

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL
INCLUYE ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA
PARA EL PROYECTO
“EVALUACIÓN, EXPLORACIÓN, DESARROLLO Y PRODUCCIÓN DE
HIDROCARBUROS DEL ÁREA CONTRACTUAL TM-01”**



Preparado para:
Jaguar Exploración y Producción 2.3, S.A.P.I. de C.V.
Av. Ricardo Margain 440 Int 1601,
Col Valle del Campestre, C.P. 66265,
San Pedro Garza García, Nuevo León.

Elaborado por:
Corporación Ambiental de México, S.A. de C.V.
Patricio Sanz 1609, Torre 2, Piso 6, Colonia Del Valle Sur.
Delegación Benito Juárez, CDMX, CP 03100

Proyecto CAM 21058

Diciembre 2021

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.....	I-1
I.1.	Proyecto.....	I-1
I.1.1.	Nombre del proyecto	I-1
I.1.2.	Ubicación del proyecto	I-1
I.1.3.	Duración del proyecto	I-4
I.1.4.	Presentación de la documentación legal	I-4
I.2.	Datos generales del promovente.....	I-4
I.2.1.	Nombre o razón social	I-4
I.2.2.	Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	I-4
I.2.3.	Nombre y cargo del representante legal.....	I-4
I.2.4.	Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	I-4
I.3.	Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.....	I-5
I.3.1.	Nombre o razón social	I-5
I.3.2.	Registro Federal de Contribuyentes o CURP	I-5
I.3.3.	Nombre del Responsable Técnico del Estudio de Impacto Ambiental	I-5
I.3.4.	Dirección del Responsable Técnico del Estudio	I-5
I.4.	Responsable de la elaboración del Estudio de Riesgo Ambiental	I-5
I.4.1.	Nombre o razón social	I-5
I.4.2.	Registro Federal de Contribuyentes o CURP	I-5
I.4.3.	Nombre del Responsable Técnico del Estudio	I-5
I.4.4.	Dirección del Responsable Técnico del Estudio	I-5
II.	Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo.	II-1
II.1.	Información general del proyecto, plan o programa.....	II-1
II.1.1.	Naturaleza del proyecto, plan o programa.....	II-1
II.1.2.	Justificación	II-5
II.1.3.	Ubicación física y dimensiones del proyecto	II-7
II.1.4.	Inversión requerida	II-17
II.2.	Características particulares del proyecto, plan o programa	II-18
II.2.1.	Programa general de trabajo.....	II-24

II.2.2.	Representación gráfica regional	II-27
II.2.3.	Representación gráfica local	II-28
II.2.4.	Preparación del sitio y construcción	II-28
II.2.5.	Etapas de Operación y Mantenimiento	II-59
II.2.6.	Desmantelamiento y abandono de las instalaciones	II-71
II.2.7.	Residuos	II-72
II.2.8.	Generación de gases de efecto invernadero	II-74
III.	Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.....	III-1
III.1.	Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio.....	III-1
III.1.1.	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....	III-1
III.1.2.	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC)	III-8
III.2.	Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas ..	III-39
III.3.	Planes o Programas de Desarrollo Urbano (PDU)	III-41
III.3.1.	Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Veracruz de Ignacio de la Llave (PEOTDUV)	III-41
III.3.2.	Programa de Ordenamiento Urbano del Centro de Población de Gutiérrez Zamora, Veracruz.....	III-44
III.4.	Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) aplicables al proyecto	III-47
III.5.	Leyes	III-75
III.5.1.	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	III-75
III.5.2.	Ley de Planeación.....	III-78
III.5.3.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) ...	III-78
III.5.4.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	III-80
III.5.5.	Ley de Hidrocarburos	III-82
III.5.6.	Ley General de Vida Silvestre	III-86
III.5.7.	Ley General de Cambio Climático	III-88
III.5.8.	Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (LASEA)	III-90
III.5.9.	Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	III-91
III.6.	Reglamentos.....	III-92
III.6.1.	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.....	III-92
III.6.2.	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica.....	III-94

III.6.3.	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA).....	III-97
III.6.4.	Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	III-97
III.6.5.	Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre	III-99
III.6.6.	Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....	III-99
III.6.7.	Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones	III-105
III.6.8.	Reglamento Interior de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos	III-109
III.7.	Otros Planes o Programas de Desarrollo, Sectoriales o de Estrategia	III-109
III.7.1.	Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024	III-109
III.7.2.	Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2024.....	III-111
III.7.3.	Plan Municipal de Desarrollo de Gutiérrez Zamora 2018-2021	III-114
III.7.4.	Estrategia Nacional de Cambio Climático.....	III-115
III.7.5.	Programa Veracruzano ante el Cambio Climático	III-119
IV.	Descripción del sistema ambiental regional (SAR) y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región.	IV-1
IV.1.	Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.	IV-2
IV.1.1.	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC)	IV-3
IV.1.2.	Microcuencas del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).....	IV-3
IV.1.3.	Caracterización y análisis del sistema ambiental regional (SAR).	IV-5
IV.2.	Caracterización y análisis del sistema ambiental regional.....	IV-8
IV.2.1.	Análisis de áreas de influencia directa (AID) e indirecta (AII).	IV-11
IV.2.2.	Áreas y épocas sensibles, de riesgos y de peligro.	IV-37
IV.2.3.	Efectos significativos que potencialmente pueden presentarse más allá del AID del proyecto.	IV-39
IV.2.4.	Periodo de tiempo en el cual el proyecto puede alcanzar a afectar espacios geográficos de manera acumulativa, permanente y/o después de un periodo de latencia (manifestación tardía del impacto).....	IV-40
IV.3.	Medio abiótico	IV-43
IV.3.1.	Clima y fenómenos meteorológicos.....	IV-43
IV.3.2.	Geomorfología	IV-52

IV.3.3. Geología	IV-53
IV.3.4. Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica	IV-56
IV.3.5. Suelo.....	IV-58
IV.3.6. Agua	IV-64
IV.3.7. Medio biótico	IV-71
IV.3.8. Medio socioeconómico.....	IV-156
IV.3.9. Paisaje	IV-195
IV.3.10. Diagnóstico Ambiental	IV-202
V. Identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales del sistema ambiental regional	V-1
V.1. Identificación de Impactos.....	V-1
V.1.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales Metodología Conesa (2003)	V-1
V.1.2. Caracterización de los Impactos	V-9
V.1.3. Impactos Acumulativos	V-19
VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales del sistema ambiental regional	VI-1
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	VI-1
VI.1.1. Descripción y seguimiento del Programa de Manejo Ambiental	VI-31
VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.....	VII-1
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto	VII-1
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto	VII-3
VII.3. Descripción y análisis del escenario con proyecto considerando las medidas de mitigación	VII-5
Conclusiones	VII-11
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores	VIII-1
VIII.1. Presentación de la información.....	VIII-1
VIII.1.1. Cartografía	VIII-1
VIII.1.2. Fotografías	VIII-2
VIII.1.3. Videos	VIII-2
VIII.2. Otros anexos	VIII-2
VIII.2.1. Memorias.....	VIII-2
VIII.2.2. Archivos KML AP, SAR, AI	VIII-2

IX. Bibliografía	IX-1
IX.1. Sitios de Internet Consultados:	IX-8

Anexos

Anexo I.

Anexo II.

Anexo IV.

