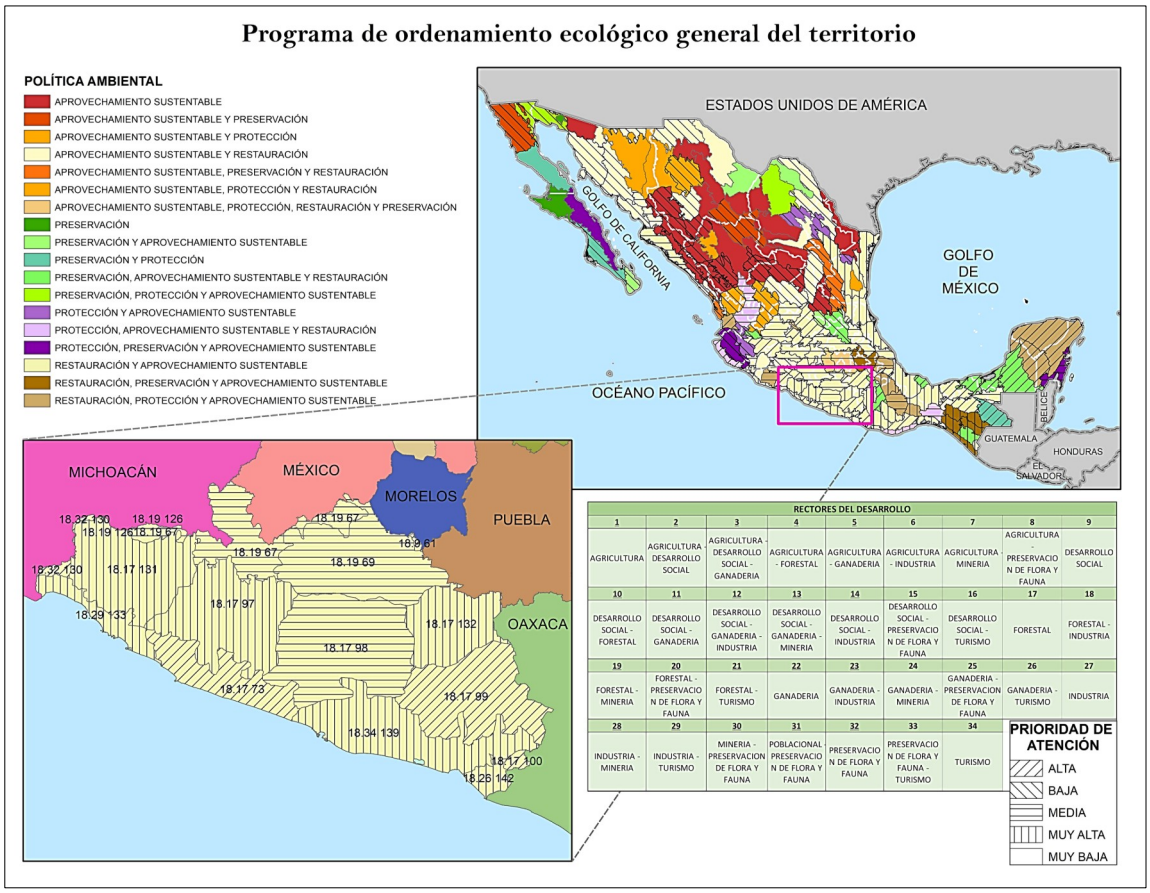
**Estrategia 44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.**

**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 las UAB 132, sus estrategias y la acción más importante a considerar.

Como podemos analizar las estrategias están enfocadas a lograr el desarrollo integral del Ejido Acateyahualco.

Figura 24. 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 ayudaran a que el predio tenga una mayor producción y productividad del maguey que estará bajo aprovechamiento.

### II.2.2 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 11 Áreas Naturales Protegidas con una superficie total de 9,753.44 hectáreas, las cuales se describen a continuación:

Tabla 27. Información de las ANP´s del estado de Guerrero

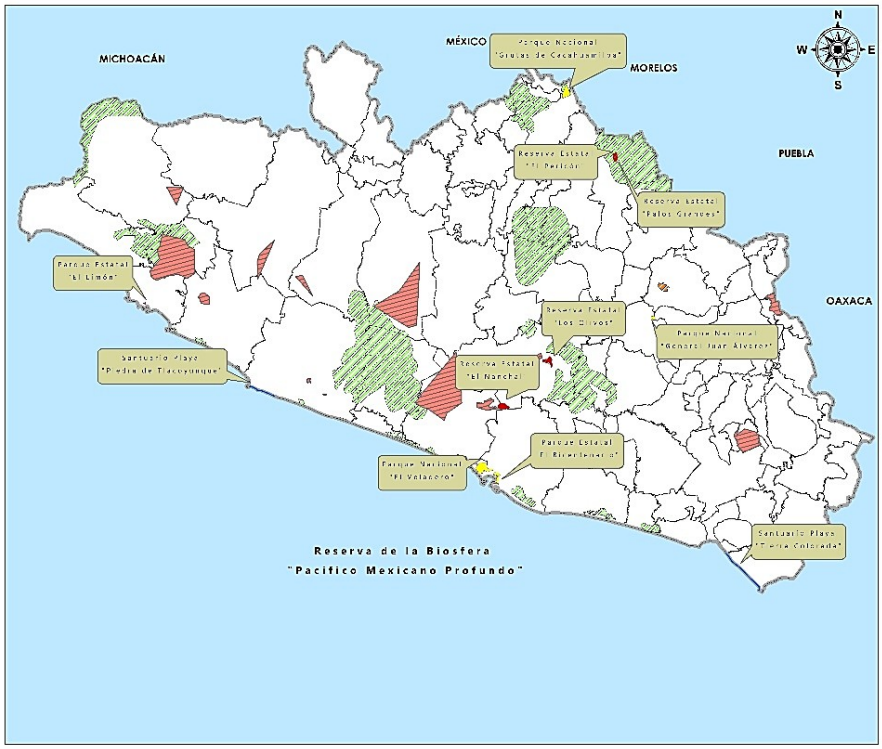
| No. | CATEGORIA | NOMBRE | SUPERFICIE (Ha) | UBICACIÓN / MUNICIPIOS | DISTANCIA (KM) Y ORIENTACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Parque Nacional | Grutas de Cacahuamilpa | 1,600.00 | Pilcaya, Taxco de Alarcón y Tetipac | 110 Km. al Norte. |
| 2 | Parque Nacional | Juan Álvarez | 528 | Chilapa de 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 | 98.01 | Técpan de Galeana | 147 Km. al Oeste |
| 5 | Santuario | Tierra Colorada | 263.72 | Cuijinicuilapa | 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 | Huitzuco 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 | 531.24 | Huitzuco de los Figueroa | 57.9 Km. al Norte |
| 11 | Parque Estatal | El Limón | 87.62 | Zihuatanejo de Azueta | 237 Km. al Oeste |
| **TOTAL** | | | **9,753.44** | | |



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 Ahuacoutzingo, 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 25. 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 concluir que es necesario implementar más áreas como estas para cuidar los ecosistemas y propiciar la estabilidad de la biodiversidad tanto de flora como de fauna.

### II.2.3 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES.

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

#### II.2.3.1 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.
- Emprender 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

**II.2.3.1.1 Vinculación del plan nacional de desarrollo 2019-2024 con el proyecto propuesto.**

La vinculación es directamente con las acciones derivadas con el desarrollo de la comunidad donde se desarrollará el proyecto tales como:

**1.** 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.

**2.** 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:

**3.** 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 40 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.

### II.2.4 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE GUERRERO 2022-2027.

La Gobernadora del estado de Guerrero la Lic. Evelyn Cecia Salgado Pineda está elaborando mediante trabajo coordinado con todas y cada una de las regiones que se encuentran en el estado “El plan de desarrollo del estado de Guerrero”, es por ello que se presenta el programa 2022-2027.



De acuerdo a lo establecido en el PEDG 2022-2027, se fundamenta en 3 ejes principales y 3 estrategias transversales, las cuales son:

Metas estatales.

**1. Bienestar, Desarrollo Humano y Justicia Social:**

En este eje se busca lograr el Bienestar, el Desarrollo Humano y la Justicia Social; en los siguientes seis años, estos formarán la base estructural de los resultados que se ha propuesto este gobierno.

2. **Desarrollo Económico Sostenible**

Se busca obtener un desarrollo económico estableciendo e implementando acciones que detonen el crecimiento de la actividad productiva,
aprovechando al máximo la fortaleza de la abundante riqueza natural y la infraestructura turística.

3. **Estado de Derecho, Gobernabilidad y Gobernanza Democrática:**

Se busca garantizar el Estado de Derecho, en el que se asegure el pleno ejercicio de los intereses particulares en lo individual y colectivo, en un marco de respeto a las leyes que fomenten la cultura de su cumplimiento y así, enaltecer los derechos de la población del estado bajo una visión incluyente.

Las estrategias transversales que este PLAN considera son:

A. Integridad, trasparencia rendición de cuentas y combate a la corrupción.
B. Igualdad de género e inclusión social
C. Austeridad y administración pública responsable

#### II.2.4.1 VILCULACIÓN DEL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE GUERRERO 2022-2027 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 *Agave cupreata* 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.



**NOTA: EL PLAN DE DESARROLLO DEL ESTADO DE GUERRERO SE ESTÁ ELABORANDO MEDIANTE TRABAJO COORDINADO CON TODAS Y CADA UNA DE LAS REGIONES QUE SE ENCUENTRAN EN EL ESTADO, ES POR ELLO QUE SE PRESENTA EL PROGRAMA 2022-2027.**

### II.2.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

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

#### II.2.5.1 NOM-005-SEMARNAT-1997.

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.

#### II.2.5.2 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.

### II.2.5.3 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 de la Manifestación de Impacto Ambiental para el aprovechamiento de piña de Maguey hoja ancha propuesto en el Ejido Acateyahualco se encontraron 4 especies de fauna y 1 especie de flora bajo un estatus de riego dichas especies se describen a continuación.

Tabla 28. Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, encontradas en el área del proyecto.

| No. | Nombre científico | Nombre común | Estatus |
|---|---|---|---|
| *1* | ***Heloderma horridum*** | **Escorpión** | **A** |
| *2* | ***Leptotila verreauxi (endémica)*** | **Paloma arroyera** | **Pr** |
| *3* | ***Crotalus durissus*** | **Víbora cascabel** | **Pr** |
| *4* | ***Aratinga canicularis*** | **Perico frente-naranja** | **Pr** |
| *5* | ***Sideroxylon capiri*** | **Capire** | **A** |

Las especies en algún estatus de conservación se cuidarán para su protección, además 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 sobre todo 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 molestarse 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 reportará 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 cuidará y no se aprovechará bajo ninguna circunstancia.



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.

### II.2.6 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR.

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

#### II.2.6.1 LEYES Y REGLAMENTOS.

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

##### II.2.6.1.1 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.

### II.2.6.2 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 III, 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 10, fracción XIV "*General 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 14, vinculada con el proyecto con la fracción XXII *"Otorgar, modificar, revocar, suspender y declarar la extinción o la caducidad de las autorizaciones, avisos y demás actos a que se refiere el artículo 68 de la LGDFS.*

Para la CONAFOR, se le ha dado en cargo las atribuciones establecidas en el artículo 20 y que se relaciona con el presente estudio en la fracción XV *"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".*

El artículo 75 señala que se requiere de una autorización en materia de impacto ambiental en los términos de la LGEEPA cuando:

I. Sean selvas tropicales mayores a 20 hectáreas.

ARTICULO 84. 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 124. Dice: *Los propietarios y legítimos poseedores de terrenos forestales o temporalmente forestales, los titulares de autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales, los prestadores de servicios forestales responsables de estos, quienes realicen actividades de plantaciones forestales comerciales, de reforestación, y/o los responsables de la administración de las Áreas Naturales Protegidas están obligados a dar aviso de la posible presencia de plagas y enfermedades forestales a la Comisión, la cual elaborará o validará el informe técnico fitosanitario correspondiente.*

*Los propietarios y legítimos poseedores de terrenos forestales o temporalmente forestales y los titulares de los aprovechamientos, están obligados a ejecutar los trabajos de sanidad forestal, conforme a las autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales y de avisos de plantaciones forestales comerciales; los responsables de la administración de las Áreas Naturales Protegidas, lo harán conforme a los lineamientos que emita la Secretaría o a los programas de manejo forestal.*

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



Artículo 71. "*El aviso para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables al que hace referencia el artículo 84 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 77. *Los avisos y autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales no maderables tendrán una vigencia máxima de cinco años.*

### II.2.6.3 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 comuneros 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.

### II.2.6.4 LEY GENERAL DE AGUAS NACIONALES.

En tanto a la Ley General de Aguas Nacionales, solo se tomará 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 comuneros 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.

### II.2.6.5 LEY GENERAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

Desde el año 2012 México cuenta con la Ley General de Cambio Climático (LGCC), la cual establece en el Artículo 87 que las personas físicas y morales deben registrar de manera obligatoria la información, datos y documentos referentes a sus emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, directas e indirectas.



Para dar cumplimiento a la Ley, el 28 de octubre de 2014 fue publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones, el cual indica que los establecimientos sujetos a reporte deberán adjuntar cada 3 años la información correspondiente para su integración al registro y un dictamen de verificación expedido por un organismo acreditado para tales efectos.

**NOTA: el desarrollo del presente proyecto y al tratarse del aprovechamiento de una parte de la planta madre y no la corta total de la misma, no se generaría de ninguna manera un impacto negativo al medio ambiente y por ende no se afectará al cambio climático.**

### II.2.6.6 PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020 – 2024 (el “Programa”) fue publicado el 7 de julio de 2020 y es de observancia obligatoria para las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias.

A través de este Programa la SEMARNAT plantea ampliar la participación ciudadana respecto a la política ambiental.

El Programa es derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024, y tiene diversos objetivos:

- Promocionar la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales. La SEMARNAT buscará que las decisiones territoriales involucren todos los elementos de un sistema socio-ambiental.

- Fortalecer las acciones con miras a una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes. La SEMARNAT buscará trabajar de la mano con los principales

sectores generadores de emisiones para alcanzar la meta de limitar el incremento de la temperatura por debajo por los 1.5 °C.

- Promover el agua como pilar de bienestar, la transparencia y funcionamiento de instituciones y una mayor participación de la sociedad en la gestión de las instituciones.



- Promover un entorno libre de contaminación de agua, aire y suelo.
- Fortalecer la participación ciudadana en las decisiones de política pública.

Estrategias destacables del Programa de la SEMARNAT:

- Regular las actividades productivas y fortalecer la coordinación del manejo del fuego, de la detección y control de plagas y especies exóticas invasoras, a fin de mantener la integridad de los ecosistemas y servicios ambientales.
- La promoción de una política de bioseguridad que salvaguarde la biodiversidad, las personas y la inocuidad de los alimentos de los posibles efectos de los organismos genéticamente modificados y de los desarrollos biotecnológicos, así como de especies invasoras y compuestos tóxicos.
- Fortalecer esquemas de aprovechamiento sustentable extractivos y no extractivos de la biodiversidad, considerando prácticas tradicionales y promoviendo la participación en términos de género, curso de vida, comunidades y pueblos indígenas y afromexicanos.
- Armonizar junto con otras dependencias de la administración pública federal y otros órdenes de gobierno, incluyendo a las autoridades comunitarias, los instrumentos de ordenamiento territorial.
- Formular y aplicar instrumentos de planeación territorial participativa, considerando las cosmovisiones culturales, étnicas, etarias y de género, que promuevan la autogestión de los recursos naturales por parte de las comunidades, respetando la autonomía y libre determinación de pueblos indígenas y afromexicanos.
- Desarrollar acciones de ordenamiento territorial y ecológico para preservar las cuencas y evitar afectaciones a los acuíferos, contribuyendo a preservar los recursos hídricos del país, promoviendo los esquemas de gobernanza con participación social.

- Establecer, fortalecer y fomentar, en coordinación con dependencias de la Administración Pública Federal, instrumentos de política y normativos para la reducción de emisiones en sectores estratégicos con enfoque de economía circular para cumplir las metas nacionales e internacionales de cambio climático.

- Reglamentar cuencas y acuíferos con el fin de asegurar agua en cantidad y calidad para la población y reducir la sobreexplotación.

- Actualizar y fortalecer el marco normativo y regulatorio ambiental en materia de emisiones, descargas, residuos peligrosos y transferencia de contaminantes para prevenir, controlar, mitigar, remediar y reparar los daños ocasionados por la contaminación del aire, suelo y agua.

- Fortalecer la planeación, gestión, inspección y vigilancia con enfoque de manejo del riesgo, que conserve el ambiente, mejore el desempeño de procesos, la integridad de instalaciones y salvaguarde las personas.

  Finalmente, el Programa establece los parámetros y métodos de cálculos matemáticos a seguir por parte de la SEMARNAT respecto de los objetivos prioritarios del Programa.

El programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales es un instrumento que se debe aplicar para evitar impactar de manera negativa el medio ambiente, sin embargo, este proyecto tiene nulo impacto debido al tipo de aprovechamiento propuesto.

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

#### II.2.6.7 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 Costa Chica – Río Verde se ubica el área de estudio donde se pretende llevar a cabo el aprovechamiento de la Maguey hoja ancha (*A. cupreata)* 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 29. Especies probables en la cuenca “Balsas – Mezcala RH18B” según CONABIO.

| NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | CATEGORÍA DE PROTECCIÓN | PRESENCIA |
|---|---|---|---|
| **MAMIFEROS** | | | |
| ***Lepus callotis*** | Liebre de flancos blancos | SS | Probable |
| ***Herpailurus yagouaroundi*** | Leoncillo, jaguarondi | A | Probable |
| ***Lontra longicaudis*** | Nutria de río, perro de agua | A | Probable |
| ***Centurio senex*** | Murciélago | SS | Probable |
| ***Eptesicus fuscus*** | Murciélago | SS | Probable |
| ***Puma concolor*** | Puma | SS | Probable |
| ***Spilogale gracilis*** | Zorrillo manchado | SS | Probable |
| ***Anoura geoffroyi*** | Murciélago | SS | Probable |
| ***Artibeus intermedius*** | Murciélago | SS | Probable |
| ***Artibeus jamaicensis*** | Murciélago | SS | Probable |
| ***Sigmodon hirsutus*** | Rata algodonera | SS | Probable |
| ***Sigmodon mascotensis*** | Rata algodonera | SS | Probable |
| ***Sturnira lilium*** | Murciélago | SS | Probable |
| ***Tadarida brasiliensis*** | Murciélago guanero | SS | Probable |
| ***Cryptotis parva*** | Musaraña | Pr | Probable |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***Sorex saussurei*** | Musaraña | A | Probable |
| ***Mazama americana*** | Temazate | SS | Probable |
| ***Sylvilagus floridanus*** | Conejo | SS | Probable |
| ***Baiomys musculus*** | Ratón pigmeo | SS | Probable |
| ***Liomys irroratus*** | Ratón espinoso | SS | Probable |
| ***Liomys pictus*** | Ratón espinoso | SS | Probable |
| ***Oligoryzomys fulvescens*** | Ratón | SS | Probable |
| ***Oryzomys couesi*** | Rata arrocera | A | Probable |
| ***Osgoodomys banderanus*** | Ratón | SS | Probable |
| ***Tamandua mexicana*** | Oso hormiguero | P | Probable |
| ***Thomomys umbrinus*** | Tuza | SS | Probable |
| **REPTILES** | | | |
| ***Ameiva undulata*** | Ameiva metálica o arcoíris | SS | Probable |
| ***Tantilla bocourti*** | Culebra encapuchada de Bocourt | SS | Probable |
| ***Gerrhonotus liocephalus*** | Escorpión | Pr | Probable |
| ***Mabuya brachypoda*** | Mabuya centroamericana | SS | Probable |
| ***Phyllodactylus bordai*** | Eslaboncillo | Pr | Probable |
| ***Phyllodactylus tuberculosus*** | Geco tuberculoso | SS | Probable |
| ***Sceloporus siniferus*** | Lagartija escamosa cola larga | SS | Probable |
| ***Crotalus intermedius*** | Víbora cascabel enana | A | Probable |
| ***Drymobius margaritiferus*** | Culebra corredora de Petatillos | SS | Probable |
| ***Crotalus molossus*** | Víbora cascabel cola negra | Pr | Probable |
| ***Crotalus triseriatus*** | Víbora cascabel transvolcánica | SS | Probable |
| ***Trimorphodon biscutatus*** | Culebra lira cabeza negra | A | Probable |
| ***Hypsiglena torquata*** | Culebra nocturna ojo de gato | Pr | Probable |
| ***Lampropeltis triangulum*** | Culebra real coralillo | A | Probable |
| ***Masticophis mentovarius*** | Corredora | A | Probable |
| ***Pituophis deppei*** | Culebra sorda mexicana | A | Probable |
| ***Ramphotyphlops braminus*** | Serpiente ciega de Braminy | SS | Probable |
| ***Rhadinaea hesperia*** | Culebra café de Occidente | Pr | Probable |
| ***Rhadinaea taeniata*** | Culebra café de pino encino | SS | Probable |
| ***Thamnophis cyrtopsis*** | Víbora de agua | A | Probable |
| **AVES** | | | |
| ***Ortalis poliocephala*** | Chachalaca pálida | SS | Probable |
| ***Panyptila sanctihieronymi*** | Vencejo-tijereta mayor | Pr | Probable |
| ***Amazilia beryllina*** | Colibrí berilo | SS | Probable |
| ***Amazilia viridifrons*** | Colibrí frente verde | A | Probable |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***Chlorostilbon auriceps*** | Esmeralda mexicana | SS | Probable |
| ***Colibri thalassinus*** | Colibrí oreja violeta | SS | Probable |
| ***Cynanthus sordidus*** | Colibrí oscuro | SS | Probable |
| ***Eugenes fulgens*** | Colibrí magnífico | SS | Probable |
| ***Heliomaster longirostris*** | Colibrí pico largo | Pr | Probable |
| ***Buteo albicaudatus*** | Aguililla cola-blanca | Pr | Probable |
| ***Harpyhaliaetus solitarius*** | Águila solitaria | P | Probable |
| ***Hylocharis leucotis*** | Zafiro oreja blanca | SS | Probable |
| ***Momotus mexicanus*** | Momoto corona café | SS | Probable |
| ***Piaya cayana*** | Cuclillo canela | SS | Probable |
| ***Streptoprocne rutila*** | Vencejo cuello castaño | SS | Probable |
| ***Streptoprocne semicollaris*** | Vencejo nuca blanca | Pr | Probable |
| ***Tilmatura dupontii*** | Colibrí cola pinta | A | Probable |
| ***Caprimulgus vociferus*** | Tapacamino cuerporruín norteño | SS | Probable |
| ***Chordeiles minor*** | Chotacabras zumbón | SS | Probable |
| ***Nyctidromus albicollis*** | Chotacabras Pauraque | SS | Probable |
| ***Aimophila rufescens*** | Zacatonero rojizo | SS | Probable |
| ***Butorides virescens*** | Garceta verde | SS | Probable |
| ***Cathartes aura*** | Zopilote aura | SS | Probable |
| ***Columba livia*** | Paloma doméstica | SS | Probable |
| ***Columbina inca*** | Tórtola cola larga | SS | Probable |
| ***Columbina passerina*** | Tórtola coquita | A | Probable |
| ***Chloroceryle americana*** | Martín-pescador verde | SS | Probable |
| ***Nyctiphrynus mcleodii*** | Tapacamino prío | Pr | Probable |
| ***Philortyx fasciatus*** | Codorniz rayada | SS | Probable |
| ***Melanerpes formicivorus*** | Carpintero bellotero | Pr | Probable |
| ***Jacana spinosa*** | Jacana norteña | SS | Probable |
| ***Buteogallus anthracinus*** | Aguililla-negra menor | Pr | Probable |
| ***Buteo jamaicensis*** | Aguililla cola-roja | Pr | Probable |
| ***Caracara cheriway*** | Caracará quebrantahuesos | SS | Probable |
| ***Chondrohierax uncinatus*** | Gavilán pico-gancho | Pr | Probable |
| ***Elanus leucurus*** | Milano cola-blanca | SS | Probable |
| ***Cyrtonyx montezumae*** | Codorniz Moctezuma | Pr | Probable |
| ***Aeronautes saxatalis*** | Vencejo pecho blanco | SS | Probable |
| ***Piculus auricularis*** | Carpintero corona gris | SS | Probable |
| ***Glaucidium brasilianum*** | Tecolote bajeño | SS | Probable |
| ***Glaucidium palmarum*** | Tecolote colimense | A | Probable |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***Trogon citreolus*** | Trogon citrino | SS | Probable |
| ***Atlapetes pileatus*** | Atlapetes gorra rufa | SS | Probable |
| ***Basileuterus rufifrons*** | Chipe gorra rufa | SS | Probable |
| ***Calocitta formosa*** | Urraca-hermosa cara blanca | SS | Probable |
| ***Camptostoma imberbe*** | Mosquero lampiño | SS | Probable |
| ***Carpodacus mexicanus*** | Pinzón mexicano | P | Probable |
| ***Catharus aurantiirostris*** | Zorzal pico anaranjado | SS | Probable |
| ***Dendroica graciae*** | Chipe ceja amarilla | SS | Probable |
| ***Sayornis nigricans*** | Papamoscas negro | SS | Probable |
| ***Sitta carolinensis*** | Sita pecho blanco | Pr | Probable |
| ***Turdus assimilis*** | Mirlo garganta blanca | SS | Probable |
| ***Turdus rufopalliatus*** | Mirlo dorso rufo | Pr | Probable |
| ***Tyrannus melancholicus*** | Tirano tropical | SS | Probable |
| ***Vireo brevipennis*** | Vireo pizarra | A | Probable |
| ***Vireo huttoni*** | Vireo reyezuelo | Pr | Probable |
| ***Vireo hypochryseus*** | Vireo dorado | SS | Probable |
| ***Volatinia jacarina*** | Semillero brincador | SS | Probable |
| **ANFIBIOS** | | | |
| ***Scinax staufferi*** | Rana de árbol de Stauffer | SS | Probable |
| ***Bufo occidentalis*** | Sapo pinero | SS | Probable |
| ***Bufo perplexus*** | Sapo perplejo | SS | Probable |
| ***Plectrohyla bistincta*** | Rana de árbol de pliegue mexicana | Pr | Probable |
| ***Eleutherodactylus hobartsmithi*** | Rana ladrona de Smith | SS | Probable |
| ***Pachymedusa dacnicolor*** | Ranita verdusca | SS | Probable |
| ***Eleutherodactylus nitidus*** | Rana fisgona deslumbrante | SS | Probable |
| ***Bufo marmoreus*** | Sapo marmoleado | 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 reportó ningún tipo de plaga.

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

Debido a que el proyecto está enfocado al aprovechamiento del Maguey hoja ancha que corresponde una especie nativa, no se introdujo o se pretende introducir ningún tipo de especie al área de aprovechamiento.

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

A continuación, se presenta todo lo relacionado con el sistema ambiental del área donde se ejecutará el 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.

### III.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:

#### III.1.1 LIMITES ADMINISTRATIVOS.

El proyecto se encuentra ubicado dentro de la Región Hidrológica No. 18 (RH18), lo cual la región hidrológica recibe el nombre de “Balsas” encontrándose en la cuenca

del Río Balsas - Mezcala y dentro de la subcuenca “Río Pachumeco” y las microcuencas "Ajuatetla y Xocoyolzintla”.

### III.1.2 UBICACIÓN EN EL MUNICIPIO Y POBLACIÓN.

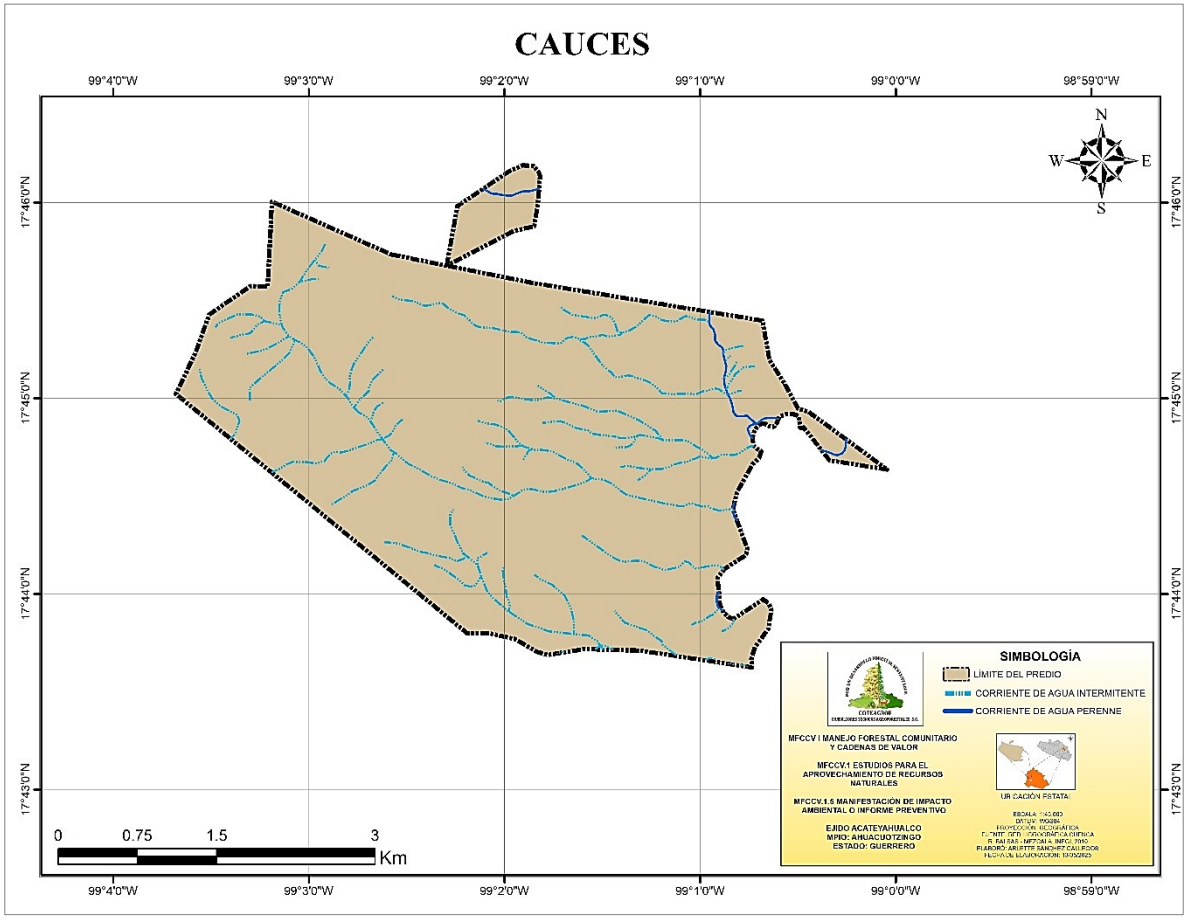
Como ya se mencionó anteriormente el Ejido Acateyahualco se encuentra ubicado al SUROESTE del municipio de Ahuacuotzingo y en la zona centro del estado de Guerrero.



### III.1.3 LÍMITES HIDROLÓGICOS.

De acuerdo a la red hidrológica 2.0 tomada de INEGI 2010 escala 1:50,000 se obtuvo el tipo de corrientes de agua las cuales corresponden a corrientes intermitente.

Figura 26. Ríos presentes en la cuenca del Río Balsas - Mezcala dentro de la zona del proyecto.




Como se puede observar en el mapa anterior el Ejido cuenta con intermitentes, por lo tanto, la actividad de aprovechamiento no afectara de ningún modo a la hidrología, cabe mencionar que dentro del área de estudio existen 2 manantiales (el

manantial principal y el manantial de paso) pero no se verán afectados por el aprovechamiento, debido que en esa área estará prohibido el aprovechamiento.

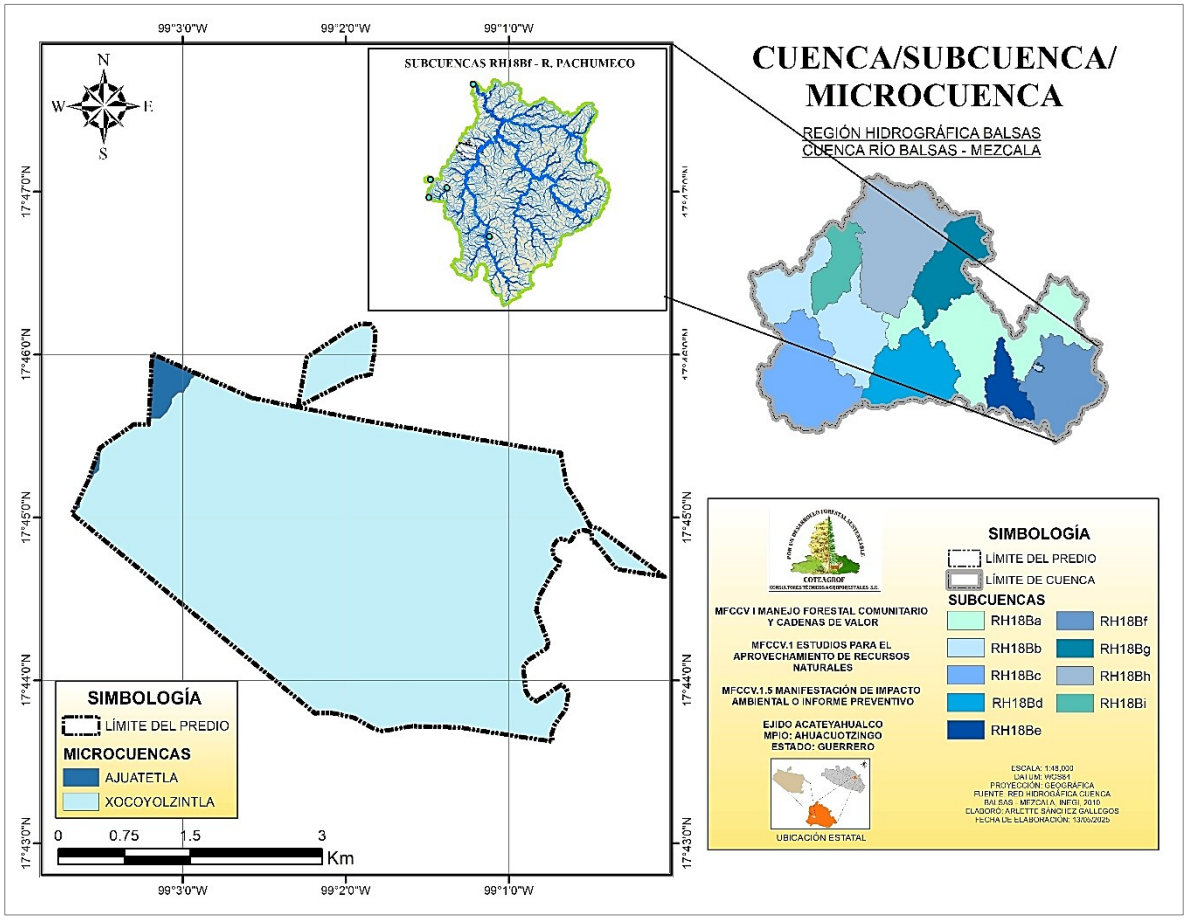
### III.1.3.1 UBICACIÓN EN LA CUENCA, SUBCUENCA Y MICROCUENCA.



El predio se localiza dentro de la Región Hidrológica No. 18 (RH18), lo cual recibe el nombre de **"BALSAS"** dentro de la cuenca **Río Balsas - Mezcala (RH18B)**, y de la subcuenca **Río Pachumeco (RH18Bf)** y las micro cuencas denominadas **Ajuatetla y Xocoyolzintla.**

En la siguiente figura se puede observar la cuenca, subcuenca y las microcuencas a las que pertenecen el Ejido Acateyahualco

Figura 27. Ubicación del área de estudio dentro de la cuenca, subcuenca y microcuenca.




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

Tabla 30. Ubicación en la cuenca y subcuencas del área de estudio.

| REGIÓN HIDROLÓGICA | RH 18 | "BALSAS" |
|---|---|---|
| CUENCA | B | RÍO BALSAS - MEZCALA |

| | | |
|---|---|---|
| **SUBCUENCAS** | f | RÍO PACHUMECO |
| **MICROCUENCAS** | AJUATETLA | |
| | XOCOYOLZINTLA | |



### III.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 semiurbana en el municipio de Ahuacuotzingo al CENTRO del estado de Guerrero, y tiene los siguientes poblados cercanos.

Figura 28. Poblados cercanos al área de estudio.

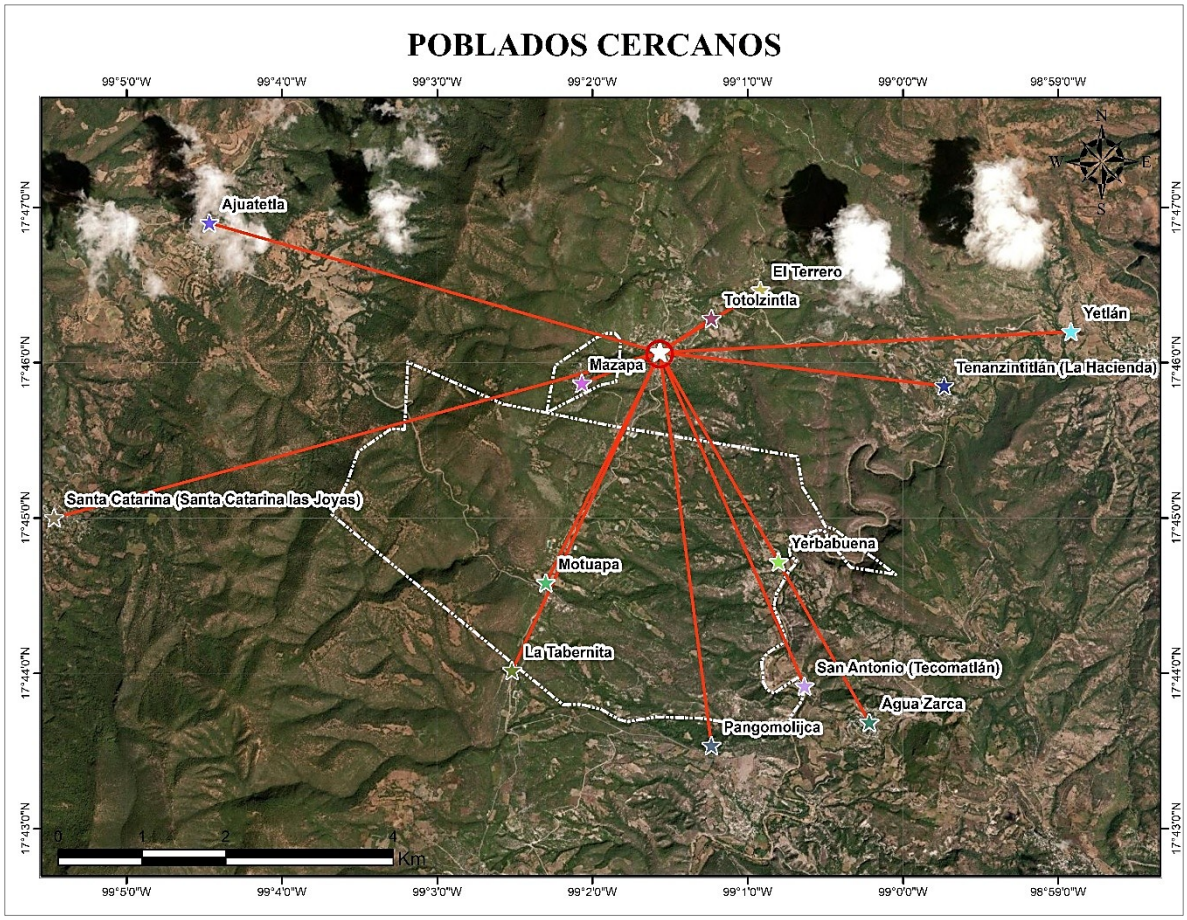



Tabla 31. Localidades cercanas a el Ejido Acateyahualco.

| LOCALIDAD CERCANA | ORIENTACIÓN | DISTANCIA (KM) |
|---|---|---|
| AGUA ZARCA | SURESTE | 5 |
| AJUATETLA | NOROESTE | 5.35 |
| EL TERRERO | NORESTE | 1.36 |
| LA TABERNITA | SURESTE | 4.14 |
| MAZAPA | SUROESTE | 0.96 |
| MOTUAPA | SUROESTE | 3.03 |
| PANGOMOLIJCA | SUR | 4.71 |
| SAN ANTONIO (TECOMATLÁN) | SURESTE | 4.29 |
| SANTA CATARINA (SANTA CATARINA LAS JOYAS) | SUROESTE | 7.17 |
| TENANZINTITLÁN (LA HACIENDA) | ESTE | 3.26 |
| TOTOLZINTLA | NORESTE | 0.71 |
| YERBABUENA | SURESTE | 2.83 |
| YETLÁN | ESTE | 4.69 |

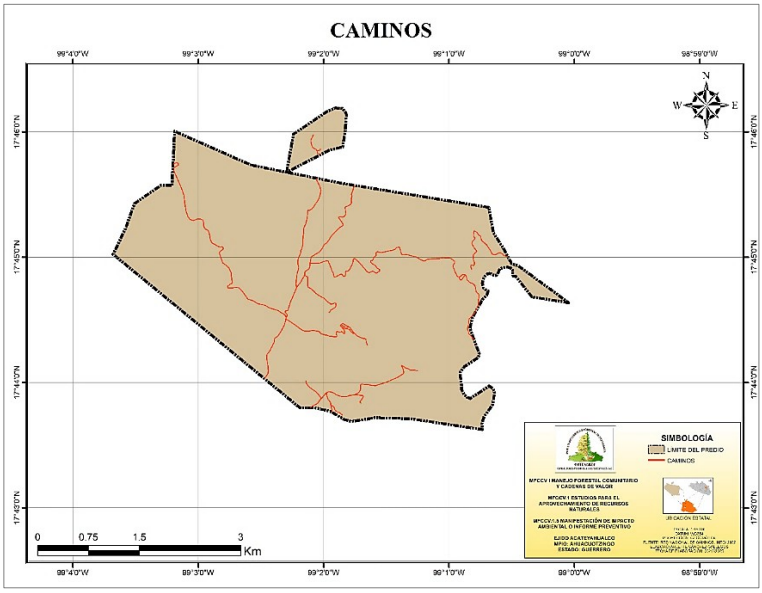


### III.1.3.3 CAMINOS Y RÍOS PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

El Ejido Acateyahualco, municipio de Ahuacuotzingo cuenta con un total de **22** 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 29. Caminos presentes en el Ejido.



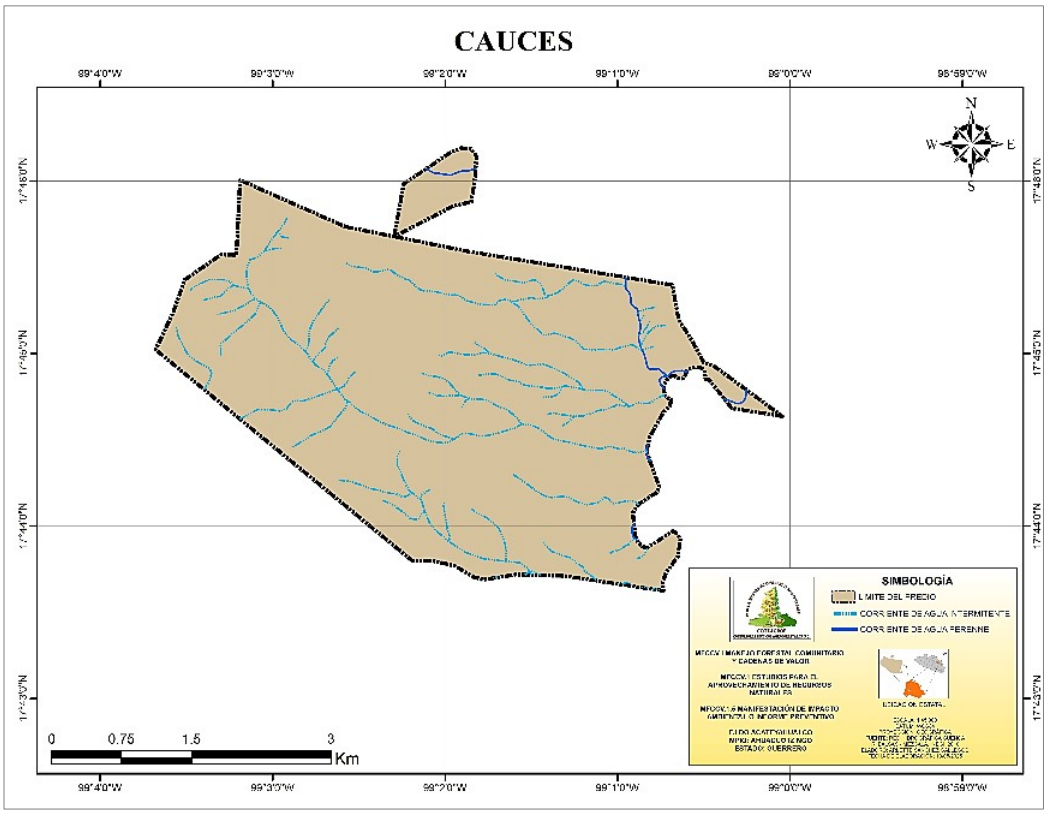
Además, el predio que abarca el Ejido Acateyahualco cuenta con los siguientes ríos.

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

- **Intermitentes:** Son aquellos ríos que solo en época de lluvias contienen agua, es decir la mayoría de tiempo están secos.
- **Perennes:** Corriente de agua que fluye todo el año.



Figura 30. Causes presentes en el Ejido Acateyahualco.



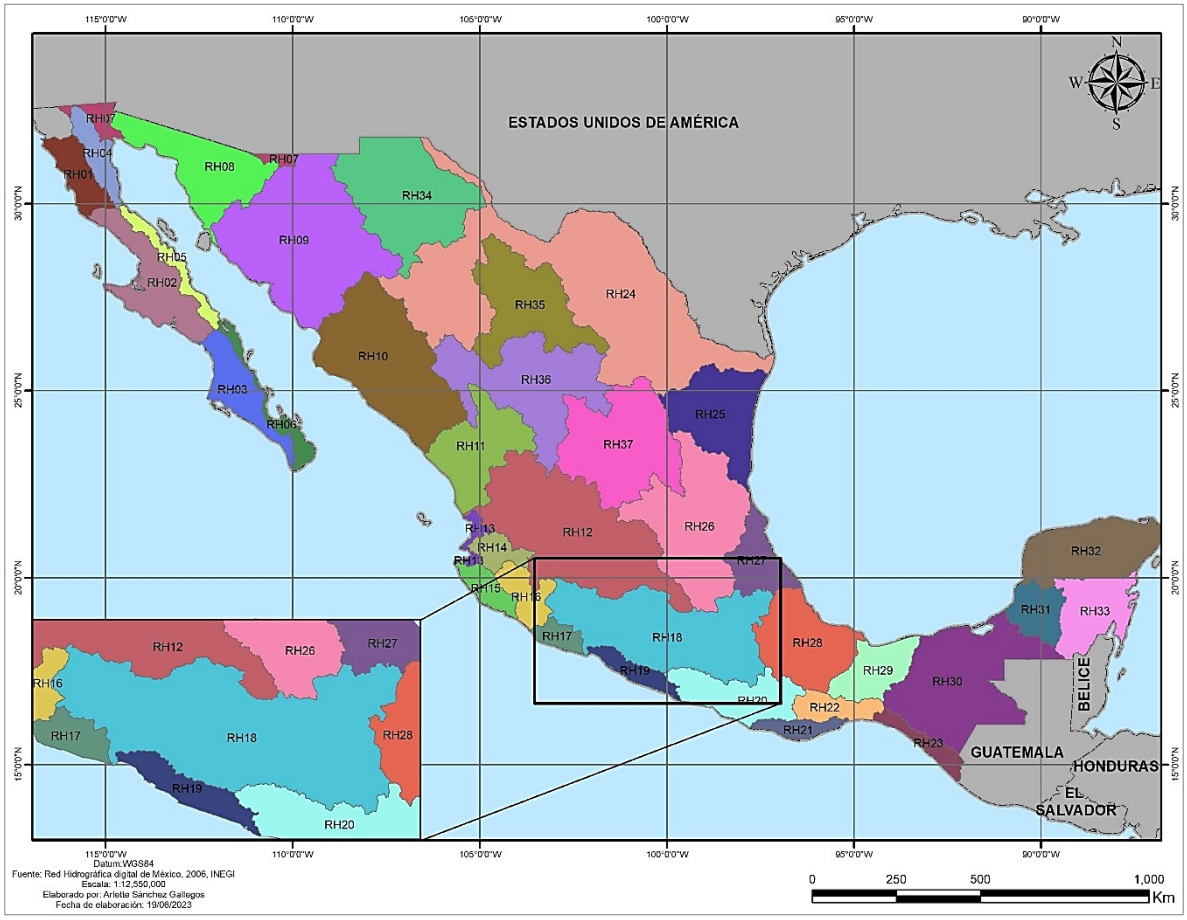

## III.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.

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.