Anexo V.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II-1. Infraestructura existente en el AP.....	II-3
Tabla II-2. Coordenadas UTM del AP de acuerdo a la CNH.....	II-8
Tabla II-3. Uso actual y tipo de vegetación.....	II-8
Tabla II-4. Ubicación y superficie requerida de pozos nuevos.....	II-9
Tabla II-5. Ubicación y longitudes requeridas para las LDD.....	II-9
Tabla II-6. Coordenadas de la LDD Pozo MH-13.....	II-10
Tabla II-7. Coordenadas del derecho de vía de la LDD Pozo MH-13.....	II-10
Tabla II-8. Coordenadas de la LDD Pozo MH-30.....	II-11
Tabla II-9. Coordenadas del derecho de vía de la LDD Pozo MH-30.....	II-11
Tabla II-10. Coordenadas cruce direccional de la LDD Pozo MH-30 y Carretera Federal 180.....	II-11
Tabla II-11. Coordenadas de la LDD Pozo MH-18.....	II-12
Tabla II-12. Coordenadas del derecho de vía de la LDD Pozo MH-18.....	II-13
Tabla II-13. Coordenadas de la LDD Pozo MH-8.....	II-14
Tabla II-14. Coordenadas del derecho de vía de la LDD Pozo MH-8.....	II-15
Tabla II-15. Categorías de zonificación funcional para la implementación de obras.....	II-16
Tabla II-16. Costos de operación y su distribución en la vida útil del proyecto.....	II-18
Tabla II-17. Programa general de trabajo perforación de pozos.....	II-25
Tabla II-18. Programa general de trabajo LDD de los pozos MH-13, MH-18 y MH-8.....	II-26
Tabla II-19. Programa general de trabajo LDD del pozo MH-30.....	II-26
Tabla II-20. Material y Equipo de Perforación de Pozos.....	II-35
Tabla II-21. Maquinaria Utilizada.....	II-42
Tabla II-22. Materiales y sustancias empleadas en las etapas del proyecto.....	II-44
Tabla II-23. Profundidad mínima.....	II-50
Tabla II-24. Clases de localización.....	II-50
Tabla II-25. Puntos de inflexión de la perforación horizontal direccional.....	II-51
Tabla II-26. Clasificación de maquinaria de perforación.....	II-54
Tabla II-27. Proceso de Fracturamiento Hidráulico.....	II-62
Tabla II-28. Generación residuos peligrosos.....	II-74
Tabla II-29. Equipo y Maquinaria Utilizada Durante las Etapas de Preparación del Sitio y Construcción y las Tasas de Generación de Emisiones.....	II-74
Tabla II-30. Sustancias y/o residuos a generar por el desarrollo de las LDD.....	II-76
Tabla II-31. Estimación de las emisiones, descargas y residuos a generar por el desarrollo de las LDD.....	II-76
Tabla III-1. Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) que inciden con el Sistema Ambiental Regional y Área de Proyecto.....	III-1
Tabla III-2. Vinculación del Proyecto con las Estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica 118 del POEGT.....	III-2
Tabla III-3. Tabla de Acciones Específicas de las UGA's del POEMyRGMMyMC aplicables al Proyecto.....	III-8
Tabla III-4. Tabla de Acciones Generales del POEMyRGMMyMC.....	III-26
Tabla III-5. Criterios Zona Costera Inmediata Occidente del Golfo de México del POEMyRGMMyMC.....	III-36
Tabla III-6. Estructura del centro de población o zonificación primaria del Municipio de Gutierrez Zamora. POUCPGZ.....	III-45
Tabla III-7. Normas Oficiales Mexicanas que aplican en las Diferentes Etapas del Proyecto.....	III-47
Tabla III-8. Especificaciones de la NOM-115-SEMARNAT-2003.....	III-51

Tabla III-9. Especificaciones de la NOM-117-SEMARNAT-2006	III-54
Tabla III-10. Especificaciones ambientales para el emanejo de hidrocarburos NOM-143-SEMARNAT-2003	III-56
Tabla III-11. Vinculacion con las disposiciones administrativas de la NOM-143-SEMARNAT-2003	III-58
Tabla III-12. Temas de adaptacion y mitigación.	III-116
Tabla IV-1. Municipios donde se ubica el Área Contractual	IV-7
Tabla IV-2 Coordenadas donde se ubica el AII del Pozo Chihuix-1	IV-12
Tabla IV-3. Coordenadas donde se ubica el AII del Pozo Kao-1	IV-21
Tabla IV-4. Coordenadas del área de influencia indirecta de las LDD	IV-27
Tabla IV-5 Huracanes que han Impactado al Océano Atlántico y han afectado de alguna manera al estado de Veracruz (2005-2017).	IV-50
Tabla IV-6 Huracanes que han Impactado al Océano Atlántico y han afectado de alguna manera al estado de Veracruz (2005-2017).	IV-50
Tabla IV-7 Distribución del material geológico en el SAR.	IV-54
Tabla IV-8 Tipo de suelo identificado para el SAR.....	IV-63
Tabla IV-9 Tipo de suelo identificado para el AP.	IV-64
Tabla IV-10 Porcentaje de las Subcuencas en el SAR.	IV-65
Tabla IV-11 Uso de suelo y tipos de vegetación identificados en el Sistema Ambiental Regional.	IV-71
Tabla IV-12 Distribucion Potencial de Flora en el SAR.	IV-77
Tabla IV-13 Uso de suelo y tipos de vegetación identificados en el AP.	IV-80
Tabla IV-14 Coordenadas de los sitios de muestreo y tipo de vegetación In situ.....	IV-85
Tabla IV-15 Lista de especies en el SAR	IV-87
Tabla IV-16 Vegetación en SAR.....	IV-91
Tabla IV-17 Matriz de frecuencias de especies por sitio de muestreo del Proyecto.....	IV-102
Tabla IV-18 Estimadores de suficiencia del muestreo.	IV-103
Tabla IV-19 Resumen del Uso Actual del Suelo y Tipos de Vegetación AP.....	IV-105
Tabla IV-20. Coordenadas de muestreo en SAR.....	IV-107
Tabla IV-21 Listado florístico de la vegetación.	IV-109
Tabla IV-22 Índice de Valor de Importancia para el estrato arbóreo	IV-111
Tabla IV-23 Índice de Shannon-Wiener para el estrato arbóreo	IV-112
Tabla IV-24 Parámetros asociados al índice de Shannon-Wiener para el estrato arbóreo .	IV-113
Tabla IV-25 Índice de Valor de Importancia para el estrato arbustivo.	IV-114
Tabla IV-26. Índice de Shannon-Wiener para el estrato arbustivo.	IV-115
Tabla IV-27 Parámetros asociados al índice de Shannon-Wiener para el estrato arbustivo	IV-115
Tabla IV-28 Índice de Valor de Importancia para palmas y suculentas.....	IV-116
Tabla IV-29 Índice de Shannon-Wiener para palmas y suculentas.....	IV-116
Tabla IV-30 Parámetros asociados al índice de Shannon-Wiener para palmas y suculentas. ..	IV-116
Tabla IV-31 Índice de Valor de Importancia para herbáceas.	IV-117
Tabla IV-32 Especies de Aves potenciales de distribución en el SAR.	IV-118
Tabla IV-33 Especies de anfibios y reptiles potenciales de distribución en el SAR.....	IV-124
Tabla IV-34 Especies de mamíferos potenciales de distribución en el SAR.	IV-124
Tabla IV-35 Puntos de muestreo de avifauna.....	IV-128
Tabla IV-36 Transectos de muestreo de mastofauna	IV-129
Tabla IV-37 Listado de aves registradas en campo.	IV-132
Tabla IV-38. Listado taxonómico de especies de aves registradas.....	IV-138
Tabla IV-39. Estado de conservación de especies.	IV-142
Tabla IV-40 Listado de reptiles registradas en campo.	IV-144