### III.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA.

La región hidrológica número 18 se localiza ligeramente al Sur de nuestro país, está limitada al Norte por las Regiones Hidrológicas números 12 Lerma - Santiago y 26 Pánuco, al Oeste por la Región hidrológica número 16 Armería - Coahuayana, al Sur por las Regiones hidrológicas número 19 Costa Grande y 20 Costa Chica – Río Verde y al Este por la Región Hidrológica número 28 Papaloapan.

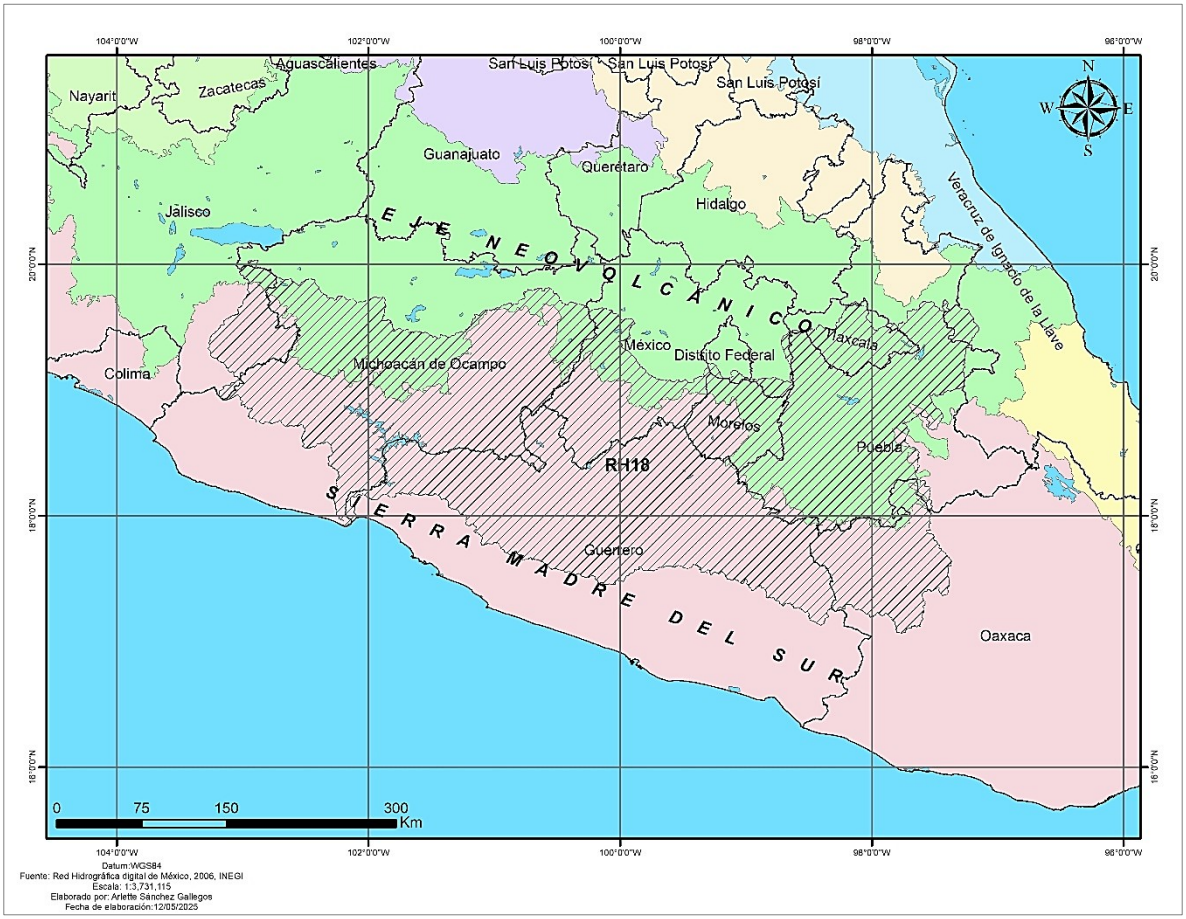
Figura 31. Ubicación de la Región hidrológica con referencia con el país.




La Región Hidrológica número 18 Balsas se localiza entre los paralelos 17° 13’ y 20° 04’ de latitud Norte y los meridianos 97° 25’ y 103° 20’ de longitud Oeste. Cuenta con una superficie hidrológica de 117,405 kilómetros cuadrados, equivalente al 6% del territorio nacional.

La región hidrológica, está limitada por las Sierras Madre del Sur y la de Juárez, así como por el eje neo volcánico, tiene la forma de una depresión muy alargada con valles muy angostos, cuyo territorio está formado en su mayor parte por elevaciones con fuertes pendientes y un arreglo geológico poco propicio para el control y almacenamiento de los grandes escurrimientos que se presentan en la región hidrológica, ya que cuenta con un potencial importante de escurrimientos consistentes en más de 900 milímetros al año.

Figura 32. Delimitación de la Región Hidrológica número 18.




La Región Hidrológica número 18 Balsas, incluye en su totalidad al Estado de Morelos (100%) y parcialmente a los Estados de Tlaxcala (75%), Puebla (55%), México (36%), Oaxaca (9%), Guerrero (63%), Michoacán (62%) y Jalisco (4%), así como muy pequeñas porciones del Distrito Federal y del Estado de Veracruz; con un total de 422 municipios y una superficie total de 117,305.9 kilómetros cuadrados.

#### 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 18 Balsas. 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.

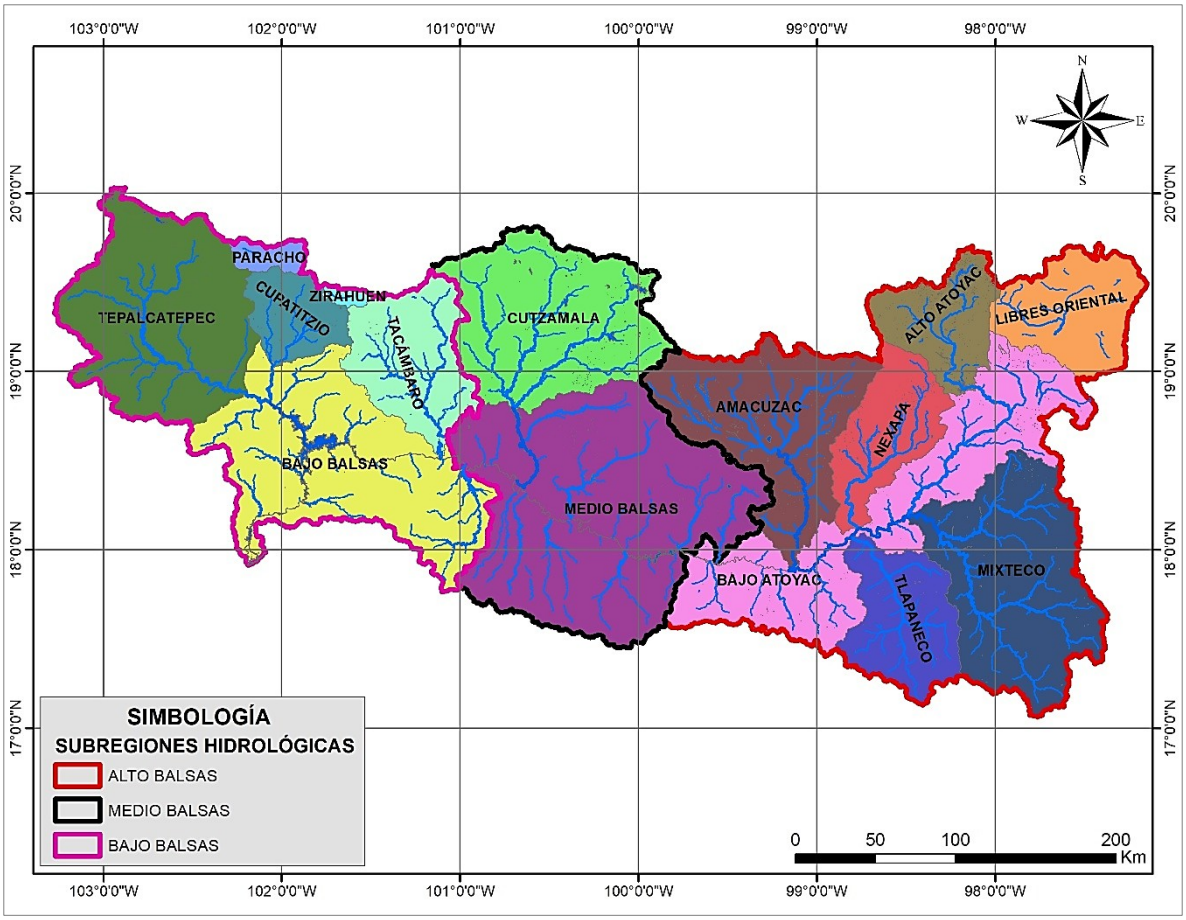
Para el análisis del escurrimiento en la Región Hidrológica número 18 Balsas, ésta se ha integrado en quince cuencas hidrológicas como se muestra en la figura, la

división se realizó a partir de las condiciones físicas que las definen y de las estructuras de control existentes, ya sean presas o estaciones hidrométricas.

Lo anterior, a excepción de las cuencas cerradas, definidas exclusivamente por sus límites físicos. Por otro lado, para fines de planeación y manejo administrativo, la Región Hidrológica número 18 Balsas, se ha dividido en las Subregiones Hidrológicas Alto, Medio y Bajo Balsas. La primera está integrada por las cuencas hidrológicas Río Libres Oriental, Río Alto Atoyac, Río Nexapa, Río Bajo Atoyac, Río Mixteco, Río Tlapaneco y Río Amacuzac. La Subregión Hidrológica del Medio Balsas está formada por las cuencas hidrológicas Río Medio Balsas y Río Cutzamala. Por su parte, las cuencas hidrológicas de Río Tacámbaro, Río Cupatitzio, Río Zirahuén, Río Paracho, Río Tepalcatepec y Río Bajo Balsas, están consideradas en la Subregión Hidrológica Bajo Balsas.



Figura 33. Subregiones y cuencas hidrológicas de la Región Hidrológica número 18 Balsas.




Las quince cuencas hidrológicas que integran la Región Hidrológica número 18 Balsas son: Río Alto Atoyac, Río Amacuzac, Río Tlapaneco, Río Nexapa, Río Mixteco, Río Bajo Atoyac, Río Cutzamala, Río Medio Balsas, Río Cupatitzio, Río

Tacámbaro, Río Tepalcatepec, Río Bajo Balsas, Río Paracho-Nahuatzen, Río Zirahuén y Río Libres Oriental, las cuencas hidrológicas Río Libres Oriental, Río Paracho Nahuatzen y Río Zirahuén, son cerradas, las doce restantes están interconectadas entre sí y drenan sus aguas hacia el Océano Pacífico a través del Río Balsas, a continuación se describen las quince cuencas hidrológicas que integran la Región Hidrológica número 18 Balsas.

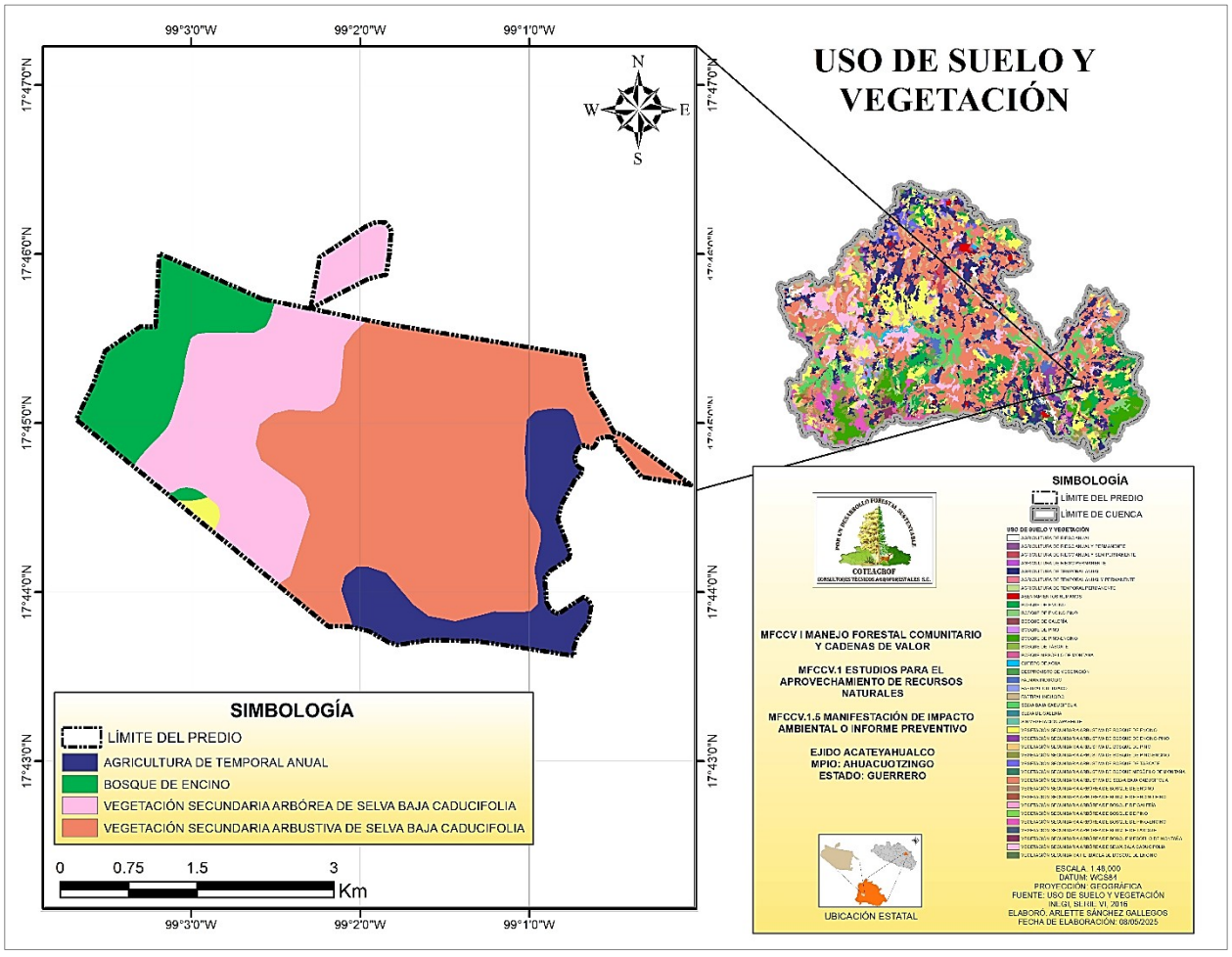


La información anterior se obtuvo del "**acuerdo por el que se dan a conocer los estudios técnicos de aguas nacionales superficiales de la región hidrológica número 18 Balsas**", publicados el 26 de enero de 2011 en el Diario Oficial de la Federación (DOF).

### 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.

Figura 34. Vegetación presente en la cuenca número 18.



A continuación, se describen cada uno de los tipos de vegetación presentes en la cuenca número 18.

#### IV.2.1.2.1 Bosque de encino.



Esta comunidad está formada por diferentes especies de encino o robles, estos bosques se encuentran generalmente como una tradición 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.

#### IV.2.1.2.2 Bosque de encino-pino.

Es una comunidad de bosque conformada por la presencia de especies del género ***Pinus*** *y* ***Quercus***, se desarrollan a elevaciones aproximadas de 1,600 a 3,000 metros de altura sobre el nivel del mar, este tipo de ecosistema se llama de esta manera ya que las especies dominantes del área son los encinos y en menor proporción se encuentran los pinos.

#### IV.2.1.2.3 Bosque de galería.

Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales.

#### IV.2.1.2.4 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.2.1.2.5 Bosque de pino-encino.

Es una comunidad de bosque ampliamnete 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, plas materias primas que estos bosques sumu8nistran a la industria son variadas y de gran importancia economica, en este tipo de vegetacion 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 mas.

#### IV.2.1.2.6 Bosque de táscate.

Son bosques formados por arboles 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 subcálidas, 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.2.1.2.7 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 Luís 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.2.1.2.8 Agricultura.

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

#### IV.2.1.2.9 Palmar inducido.

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

#### IV.2.1.2.10 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.2.1.2.11 Selva baja caducifolia.

Son comunidades formadas por vegetación arbórea de origen meridional (Neo tropical), 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.

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

- AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL
- BOSQUE DE ENCINO.
- VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA
- VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA

## III.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.

Así mismo la información de este capítulo se desarrollará en 3 niveles de criterios o dimensiones de valor las cuales corresponden a:

- **Validez.** se entiende como el alcance de los procedimientos de medición del factor evaluado. Por ejemplo, utilizar solamente información secundaria o publicada varios años atrás para determinarlos rubros relativos a la caracterización biótica de los ecosistemas, pudiera no alcanzar la precisión que refleje el estado actual de la biota en el SA.
- **Importancia.** Es el alcance de los estudios que dieron vida a la MIA con sustento en variables que estén significativamente relacionadas con los recursos que potencialmente pudieran ser afectados por el desarrollo del proyecto.
- **Selección de parámetros.** Por “parámetro” se entiende a aquellos atributos del ambiente que pueden ser medidos cuantitativamente o definidos cualitativamente. Con base en esto y, cuando sea aplicable, en las referencias que pudieran aportar NOM’s o instrumentos similares, se debe abordar el análisis de varios factores, iniciando por dejar asentado cuáles y cuántos parámetros fueron medidos, la variabilidad de los estándares y las bases científicas de las que se dispuso para caracterizar el ambiente.

Lo anterior corresponde a toda la información que es presentada en este capítulo por lo que se recalca que **bajo protesta de decir verdad** toda la información es verídica.

### III.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 Acateyahualco tiene una extensión de tierras de **1541** hectáreas de las cuales **617** hectáreas se proponen para el aprovechamiento, ya que desde hace muchos años se ha aprovechado el maguey hoja ancha 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 las velillas se hacen 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 como bosque de encino, bosque de encino-pino y palmar inducido, además podemos encontrar que la topografía, la pendiente y la altitud son clave para que esté 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 importarte 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 hoja ancha) 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.

#### III.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.

#### III.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.

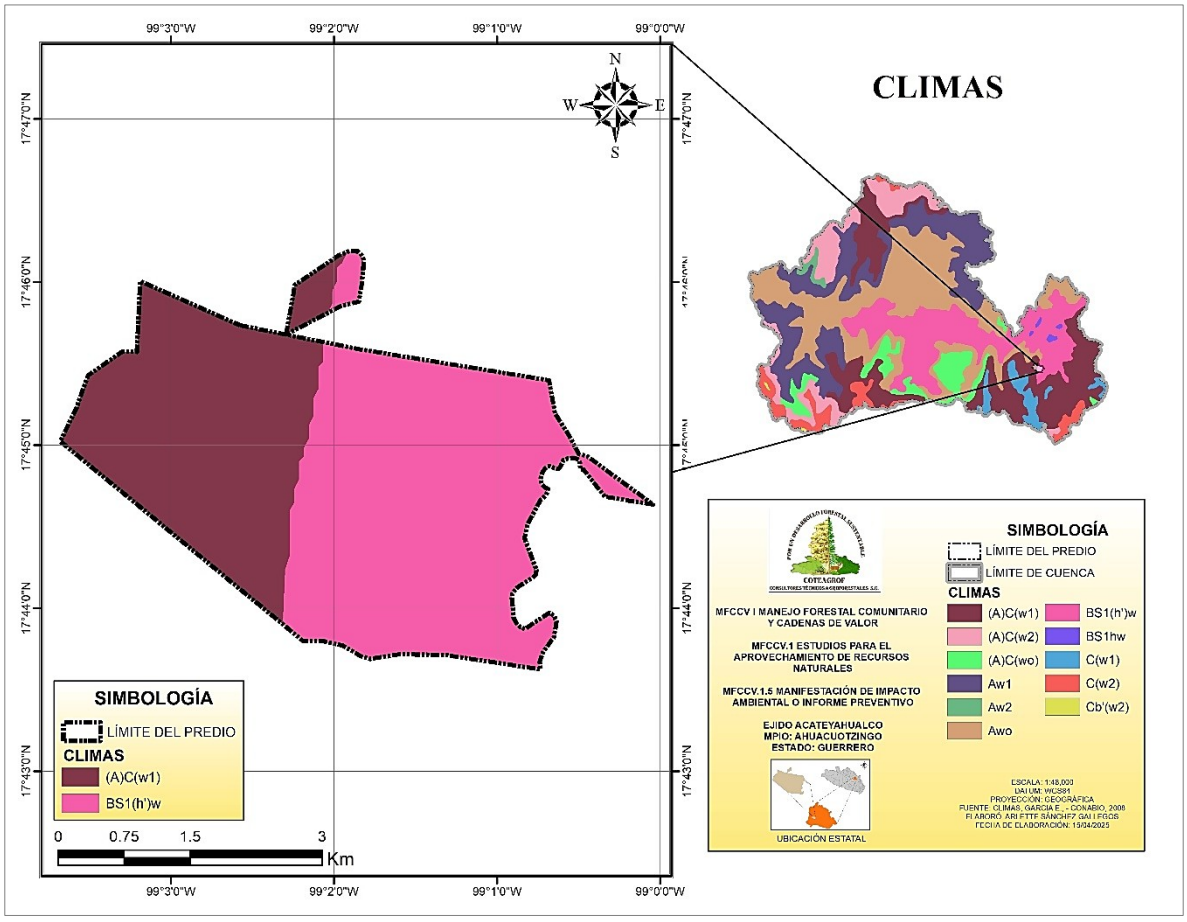
Según García et al. 2005 menciona que todas las actividades que se realizan se ven influenciadas por el clima que predomina en la región.

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.

En la figura siguiente se puede observar los tipos de climas que influyen de manera directa con el área de estudio.



Figura 35. Tipos de climas en la cuenca y el área de estudio.




## SEMICÁLIDO HÚMEDO (A)C(m)(w)

Clima semicálido húmedo del grupo C, con temperatura media anual del mes más frío entre -3° y 18° C y temperatura media anual mayor de 18°C, con lluvias intensas de verano que compensan la sequía de invierno, con un % de lluvia invernal menor de 5.

## SEMICÁLIDO SUBHÚMEDO (A)C(w2)(w)

Clima semicálido subhúmedo del grupo C, con temperatura media anual del mes más frío entre -3° y 18° C y temperatura media anual mayor de 18°C, con lluvias de verano y sequía en invierno, con % de lluvia invernal menor de 5, el más húmedo de

los subhúmedos con un cociente P/T (precipitación total en milímetros, sobre temperatura media anual °C) mayor de 55.

**SEMICÁLIDO SUBHÚMEDO (A)C(wo)**



Clima semicálido subhúmedo del grupo C, con temperatura media del mes más frío entre -3° y 18°C y temperatura media anual mayor de 18°C, con lluvias de verano y sequía en invierno, con un % de lluvia invernal entre 5 y 10.2, el más seco de los subhúmedos con un cociente P/T (precipitación total en milímetros, sobre temperatura media anual °C) menor de 43.2.

**SEMICÁLIDO SUBHÚMEDO (A)C(w1)**

Clima semicálido subhúmedo del grupo C, con temperatura media del mes más frío entre -3° y 18°C y temperatura media anual mayor de 18°C, con lluvias de verano y sequía en invierno, con un % de lluvia invernal entre 5 y 10.2, con una humedad intermedia en cuanto a los grados de humedad, con un cociente P/T (precipitación total en milímetros, sobre temperatura media anual °C) entre 43.2 y 55.

**SEMICÁLIDO SUBHÚMEDO (A)C(w2)**

Clima semicálido subhúmedo del grupo C, con temperatura media del mes más frío entre -3° y 18°C y temperatura media anual mayor de 18°C, con lluvias de verano y sequía en invierno, con un % de lluvia invernal entre 5 y 10.2, el más húmedo de los subhúmedos con un cociente P/T (precipitación total en milímetros, sobre temperatura media anual °C) mayor de 55.

**CÁLIDO SUBHÚMEDO Awo**

Clima cálido subhúmedo del grupo A, con temperatura media del mes más frío mayor de 18°C y una temperatura media anual mayor de 22°C, con lluvias de verano y sequía en invierno, con un % de lluvia invernal entre 5 y 10.2, el más seco de los subhúmedos con un cociente P/T (precipitación total en milímetros, sobre temperatura media anual °C) menor de 43.2.

**CÁLIDO SUBHÚMEDO Aw1**

Clima cálido subhúmedo del grupo A, con temperatura media del mes más frío mayor de 18°C y una temperatura media anual mayor de 22°C, con lluvias de verano y sequía en invierno, con un % de lluvia invernal entre 5 y 10.2, con una humedad intermedia en cuanto a los grados de humedad, con un cociente P/T (precipitación total en milímetros, sobre temperatura media anual °C) entre 43.2 y 55.

**SEMIÁRIDO CÁLIDO BS1(h')w**

Semiárido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

**TEMPLADO HÚMEDO C(m)(w)**



Clima templado húmedo del grupo C, con temperatura media del mes más frío entre -3° y 18° C y una temperatura media anual entre 12° y 18°C, con lluvias intensos de verano que compensan la sequía de invierno, con un % de lluvia invernal menor de 5.

**TEMPLADO SUBHÚMEDO C(w1)**

Clima templado subhúmedo del grupo C, con temperatura media del mes más frío entre -3° y 18°C y una temperatura media anual entre 12° y 18°C, con régimen de lluvias de verano y sequía en invierno y un % de lluvia invernal entre 5 y 10.2, y una humedad intermedia en cuanto a los grados de humedad, con un cociente P/T (precipitación total en milímetros, sobre temperatura media anual °C) entre 43.2 y 55.

**TEMPLADO SUBHÚMEDO C(w2)**

Clima templado subhúmedo del grupo C, con temperatura media del mes más frío entre -3° y 18°C y una temperatura media anual entre 12° y 18°C, con régimen de lluvias de verano y sequía en invierno y un % de lluvia invernal entre 5 y 10.2, el más húmedo de los subhúmedos con un cociente P/T (precipitación total en milímetros, sobre temperatura media anual °C) mayor de 55.

De acuerdo a la carta climática de INEGI, la comunidad de Acateyahualco presenta 2 tipos de climas los cuales son:

- SEMICÁLIDO SUBHÚMEDO (A)C(w1)
- SEMIÁRIDO CÁLIDO BS1(h')w

**III.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.

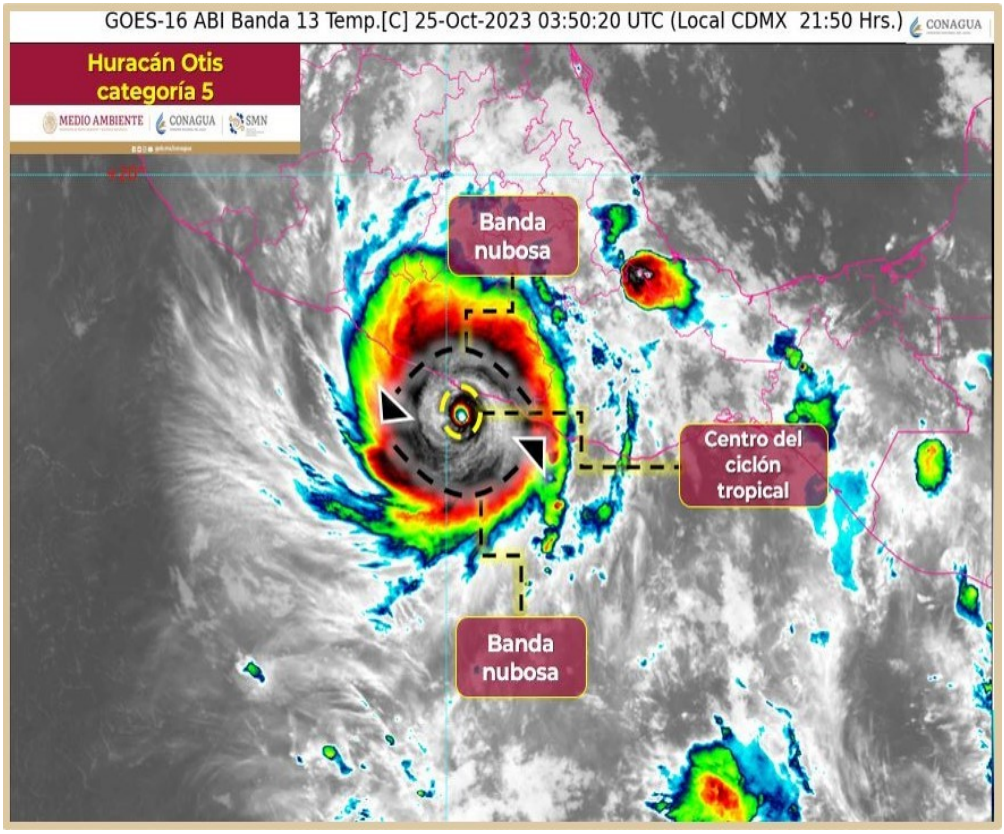
Durante los últimos años los fenómenos meteorológicos han afectado a varias partes del mundo. Durante el año 2023 el huracán Otis, ocasiono lluvias extraordinarias en Guerrero e intensas en el Estado de México y Michoacán. Otis se desarrolló a partir de la depresión tropical Dieciocho-E, formada el 22 de octubre, el cual incremento su tamaño, llegando a tener vientos máximos sostenidos de 270 km/h, rachas de 330 km/h, tocando tierra en Acapulco, Gro., a las 00:25 horas (tiempo del centro).

Las lluvias torrenciales provocadas por el huracán Otis empezaron a reportarse sobre los estados de Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Estado de México, Morelos, Guanajuato, Puebla, Tlaxcala, Querétaro e Hidalgo, el día 25 de septiembre Otis alcanzo la categoría cinco en la escala de Saffir-Simpson.



El huracán Otis fue el ciclón más destructivo de dicha temporada. Otis se originó a partir de un sistema de baja presión al sur de Puerto Ángel, Oax., y a 850 km al sur-sureste de Acapulco, Gro el 22 de octubre del 2023, su movimiento ya como ciclón tropical con dirección noroeste. Al efectuar su entrada ligeramente al oeste de Acapulco, los implacables vientos de Otis comprometieron la integridad de numerosas infraestructuras urbanas. Se registraron desprendimientos terrestres e inundaciones, como consecuencia de las precipitaciones intensas y sostenidas.

Figura 36. Huracán 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.

≈ **TEMPORADA DE HURACANES 2025**

De acuerdo a información del Servicio Meteorológico Nacional se realizaron las mediciones atmosféricas se estimaron que entre 16 y 20 ciclones tropicales se desarrollarían en el Pacífico, mientras que entre 13 y 17 lo harían en el Atlántico. Se espero, además, al menos siete huracanes muy intensos, de categoría tres a cinco.

La temporada de huracanes 2025 inicio normalmente en el mes de mayo en el Pacífico y en junio en el océano Atlántico y el Caribe, misma que termina en noviembre de 2025.

Pero como es costumbre los meses en los que hay más probabilidades de que un huracán toque las costas mexicanas son agosto y septiembre de cada año, ya que es cuando más se forman, aunque es imposible pronosticar cuantos exactamente van a afectar a territorio mexicano.

Todos los fenómenos de huracanes que se presenten tendrán repercusión directa o indirecta el área de estudio, debido a la cercanía con alguna costera, o por que influyen directamente con el río BALSAS.

**III.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 4 rangos de precipitación las cuales van desde:



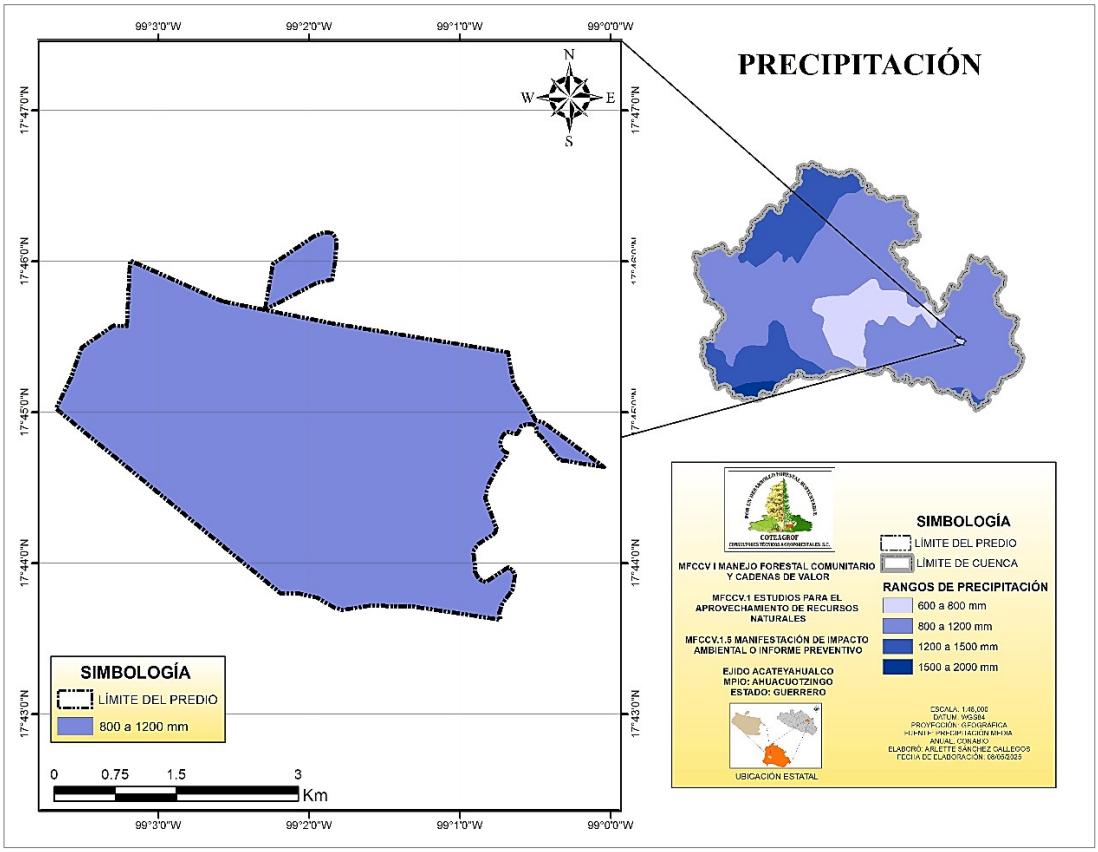
- De 600 a 800 mm anuales.
- De 800 a 1,200 mm anuales
- De 1,200 a 1,500 mm anuales
- De 1,500 a 2,000 mm anuales.

Para el caso del área de estudio el ejido Acateyahualco se registran solo **un** tipo de precipitación media anual, las cuales se mencionan a continuación.

El rango de precipitación dentro de la comunidad es:

- De 800 a 1,200 mililitros anuales.

Figura 37. Precipitación en el 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).

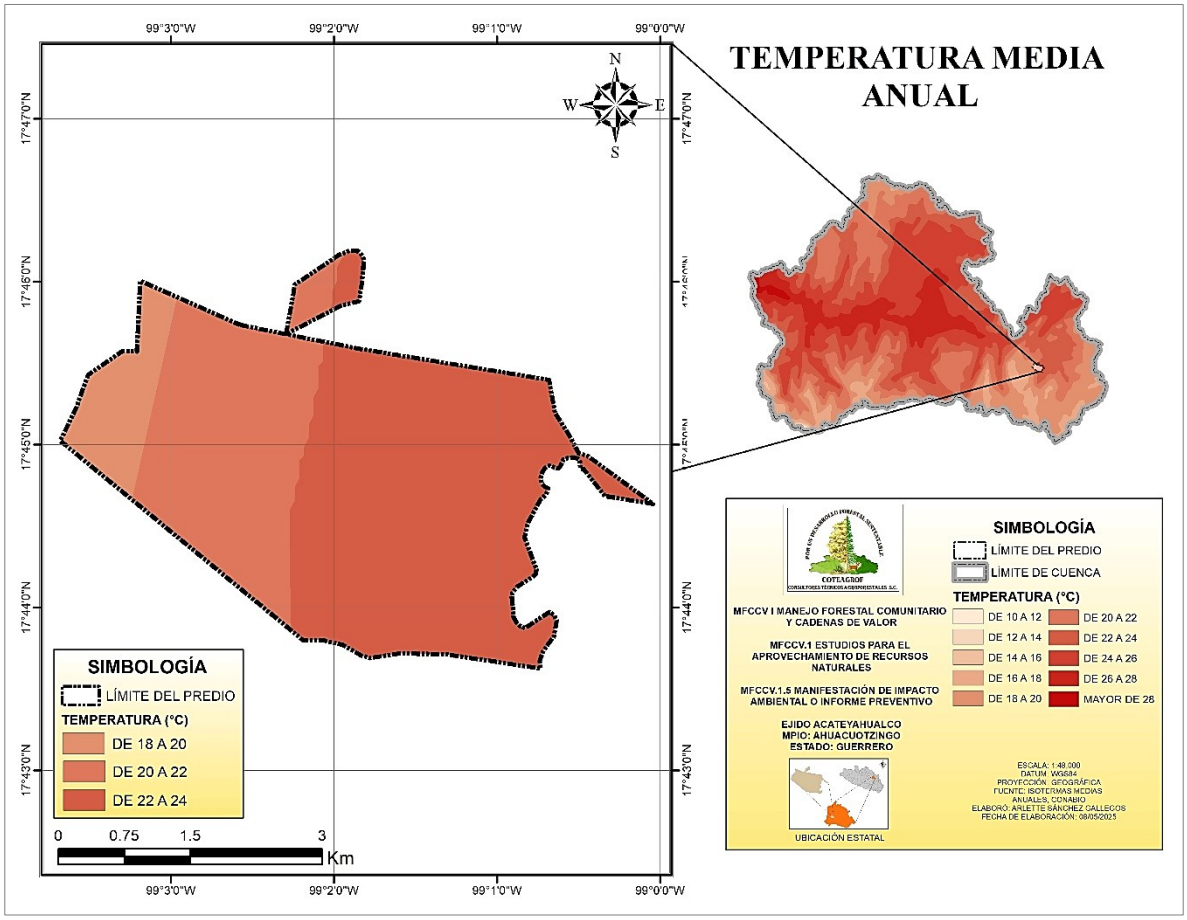


Dentro de la cuenca existen 10 rangos de temperatura los cuales inician en los 10 grados centígrados y abarcan hasta los mayores a 28 grados.

Para el caso del área de estudio del Ejido Acateyahualco 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 38. Rangos de temperatura en el área de influencia del proyecto.




## b). Geología y geomorfología:

### III.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 es:

**CONGLOMERADOS-LIMOLITAS:**

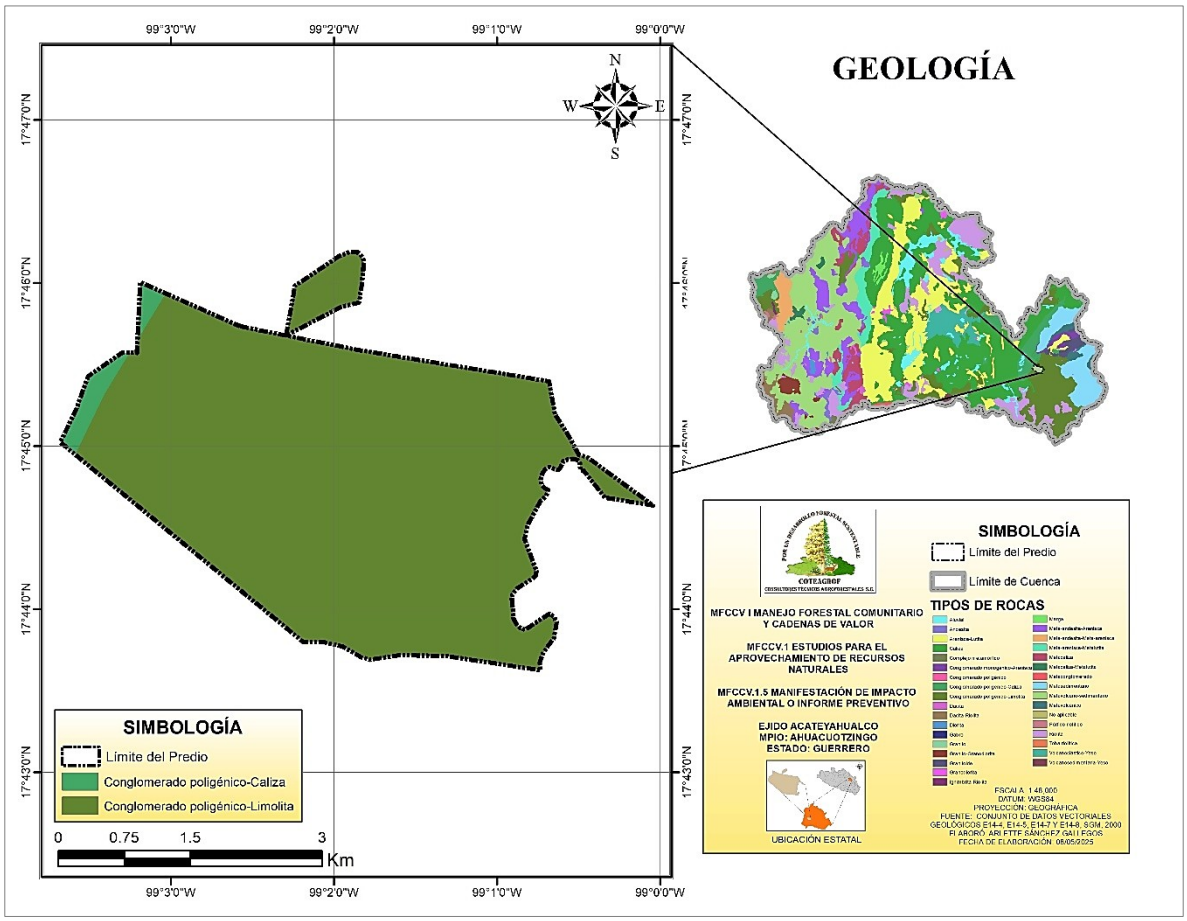
Ambas son rocas sedimentarias, originadas a partir del interperismo y erosión de rocas preexistentes. Clasificándose en general de acuerdo a su granulometría (tamaño y forma)

**Conglomerados:** Roca de grano grueso mayores a los 2 mm a más de 250 mm (gravilla 2-4 mm, matatena 4-6 mm, guijarro 64-256 mm y peñasco >256 mm); de forma esféricas a poco esféricas y de grado de redondez anguloso a bien redondeados. Por la presencia de arcillas (matriz y/o cementante) se diferencian los siguientes tipos de conglomerados: ortoconglomerados (matriz <15 %) y paraconglomerados (matriz >15%).

**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.

**Limolita:** Roca constituida por material terrígeno muy fino entre 1/256 y 1/16 de mm, principalmente, cuarzo, plagioclasa y algunas micas.

Figura 39. Geología presente en el área de estudio.




**III.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 litoestratigráfica, 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 dividirlas 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.

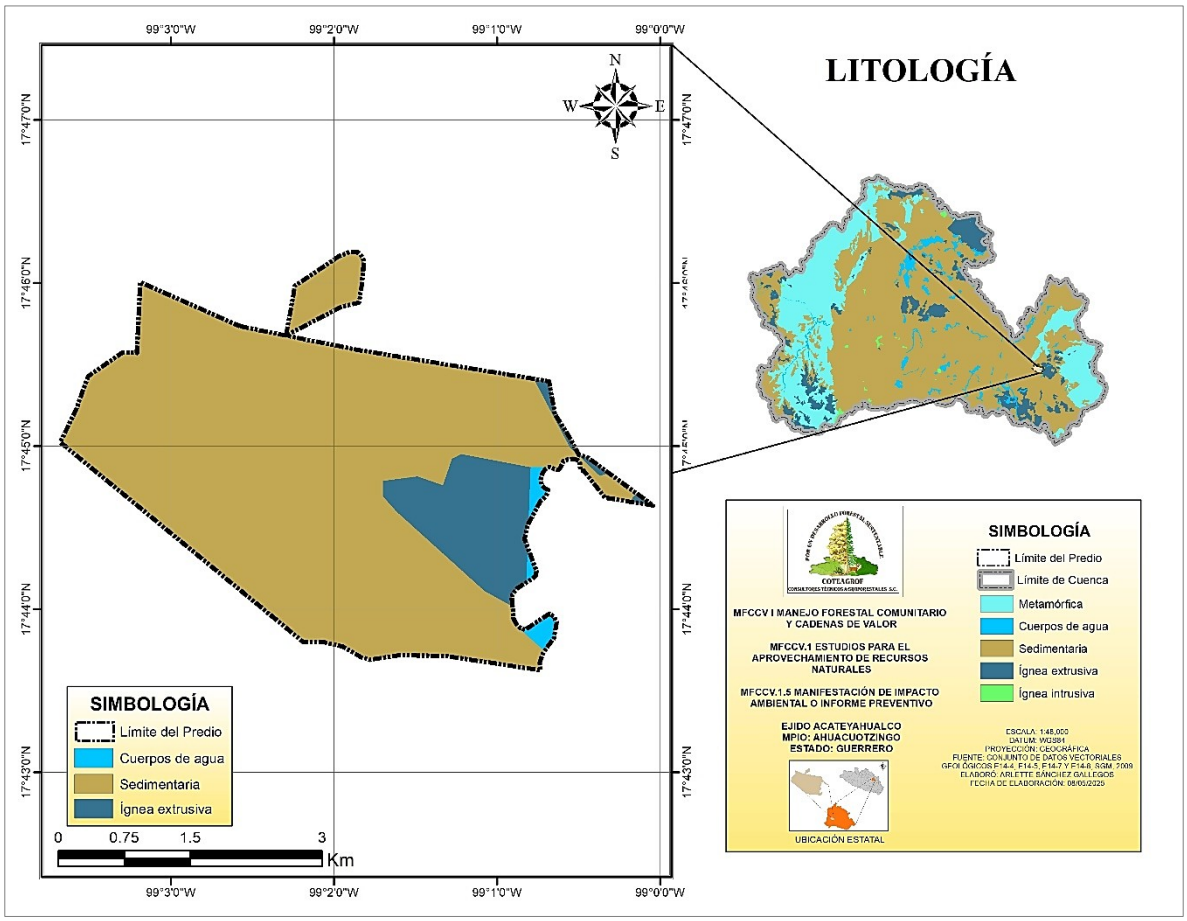
Las rocas basalto son el tipo más común de rocas ígneas extrusivas y el tipo de roca más común sobre la superficie de la Tierra.

**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 de el Ejido Acateyahualco, municipio de Ahuacuotzingo se encuentra una litología “SEDIMENTARIA” e “ÍGNEA EXTRUSIVA” tal como se ve en la figura siguiente.

Figura 40. Litología presente en la cuenca y en el área de estudio.




**III.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 rio 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 rio, 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 terraza. 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.