Tabla IV-41. Estado de conservación de especies.	IV-144
Tabla IV-42 Listado de mamíferos registrados en campo.	IV-147
Tabla IV-43. Estado de conservación de especies.	IV-148
Tabla IV-44 Cálculo de la diversidad de aves mediante el índice de Shannon – Wiener. ...	IV-150
Tabla IV-45 Cálculo de la diversidad de reptiles mediante el índice de Shannon – Wiener. IV-	153
Tabla IV-46 Cálculo de la diversidad de mamíferos mediante el índice de Shannon – Wiener. IV-	154
Tabla IV-47 Datos geográficos de Tecolutla.	IV-157
Tabla IV-48 Crecimiento poblacional de Tecolutla.	IV-157
Tabla IV-49 Tasa de crecimiento de Tecolutla.	IV-158
Tabla IV-50 Habitantes en principales localidades de Tecolutla.	IV-158
Tabla IV-51 Población por tamaño de localidad de Tecolutla.	IV-158
Tabla IV-52 Estadísticas vitales de Tecolutla.	IV-158
Tabla IV-53 Rango de población quinquenal de Tecolutla.	IV-159
Tabla IV-54 Población indígena de Tecolutla.	IV-159
Tabla IV-55 Datos geográficos de Gutiérrez Zamora.	IV-160
Tabla IV-56 Crecimiento poblacional de Gutiérrez Zamora.	IV-160
Tabla IV-57 Tasa de crecimiento de Gutiérrez Zamora.	IV-160
Tabla IV-58 Habitantes en principales localidades de Gutiérrez Zamora.	IV-160
Tabla IV-59 Población por tamaño de localidad de Gutiérrez Zamora.	IV-161
Tabla IV-60 Estadísticas vitales de Gutiérrez Zamora.	IV-161
Tabla IV-61 Estadísticas vitales de Gutiérrez Zamora.	IV-161
Tabla IV-62 Población indígena de Gutiérrez Zamora.	IV-162
Tabla IV-63 Datos geográficos de Papantla.	IV-162
Tabla IV-64 Crecimiento poblacional de Papantla.	IV-162
Tabla IV-65 Tasa de crecimiento de Papantla.	IV-163
Tabla IV-66 Habitantes en principales localidades de Papantla.	IV-163
Tabla IV-67 Población por tamaño de localidad de Papantla.	IV-163
Tabla IV-68 Estadísticas vitales de Papantla.	IV-163
Tabla IV-69 Rango de población quinquenal de Papantla.	IV-164
Tabla IV-70 Población indígena de Papantla.	IV-164
Tabla IV-71 Datos geográficos de Cazonos de Herrera.	IV-165
Tabla IV-72 Crecimiento poblacional de Cazonos de Herrera.	IV-165
Tabla IV-73 Tasa de crecimiento de Cazonos de Herrera.	IV-165
Tabla IV-74 Habitantes en principales localidades de Cazonos de Herrera.	IV-165
Tabla IV-75 Población por tamaño de localidad de Cazonos de Herrera.	IV-166
Tabla IV-76 Estadísticas vitales de Cazonos de Herrera.	IV-166
Tabla IV-77 Rango de población quinquenal de Cazonos de Herrera.	IV-166
Tabla IV-78 Población indígena de Cazonos de Herrera.	IV-167
Tabla IV-79 Población indígena de Coxquihui.	IV-167
Tabla IV-80 Datos geográficos de Chumatlán.	IV-167
Tabla IV-81 Crecimiento poblacional de Chumatlán.	IV-168
Tabla IV-82 Tasa de crecimiento de Chumatlán.	IV-168
Tabla IV-83 Habitantes en principales localidades de Chumatlán.	IV-168
Tabla IV-84 Población por tamaño de localidad de Chumatlán.	IV-168
Tabla IV-85 Estadísticas vitales de Chumatlán.	IV-169
Tabla IV-86 Rango de población quinquenal de Chumatlán.	IV-169
Tabla IV-87 Población indígena de Chumatlán.	IV-169
Tabla IV-88 Lista de valores establecidos para la evaluación del paisaje.	IV-201
Tabla V-1. Criterios Según Conesa (2003).	V-2

Tabla V-2. Criterios de evaluación.....	V-9
Tabla V-3. Matriz de Identificación de efectos.	V-10
Tabla V-4. Valor de importancia de los impactos.....	V-11
Tabla V-5. Matriz de Importancia.....	V-12
Tabla V-6. Total, de Impactos Benéficos y adversos por etapa.	V-18
Tabla VI-1. Criterios ecológicos para la construcción de obras.....	VI-2
Tabla VI-2. Medidas de mitigación general de acuerdo al Criterio Ecológico establecido de la NOM-115-SEMARNAT-2003.....	VI-3
Tabla VI-3. Medidas de mitigación general de acuerdo al Criterio Ecológico establecido de la NOM-117-SEMARNAT-2006.....	VI-6
Tabla VI-4. Medidas de mitigación general de acuerdo al Criterio Ecológico establecido de la NOM-147-SEMARNAT-2003.....	VI-8
Tabla VI-5. Medidas de mitigación aplicable de acuerdo a los componentes ambientales y al Criterio Ecológico.	VI-10
Tabla VI-6. Medidas de mitigación aplicables de acuerdo al Criterio Ecológico.....	VI-14
Tabla VI-7. Programa de Vigilancia Ambiental para el Proyecto.....	VI-32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I-1. Delimitación del Área de Proyecto (AP) y del Sistema Ambiental Regional (SAR). ..I-1	I-1
Figuras I-2. Ubicación general del Área de Proyecto (AP).....I-3	I-3
Figura I-3. Macro localización del Proyecto. I-4	I-4
Figura II-1. Ubicación del Área Contractual o AP.....II-2	II-2
Figura II-2. Ubicación de campos productores. II-3	II-3
Figura II-3. Vista de la Carretera 180 Poza Rica - Veracruz II-22	II-22
Figura II-4. Vista típica de caminos al interior del AP.....II-23	II-23
Figura II-5. Vista típica de caminos al interior del AP.....II-23	II-23
Figura II-6. Vista típica de caminos al interior del AP.....II-24	II-24
Figura II-7. Ubicación del Área Contractual II-28	II-28
Figura II-8. Tipo de contraposo 1 de 2.....II-30	II-30
Figura II-9. Tipo de contraposo 2 de 2.....II-31	II-31
Figura II-10. Dimensiones de muros de cabeza para alcantarilla de tubo II-31	II-31
Figura II-11. Esquema de perforación piloto. II-52	II-52
Figura II-12. Esquema de ensanche de túnel II-53	II-53
Figura II-13. Esquema de instalación de tubería.....II-54	II-54
Figura III-1. Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) que inciden con el SAR, AI y AP.....III-2	III-2
Figura III-2. Ubicación de ANP federales en el SAR, AI y AP. III-39	III-39
Figura III-3. Unidades de Gestión Territorial del PEOTDUV. III-42	III-42
Figura III-4. Alcance del POUCPGZ. III-46	III-46
Figura IV-1. Ubicación de las áreas de afectación del proyecto.....IV-2	IV-2
Figura IV-2. Localización del AP con respecto a las UGA del PEMyRGMMyMC.....IV-3	IV-3
Figura IV-3. Ubicación del AP con respecto a las microcuencas de SIGEIA.....IV-4	IV-4
Figura IV-4. Entrecruzamiento de las UGA y las microcuencas.....IV-5	IV-5
Figura IV-5. Sistema Ambiental Regional del proyecto.....IV-5	IV-5
Figura IV-6. Área de Proyecto IV-7	IV-7
Figura IV-7 Sistema Ambiental Regional y Área de Proyecto. IV-8	IV-8
Figura IV-8 Área de Influencia indirecta (verde), SAR (morado) y AP (naranja).....IV-27	IV-27
Figura IV-9 Tipo de clima en el SAR, AC y AID IV-44	IV-44
Figura IV-10. Temperatura media anual promedio IV-45	IV-45
Figura IV-11. Temperatura máxima anual promedio.....IV-45	IV-45
Figura IV-12. Temperatura mínima anual promedio IV-46	IV-46
Figura IV-13. Evaporación promedio mensual en el AP.....IV-47	IV-47
Figura IV-14. Evaporación promedio mensual en el AP.....IV-47	IV-47
Figura IV-15. Vientos dominantes en el AP IV-48	IV-48
Figura IV-16. Velocidad media del viento en el AP IV-48	IV-48
Figura IV-17. Escala de Huracanes de acuerdo a la escala Saffir-Simpson. IV-50	IV-50
Figura IV-18 Provincias Fisiográficas en el SAR, AI y AP.....IV-53	IV-53
Figura IV-19 Distribución del material geológico en el SAR y AP. IV-56	IV-56
Figura IV-20 Tipo de suelo identificado en el SAR, AI y AP.....IV-63	IV-63
Figura IV-21 Cuerpos de agua dentro del AP IV-66	IV-66
Figura IV-22. Hidrología Subterránea.....IV-67	IV-67
Figura IV-23 Tipo de vegetación identificada en el Área del Proyecto. IV-81	IV-81
Figura IV-24 Forma y arreglo de los sitios de muestreo del inventario florístico. IV-83	IV-83
Figura IV-25 Mapa de muestreo resultante o final del Inventario Florístico en el AP. IV-87	IV-87
Figura IV-26 Esquema de las Curvas de acumulación de especies.....IV-94	IV-94

Figura IV-27 Curva de acumulación de especies para el AP.	IV-104
Figura IV-28 Uso actual del suelo y tipos de vegetación in situ para el AP.	IV-106
Figura IV-29 Diversidad expresada en riqueza específica de especies del AP.	IV-108
Figura IV-30 Distribución de especies de las principales familias a nivel AP..	IV-108
Figura IV-31 Mapa de la distribución de los puntos de muestreo y colocación de trampas cámara en el AP.	IV-128
Figura IV-32 Visual de la vegetación secundaria de selva mediana subperenifolia	IV-198
Figura IV-33 Visual de zonas de pastizal inducido.....	IV-198
Figura IV-34 Visual de zonas de cultivo.....	IV-199
Figura IV-35 Río Tecolutla, se observa presencia de zonas de cultivo.	IV-200
Figura IV-36 Huerta de cítricos.	IV-200
Figura IV-37 Visual de la selva y zona de cultivo, condición que prevalece en todo el sitio	IV-200
Figura VII-1. Corredores Biológicos para el Jaguar en México.	VII-10

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

I.1. Proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

"Evaluación, Exploración, Desarrollo y Producción de Hidrocarburos del Área Contractual TM-01"

I.1.2. Ubicación del proyecto

El Proyecto se ubica en los municipios de Papantla, Gutiérrez Zamora y Tecolutla en el estado de Veracruz.

En la Figura I-1 se muestra en color rosa la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) y en color rojo el Área de Proyecto (AP), que para efectos de la presente evaluación del impacto ambiental corresponde al Área Contractual TM-01 o Área Contractual (AC), y que podrá ser mencionada de manera indistinta a lo largo del presente documento técnico; en la Figuras I-2 se muestra la Ubicación general del Proyecto y la Figura I-3 se muestra la Macro localización del Proyecto.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Figura I-1. Delimitación del Área de Proyecto (AP) y del Sistema Ambiental Regional (SAR).

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Figuras I-2. Ubicación general del Área de Proyecto (AP).

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Figura I-3. Macro localización del Proyecto.

I.1.3. Duración del proyecto

La ejecución de las actividades, se realizarán de manera programada y se ejecutarán en función de las necesidades de la empresa JAGUAR EXPLORACION Y PRODUCCION 2.3, S.A.P.I. DE C.V. Los periodos establecidos para las diferentes etapas del proyecto, pueden modificarse dependiendo de los procesos administrativos y económicos de Jaguar.

Inicialmente el envío de la Producción será a la Batería de Separación Ezequiel Ordoñez con el apoyo de autotanques; este proceso será mientras no se tenga la infraestructura (Gasoducto, Oleoductos) para su transporte; una vez entrado en operación los ductos, se dejará de enviar la producción mediante los autotanques.

Para la ejecución de las actividades del presente proyecto, estas se realizarán durante la vigencia del contrato (CNH-R02-L03-TM-01/2017), para la exploración y extracción de hidrocarburos en yacimientos convencionales terrestres, mismo que tiene una duración de 30 años y comprende las actividades de construcción, operación, mantenimiento y abandono.

Una vez terminada la vida útil de la infraestructura se requiere de 1 año para los trabajos de desmantelamiento, abandono y restauración del sitio intervenido.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

En el Anexo I.1 se presenta copia simple del convenio contractual entre la Comisión Nacional de Hidrocarburos y la empresa JAGUAR EXPLORACION Y PRODUCCION 2.3, S.A.P.I. DE C.V.

I.2. Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social

JAGUAR EXPLORACION Y PRODUCCION 2.3, S.A.P.I. DE C.V.

En el Anexo I.2 se incluye Acta Constitutiva.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

JEP1709042B1.

En el Anexo I.3 se incluye RFC.

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Nombre: Elsa Alejandra Cantú García

Cargo: Representante Legal.

En el Anexo I.4 se incluye el Poder Notarial del Representante Legal y copia simple del INE.

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Domicilio, correo electrónico y teléfono de apoderado legal, datos protegidos, conforme al Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Domicilio, correo electrónico y teléfono de apoderado legal, datos protegidos, conforme al Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3. Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

I.3.1. Nombre o razón social

Corporación Ambiental de México, S.A. de C.V.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

CAM950911PY0

I.3.3. Nombre del Responsable Técnico del Estudio de Impacto Ambiental

Edgar Daniel Salmerón Carreño

Cedula: 4593934

Licenciatura en Biología

I.3.4. Dirección del Responsable Técnico del Estudio

Domicilio, correo electrónico y teléfono de persona física, datos protegidos, conforme al Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.4. Responsable de la elaboración del Estudio de Riesgo Ambiental

I.4.1. Nombre o razón social

JAGUAR EXPLORACION Y PRODUCCION 2.3, S.A.P.I. DE C.V.

I.4.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

JEP1709042B1.

I.4.3. Nombre del Responsable Técnico del Estudio

Fabián Alejandro Ortiz Rendón

Cedula: 8671202

Licenciatura en Ingeniería Mecánica

I.4.4. Dirección del Responsable Técnico del Estudio

Domicilio, correo electrónico y teléfono de persona física, datos protegidos, conforme al Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

II.1. Información general del proyecto, plan o programa

II.1.1. Naturaleza del proyecto, plan o programa

Jaguar Exploración y Producción 2.3, S.A.P.I. de C.V., pretende la realización de un conjunto de obras y actividades enmarcadas en el artículo 28, inciso II (Industria del petróleo) y Artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), así como en el Artículo 5ª Inciso D) Actividades del Sector Hidrocarburos, Artículo 17 último párrafo y Artículo 11 inciso III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

El conjunto de obras y actividades serán desarrolladas en el Área Contractual TM-01 (AC) o Área de Proyecto (AP); misma que fue asignada por la CNH para la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en Yacimiento Convencionales Terrestres bajo la modalidad de Licencia No. CNH-R02-L03-TM-01/2017, los hidrocarburos principales son el aceite negro y el gas asociado, Actualmente cuenta con 3 campos, se visualizan 11 campos de extracción y un volumen original remanente de 16.8 Millones de Barriles de Petróleo Crudo Equivalente (MMbpce). El área contractual del Proyecto, se ubica en los municipios de Tecolutla, Papantla y Gutiérrez Zamora en el estado de Veracruz.

Para el presente Proyecto se contempla la construcción de Cuadro de Maniobras (CM) asociado, Camino de Acceso (CA) asociado, Perforación, Terminación y Operación de dos (02) pozos “Chihuahua-1EXP” y “Kao-1EXP”, así como la construcción de cuatro (04) líneas de descarga (LDD) asociadas de los pozos Miguel Hidalgo 18 (MH-18), Miguel Hidalgo 30 (MH-30), Miguel Hidalgo 13 (MH-13) y Miguel Hidalgo 8 (MH-8).

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Figura II-1. Ubicación del Área Contractual o AP.

Actualmente, el Área Contractual no cuenta con instalaciones superficiales, la producción de líquidos era enviada a la Batería de Ezequiel Ordoñez aproximadamente a 20 km de distancia y la producción de gas será eliminada o ventilada.

El Área Contractual cuenta con tres campos productivos: Gutiérrez Zamora, Vicente Guerrero y Miguel Hidalgo.

Campo Productivo Gutiérrez Zamora.

Cuenta con 6 pozos; de los cuales 4 están taponados y 2 cerrados sin condiciones para su explotación, nunca contó con instalaciones superficiales por lo tanto sus líneas de descarga llegaban hasta la Batería Vicente Guerrero.

El campo tiene un historial de producción inicial de 100 Bls/día (1960); una producción promedio de 40 Bls/día. y una producción final de 10 Bls/día (2016), La producción promedio era de 40 Bls/día (20% aceite y 80% agua), el pozo No. 4 era el de mayor producción diaria.

Campo Productivo Vicente Guerrero.

Cuenta con 9 pozos; de los cuales 3 están programados para ser taponados, 1 cerrado sin posibilidad para su explotación y 5 pozos taponados.