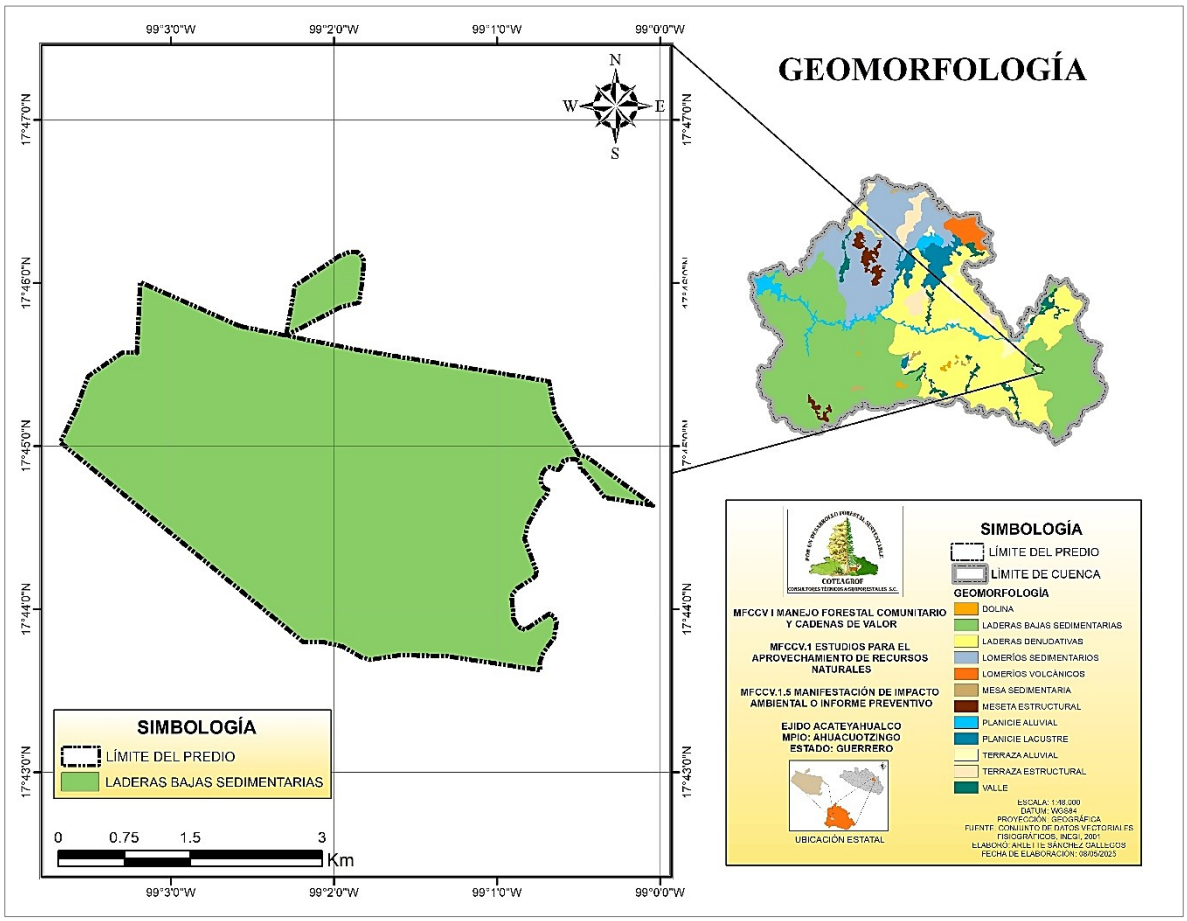
- **Valle:**

Forma negativa del relieve, equivalente a una depresión estrecha y alargada, formada esencialmente pro 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 Acateyahualco contempla la UNIDADE GEOMORFOLÓGICA **"Laderas Bajas Sedimentarias"**.

Figura 41. Características geomorfológicas dentro de la cuenca y del área de estudio.






**III.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 le 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.

**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

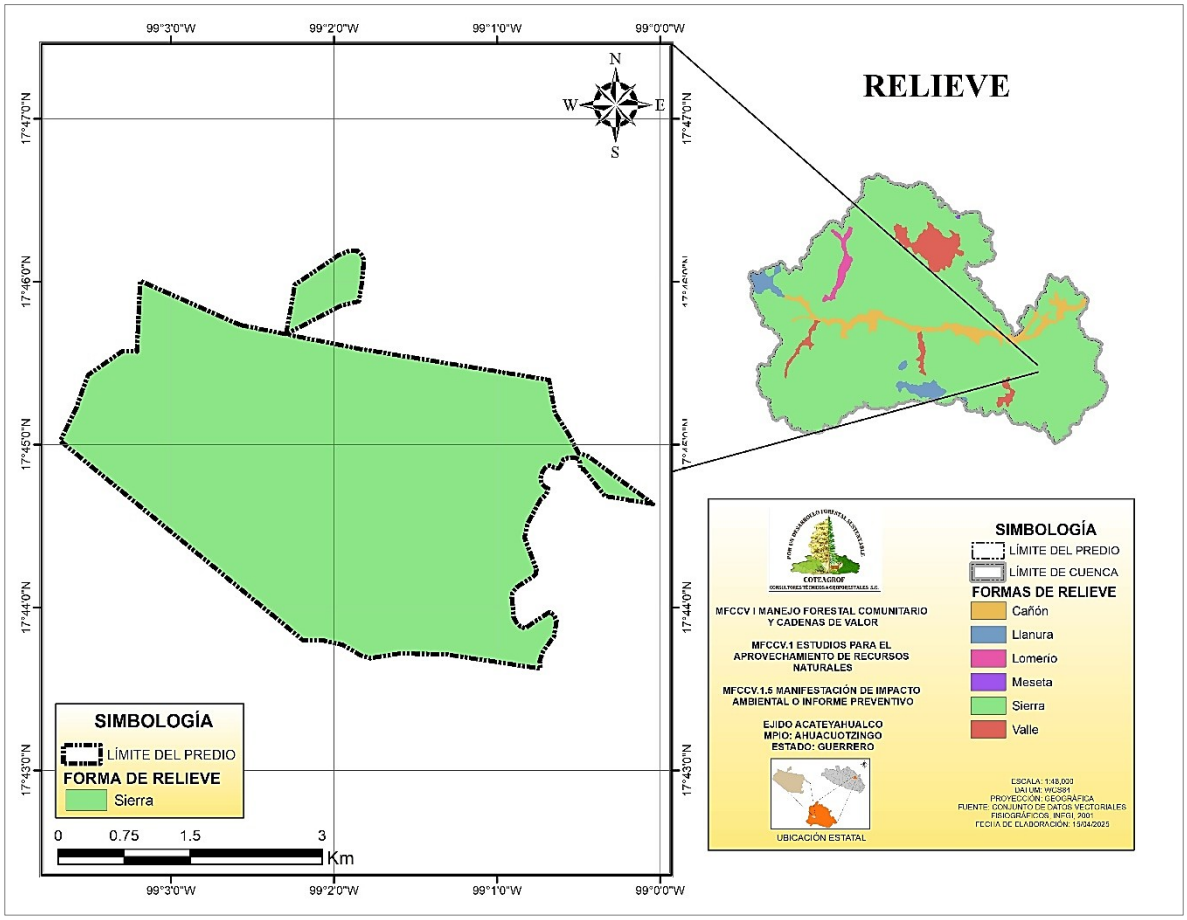
**Valle:** Es una llanura entre montañas o alturas. Se trata de una depresión de la superficie terrestre entre dos vertientes, con forma inclinada y alargada. Por la vertiente de un valle pueden circular las aguas de un río (en el caso de los valles fluviales) o alojarse el hielo de un glaciar (valles glaciares).

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

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

- **SIERRA**

Figura 42. Tipos de Relieves en la cuenca y en el área de estudio.




**III.3.1.1.5 Fallas y fracturas.**

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.

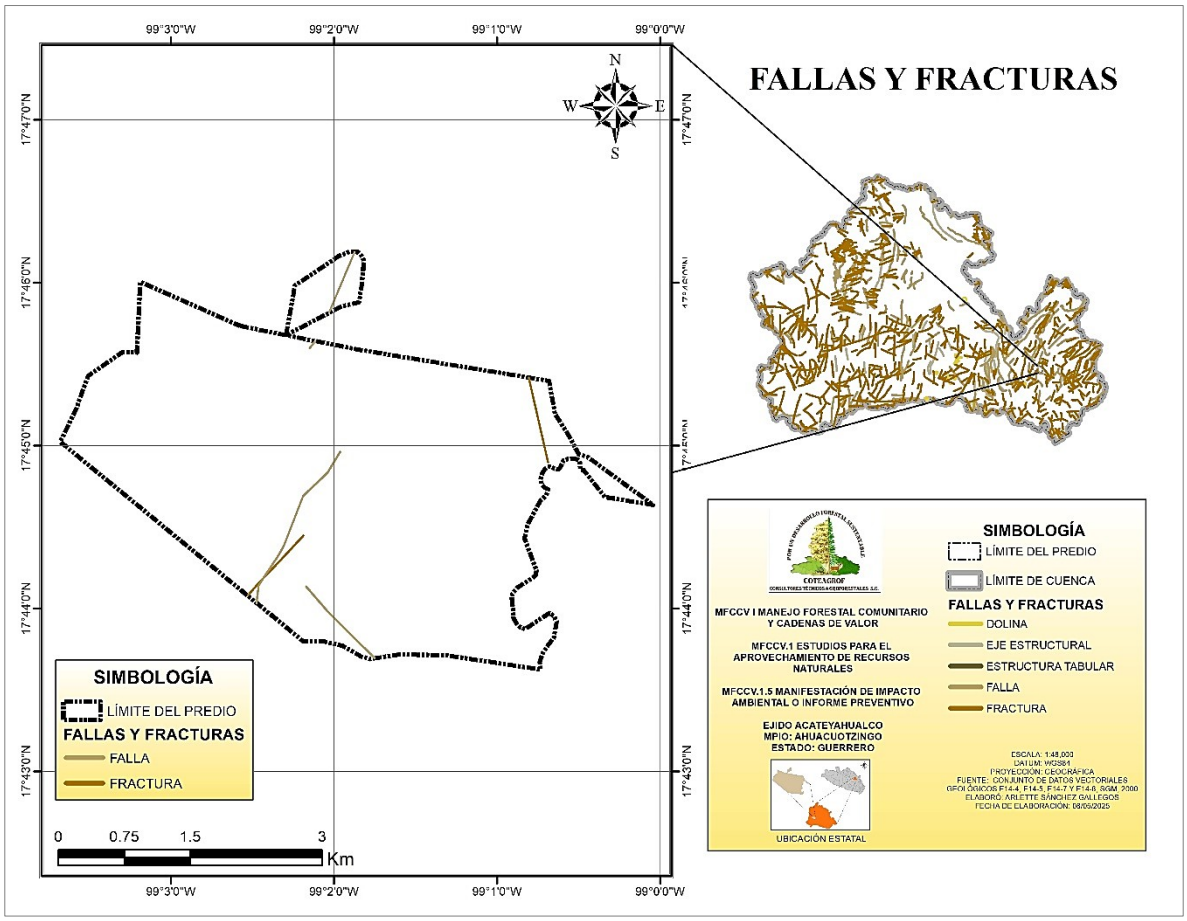
Cuando las fallas alcanzan una profundidad en la que se sobrepasa el dominio de deformación frágil se transforman en bandas de cizalla, su equivalente en el dominio dúctil. El fallamiento (o formación de fallas) es uno de los procesos geológicos importantes durante la formación de montañas. Asimismo, 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 Acateyahualco de acuerdo a la carta geológica de INEGI **E14-8** escala 1:250,000 en el área de estudio existen 2 fracturas y 2 fallas, tal como se muestra a continuación.



Figura 43. Fallas y fracturas.




**III.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.



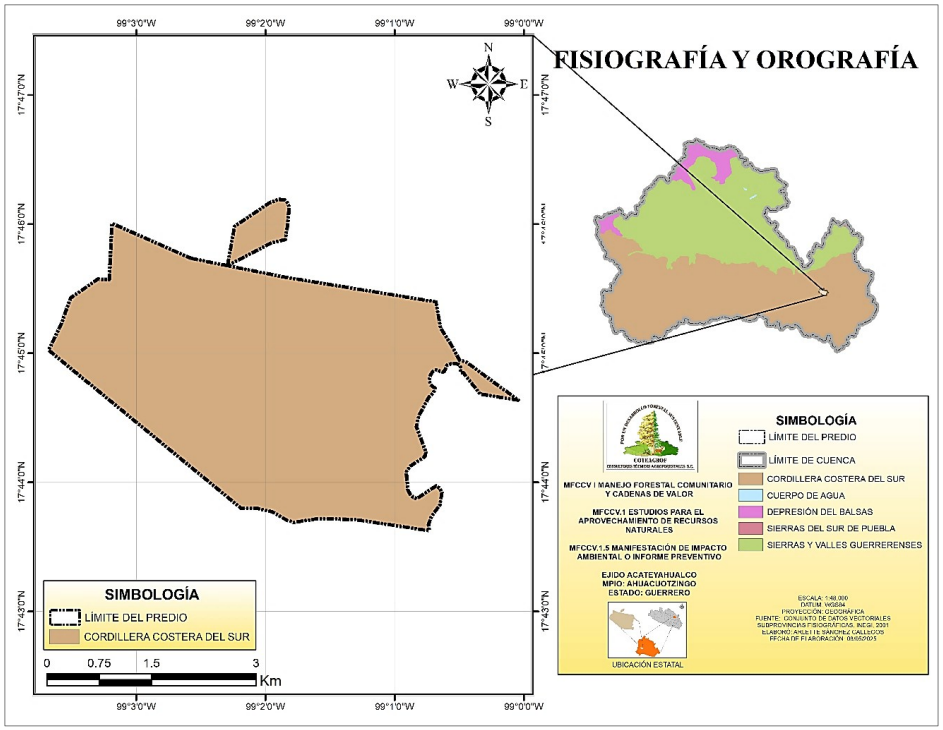
Dentro de la cuenca encontramos:

- La cordillera costera del sur.
- Depresión del Balsas.
- Sierra del sur de Puebla.
- Sierras y valles guerrerenses.

El Ejido Acateyahualco se encuentra en las siguientes subprovincias:

1. **CORDILLERA COSTERA DEL SUR**. Esta subprovincia se extiende de oeste a este desde los márgenes occidentales del rio 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 44. Fisiografía y orografía que se encuentran en el área de estudio.



**III.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 Acateyahualco presenta una inestabilidad de laderas alta.

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

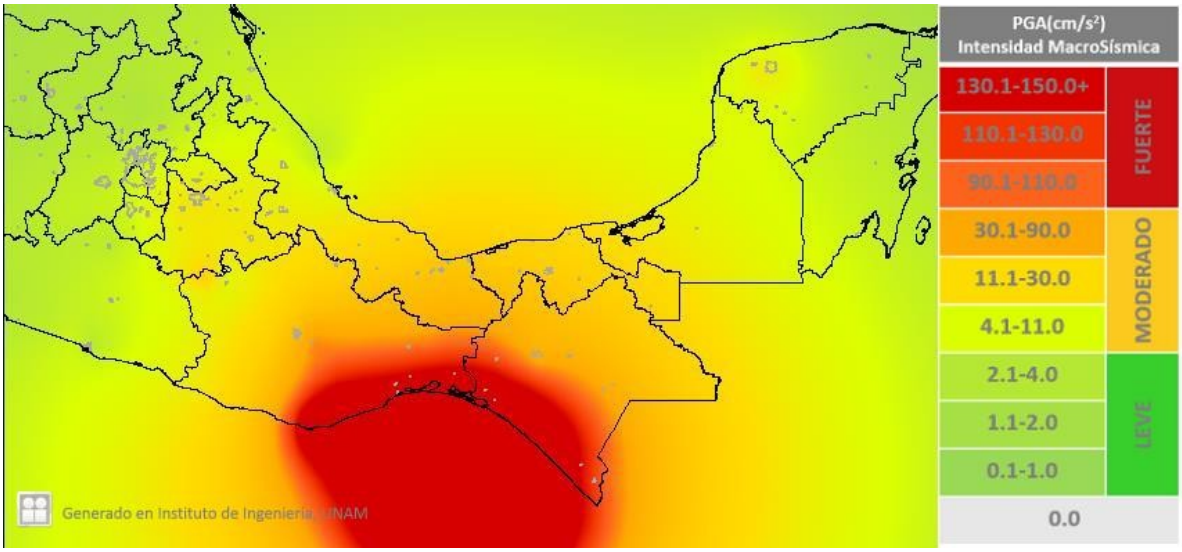
Guerrero es un estado que registra alrededor del 25% de la sismicidad que tiene nuestro país. Esto se debe a la entrada de la placa de cocos (placa oceánica) por debajo de la placa norteamericana (placa continental). El punto de encuentro de estas dos placas ocurre frente a las costas del Pacifico, desde 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 45. Sismo más fuerte cerca del área de estudio (Servicio Sismológico Nacional).




**III.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, pero en el área de estudio solo se encuentran 3 tipos los cuales se describen a continuación:

**III.3.1.1.8.1 Tipos de suelos presentes en el área de estudio.**

**PHAEOZEM.** Del griego phaeo: pardo; y del ruso zemljá: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el

suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobre todo de la disponibilidad de agua para riego.

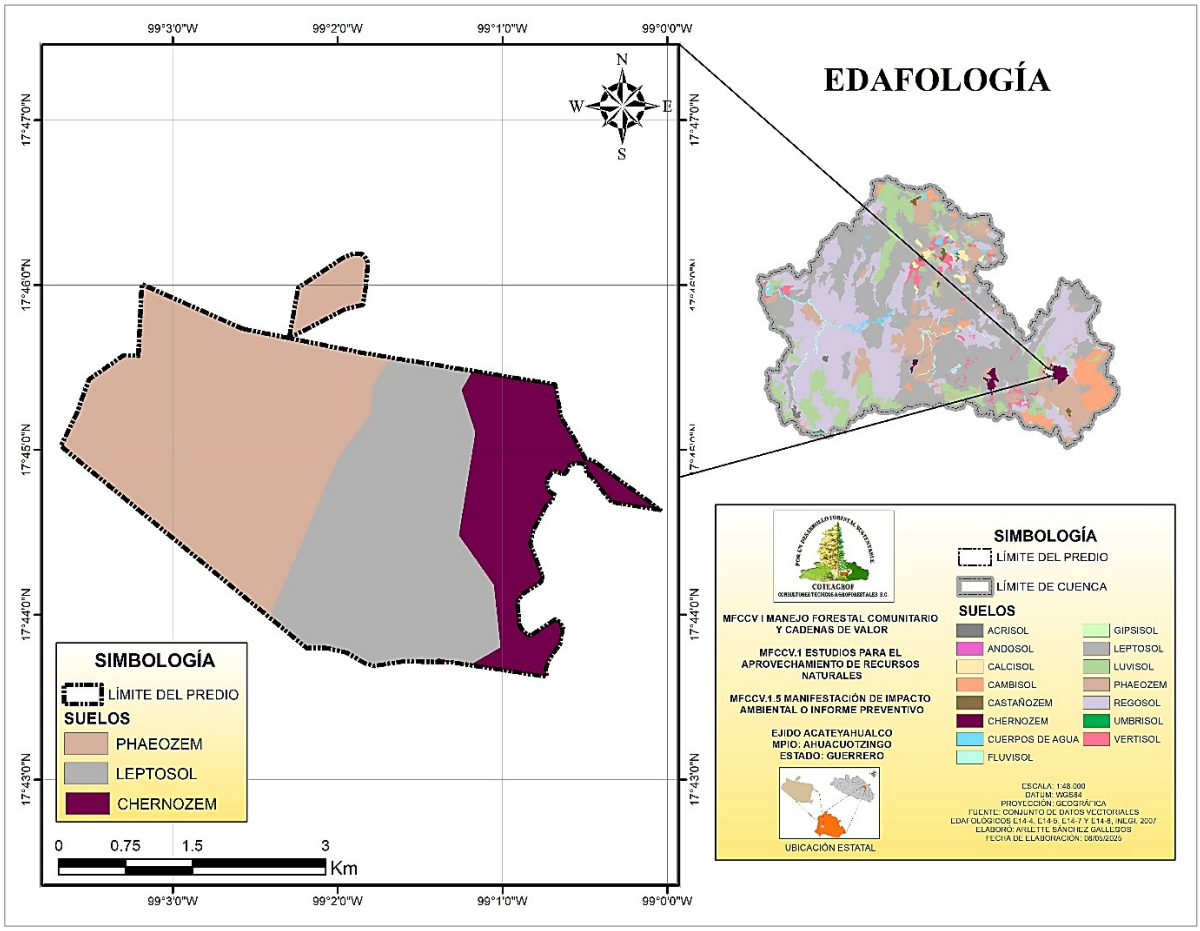


**LEPTOSOL.** Suelo formado principalmente de roca, el litosol o leptosol, son los suelos más abundantes del país, se encuentran en todos los climas y en diversos tipos de vegetación.

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.

**CHERNOZEM**. Suelo de clima árido, semiárido, con una capa superficial gruesa, negra o muy oscura y rica en carbono orgánico, fértiles en magnesio, potasio y carbonatos en el subsuelo. Este tipo de suelos se empelan en la agricultura de riego o temporal, en el cultivo de pastizales.

Figura 46. Tipos de suelo existentes en la cuenca y en área de estudio.



#### III.3.1.1.9 Hidrología superficial y subterránea.

Hidrología es la ciencia natural que estudia el agua, su ocurrencia, circulación y distribución en la superficie terrestre, sus propiedades físicas y químicas y su relación con el medio ambiente, incluyendo a los seres vivos (Chow, V.T., 1964). O La Ciencia que Estudia el Agua.



- **Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio.**

En este apartado mediante un mapa se representa la hidrología presente en la cuenca y subcuenca a las cuales pertenece el área de estudio donde se detalla de manera concreta la red de drenaje superficial, hidrología superficial e hidrología subterránea.

Existen dos tipos de hidrología las cuales se clasifican de la siguiente manera:

##### III.3.1.1.9.1 Hidrología superficial.

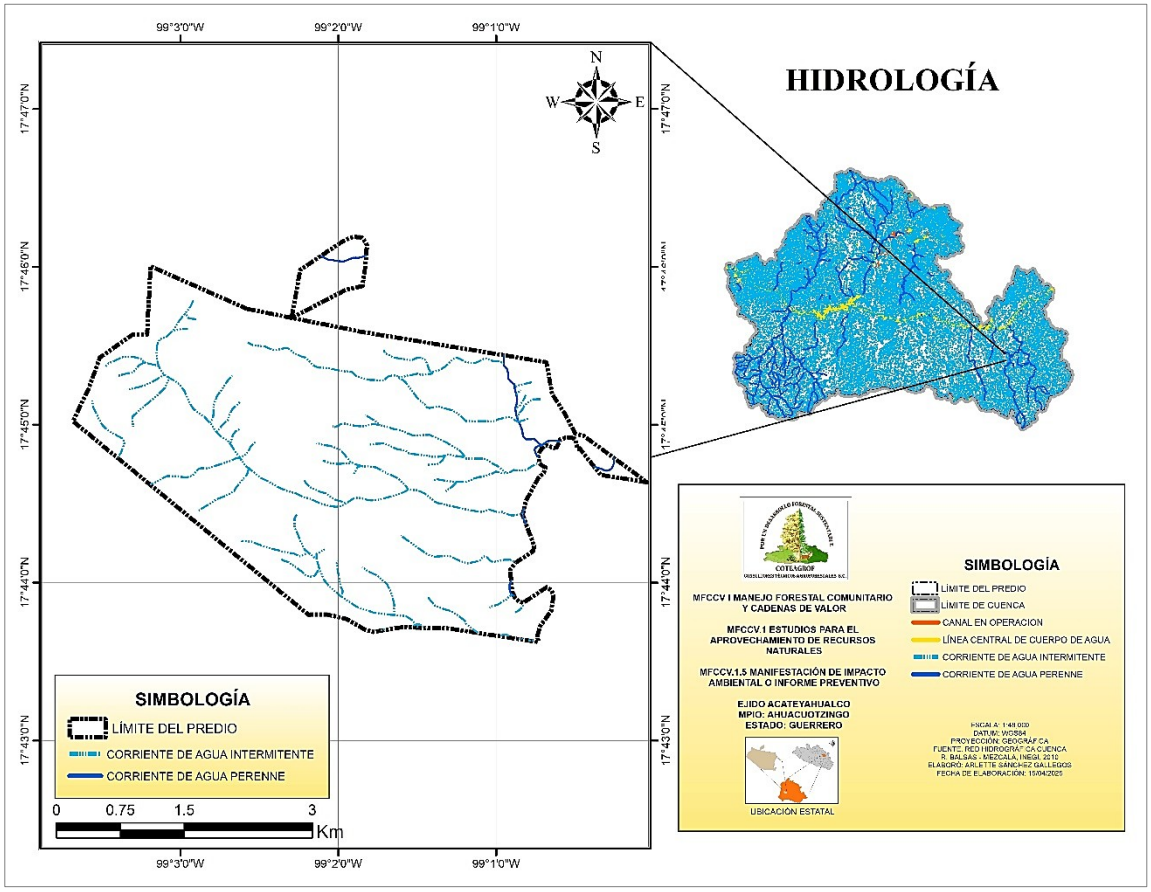
Describe la relación entre lluvia y escurrimiento lo cual es de importancia para los diversos usos del agua ya sea para usos domésticos, agricultura, control de inundaciones, generación de energía eléctrica y drenaje rural y urbano. Describe la dinámica de flujo del agua en sistemas superficiales (ríos, canales, corrientes, lagos, etc.).