El campo contó con instalaciones superficiales de almacenamiento (2 tanques de 280 Bls y 1 tanque de 350 Bls) (Actualmente ya no existen).

El campo tiene un historial de producción inicial de 260 Bls/día; una producción promedio de 50 Bls/día. y una producción final de 20 Bls/día. La producción promedio era de 50 Bls/día (20% aceite y 80% agua), el pozo No. 6 era el de mayor producción diaria.

Campo Productivo Miguel Hidalgo.

Cuenta con 25 pozos; de los cuales 9 están programados para ser taponados, 6 temporalmente sin posibilidad para su explotación y 10 pozos taponados.

El campo contó con instalaciones superficiales (2 tanques de 560 Bls., 1 separador, 1 módulo colector de crudo, 1 quemador de gas) (Actualmente ya no existen).

El campo tiene un historial de producción inicial de 1,000 Bls/día, y una producción final de 10 Bls/día, la producción mayor llegó a 1,460 Bls/día, los pozos más productivos fueron el No. 8 y el No. 10.

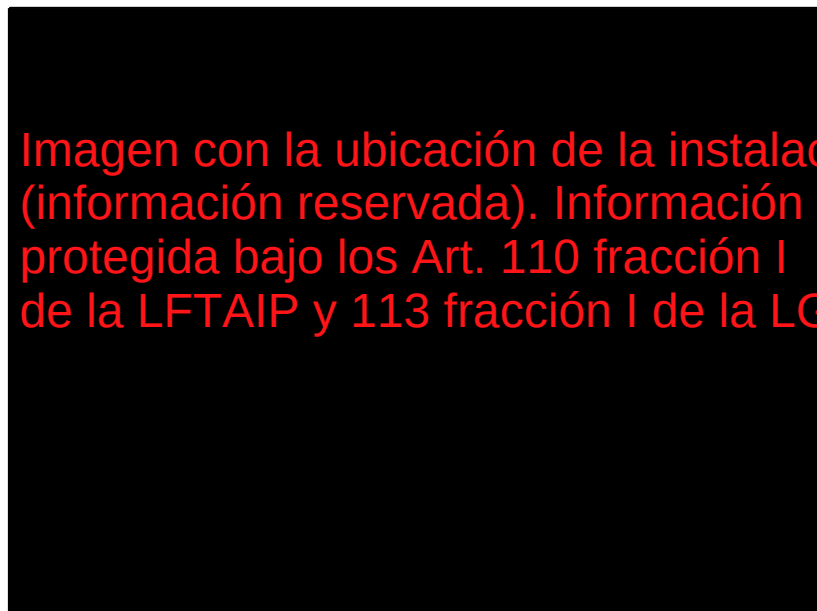


Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Figura II-2. Ubicación de campos productores.

NOTA: Campo Gutiérrez Zamora: Color café. Campo Vicente Guerrero: Color verde. Campo Miguel Hidalgo: Color magenta.

En la Tabla II-1 se muestra las coordenadas UTM de los Pozos existentes y su estado actual.

Tabla II-1. Infraestructura existente en el AP

No -	Nombre	Clasificación	Estado	Coordenadas geográficas		Coordenadas UTM-14 WGS-84	
				Oeste (Longitud)	Norte (Latitud)	X	Y
1	GUTIÉRREZ ZAMORA-1	Desarrollo	Taponado: Por Agotarse	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.			
2	GUTIÉRREZ ZAMORA-2	Desarrollo	Temporalmente Sin Posibilidad de Explotación				

No -	Nombre	Clasificación	Estado	Coordenadas geográficas		Coordenadas UTM-14 WGS-84	
				Oeste (Longitud)	Norte (Latitud)	X	Y
3	GUTIÉRREZ ZAMORA-3	Desarrollo	Taponado: Por Agotarse				
4	GUTIÉRREZ ZAMORA-4	Desarrollo	Temporalmente Sin Posibilidad de Explotación				
5	GUTIÉRREZ ZAMORA-5	Desarrollo	Taponado: Por Agotarse				
6	GUTIÉRREZ ZAMORA-7	Desarrollo	Taponado: Por Agotarse				
7	MIGUEL HIDALGO-1	Desarrollo	Taponado				
8	MIGUEL HIDALGO-10	Desarrollo	Temporalmente Sin Posibilidad de Explotación: Alto Porcentaje de Agua				
9	MIGUEL HIDALGO-11	Desarrollo	Programado Para Taponamiento				
10	MIGUEL HIDALGO-12	Desarrollo	Programado Para Taponamiento				
11	MIGUEL HIDALGO-13	Desarrollo	Temporalmente Sin Posibilidad de Explotación: Alto Porcentaje de Agua				
12	MIGUEL HIDALGO-15	Desarrollo	Taponado: Por Agotarse				
13	MIGUEL HIDALGO-17	Desarrollo	Taponado: Por Agotarse				
14	MIGUEL HIDALGO-18	Desarrollo	Programado Para Taponamiento				
15	MIGUEL HIDALGO-19	Desarrollo	Taponado: Seco Improductivo				
16	MIGUEL HIDALGO-2	Desarrollo	Taponado: Otras Causas				
17	MIGUEL HIDALGO-21	Desarrollo	Taponado: Por Agotarse				
18	MIGUEL HIDALGO-3	Desarrollo	Taponado: Seco Improductivo				
19	MIGUEL HIDALGO-30	Desarrollo	Programado Para Taponamiento				
20	MIGUEL HIDALGO-32	Desarrollo	Programado Para Taponamiento				
21	MIGUEL HIDALGO-33	Desarrollo	Programado Para Taponamiento				
22	MIGUEL HIDALGO-34	Desarrollo	Programado Para Taponamiento				
23	MIGUEL HIDALGO-36	Desarrollo	Taponado: Por Agotarse				

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

No -	Nombre	Clasificación	Estado	Coordenadas geográficas		Coordenadas UTM-14 WGS-84	
				Oeste (Longitud)	Norte (Latitud)	X	Y
24	MIGUEL HIDALGO-4	Desarrollo	Taponado: Por Agotarse	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.			
25	MIGUEL HIDALGO-400	Desarrollo	Temporalmente Sin Posibilidad de Explotación				
26	MIGUEL HIDALGO-412	Desarrollo	Temporalmente Sin Posibilidad de Explotación				
27	MIGUEL HIDALGO-5	Desarrollo	Programado Para Taponamiento				
28	MIGUEL HIDALGO-6	Desarrollo	Taponado: Otras Causas				
29	MIGUEL HIDALGO-7	Desarrollo	Temporalmente Sin Posibilidad de Explotación				
30	MIGUEL HIDALGO-8	Desarrollo	Temporalmente Sin Posibilidad de Explotación				
31	MIGUEL HIDALGO-9	Desarrollo	Programado Para Taponamiento				
32	PALO HUECO-1	Exploratorio	Taponado: Por Agotarse				
33	VICENTE GUERRERO-1	Desarrollo	Taponada improductivo seco				
34	VICENTE GUERRERO-10	Desarrollo	Taponado				
35	VICENTE GUERRERO-11	Desarrollo	Programado Para Taponamiento				
36	VICENTE GUERRERO-12	Desarrollo	Taponado				
37	VICENTE GUERRERO-2	Desarrollo	Taponado: Por Agotarse				
38	VICENTE GUERRERO-4	Desarrollo	Taponado: Por Agotarse				
39	VICENTE GUERRERO-5	Desarrollo	Programado Para Taponamiento				
40	VICENTE GUERRERO-6	Desarrollo	Temporalmente Sin Posibilidad de Explotación				
41	VICENTE GUERRERO-7	Desarrollo	Programado Para Taponamiento				

FUENTE: Contrato No. CNH-R02-L03-TM-01/2017.

II.1.2. Justificación

La modificación a los artículos 25, 27 y 28 constitucionales, y de los 21 transitorios del Decreto de la Reforma del 20 de diciembre de 2013, representan una transformación de fondo en las industrias petrolera y eléctrica en nuestro país de modo que, se modifican las tendencias

existentes y aumenta la capacidad de ejecución en todos los proyectos del sector. A través de los nuevos instrumentos y reglas para el funcionamiento del sector energético, se permitirá alcanzar mayor producción de energía primaria, ampliar los servicios de transporte, almacenamiento y distribución; dar certidumbre al abasto; mejorar la eficiencia y la calidad de los productos y disminuir los costos de la energía eléctrica y los impactos nocivos. Estos cambios permitirán que el país aproveche sus recursos energéticos al máximo y en beneficio de la población.

El nuevo marco constitucional permite una mayor participación de terceros en todas las actividades del sector. La posibilidad de abrir la gama de inversiones, no sólo por parte del Estado, sino también de inversionistas privados, permitirá una mejor selección de las inversiones y eficiencia de las empresas operadoras, tanto las del Estado como las privadas; la multiplicación de proyectos a partir de un mayor número de empresas compitiendo en los distintos segmentos de los mercados y la rectoría del Estado mediante ordenamientos y regulación.

Con ello, se incrementará la seguridad energética del país; se reducirán los cuellos de botella que actualmente existen en el sector energético nacional y se fortalecerá su independencia energética.

Asimismo, al permitir una sana competencia, los distintos actores buscarán optimizar sus procesos, administrar sus recursos de la mejor manera y reducir sus costos; lo cual resultará en una notable disminución en los precios finales de los combustibles para la población en general.

De igual forma, la Reforma considera que el sector energético debe alinearse a premisas de justicia, equidad, desarrollo, democracia y rendición de cuentas. En este sentido, la oferta de energía deberá ampliar su cobertura hasta brindar a toda la población condiciones de acceso necesarios para que puedan desarrollar su potencial en diversos ámbitos. Con ello, se reafirma el compromiso de incrementar el acceso a la energía a aquellas comunidades que actualmente no cuentan con ésta.

El Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018 señala que la inversión en infraestructura es un tema estratégico y prioritario para México porque representa el medio para generar desarrollo y crecimiento económico y es la pieza clave para incrementar la competitividad. Por esta razón, y con el objeto de elevar el nivel de bienestar de la sociedad, se deben crear las condiciones necesarias que hagan posible el desarrollo integral de todas las regiones y sectores del país, a fin de que todos los mexicanos puedan desarrollar su potencial productivo conforme a las metas que se hayan propuesto.

El Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018 señala que en cuanto al sistema de transporte desde el Golfo de México hacia la zona centro del país, PEMEX ha llevado a cabo acciones para fortalecer este tramo, incorporando una mayor participación del transporte por ferrocarril y autotankero. No obstante, en el mediano y largo plazo, el abasto del mercado nacional de petrolíferos requiere desarrollar mayor infraestructura logística y de transporte que permita reducir el costo de suministro, fortalecer los puntos de internación de producto y garantizar la seguridad de abasto, tal es la naturaleza del presente proyecto que pretende realizar acciones para el suministro de hidrocarburos en la región norte de Veracruz.

Mediante el Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de diciembre de 2013, se aprobó el Programa Sectorial de Energía 2013-2018.

De conformidad con los artículos 27 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como a lo dispuesto en el artículo 33 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, a la Secretaría de Energía le corresponde establecer y conducir la política energética del país; ejercer los derechos de la Nación en materia de petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos y gaseosos, de minerales radioactivos, así como respecto del aprovechamiento de los bienes y recursos naturales que se requieran para generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación del servicio público; conducir y supervisar la actividad de las entidades paraestatales sectorizadas en la Secretaría, y llevar a cabo la planeación energética a mediano y largo plazos, así como fijar las directrices económicas y sociales para el sector energético paraestatal.

El Programa Sectorial de Energía tiene como objetivo orientar las acciones a la solución de los obstáculos que limiten el abasto de energía, que promuevan la construcción y modernización de la infraestructura del sector y la modernización organizacional tanto de la estructura y regulación de las actividades energéticas, como de las instituciones y empresas del Estado.

Como resultado de la disponibilidad de hidrocarburos en el territorio nacional, a lo largo de la historia moderna la matriz energética del país se ha concentrado en fuentes fósiles de energía, principalmente petróleo crudo y gas natural.

Actualmente, la producción conjunta de petróleo y gas natural representa cerca del 90% de la producción total de energía primaria.

Dentro de las estrategias del PROSER se tiene:

- Línea de acción 1.4.1: Elevar la producción de petróleo crudo por encima de los niveles de 2013, mediante la optimización de los proyectos en curso y la inclusión de nuevos proyectos.
- Línea de acción 1.4.2: Acelerar la implementación de proyectos de recuperación secundaria y mejorada, que aumenten las reservas y la producción en campos en desarrollo.

Con la puesta en marcha del presente Proyecto se optimizará la producción de hidrocarburos.

Es importante destacar que el presente proyecto no ocupa superficie en Áreas Naturales Protegidas decretadas a nivel Federal y/o Estatal, y no ocupa superficie de ecosistemas frágiles.

II.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto

El AP se ubica en los municipios de Tecolutla, Papantla y Gutiérrez Zamora en el estado de Veracruz, con base al Contrato No. CNH-R02-L03-TM-01/2017 dicha área ocupa una superficie de 72.393 Km²; sin embargo, para el presente Proyecto y con base a la superficie de la poligonal resultante en el Sistema de Información Geográfica obtenido del portal de la CNH el AP es de aproximadamente 72.99 km² por lo que se hará referencia a esta superficie.

En la Tabla II-2 se incluyen las coordenadas UTM del AP de acuerdo a lo señalado en el contrato No. CNH-R02-L03-TM-01/2017.

Tabla II-2. Coordenadas UTM del AP de acuerdo a la CNH

Vértice	Coordenadas UTM-14 WGS-84	
	X	Y
1	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

FUENTE: Seguridad y Medio Ambiente, Sistema de Información Geográfica.

En el **Capítulo VIII.1.1** se presentan los siguientes planos:

1. Delimitación del Sistema Ambiental Regional.
2. Ubicación General del Proyecto.

Respecto al Uso de Suelo y Vegetación en el AP se tiene las siguientes superficies aproximadas.

Tabla II-3. Uso actual y tipo de vegetación

Uso Actual	Tipo de Vegetación	Superficie (Ha)	Superficie (Km ²)	Proporción (%)
Agrícola	Agricultura de Humedad	362.34	3.62	4.96
	Agricultura de Temporal	1545.26	15.45	21.17
Cuerpo de Agua	Cuerpo de Agua	229.69	2.30	3.15
Forestal	Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia (SMQ)	1131.74	11.32	15.5
Pecuario	Pastizal Cultivado	4003.23	40.03	54.84
Urbano	Asentamientos Humanos	27.06	0.27	0.37
Total		7,299.32	72.99	100

NOTA: El Artículo 2 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable define a la Selva, como la vegetación forestal de clima tropical en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados, excluyendo a los acahuales. En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

A continuación, se muestra la ubicación y superficie requerida por la implantación de obras requeridas:

Pozos nuevos

Tabla II-4. Ubicación y superficie requerida de pozos nuevos

Clasificación del Pozo	Nombre	Coordenadas UTM-14 WGS-84		Superficie requerida localización y camino de acceso (Ha)	Tipo de Vegetación
		X	Y		
Exploratorio	Kao-1exp	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.		0.76	Pecuario (Pastizal Cultivado)
Exploratorio	Chihuix-1exp			0.85	Pecuario (Pastizal Cultivado)
Camino de acceso	Kao-1exp			4.126	Pecuario (Pastizal Cultivado)
Camino de acceso	Chihuix-1exp			1.509	Pecuario (Pastizal Cultivado)
SUPERFICIE TOTAL				7.245	

Líneas de descarga

Tabla II-5. Ubicación y longitudes requeridas para las LDD.

Nombre de la LDD	Longitud (m)	Ancho promedio (m)	Superficie (m ²)
LDD Pozo MH-13	549.66	10	5,368.64
LDD Pozo MH-30	412.18	10	3,275.10
LDD Pozo MH-18	819.08	10	8,444.62
LDD Pozo MH-8	480.07	10	4,487.96
SUPERFICIE TOTAL			21,576.32

Las LDD tendrán una longitud total de 2,260.99 m, serán de tubería de acero al carbón de 3” (MH-13, MH-30, MH-18) y 4” (MH-8) de diámetro sin costura API 5L Grado X52, PLS1, cédula 80, con biselados normal y recubrimiento con protección mecánica tricapa en tramos de 12.00 m de largo. El material a transportar es Aceite con Gas Asociado.