En el siguiente mapa podemos observar el tipo de hidrología superficial que se encuentra en la cuenca y en el área de influencia del proyecto.

Los tipos de causes se clasifican de la siguiente manera: **En operación, Línea central, Intermitente y Perenne.**

Para el caso específico del Ejido Acateyahualco se encuentran causes los cuales son: **Intermitentes y Perennes.**

Figura 47. 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 32. 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 Hidrógenolonizado | H2S | 0,0002 | 0,0002 | 0,0002 |
| Amoníaco | NH3 | 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 | Cl2 | 0,1CL9650 | 0,1CL9650 | 0,1CL9650 |
| Cobre | Cu | 0,1CL9650 | 0,1CL9650 | 0,1CL9650 |
| Cromohexavalente | Cr6+ | 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 33. 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 34. 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 35. 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.

**III.3.1.1.9.2 Hidrología subterránea.**

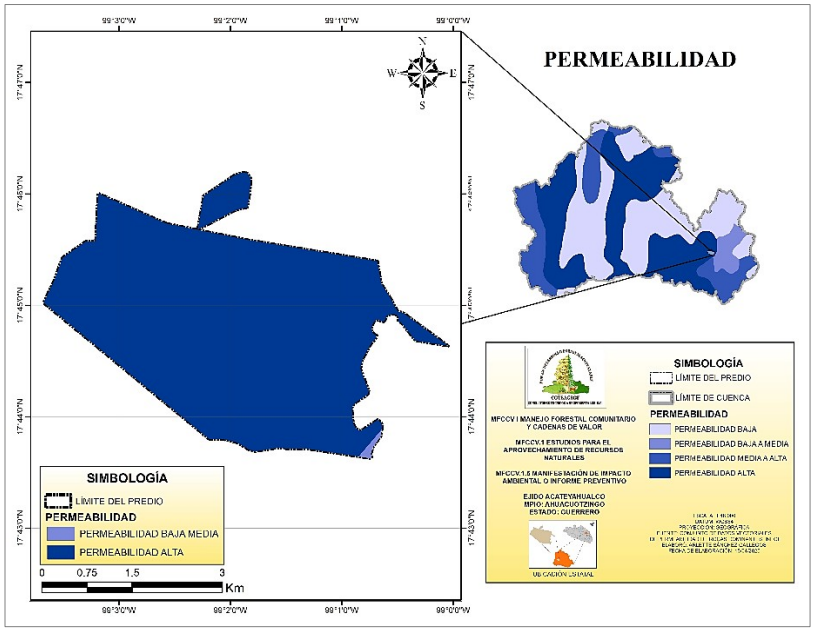
La hidrología subterránea también conocida como geo hidrología es la rama de la hidrología que trata del agua subterránea, su yacimiento y movimiento, sus recargas y descargas, de las propiedades de las rocas que influyen en su ocurrencia y almacenamiento, así como los métodos empleados para la investigación, 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 Acateyahualco, las rocas que se encuentran son conglomerados-calizas, conglomerados-limotitas, las cuales pertenecen a rocas ígneas extrusivas y sedimentarias, 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 Acateyahualco específicamente en el área propuesta para el aprovechamiento no se encuentra ningún tipo de hidrología subterránea, pero se encuentra en 1 tipo de hidrogeología el cual es **"Permeabilidad alta"** tal y como se muestra en el siguiente mapa.

Figura 48. Hidrología subterránea presente en el área de estudio.




### III.3.1.2 MEDIO BIÓTICO.

El término Biótico hace referencia a aquello que resulta característico de los organismos vivientes 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.

#### III.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 zona de estudio se localiza dentro de la Provincia Florística Depresión del Balsas, esto con fundamento en el análisis de afinidades geográficas de la flora y considerando los conocimientos acerca de los endemismos y las áreas de distribución de dicha área. Se intercala entre el Eje volcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur e incluye partes de Jalisco, Michoacán, Estado de México, Guerrero, Morelos, Puebla y Oaxaca. Su flora, clima y vegetación son parecidos a los de la Provincia de la Costa Pacífica, de la cual constituye quizá sólo un ramal. Presenta un número importante de especies endémicas, cuyo origen debe haberse propiciado por la ubicación “peninsular” de esta depresión. El género *Bursera* ha tenido un espectacular centro de diversificación en esta provincia y sus miembros forman parte tan importante de la vegetación, que relegan por lo general a segundo término a las leguminosas.

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

##### III.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 de piñas de Maguey hoja ancha (***Agave cupreata***) en el Ejido Acateyahualco, municipio de Ahuacuotzingo, Guerrero, no contempla el cambio de uso de suelo en ninguna de sus etapas, ya que los trabajos que se realizaran serán jornales; es decir, se trabajara por el día y por las tardes se regresara a la localidad.

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

##### III.3.1.2.1.2 Aumento de la presencia humana en áreas de aprovechamiento.

Los ejidatarios de Acateyahualco 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 altarera 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.

**III.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 generara material que propicie la formación de un incendio forestal, además y como medida preventiva se realizara una brecha cortafuego de 2.3 kilómetros con el objetivo de proteger el área de estudio.

**III.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 usarán 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) Agricultura.**
Áreas de producción de cultivos que son obtenidos para su utilización como alimentos, forrajes, ornamental o industrial.

**b) Bosque de encino (BQ).**
Esta comunidad esta formada por diferentes especies de encino o robles, estos bosques se encuentran generalmente como una trandicion entre los bosques de coniferas y las selvas, pueden alcanzar desde los 4 hasta los 30 m de altura, se desarrollan en muy diversas condiciones ecologicas desde casi el nivel del mar hasta los 3 000 msnm.

***c)* Vegetación Secundaria.**

Se considera de esta manera a la vegetación que se desarrolla después de un disturbio (natural o humano) como resultado del proceso de sucesión secundaria, tras pasar por diversos estadios, se denomina "vegetación secundaria". La cual de acuerdo a su porte se puede considerar como VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA o ARBOREA.

Tabla 36. Flora más representativa en el área de estudio.

| NO. | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN | ESTATUS |
|---|---|---|---|
| **ARBOREA** | | | |
| 1 | *Quercus castanea* | Encino prieto | SS |
| 2 | *Bursera simaruba* | Cuajiote rojo | SS |
| 3 | *Acacia cornigera* | Carnizuelo | SS |
| 4 | *Quercus magnoliifolia* | Encino amarillo | SS |
| 5 | *Quercus urbanii* | Encino cucharilla | SS |
| 6 | *Pinus radiata* | Ocote | SS |
| 7 | *Cauarina equisetifolia* | Casuarina | SS |
| 8 | *Bursera linanoe* | Linálo e | SS |
| 9 | *Haematoxylum brasiletto* | Palo brasil | SS |
| 10 | *Amphipterygium adstringers* | Cuachalalate | SS |
| 11 | *Ceiba pentandra* | Pochote | SS |
| 12 | *Eysenhardtia polystachya* | Palo dulce | SS |
| 13 | *Swietenia humillis* | Caobilla | SS |
| 14 | *Lysiloma acapulcensis* | Tepehuaje | SS |
| 15 | *Pithecellobium dulce* | Guamúchil | SS |
| 16 | *Leucaena leucocephala* | Guaje blanco | SS |
| 17 | *Sideroxylon capiri* | Capire | A |
| 18 | *Acacia farnesiana* | Huizache | SS |
| 19 | *Prosopis laevigata* | Mezquite | SS |
| 20 | *Ficus cotinifolia* | Amate blanco | SS |
| 21 | *Trema micrantha* | Capulín | SS |
| 22 | *Annona reticulata* | Anona | SS |
| 23 | *Leucaena esculenta* | Guaje rojo | SS |
| **ARBUSTIVA** | | | |
| 1 | *Dodonaea viscosa* | Chapulixtle | SS |
| 2 | *Psidium guajava* | Guayabo | SS |
| 3 | *Heliocarpus donnellsmithii* | Majagua | SS |
| 4 | *Juniperus deppeana* | Táscate | SS |
| 5 | *Brahea dulcis* | Palma soyate | SS |
| 6 | *Agave angustifolia* | Maguey sacatoro | SS |
| 7 | *Ricinus communis* | Higuerilla | SS |
| 8 | *Opuntia decumbes* | Nopal | SS |
| 9 | *Muhlenbergia dumosa* | Otate | SS |
| 10 | *Calliandra grandiflora* | Pelo de ángel | SS |
| 11 | *Verbesina crocata* | Capitaneja | SS |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***12*** | *Agave cupreata* | Maguey hoja ancha | SS |
| **HERBACEA** | | | |
| ***1*** | *Cnidoscolus angustidens* | Mala mujer | SS |
| ***2*** | *Simsia sanguinea* | Caballeria | SS |
| ***3*** | *Sida rhombifolia* | Halache | SS |
| ***4*** | *Mimosa pudica* | Sierrilla | SS |
| ***5*** | *Pimpinella anisum* | Anís | SS |
| ***6*** | *Roldana candicans* | Hediondilla | SS |
| ***7*** | *Anoda cristata* | Alache | SS |
| ***8*** | *Turnera diffusa* | Damiana | SS |
| ***9*** | *Origanum vulgare* | Orégano | SS |
| ***10*** | *Galphimia glauca* | Arnica de raíz | SS |
| ***11*** | *Tagetes lucida* | Pericón | SS |
| ***12*** | *Cyperus tenerrimus* | Tule | SS |
| ***13*** | *Sanvitalia procumbens* | Ojo de gallo | SS |
| ***14*** | *Turnera diffusa* | Damiana | SS |



Dentro del predio se encontraron 23 especies arbóreas más representativas, 12 arbustivas y 14 herbáceas, de las cuales solo una se encuentra en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, el Capire (***Sideroxylon capiri***).

#### III.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”.

**III.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 la presente Manifestación 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 comuneros y avistamiento en el momento de la toma de información de campo, es la siguiente:

- **Mamíferos.**

Los mamíferos son 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, 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 y 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 37. Mamíferos presentes en el área de estudio.

| No. | Nombre científico | Nombre común | Estatus |
|---|---|---|---|
| 1 | ***Procyon lotor*** | Mapache | SS |
| 2 | ***Urocyon cinereoargenteus*** | Zorra gris | SS |
| 3 | ***Canis latrans*** | Coyote | SS |
| 4 | ***Mephitis macroura*** | Zorrillo listado | SS |
| 5 | ***Mustela frenata*** | Comadreja | SS |
| 6 | ***Tlacuatzin canescens*** | Tlacuachín | SS |
| 7 | ***Odocoileus virginianus*** | Venado cola blanca | SS |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **8** | ***Didelphis virginiana*** | Tlacuache | SS |
| **9** | ***Hodomys alleni*** | Rata | SS |
| **10** | ***Sylvilagus cunicularius*** | Conejo | SS |
| **11** | ***Sciurus aureogaster*** | Ardilla gris | SS |
| **12** | ***Orthogeomys grandis*** | Tuza | SS |
| **13** | ***Tayassu tajacu*** | Pecarí de collar | SS |
| **14** | ***Dasypus novemcinctus*** | 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.**

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 38. Reptiles presentes en el área de estudio.

| No. | Nombre científico | Nombre común | Estatus |
|---|---|---|---|
| **1** | ***Trimorphodon tau*** | Culebra lira mexicana | SS |
| **2** | ***Heloderma horridum*** | Escorpión | A |
| **3** | ***Tantilla bocourti*** | Culebra encapuchada de Bocourt | SS |
| **4** | ***Senticolis triaspis*** | Ratonera | SS |
| **5** | ***Pituophis lineaticollis*** | Mazacuata | SS |
| **6** | ***Crotalus durissus*** | Víbora cascabel | Pr |
| **7** | ***Sceloporus siniferus*** | Lagartija escamosa cola larga | SS |
| **8** | ***Aspidoscelis deppei*** | Huico siete líneas | 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 39. Aves presentes en el área de estudio.

| No. | Nombre científico | Nombre común | Estatus |
|---|---|---|---|
| 1 | ***Calocitta formosa*** | Urraca cara blanca | SS |
| 2 | ***Caprimulgus ridgwayi*** | Tapacaminos | SS |
| 3 | ***Bubulcus ibis*** | Garza ganadera | SS |
| 4 | ***Coragyps atratus*** | Zopilote común | SS |
| 5 | ***Leptotila verreauxi*** | Paloma arroyera | Pr |
| 6 | ***Zenaida macroura*** | Paloma huilota | SS |
| 7 | ***Geococcyx velox*** | Correcaminos tropical | SS |
| 8 | ***Picoides scalaris*** | Carpintero mexicano | SS |
| 9 | ***Aratinga canicularis*** | Perico frente-naranja | Pr |
| 10 | ***Mimus polyglottos*** | Centzontle norteño | SS |
| 11 | ***Pitangus sulphuratus*** | Luis bienteveo | SS |
| 12 | ***Tyto alba*** | Lechuza de campanario | SS |
| 13 | ***Catharus occidentalis*** | Zorzal mexicano | SS |
| 14 | ***Corvus corax*** | Cuervo común | SS |
| 15 | ***Quiscalus mexicanus*** | Zanate mexicano | SS |
| 16 | ***Sporophila torqueola*** | Semillero de collar | SS |
| 17 | ***Ciccaba virgata*** | Búho café | SS |
| 18 | ***Ortalis poliocephala*** | Chachalaca pálida | 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 Acateyahualco solo se encontraron 3 tipos de anfibios los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 40. Anfibios presentes en área de estudio.

| No. | Nombre científico | Nombre común | Estatus |
|---|---|---|---|
| *1* | ***Eleutherodactylus augusti*** | Rana ladradora común | SS |
| *2* | ***Hyla arenicolor*** | Ranita de cañón | SS |
| *3* | ***Bufo marinus*** | Sapo Gigante | SS |

Dentro del área de estudio se pudieron identificar un total de **14 mamíferos** (ninguno en estatus de riesgo), **8 reptiles** (2 en status de riesgo), **18 aves** (2 en status de riesgo) y **3 anfibios** (ninguno en estatus de riesgo); es decir existe un total de 4 especies de fauna en algún estatus de riesgo según la **NOM-059-SEMARNAT 2010,** a dichas especies se le 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 41. Especies en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

| No. | Nombre científico | Nombre común | Estatus |
|---|---|---|---|
| *1* | ***Heloderma horridum*** | Escorpión | A |
| *2* | ***Crotalus durissus*** | Víbora cascabel | Pr |
| *3* | ***Leptotila verreauxi*** | Paloma arroyera | Pr |
| *4* | ***Aratinga canicularis*** | Perico frente-naranja | Pr |
| *5* | ***Sideroxylon capiri*** | Capire | A |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |

- **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 durissus***) 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 obscuro 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 obscuro por encima y gris obscuro 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 principalmente 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 molestarse 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.

Para el caso del **Capire** se recomienda lo siguiente:

- ♣ No cortar ningún árbol bajo ninguna circunstancia.

- ♣ Recolectar semilla para reforestarla dentro del predio.
- ♣ Llevar a cabo escarificación de suelos en cada árbol localizado, a fin de que se reproduzca de manera natural.



- **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 9,753.44 hectáreas. Cabe señalar que el área de estudio no se encuentra dentro de ninguna de estas áreas.

#### III.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.

#### III.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 2020 de INEGI, el Ejido Acateyahualco cuenta con una población total de 130 habitantes, de los cuales 63 son hombres y 67 son mujeres.

#### III.3.1.3.1.2 Crecimiento y distribución de la población.

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 Acateyahualco ha sido muy dinámica desde el censo de 1990 a 2020, la población disminuyo de 358 a 130 respectivamente, en el censo donde la población tuvo una significativa disminución fue en el realizado en el año 1995. En la distribución de la población habitan mínimamente más mujeres que hombres en el ejido, esto de acuerdo a los censos de población y vivienda de 1990 al 2020, como se muestra en la tabla que a continuación se presenta.

Tabla 42. Crecimiento y distribución de la población. (Último censo de INEGI 2020).

| CENSO | POBLACIÓN TOTAL | HOMBRES | MUJERES |
|---|---|---|---|
| **1990** | 358 | 169 | 189 |
| **1995** | 179 | 92 | 87 |
| **2000** | 167 | 86 | 81 |
| **2005** | 113 | 53 | 60 |
| **2010** | 232 | 117 | 115 |
| **2020** | 130 | 63 | 67 |

#### III.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.

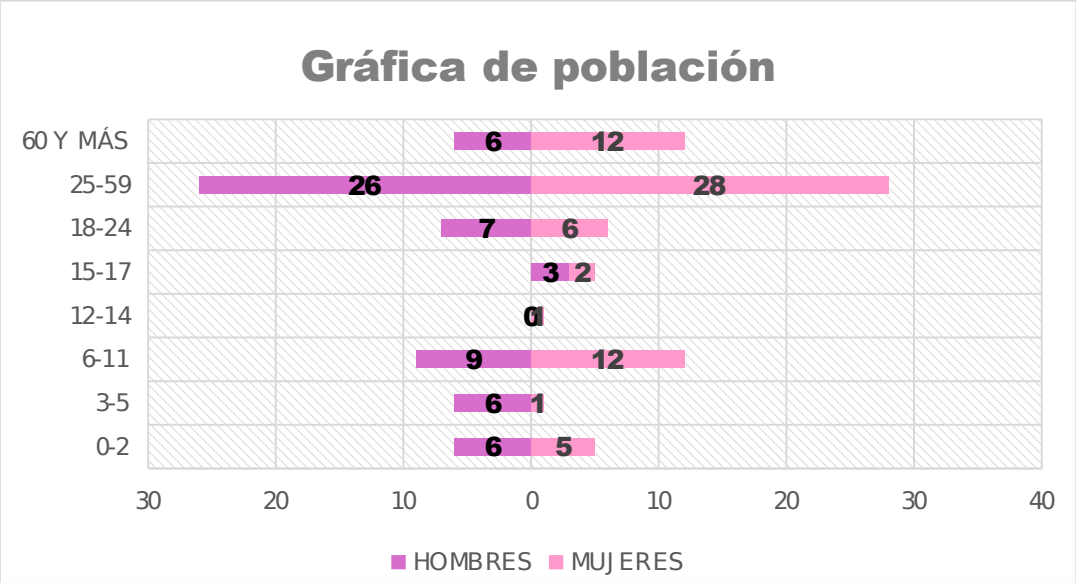
Tabla 43. Edad y sexo del Ejido Acateyahualco (censo de población y vivienda 2020, INEGI).

| Edad | H | M | Población Total H+M |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **0-2** | 6 | 5 | 11 |
| **3-5** | 6 | 1 | 7 |
| **6-11** | 9 | 12 | 21 |
| **12-14** | 0 | 1 | 1 |
| **15-17** | 3 | 2 | 5 |
| **18-24** | 7 | 6 | 13 |
| **25-59** | 26 | 28 | 54 |
| **60 y más** | 6 | 12 | 18 |
| **TOTAL** | **63** | **67** | **130** |

La tabla anterior muestra los rangos de edad y sexo cuya grafica de interacción se muestra a continuación.

Figura 49. Pirámide de población de la estructura de edad y sexo del Ejido Acateyahualco




**III.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 2020 de INEGI, el municipio de Ahuacuotzingo cuenta con el 2.1% de niños nacidos vivos, mientras que el predio Acateyahualco cuenta con el 3.47% 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 munipio de Ahuacoutozingo cuenta con el 5.9% de mortalidad, mientras que para el predio no se cuenta con el dato preciso por parte de INEGI.

#### III.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 emigra el 4.6 % de la población.

#### III.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 56.3% de hombres y el 43.7% de mujeres.

#### III.3.1.3.3 Servicios públicos.

Dentro del Ejido Acateyahualco 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 40% de las calles pavimentadas y el otro 60% restante se encuentra de terracería, esto quiere decir que la población está en desarrollo pero que aún le falta.

Figura 50. Servicios públicos básicos de Acateyahualco (Calle pavimentada).



Figura 51. Servicios públicos básicos de Acateyahualco (Calle sin pavimentar).



- **Energía eléctrica.**

En la localidad el 98% 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 52. Servicios públicos básicos de Acateyahualco (Energía eléctrica).




- **Centros recreativos.**

Como centros recreativos la localidad cuenta con una plaza central y canchas de futbol y básquetbol.

Figura 53. Servicios públicos básicos de Acateyahualco (Canchas deportivas).





- **Drenaje y agua potable.**

El 40% de la población de Acateyahualco cuenta con fosas sépticas, lo cual apoya de manera directa a la calidad de vida de las personas y aumenta la higiene en el lugar.

Además, el 100% de la población cuenta con agua que viene de sus propios manantiales a través de mangueras y tubos.

Figura 54. Servicios públicos básicos de Acateyahualco (Agua potable).




Figura 55. Servicios básicos de Acateyahualco



Figura 56. Servicios públicos básicos de Acateyahualco.


MANANTIAL LOS TOCHICHILES
E ABRIL DE 2014 RDO. DEL SR
ON GUTIERREZ MAYO 30 DE 19



- **Trasporte.**

El trasporte que regularmente se utiliza en Acateyahualco utilizado el trasporte público.

Figura 57. Servicios públicos básicos de Acateyahualco trasporte público.





- **Centros de oración y el cementerio municipal.**

El ejido cuenta con 1 iglesia en acateyahualco y una capilla en cada anexo del ejido que sirven como centro de oración, cabe señalar que la religión dominante es la católica. Además, cuenta con un cementerio que se encuentra ubicado en las afueras de la población.



Figura 58. Servicios públicos básicos de Acateyahualco (Iglesia).



Figura 59. Servicios públicos básicos de Acateyahualco (Cementerio)



- **Internet.**

La mayoría de la población puede acceder a este servicio, ya que cuentan con una antena satelital para la señal de teléfonos celulares, y por medio de esta antena se puede acceder a todos los servicios de internet en teléfonos móviles.

Figura 60. Servicios públicos básicos de Acateyahualco (Antena satelital).



- **Comisaria municipal.**

Dentro de la localidad existe una sola comisaria en la cual se llevan a cabo reuniones de tipo municipal y ejidal.



Figura 61. Servicios públicos básicos de Acateyahualco (Comisaria municipal y ejidal).



**III.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 Acateyahualco cuenta con escuelas tales como:

- Jardín de niños.
- Primaria.
- Telesecundaria

Figura 62. La educación en Acateyahualco.



Figura 63. La educación en Acateyahualco.



Figura 64. La educación en Acateyahualco (Telesecundaria Benito Juárez García).



### III.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 Acateyahualco, además atiende a personas ajenas a la localidad.

Figura 65. Centro de salud del ejido Acateyahualco.




**III.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.

#### III.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 llevará 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 66. Vista panorámica del área donde se ejecutará el proyecto.



La imagen anterior muestra perfectamente la visibilidad del área donde se ejecutará el proyecto, es decir, la zona donde se aprovechará el maguey de una manera sustentable.

**III.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 solo del maguey hoja ancha sin perjudicar de manera o directa o indirecta a las especies que interactúan con dicha especie.

Figura 67. Interacción del Maguey con otras especies (calidad paisajística).



**III.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

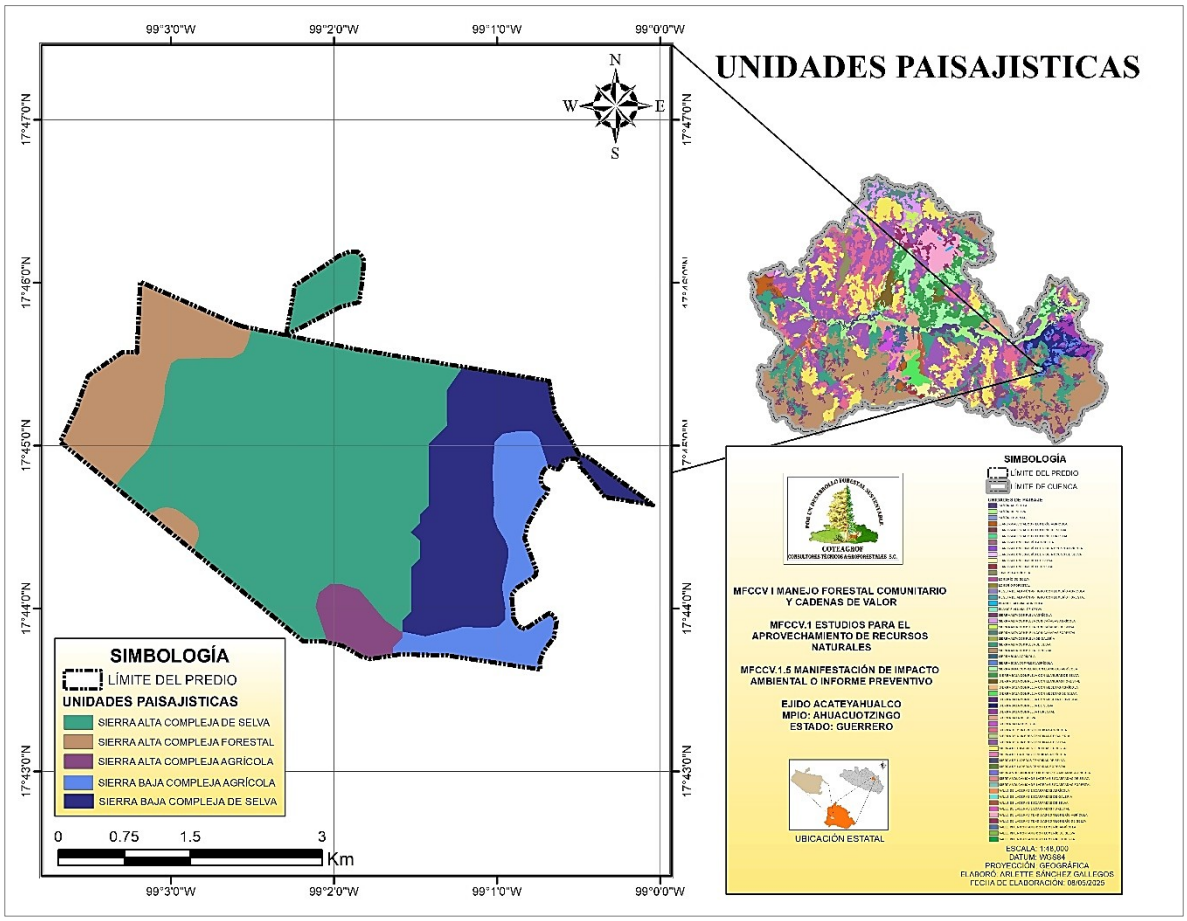
calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar. El espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra.

Dentro de la cuenca podemos encontrar las unidades de paisaje siguientes:



Cañón, Llanura, Lomerío, Meseta, Planicie, Sierra y Valle.

Figura 68. Unidades paisajísticas dentro del área de estudio.




Para el caso específico del Ejido Acateyahualco se encuentra en las siguientes unidades de paisaje tal y como se mostró en la figura anterior.

- Sierra Alta Compleja de Selva
- Sierra Alta Compleja Forestal
- Sierra Alta Compleja Agrícola
- Sierra Baja Compleja Agrícola
- Sierra Baja Compleja de Selva

### III.3.1.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

El Ejido Acateyahualco, municipio de Ahuacuotzingo; Guerrero se puede decir que la localidad cuenta con un grado de marginación considerable debido a la falta de acceso a la salud, y servicios básicos para las viviendas y bajos ingresos.



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 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.
- ✓ Trasformación del maguey en mezcal.
- ✓ Venta de mezcal a granel y posteriormente embotellado.

Derivado de las actividades anteriores podemos determinar que:

- ✓ Solo se afectará de manera mínima a la flora ya que se hará el aprovechamiento directamente a la planta de *Agave.*
- ✓ Se afectarán de manera mínima los microhábitats, pero se recompensará con actividades de fomento.
- ✓ Se generarán emisiones de contaminantes al aire en muy baja proporción ya que se utilizarán animales de carga y una sola camioneta.



Las actividades que podrían generar un mayor impacto son:

- ✓ Caminos: solo se rehabilitarán los caminos existentes por lo tanto no se modificará 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 **2.3** 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.
- ✓ Prácticas de manejo enfocados al maguey.

Estas actividades están relacionadas con el manejo sustentable de las especies propuestas.

#### III.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 **617** hectáreas.

Existen varios aspectos a considerar, por ejemplo:

##### III.3.1.5.1.1 Aspecto geológico.

No se requiere la apertura de ningún tipo de caminos para sacar el maguey aprovechado, solo se rehabilitarán los ya existentes por lo tanto en este aspecto la valoración sería MUY POCA o NULA.

##### III.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 alterará ni modificara en ningún grado al suelo, además el aprovechamiento es dirigido en exclusiva a las piñas 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 seria BAJA.

#### III.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 hoja ancha ( ***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.

#### III.3.1.5.1.4 Aspecto de fauna.

Dentro de esta clasificación de detectaron 5 especies que se encuentran en un estado de riego 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.

#### III.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, 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 para no alterar el flujo normal del agua, por lo anterior la valoración en este aspecto se puede decir que es de BAJA.

#### III.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 una fábrica de mezcal propia, lo cual generaría empleos permanentes, eventuales y ayudaría en gran medida al desarrollo socioeconómico de la población en general.

## IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

El aprovechamiento del ***Agave cupreata*** se llevara a cabo en 3 áreas potencialmente productoras las cuales se les denomina “rodales” en una superficie de **617** hectáreas, las cuales se encuentran en un tipo de vegetación denominada

Bosque de Encino y vegetación secundaria arbórea y arbustiva de 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 rehabilitarán 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.

## IV.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 mesurables.
- 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.



### IV.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 permite 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-sim 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.

#### IV.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:

**IV.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



**IV.1.1.1.2 Sistemas de valoración de impactos (metodología 2).**

Los sistemas de valoración de impactos que se proponen para la metodología número 2 son:

- ✓ Clasificación de Dickert
- ✓ Clasificación de Estevan Bolea

**IV.1.1.1.3 Sistemas cartográficos (metodología 3).**

Y para la número 3 son:

- ✓ Superposición de capas de información (transparentes)
- ✓ Mc Harg
- ✓ Tricart
- ✓ Falque

**IV.1.1.1.4 Justificación de la metodología seleccionada.**

Por lo anterior y dada las características del estudio se utilizará 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 44. 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 45. Matriz de impactos derivados del proyecto.

| ***MATRIZ DE LEOPOLD*** | ***DESARROLLO DEL PROYECTO*** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Preparación del sitio** | | | **Operación.** | | | | | **Mantenimiento** | | |
| | **Rehabilitación de caminos.** | **Brecha cortafuego** | **Inventario** | **Marqueo de individuos** | **Labrado de Maguey** | **Traslado al horno y a la fábrica.** | **Transfor-mación en mezcal** | **Genera-ción de empleos** | **Prácticas de manejo** | **Prevención y combate de incendios** | |

| | | | | | | | | | | | | | Prevención y combate de plagas. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ÁREAS DE IMPACT | 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 |
| | | | Características fisicoquímicas | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | | | Drenaje | X | NNS | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | | | Escurrimiento | X | NNS | X | X | X | X | X | X | NNS | X | X |
| | | | Características geomorfológicas | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | | | Estructura | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | | Atmósfe-ra | 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 | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *O* | | | | | | | | | | | | | X |
| | F | **Flora** | Terrestre | NLS | NS | X | X | NS | X | X | X | BLS | BLS | BLS |
| | a | **Fauna** | Terrestre | NLS | NS | X | X | NS | X | X | X | BLS | BLS | X |
| | c | **Paisaje** | Relieve | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | t | | Visual | X | X | X | X | NNS | X | X | X | BLS | X | BLS |
| | o | | Calidad del ambiente | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | r | | | | | | | | | | | | | |
| | e | | | | | | | | | | | | | |
| | s | | | | | | | | | | | | | |
| | b | | | | | | | | | | | | | |
| | i | | | | | | | | | | | | | |
| | ó | | | | | | | | | | | | | |
| | t | | | | | | | | | | | | | |
| | i | | | | | | | | | | | | | |
| | c | | | | | | | | | | | | | |
| | o | | | | | | | | | | | | | |
| | s | | | | | | | | | | | | | |
| | s | **Social** | Bienestar | BLS | BLS | X | X | X | X | X | BS | BNS | BNS | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | socioeconómicos | | | | | | | | | | | | BNS |
| | | **Económicos** | 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 |



**IV.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 46. Evaluación de resultados derivados a partir de la matriz de Leopold.

| SIGNIFICADO DE LA MATRIZ DE IMPACTO | SIMBOLO | IMPACTOS PROVOCADOS | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | PREPARACION DEL SITIO | OPERACIÓN DEL PROYECTO | MANTENIMIENTO DEL PROYECTO | |

| | | | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| 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.

## IV.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 del maguey hoja ancha 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.

### IV.2.1 INDICADORES DE IMPACTO.

Los indicadores ambientales son aquellos que evalúan el estado y la evolución de d eterminados 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 de aprovechamiento de maguey hoja ancha 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 47. Modelo de indicadores de impacto ambiental.

| MODELO (PER) | | |
|---|---|---|
| **PRESIÓN** | **ESTADO** | **RESPUESTA** |
| ACTIVIDAD HUMANA EJERCE PRESIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE. | PRODUCE CAMBIOS EN EL ESTADO O CONDICIONES AMBIENTALES. | REACCIÓN FRENTE A LOS CAMBIOS. |

El uso de los indicadores es 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.



#### IV.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 avecindadas 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 evaluaran 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.

## IV.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.

### IV.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.

### IV.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 hoja ancha (***Agave cupreata***), en el Ejido Acateyahualco, municipio de Ahuacuotzingo; 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.



### IV.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.

#### IV.4.1.1 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE "PREPARACIÓN DEL SITIO".

En este rubro se maneja tres importantes labores que se llevaran 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 (**piñas 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 trasporte, 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 realizaran tales como: Apertura de una Brecha Cortafuego y la Rehabilitación de caminos.

#### IV.4.1.2 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE "OPERACIÓN 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 trasporte de las cabezas de maguey, pero en contraparte se generarán 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.



#### IV.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 generarán 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 piñas del maguey hoja ancha para su posterior trasformación 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.

## V. 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.



## V.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.

### V.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.

#### V.1.1.1 VEGETACIÓN.

Dentro de las medidas implementadas para la vegetación se muestran las siguientes:

Tabla 48. 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 por 2.3 kilómetros de longitud, 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 llevará a cabo al principio del proyecto en los meses de estiaje 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 | Esta actividad se llevará a cabo al principio del proyecto en |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | (junio - octubre) se les dará mantenimiento a las cunetas a fin de que sean transitables todo el año | temporal de lluvias 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% del maguey adulto, 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 llevará 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 verán afectada solo en la apertura de la brecha cortafuego, ya que esta cosiste en remover la vegetación en su totalidad, dicha actividad contribuirá al cuidado de toda la superficie ejidal y donde se llevará a cabo el desarrollo del proyecto.

#### V.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 49. 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 trasporte de los trabajadores y de las cabezas de maguey hacia el horno y la fábrica. | Esta actividad se llevará 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 riego de erosionar el suelo, es por eso que solo se utilizaran los caminos y áreas propuestas para esta actividad. | Esta actividad se llevará 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.

#### V.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 50. 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. | En el área de estudio se encuentra cuatro manantiales, de los cuales proveen de agua potable a casi toda la población de Acateyahualco, por ello no se utilizarán químicos que pudieran contaminar en la rehabilitación de caminos. | Esta actividad se llevará 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 respetarán las áreas donde se encuentren cuerpos de agua, a fin de no afectar de ninguna forma el agua presente en el área de estudio. | Esta actividad se llevará a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión de esta etapa. |

La tabla anterior muestra el compromiso que existe por parte de los ejidatarios de Acateyahualco de utilizar de manera responsable sus recursos naturales sin afectar el vital líquido que se encuentra en el área de influencia del proyecto.

#### V.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 51. 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 | Durante la apertura de la brecha cortafuego se identificarán todas las especies de flora que existan en el área de estudio, y si se encuentra el ***Capire*** se buscara otro lugar para llevar a cabo esta actividad. | Esta actividad se llevará a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión de esta etapa. |
| 2 | No se ocuparán especies de difícil regeneración para | Se identificarán las especies comúnmente utilizadas para esta actividad, y solo se | Esta actividad se llevará a |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | llevar a cabo el proceso de trasformación del maguey en mezcal natural. | ocupará madera del género Quercus ya es una especie que abunda en la región. | 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.

#### V.1.1.5 FAUNA.

Para el caso de la fauna las medidas de mitigación que se proponen se encuentran a continuación.

Tabla 52. Medidas de mitigación para la fauna 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 microhábitats 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 riego, 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.

#### V.1.1.6 AIRE.

El aire es otro aspecto a considerar para contribuir al cuidado del medio ambiente, por ello se propone lo siguiente.

Tabla 53. 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 | Durante los trabajos de la apertura de la | Esta actividad |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | aire | guardarraya se generarán emisiones de tierra, por el rastreo de material pero no afectara mayor contaminación al aire. | se llevará a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión de esta etapa. |
| 2 | Evitar la contaminación del aire | En la rehabilitación de caminos NO se utilizará maquinaria pesada, solo herramientas de uso común (palas, picos etc.) para evitar la contaminación. | Esta actividad se llevará a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión de esta etapa. |



#### V.1.1.7 SOCIOECONÓMICOS.

Los impactos socioeconómicos son de carácter POSITIVOS ya que se contribuye de manera directa con el fortalecimiento de unión de los comuneros para desempeñar trabajos en equipo tal como se muestra a continuación.

Tabla 54. Medidas de mitigación para lo socioeconómico en la etapa de preparación del sitio.

| SOCIOECONÓMICOS | | | |
|---|---|---|---|
| **No.** | **Medida para la mitigación** | **Acciones a implementar** | **Tiempo de aplicación.** |
| 1 | Contribuir al fortalecimiento del ejido para trabajar 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 llevará a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión de esta etapa. |

La actividad antes mencionada contribuye principalmente en la unión de ejidatarios para cumplir en un futuro con las condicionantes derivadas del proyecto de la M.I.A-P.

### V.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 trasformación de mezcal) son las que se proponen a continuación.

#### V.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 55. 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. | No se deben aprovechar los magueyes marcados con anterioridad a fin de dejar distribuido uniformemente en el área de estudio los que serán los que regenerarán el área mediante semilla. | Esta actividad se llevará a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión del mismo. |
| 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 llevará a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión del mismo. |
| 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 llevará a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión del mismo. |

**V.1.2.2 SUELO.**

Las medidas de mitigación para el suelo se fundamentan en lo siguiente.

Tabla 56. 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 utilizarán las pencas de maguey, es decir el desperdicio para acomodarlos a curvas de nivel para evitar la erosión del suelo. | Esta actividad se llevará 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 llevará 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 piñas de maguey, sin embargo, no se alterará ninguna otra especie que interactúe con el maguey en el área propuesta.

#### V.1.2.3 HIDROLOGÍA.



Para la hidrología se propone lo siguiente.

Tabla 57. 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 causes. | 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 llevará 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 de acomodaran a curvas de nivel para retener suelo y mejorar la filtración del agua. | Esta actividad se llevará a cabo al principio del proyecto y hasta la conclusión de esta etapa. |

En este rubro se seleccionarán áreas específicas para la extracción de agua, cuidando que no se contamine ningún manantial o corriente perenne.

#### V.1.2.4 FLORA.

Para el caso de la flora se propone lo siguiente.

Tabla 58. 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 lleve a cabo el aprovechamiento de la piña, no se cortará ningún árbol o arbusto que se encuentre en las áreas destinadas para el desarrollo del proyecto, además se reglamentará dentro del ejido que esas áreas no se destinen para cortar leña para uso doméstico. | Durante el tiempo que dure esta etapa y todo el proyecto en general |

La flora en lo general no se afectará durante el aprovechamiento, ya que solo se tomará en cuenta el maguey de la ETAPA IV.

#### V.1.2.5 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 trasporten las cabezas de maguey se tendrá que revisar las áreas a fin de no alterar ningún hábitat o microhábitat. | Durante el tiempo que dure esta etapa y todo el proyecto en general. |
| 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.

#### V.1.2.6 AIRE.

Para el caso del aire se tomarán en cuenta las siguientes medidas de mitigación.

Tabla 60. 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 ocasionará un daño significativo al ambiente.

#### V.1.2.7 SOCIOECONÓMICOS.

Para el caso de las medidas de mitigación en lo que respecta a lo socioeconómico debemos destacar lo siguiente.

Tabla 61. Medidas de mitigación para lo socioeconómico en la etapa de operación del proyecto.

| SOCIOECONÓMICO | | | |
|---|---|---|---|
| **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 trasformación a mezcal artesanal se generarán 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 Acateyahualco | 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 destinará 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.

### V.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.

#### V.1.3.1 VEGETACIÓN.

Las medidas de mitigación durante la etapa del mantenimiento del proyecto para el caso de la vegetación son solo benéficas ya que contribuye a aumentar la producción y productividad del área aprovechada, tal y como se muestra a continuación.

Tabla 62. 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 4 hectáreas, es decir en total se reforestaran 20 hectáreas. | Durante el tiempo que dure esta etapa y todo el proyecto en general. |
| 2 | Minimizar el impacto a la vegetación a causa de | La cantidad de planta programada por hectárea es de 1,100 a cada tres metros | Durante el tiempo que dure |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | incendios forestales. | de distancia. | esta etapa y todo el proyecto en general. |
| 3 | Minimizar el impacto a la vegetación a causa de la construcción de caminos. | Se le dará mantenimiento a la brecha cortafuego cada marzo o abril durante los 5 años que dure el aprovechamiento. | Durante el tiempo que dure esta etapa y todo 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.

#### V.1.3.2 SUELO.

Las actividades de mitigación que van dirigidas al suelo son las siguientes.

Tabla 63. 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 buscará que, con algunos desperdicios obtenidos en el área de aprovechamiento, colocarlos a curvas de nivel o de manera perpendicular 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 llevarán a cabo obras de conservación de suelos, por el tipo de terreno de el Ejido Acateyahualco se propone que sean zanjas trincheras o barreras de piedra dependiendo del área propuesta. | 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.

#### V.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 64. Medidas de mitigación para la hidrología en la etapa de mantenimiento del proyecto.

| HIDROLOGÍA | | | |
|---|---|---|---|
| **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 canalillos especiales en cada barranca. | Durante toda la vigencia del proyecto. |
| 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 cuidará a fin de no contaminar áreas que no se contemplen en el proyecto.

#### V.1.3.4 FLORA.

En lo que respecta a la flora se propone lo siguiente.

Tabla 65. 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 cortará ninguna especie de flora para llevar a cabo obras de fomento.<br><br>Además, se llevarán a cabo recorridos perimetrales y por zonas estratégicas para detectar posibles plagas que pudieran afectar a la flora. | Evitar dañar la flora presente en el área de estudio. |

En este proceso se evitará a toda costa dañar flora que interactúa de manera directa con el Maguey hoja ancha.

#### V.1.3.5 FAUNA.

Para el caso de la fauna se propone lo siguiente:

Tabla 66. 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 | Mediante la rehabilitación de brechas cortafuegos se anulará o minimizara la | Durante toda la |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | presente en el área de estudio. | presencia de incendios forestales que pudieran afectar la fauna y flora presente en el área de estudio. | vigencia del proyecto. |

#### V.1.3.6 AIRE.



Para el aire se propone lo siguiente:

Tabla 67. Medidas de mitigación para el 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. |

#### V.1.3.7 SOCIOECONÓMICO.

Para este apartado se propone lo siguiente.

Tabla 68. 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 contratará 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 afectarán o estarán directas o indirectamente con el desarrollo del proyecto.

## V.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 hoja ancha.

### V.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 hoja ancha.
- ✓ 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 verificarán 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.

### V.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 69. 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 piñas de Maguey hoja ancha (***Agave cupreata)*** en un tipo de vegetación de Bosque de Encino y vegetación secundaria arbórea y arbustiva de Selva baja Caducifolia |
| **UBICACIÓN** | Ejido Acateyahualco, Municipio de Ahuacuotzingo; Guerrero. |
| **RESPONSABLE DEL PROYECTO** | Empresa Consultores Técnicos Agroforestales S.C. Representada por el Lic. Eloy Acosta Pérez como representante legal |
| **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.

### V.2.3 INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTOS PARA EL PROYECTO.

Los indicadores son indispensables para llevar a cabo 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 70. Ficha técnica de reconocimiento de un impacto ambiental.

| **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 el área de influencia del proyecto, al contrario, se buscara la forma de aumentar la producción y productividad del área aprovechada.



#### V.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.

## V.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 hoja ancha 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.

### V.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.

## VI. PRONÓSTICO 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 realizará 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 de manifestación y en consecuencia el Programa de Manejo Forestal Simplificado para el Aprovechamiento de Recursos Forestales no Maderables de Maguey hoja ancha ***(Agave cupreata)*** en el Ejido Acateyahualco, Municipio de Ahuacuotzingo; Guerrero, se tomarán en cuenta tres escenarios los cuales se describen a continuación.

## VI.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

En el Ejido Acateyahualco el aprovechamiento se ha llevado a cabo de una manera irracional y sin un sustento legal de anualidades, sin embargo, la capacidad del terreno ha permitido que la especie logre permanecer en su hábitat natural, por lo anterior es fundamental llevar a cabo este proyecto.

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.
- ✓ No se podría a largo plazo solicitar el trámite para SU PROPIA FABRICA DE MEZCAL



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.

## VI.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 Acateyahualco 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 maguey, 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 hoja ancha son los siguientes:

- ✓ Se obtendrá documentación legal para el trasporte y almacenamiento de las piñas de ***Agave***.
- ✓ Se obtendrá un aprovechamiento sustentable del maguey hoja ancha, solo aprovechando la capacidad reproductiva del área.
- ✓ Se llevarán 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 formarán brigadas para el combate de incendios forestales, y en su caso la prevención de los mismos.
- ✓ Se llevarán a cabo recorridos perimetrales a fin de detectar posibles focos de plagas y enfermedades.
- ✓ Oportunidad de gestionar proyectos enfocados al aprovechamiento y conservación del maguey y la biodiversidad.



Las actividades antes mencionadas se basan en un correcto plan de manejo autorizado por la secretaria del medio ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

### VI.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 elaboración 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 llevarán 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 y beneficiaria la pronta movilidad del personal en caso de algún siniestro.

En lo que respecta a la apertura de las brechas cortafuego es importante señalar que es donde mayor impacto se producirá a la vegetación 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.

## VI.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 de dicha especie.
- 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).
- Se darán empleos directos e indirectos a ejidatarios del lugar.
- Se implementará la participación de jóvenes y mujeres en el desarrollo del proyecto.