El proyecto objeto de este estudio se encuentra localizado dentro del AP, que se localiza al norte del Estado de Veracruz, en el municipio de Tecolutla en el campo Miguel Hidalgo, a 2.0 km dirección Oeste de la ciudad Tecolutla. En el siguiente Cuadro se muestran las coordenadas de localización de la infraestructura requerida para las LDD, mientras que la representación gráfica de su ubicación se puede observar en las Figuras I-2.

Tabla II-6 Coordenadas de la LDD Pozo MH-13.

VERTICES DEL EJE DE LA LÍNEA DE DESCARGA MH13					
VERTICE	COORDENADAS		VERTICE	COORDENADAS	
	X	X		X	X
1	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.		10	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
2			11		
3			12		
4			13		
5			14		
6			15		
7			16		
8			17		
9					

Tabla II-7. Coordenadas del derecho de vía de la LDD Pozo MH-13

VERTICES DEL DDV DE LA LÍNEA DE DESCARGA MH13					
VERTICE	COORDENADAS		VERTICE	COORDENADAS	
	X	X		X	X
1	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.		25	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
2			26		
3			27		
4			28		
5			29		
6			30		
7			31		
8			32		
9			33		
10			34		
11			35		
12			36		
13			37		
14			38		
15			39		
16			40		
17			41		
18			42		
19			43		
20			44		
21			45		
22			46		
23			47		
24			48		

Tabla II-8. Coordenadas de la LDD Pozo MH-30.

VERTICES DEL EJE DE LA LÍNEA DE DESCARGA MH30					
VERTICE	COORDENADAS		VERTICE	COORDENADAS	
	X	X		X	X
1	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.		9	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
2			10		
3			11		
4			12		
5			13		
6			14		
7			15		
8					

Tabla II-9. Coordenadas del derecho de vía de la LDD Pozo MH-30.

VERTICES DEL DDV DE LA LÍNEA DE DESCARGA MH30					
VERTICE	COORDENADAS		VERTICE	COORDENADAS	
	X	X		X	X
1	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.		18	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
2			19		
3			20		
4			21		
5			22		
6			23		
7			24		
8			25		
9			26		
10			27		
11			28		
12			29		
13			30		
14			31		
15			32		
16			33		
17			34		

Tabla II-10. Coordenadas cruce direccional de la LDD Pozo MH-30 y Carretera Federal 180

CRUCE DIRECCIONAL DE LA LÍNEA DE DESCARGA MH30 CON LA CARRETERA FEDERAL 180 GUTIERREZ ZAMORA - TECOLUTLA		
VERTICE	COORDENADAS	
	X	Y
Inicio del cruce direccional	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
Final del cruce direccional		

Tabla II-11. Coordenadas de la LDD Pozo MH-18

VERTICES DEL EJE DE LA LÍNEA DE DESCARGA MH18						
VERTICE	COORDENADAS			VERTICE	COORDENADAS	
	X	X			X	X
1	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.			10	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
2				11		
3				12		
4				13		
5				14		
6				15		
7				16		
8				17		
9				18		

Tabla II-12. Coordenadas del derecho de vía de la LDD Pozo MH-18.

VERTICES DEL DDV DE LA LÍNEA DE DESCARGA MH18					
VERTICE	COORDENADAS		VERTICE	COORDENADAS	
	X	X		X	X
1			66		
2			67		
3			68		
4			69		
5			70		
6			71		
7			72		
8			73		
9			74		
10			75		
11			76		
12			77		
13			78		
14			79		
15			80		
16			81		
17			82		
18			83		
19			84		
20			85		
21			86		
22			87		
23			88		
24			89		
25			90		
26			91		
27			92		
28			93		
29			94		
30			95		
31			96		
32			97		
33			98		
34			99		
35			100		
36			101		
37			102		
38			103		

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

39	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	104	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.
40		105	
41		106	
42		107	
43		108	
44		109	
45		110	
46		111	
47		112	
48		113	
49		114	
50		115	
51		116	
52		117	
53		118	
54		119	
55		120	
56		121	
57		122	
58		123	
59		124	
60		125	
61		126	
62		127	
63		128	
64		129	
65			

Tabla II-13. Coordenadas de la LDD Pozo MH-8

VERTICES DEL EJE DE LA LÍNEA DE DESCARGA MH8						
VERTICE	COORDENADAS			VERTICE	COORDENADAS	
	X	X			X	X
1	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.			5	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
2				6		
3				7		
4				8		

Tabla II-14. Coordenadas del derecho de vía de la LDD Pozo MH-8

VERTICES DEL DDV DE LA LÍNEA DE DESCARGA MH8					
VERTICE	COORDENADAS		VERTICE	COORDENADAS	
	X	X		X	X
1	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.		12	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
2			13		
3			14		
4			15		
5			16		
6			17		
7			18		
8			19		
9			20		
10			21		
11					

Asimismo, en el Anexo II se presentan los archivos electrónicos correspondientes a las obras descritas en este Capítulo.

De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación generada y a la Serie VI del INEGI, parte del camino que será construido se encuentra en una zona de Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia; sin embargo, durante los trabajos de campo se constató que este camino ya existe y se encuentra revestido por terracería, por lo que no se afectara este tipo de vegetación forestal.

En total se requiere una superficie de 7.245 Ha (0.07245 Km²), lo que representa el 1.09 % del área total del Proyecto ((72.99 km²). Todas las obras y actividades se encuentran en zona pecuarias. De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) el AP no incide en vegetación forestal.

Es importante señalar que para la definición de áreas para la construcción de infraestructura se tomó de base la capa de uso de suelo y vegetación para el AP, y se proyectó las obras en las zonas de agricultura y zonas de pastizal inducido, con la finalidad de disminuir el impacto generado por las obras a las especies de vegetación forestal.

En algunos casos se encuentra arbustos y arbolado, mismo que deberá ser retirado de las áreas de desplante, como medida de compensación se propone la reforestación de tres árboles por cada árbol retirado. En los informes de cumplimiento se indicará el total de árboles retirados y su debida compensación.

Para realizar la ubicación física de las diferentes obras y actividades que se realizarán (y que únicamente requieren de un 1.09 % del área total del Proyecto), se observarán los siguientes criterios:

Criterio Técnico. Para las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos el principal criterio que define el desarrollo de la actividad, está dado por la posible ubicación de los yacimientos petrolíferos derivados de los estudios geológicos.

Para el presente caso las obras y actividades serán principalmente en los tres campos productivos: Gutiérrez Zamora, Vicente Guerrero y Miguel Hidalgo

Criterio Físico. En la selección del sitio se da preferencia a lugares que permitan al aprovechamiento de la infraestructura existente: peras, derechos de vía, caminos, cabezales, instalaciones de producción, así como a los sitios que no tengan aspectos físicos (barrancas, ríos, pendientes pronunciadas) que impliquen soluciones especializadas, es decir, se trata de buscar sitios que representen una opción técnicamente factible y viable económicamente.

Criterio Socioeconómico. Este criterio está determinado para la cercanía de las poblaciones a los lugares donde se pretende ubicar las obras, ya que por seguridad se respetan distancias en función al tipo de obra a desarrollar.

Criterio Normativo. En este criterio se considera el cumplimiento de toda la normatividad nacional que regula los proyectos, tanto en materia de impacto y riesgo ambiental como técnicos.

Criterio Ecológico. Este tipo de criterios se refieren a la consideración que se debe tener al ambiente al momento de planificar el proyecto, para así prevenir y minimizar efectos al entorno natural. Considera entre otras premisas:

- Evitar la afectación de zonas arboladas.
- Evitar la afectación de los flujos hidráulicos.
- Evitar la afectación de la fauna existente en la zona.