### VI.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 hoja ancha (*Agave cupreata*) en el Ejido Acateyahualco municipio de Ahucuotzingo; 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 Acateyahualco se ubica en la región centro del estado de Guerrero al suroeste del Municipio de Ahuacuotzingo.

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

producción del mezcal, ofreciendo empleos directos e indirectos en un tiempo de 5 años.

Antes de proponer el estudio dentro del Ejido Acateyahualco, 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 Tecuanapa, Municipio de Acateyahualco, el predio también esta beneficiado por la CONAFOR para llevar a cabo un proyecto de estas características y lo harán de una manera individual.
- ✓ Ejido san Juan las joyas, Municipio de Acateyahualco, el predio también esta beneficiado por la CONAFOR para llevar a cabo un proyecto de estas características y lo harán de una manera individual

Debido a las razones anteriores se decidió que el proyecto se ejecutara en un solo predio perteneciente al ejido Acateyahualco, el cual cuenta con la capacidad productiva del maguey hoja ancha ya que cuenta con **617** hectáreas con existencias de maguey.

**NOTA: el ejido fue apoyado para el desarrollo de este proyecto por parte de la CONAFOR por ello no es fundamental que se unan más predios para cumplir con los objetivos trazados.**

- ✸ **DE TECNOLOGÍA.**

Para llevar a cabo el proceso de trasformación 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 trasformación a mezcal artesanal no genera impactos ambientales significativos.



- **DE REDUCCIÓN DE LA SUPERFICIE A OCUPAR.**

El ejido cuenta con una superficie total de **1541** hectáreas de las cuales solo se proponen **617** 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 impactos 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 hoja ancha 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 una fábrica de mezcal y compensación ambiental (reforestación, obras de suelo y protección ) dichas actividades complementadas con el Programa de manejo forestal sustentable del maguey hoja ancha ayudaran al ejido a ser auto productivos en un mediano y largo plazo.

### VI.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 afectará 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 presenta en la apertura de la brecha cortafuego ya que se tendrá que remover vegetación arbórea, arbustiva y herbácea.

Además, no se cortará 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 llevarán 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 vincularán 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 Acateyahualco 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.

## VII. 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.

## VII.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 complemente 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.

### VII.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.

### VII.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 69. Inventario forestal del maguey hoja ancha.



Figura 70. Ubicación de manantiales.



Figura 71. Vista panorámica del área de estudio.



Figura 72. Ubicación de mojoneras



Figura 73. Realización de catastro



Figura 74. Asociaciones de maguey con encineras

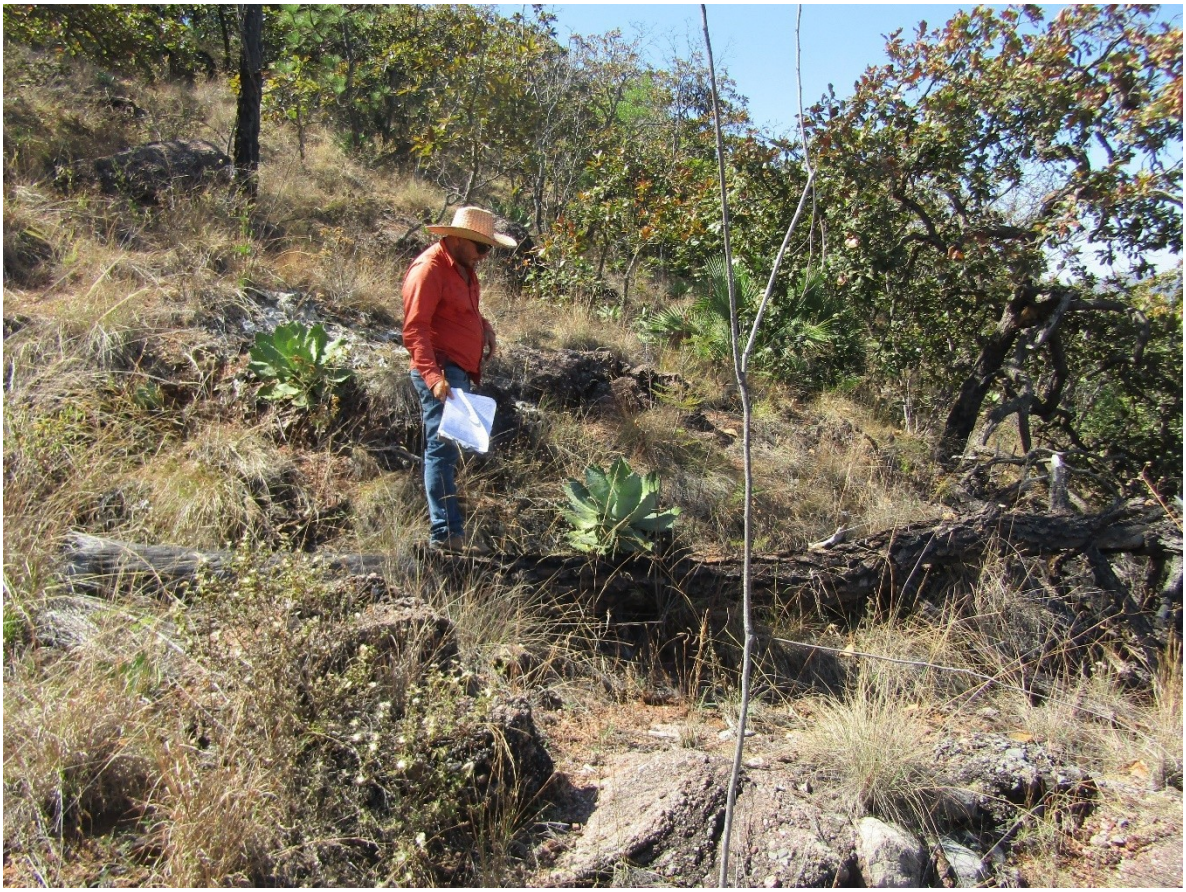


Figura 75. Identificación de altos valores de conservación (religiosos)



Las figuras (69 - 74) muestran las actividades realizadas para la elaboración de esta manifestación de impacto ambiental.

### VII.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.



## VII.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 INE de las autoridades ejidales.
- ✓ CURP de las autoridades ejidales.

**ASESOR TECNICO.**

- ✓ Cedula profesional.
- ✓ .
- ✓ CURP del asesor técnico.

**OTROS.**

- ✓ RECIBO DE PAGO DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL.
- ✓ Formato de campo.
- ✓ No contar con problemas agrarios.
- ✓ Planos generales.

### VII.2.1 MEMORIAS.

Dentro de este apartado solo se contempla lo siguiente:

### VII.2.1.1 CARTOGRAFÍA CONSULTADA.

La cartografía consultada es:

REGISTRO AGRARIO NACIONAL (RAN). PERIMETRALES NÚCLEOS AGRARIOS SHAPE ENTIDAD FEDERATIVA GUERRERO. EDICIÓN 2023. https://datos.gob.mx/busca/dataset/datos-geograficos-perimetrales-de-los-nucleos-agrarios-certificados-por-estado--formato-shape

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI) INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA, E14C19 ZICAPA y E14C29 CHILAPA DE ÁLVAREZ, SERIE III. ESCALA 1:50 000.
https://www.inegi.org.mx/temas/topografia/#Descargas

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT). PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO, EDICIÓN 2009.
https://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/uga_oe2/Descargas/OrdenamientosEcologicos

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO). ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS FEDERALES DE MÉXICO, AGOSTO 2020.
http://geoportal.conabio.gob.mx/descargas/mapas/imagen/96/anp2020gw

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO). ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS ESTATALES, MUNICIPALES, EJIDALES, COMUNITARIAS Y PRIVADAS DE MÉXICO, 2020
http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/anpest20gw.html

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (CONACYT) ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE GUERRERO, 2021.
https://conacyt.mx/cibiogem/index.php/anpl/anpl-guerrero

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). RED HIDROGRÁFICA EDICIÓN 2.0. REGIÓN H. BALSAS, 2010.
https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825006993

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). RED NACIONAL DE CAMINOS RNC, 2022.
https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463770558

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). RED HIDROGRAFICA DIGITAL DE MEXICO ESCALA 1:250 000 EDICIÓN 1.0, 2006 https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463598428

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DE LA CARTA DE USO DEL SUELO Y VEGETACION. ESCALA 1:250 000 SERIE VII, EDICION 2018. https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/#Descargas

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES, ESCALA 1: 1 000 000 UNIDADES CLIMÁTICAS, EDICIÓN 2008. https://www.inegi.org.mx/temas/climatologia/.

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO). CATÁLOGO DE METADATOS GEOGRÁFICOS, PRECIPITACIÓN ANUAL EN MÉXICO (1910-2009), 2015. http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/clima/precip

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO). CATÁLOGO DE METADATOS GEOGRÁFICOS, ISOTERMAS MEDIAS ANUALES, 1998. http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/clima/temper

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). CONJUNTO DE DATOS GEOLÓGICOS VECTORIALES E14-4. ESCALA 1:250 000 SERIE I, 2019. https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825674618

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). CONJUNTO DE DATOS GEOLÓGICOS VECTORIALES E14-5. ESCALA 1:250 000 SERIE I, 2019. https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825674625

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). CONJUNTO DE DATOS GEOLÓGICOS VECTORIALES E14-7 ESCALA 1:250 000 SERIE I, 2019. https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825674649

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). CONJUNTO DE DATOS GEOLÓGICOS VECTORIALES E14-8. ESCALA 1:250 000 SERIE I, 2019. https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825675691

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES FISIOGRÁFICOS, CONTINUO NACIONAL SERIE I

PROVINCIAS FISIOGRÁFICAS. ESCALA 1: 1 000 000, EDICIÓN 2001. https://www.inegi.org.mx/temas/fisiografia/#Descargas

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). CONJUNTO DE DATOS VECTORIAL EDAFOLÓGICO. ESCALA 1:250 000 SERIE II CONTINUO NACIONAL E14-4, 2007. https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825235246

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). CONJUNTO DE DATOS VECTORIAL EDAFOLÓGICO. ESCALA 1:250 000 SERIE II CONTINUO NACIONAL E14-5, 2007. https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825235253

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). CONJUNTO DE DATOS VECTORIAL EDAFOLÓGICO. ESCALA 1:250 000 SERIE II CONTINUO NACIONAL E14-7, 2007. https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825234379

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI). CONJUNTO DE DATOS VECTORIAL EDAFOLÓGICO. ESCALA 1:250 000 SERIE II CONTINUO NACIONAL E14-8, 2007. https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825235284

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO). CATÁLOGO DE METADATOS GEOGRÁFICOS, HIDROGEOLOGÍA, 1990. http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/hidro/infgrh/hidgeo4mgw



### *VII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS.*

Los términos que se emplearon son los siguientes:

**Arrecife:** Banco formado en el mar por rocas, puntas de roca o políperos y llega casi a flor de agua.

**Banco de material:** Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

**Batimetría:** Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

**Braza:** Medida de longitud usada en la marina equivalente a 1.829 metros del sistema inglés, 1.624 metros del francés; y 1.671 metros del español.

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

**Calado:** Profundidad a la cual se sumerge el barco en el agua, marcada siempre en números en proa y popa del barco; el máximo calado permitido del buque esta indicado por la línea de máxima de inmersión.



**Componentes ambientales críticos:** Serán 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 sucesionales del ecosistema.

**Dársena:** Parte interior y resguardada de un puerto, en donde las embarcaciones realizan operaciones de maniobrabilidad.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambienta- les en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento ola fragmentación de los ecosistemas.

**Desmonte:** Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas ala instalación de la obra.

**Draga:** Barco provisto de maquinaria especial para extraer materiales sólidos de los fondos o lechos marinos, en los canales de los puertos, ríos y esteros a fin de mantener las profundidades adecuadas.

**Dragado:** Acción de ahondar y limpiar de fango y arena los puertos, esteros, lagunas costeras, ríos, canales.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

**Embarcación:** Barco, nave, vehículo para la navegación por agua.

**Escollera:** Rompeolas, obra de resguardo en los puertos, hecha con rocas arrojadas sin orden al fondo del agua, para defender de la mar de fuera una cala, puerto o ensenada.

**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.

**Espigón:** Trozo de muelle que se deriva de otro principal para aumentar el abrigo de un puerto.

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**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.

**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 los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.

b) La relevancia de lao 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.

e) 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.



**Marina turística:** Es el conjunto de instalaciones marítimas y terrestres construidas para proporcionar abrigo y servicios a embarcaciones de recreo y deportivas.

**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 ambienta les existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Muelle:** Estructura edificada en la orilla del mar, de un estero o laguna costera, de un río o dentro de algún cuerpo de agua continental, para permitir el atraque de las embarcaciones y poder efectuar carga y descarga de mercancía o personas.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Relleno:** Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

**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.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto.

**Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

**Zona de tiro:** Área destinada al depósito del material dragado en el continente.

## *VII.4 BIBLIOGRAFÍA POR TEMA.*

### Diagnóstico ambiental e indicadores de calidad ambiental.



Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones Terrestres Prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

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.

Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México, pasado, presente y futuro. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónomka de México y Agrupación Sierra Madre, S.C. México.

González, M.F. 2004. Las comunidades vegetales de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. México.

Halfter, G. J. Soberon, P. Koleff& A. Melic (Eds). 2005. Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades Alfa, Beta y GAmma. M3m-Monografías 3cer Milenio, vol. 4. Sociedad Entomológica Aragonesa, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Grupo Diversitas-México y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) México.

Jørgensen E.S., R. Costanza y Fu-LiuXu. 2005. HAndbook of ecological indicators for assessment of ecosystem health. Taylr& Francis Group. New York. EUA.

N.R.C. 2005. Valuing Ecosystem Services, toward better environmental decision-makin. National Research Council of the National Academies. Washington, D.C. EUA.

Rzedowski, J. y L. Huerta M. 1986. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.

### Indicadores de impacto ambiental.

Cocklin, C, Parker, S, y Hay, J., 1992. Notes on Cumulative Environmental Change II: a Contribution to Methodology, Journal of Environmental Management, 35: 51-67.

Comisión Europea, 2000. Hacia un Perfil de la Sostenibilidad Local, Indicadores Comunes Europeos, Informe Técnico, Comisión de las Comunidades Europeas, Luxemburgo.

Comisión Europea, 1999. Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts, as Well as Impact Interactions, Comisión de lasComunidadesEuropeas, Bruselas.

Conesa Fernández. - Vitora Vicente, 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. - Tercera Edición, Madrid.



Council on Environmental Quality, 1997. Considering Cumulative Effects, Executive Office of the President of the United States, January

David Swain, 2002. Measuring Progress: Community Indicators and the Quality Of Life, DPA, Jacksonville Community Council Inc, Florida, USA.

Environmental Protection Agency, 2003. EPA´s Draft Report on the Environment 2003. Office on Environmental Information and the Office of Research and Development. EPA-206-R.02-006. Washington, D.C.

Escribano, M.M., M. de Frutos, E. Iglesias, C. Mataix e I. Torrecilla, 1987. El Paisaje. Unidades Temáticas Ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.

Espinoza, Guillermo, 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, Banco Interamericano De Desarrollo – BID, Centro de Estudios Para El Desarrollo – CED. Santiago de Chile.

Final Report on the Study on the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts, as well as Impact Interactions within the Environmental Impact Assessment (EIA) Process, Volume 2: Research Study and Findings. NE80328/D3/2. May 1999.

Gómez Orea, Domingo, 1999. Evaluación del Impacto Ambiental, Un Instrumento Preventivo para la Gestión Ambiental. - Ediciones Mundi-prensa. - Ed. Agrícola Española, S.A. de C.V.

HartmutBocel, 1999. Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications, International Institute for Sustainable Development (IISD). Canadá.

IES de Vilanova de Arousa, 1998. Impacto ambiental del turismo en el Parque de Carreirón y zona de influencia (Illa de Arousa y Vilanova de Arousa), España.

Jackson, E.L., J.C.Kurtz and W.S. Fisher (Eds)., 2000. Evaluation Guidelines for Ecological Indicators. EPA/620/R-99/005. US-EPA / ORD. Washington, D.C.

Lammers,P.E.M. and A.J. Gilbert (Eds), 1999.Towards Environmental Pressure Indicators for the EU: Indicator Definition. European Comission/EUROSTAT.

Lawrence, D.P., 1994. Cumulative Effects Assessment at the Project Level, Impact Assessment, 12: 253-273.

PNUMA-ORPLAC, 2003. Primer taller regional de variables e indicadores ambientales dentro del marco de la Iniciativa Latino Americana y Caribeña (ILAC). San José, Costa Rica 26-27 de agosto del 2003. http://www.pnuma.org/reunion %20indicadores/index.htm

Salazar, Giraldo Juan P., 1999. Indicadores para Evaluación y Seguimiento Ambiental, Universidad Jorge Tadeo Lozano. España

Segnestam, L., 1999. Environmental Performance Indicators. A second edition note. Environment Department Papers. Paper No. 71. Environmentally and Socially Sustainable Development. TheWorld Bank EnvironmentDepartment..

SEMARNAT, 2000. Indicadores para la Evaluación del Desempeño Ambiental. Reporte 2000. INE-DGGIEA. México.

UN, Working List of Indicators of Sustainable Development: Driving Force, State and Response Indicators, United Nations. http://www.un.org/esa/sustdev/indisd/english/worklist.htm

**Métodos de evaluación de impacto ambiental.**

Aguilar, Grethel y; Gabriela Hernández, 2002. Serie sobre Evaluación de Impacto Ambiental: EIA en Centroamérica No. 3, 1ª ed. San José, C.R.: UICN. Oficina Regional para Meso América.

Arce, R. y Guillón, N., 2002. The Application of Strategic Environmental Assessment to Sustainability Assessment of Infrastructure Development, Environmental Impact Assessment Review, 20: 393-402.

Banco Mundial, 1999. Environmental Assessment, OP 4.01, The World Bank, Washington D.C.

Banco Interamericano de Desarrollo, 1997. Evaluación ambiental para el sector transporte: Guía para la gestión de estudios y programas de mitigación ambiental, Banco Interamericano de Desarrollo.

Bowers Marrito, B. 1997. Environmental Impact Assessment, a practical guide. McGraw-Hill. EUA.

Burdge, R. J., 1995. A Community Guide to Social Impact Assessment, Social Ecology Press, , Middleton, Wisconsin, USA.

Canter, Larry W., 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Técnicas para la Elaboración de Estudios de Impacto, McGraw-Hill, Madrid.

Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable, 2000. La sociedad Civil, El Sector Privado y El Estado ante la Evaluación del Impacto Ambiental, CESPEDES, Centro Mexicano de Derecho Ambiental AC, Unión de Grupos Ambientalistas IAP, México.

Conesa Fernández. - Vitora Vicente, 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. - Ediciones Mundi-Prensa. - Tercera Edición, Madrid.

Department of the Environment, 1996. Preparation of Environmental Statements for Planning Projects that Require Environmental Impact Assessment, A good Practice Guide HMSO, London, UK.

Estevan Bolea M. Teresa, 1989. Evaluación de Impacto Ambiental. 2ª Ed. España. Ed. Mapfre, S.A.

Gómez Orea, Domingo, 1999. Evaluación del Impacto Ambiental, Un Instrumento Preventivo para la Gestión Ambiental. - Ediciones Mundi-prensa. - Ed. Agrícola Española, S.A. de C.V.

Institute of Environmental Assessment and Landscape Institute, 1995. Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment, Chapman and Hall, London, UK.

Institute of Environmental Assessment, 1995. Guidelines for Baseline Ecological Assessment, E & F.N. Sponsors, London, UK.

Instituto Nacional de Ecología, 2000. La Evaluación del Impacto Ambiental: Logros y Retos para el Desarrollo Sustentable 1995-2000, México, SEMARNAP, INE, Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental.

Lawrence, P.D. 2003. Environmental Impact Assessment, practical solutions to recurrent problems. Wiley-Interscience. EUA.

Leopold L.B., F.E. Clark., B.B. Hanshaw y J.R. Balsley, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey. Circular # 645. Department of the Interior. Washington, D.C.

Martín Cantarino, C, 1999. El Estudio de Impacto Ambiental, Textos Docentes, Universidad de Alicante, Alicante, España.

Modak, P. and A. K. Biswas.1999. Conducting Environmental Impact Assessment for Developing Countries. United Nations. University Press. New York, EUA.

Morris, O. and R. Terrible (eds). 2004. Methods of environmental impact assessment. Second Edition. Spon Press, Taylor & Francis Group. New York, EUA.

Subsecretaría de Energía. Argentina. Marzo 1990. Manual de gestión ambiental de centrales térmicas convencionales para generación de energía eléctrica. http://energia3.mecon.gov.ar/ contenidos/archivos/ manuales_gestion_ambiental/ Centrales%20Termicas.doc

Turner, T., 1998. Landscape Planning and Environmental Impact Design, Díaz de Santos.

## VIII. RESPONSIVA TÉCNICA.

Datos del responsable de elaborar y ejecutar La Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular para llevar a cabo un aprovechamiento sustentable de piñas de Maguey hoja ancha (***Agave cupreata***)



| | |
|---|---|
| COTEAGROF<br>CONSULTORES TÉCNICOS AGROFORESTALES S.C. | CONSULTORES TECNICOS AGROFORESTALES S.C.<br>**Calle: Esperanza, Col. Colinas del Sur II, C.P. 39012, Chilpancingo de los Bravo; Guerrero.** |
| **PRESIDENTA DEL COMISARIADO EJIDAL DE ACATEYAHUALCO, MUNICIPIO DE AHUACOUTZINGO; ESTADO DE GUERRERO.** | **POR PARTE DEL ASESOR TÉCNICO, CONSULTORES TÉCNICOS AGROFORESTALES S.C.** |
| **C. DELFINO MOCTEZUMA SALVADOR**<br>**Presidente** | **LIC. ELOY ACOSTA PEREZ**<br>**Representante Legal** |
| **C. RICARDO CASARRUBIAS HERNÁNDEZ**<br>**Secretario** | |
| **C. MA. FELIX GUTIERREZ CEBILLA**<br>**Tesorera** | |

# IX. ANEXOS.

# *ANEXO 1.- CARPETA BÁSICA DEL EJIDO*

## *ANEXO 2. PLANO DEFINITIVO DEL EJIDO.*

## *ANEXO 3. ACTA DE ELECCIÓN DE AUTORIDADES DEL EJIDO*

## *ANEXO 4. ACTA DE ANUENCIA PARA LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO Y LA M.I.A-P.*

## *ANEXO 5. CREDENCIAL Y CURP DEL INE O INE DE LAS AUTORIDADES EJIDALES.*

## *ANEXO 6. CEDULA PROFESIONAL DEL ASESOR TECNICO.*

## *ANEXO 7. CREDENCIAL Y CURP DEL INE DEL ASESOR TECNICO.*

## *ANEXO 8. RECIBO DE PAGO PARA LA ELABORACION DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL.*

## *ANEXO 9. FORMATO DE CAMPO*

***ANEXO 10. MANIFIESTO DE NO CONTAR CON PROBLEMAS AGRARIOS.***





***ANEXO 11. PLANOS GENERALES.***

## ANEXO 11.1 PLANO DE UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

## ANEXO 11.2 PLANO DE LOS RODALES PROPUESTOS.

## ANEXO 11.3 PLANO DE LOS SITIOS DE MUESTREO.

**ANEXO 11.4 PLANO DE LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA CON COORDENADAS DEL EJIDO.**

## ANEXO 11.5 PLANO DE LAS COLINDANCIAS DEL EJIDO.

## ANEXO 11.6 PLANO DE LA BRECHA CORTAFUEGO.

## ANEXO 11.7 PLANO DE CAMINOS.

## ANEXO 11.8 PLANO DEL USO DE SUELO Y VEGETACIÓN.

## ANEXO 11.9 PLANO DE HIDROLOGÍA.

## ANEXO 11.10 PLANO DE GEOLOGÍA.

## ANEXO 11.11 PLANO DE EDAFOLOGÍA.

## ANEXO 11.12 PLANO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

## ANEXO 11.13 PLANO DEL SISTEMA AMBIENTAL.

## ANEXO 11.14 PLANO DE RELIEVE.

## ANEXO 11.15 PLANO TOPOGRÁFICO.