En este sentido se identifican las áreas que presenten una o todas las características anteriores y como primera estrategia para la prevención y mitigación de impactos ambientales, es importante señalar que, para el AP, la zona de pastizal cultivado representa el 54.84 %, seguido del uso agrícola con un 26.13 % y la vegetación forestal representa un 15.50 %. Para el presente Proyecto se propuso una Zonificación Funcional de manejo del área de estudio. Ésta se define como el mecanismo que trata de establecer un puente entre los intereses economía-sociedad-naturaleza, de manera que por una parte se puedan satisfacer las necesidades de la población, y por otra se haga un uso racional y sostenible de los recursos naturales, y sin obviar las necesidades, tanto económicas, culturales y sociales de los núcleos poblacionales de la región del Proyecto.

Tabla II-15. Categorías de zonificación funcional para la implementación de obras.

Criterio	Características	Vinculación Proyecto
Intensivo	Son las zonas de medianamente a poco conservadas, donde se permite la modificación de las condiciones naturales en función de la explotación socioeconómica del territorio. De esta forma las zonas de uso intensivo, son aquellas que dadas sus características desde un punto de vista socio-productivo para satisfacer las demandas alimentarias y de otra índole de la población	Esta zona corresponde a las áreas de Pastizal Cultivado, esta zona es la de mayor extensión dentro del AP y consiste en amplias zonas desmontadas para inducir el crecimiento del pasto que garantice el forrajeo para el ganado, principalmente vacuno.
Extensivo	Son zonas que se caracterizan por dos aspectos fundamentales. En primer lugar, pueden soportar actividades	Esta zona corresponde a las zonas agrícolas y huertos de cítricos, estas zonas

Criterio	Características	Vinculación Proyecto
	socioeconómicas de bajo impacto sin que conduzcan necesariamente a su paulatina degradación. En segundo lugar, son zonas que, aunque han sufrido determinadas alteraciones en la composición y estructura de los componentes bióticos aún conservan un importante índice de hemerobia, por lo que es posible su recuperación por vías naturales, siempre y cuando no se siga aumentando su capacidad de carga	se encuentran representadas en segundo lugar en el AP.
Especial	Se propone esta categoría para aquellas áreas con recursos naturales de alta potencialidad para la conservación y protección de especies y de paisajes únicos. Admite su posible aprovechamiento económico bajo condiciones reguladas.	En esta categoría se encuentra la Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperenifolia, que representan un área relativamente pequeña.
Restringido	Se propone esta categoría para aquellas áreas con recursos naturales de alta potencialidad para la conservación, protección de especies y de paisajes únicos, cuyo uso estará limitado a actividades de bajo impacto a lo permitido por las normas que rijan en cada caso.	Esta zona corresponde a la zona de cuerpos de agua (ríos, ojos de agua, zonas de inundación), son sitios que representan los únicos sitios con disponibilidad de agua y alimento para las diferentes especies de fauna.

Adicional a las zonificaciones funcionales; para el presente Proyecto se considera desarrollar las obras y actividades en áreas de interés con la finalidad de acotar aún más los impactos ambientales que se pueden presentar al medio abiótico y biótico. Estas áreas de interés siguen la forma de los Campos productivos: Gutiérrez Zamora, Vicente Guerrero y Miguel Hidalgo.

II.1.4. Inversión requerida

El costo total por la ejecución del Proyecto se muestra en la Tabla II-16.

Por las características del proyecto, la inversión requerida como resultado del análisis de costos de operación por etapas, y considerando las actividades a realizar, tales como: preparación del sitio, construcción, operación (perforación), operación (terminación), mantenimiento, abandono del sitio y construcción de LDD, es de \$77,636,548.87 MN (setenta y siete millones seiscientos treinta y seis mil quinientos cuarenta y ocho pesos 87/100 MN) distribuidos a como es descrito en la siguiente Tabla; donde, en función de las actividades de cada una de las etapas de desarrollo, se presenta la distribución de la inversión durante su vida útil.

El importe de capital requerido para el primer año del proyecto, como parte de la preparación del sitio, construcción y operación de este, es del orden de \$48,263,821.68 (cuarenta y ocho millones, doscientos sesenta y tres mil, ochocientos veintiún pesos 68/00 MN), posteriormente se destinarán \$5,434,779.06 (cinco millones cuatrocientos treinta y cuatro mil setecientos setenta y nueve pesos 06/100) para el mantenimiento operativo una vez concluida la etapa de operación y \$1,012,500.00 para el abandono del sitio. Cabe señalar, que se ha incluido en los costos del proyecto el capital destinado para los programas de prevención y protección ambiental, con un monto de \$746,101.00 (setecientos cuarenta y seis mil ciento un pesos 00/00 MN).

Tabla II-16. Costos de operación y su distribución en la vida útil del proyecto

DESCRIPCIÓN	Costo (\$) MN	2021	2022	...	2051
Preparación del sitio	Información patrimonial de persona moral (monto de inversión), información protegida de conformidad con los Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.				
Construcción					
Operación (perforación)					
Operación (terminación)					
Mantenimiento					
Abandono					
LDD Pozo MH-13 y conexiones					
LDD Pozo MH-30 y conexiones					
LDD Pozo MH-18 y conexiones					
LDD Pozo MH-8 y conexiones					
Programas de prevención y protección ambiental					
Total, costos del proyecto					

II.2. Características particulares del proyecto, plan o programa

A continuación, se muestra las actividades a realizar para el presente Proyecto y que serán descritas más adelante para este tipo de obras.

1. CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO A LOCALIZACIONES

- Levantamiento topográfico.
- Reconocimiento del terreno
- Señalización.
- Construcción del camino.

2. PERFORACIÓN DE POZOS

ETAPAS/ACTIVIDADES

Preparación del sitio

- Desmonte manual o con uso de maquinaria
- Despalme y limpieza (manual o con uso de maquinaria)
- Nivelación (mecánica de suelo).
- Transporte de equipo de infraestructura.
- Transporte de personal.

- Transporte de material pétreo para construcción del cuadro de maniobras.

Construcción

- Construcción de plataforma (cuadro de maniobras) y contrapozo.
- Manejo de materiales e insumos.
- Armado de bodegas temporales
- Instalación e izaje de equipo de perforación
- Instalación de campamentos temporales.

Operación (perforación) las etapas serán detalladas en la presente MIA-R

- Inyección de fluidos de perforación.
- Extracción de barrena y toma de registros convencionales.
- Cementación de tuberías de revestimiento.
- Instalación de presas metálicas de manejo de fluidos de perforación.
- Desfogue y quema de productos del pozo en caso de requerirse.
- Instalación de árbol de válvulas.
- Desinstalar periféricos y desarme de equipo de perforación.
- Desinstalación de campamentos, retiro de materiales e insumos.
- Desarme de bodegas temporales

Mantenimiento de equipo/perforación

- Mantenimiento de caseta de chango.
- Vigilancia.
- Lubricación de la unión giratoria.
- Bombas de fluidos de perforación.
- Inyección de fluidos de perforación.

Operación (terminación) Y Mantenimiento de pozo /producción

Reparación mayor y menor

- Control de pozos.
- Instalación o cambio de sistemas de producción.
- Cambio de aparejos o accesorios.
- Operaciones de pesca.
- Limpieza de pozo.
- Reparación de cementación.
- Aislamiento de intervalos.
- Inducciones.
- Actividades con línea de acero.
- Actividades con unidad de registros eléctricos.
- Disparos de producción.
- Pruebas de producción
- Estimulaciones.
- Fracturamiento hidráulico.
- Cambio de intervalo productor.
- Instalar o acondicionar un aparejo de inyección.
- Colocación de tapón de arena.
- Fluido o aforo de pozo.
- Acondicionamiento de cabezal y/o medio árbol.
- Rescate de especies en caso de ser necesario.

Abandono del sitio

- Bajar y anclar tapón mecánico permanente con línea de acero.
- Bombeo de tapones de cemento.
- Se instala monumento y placa de abandono.

3.- LÍNEAS DE DESCARGA

Etapas de preparación del sitio

- Levantamiento topográfico
- Trazo del derecho de vía (DDV)
- Transporte de maquinaria y equipo

Etapas de construcción

- Desmonte de vegetación en DDV
- Excavación de zanja
- Perforación horizontal direccional controlada (cruce con Carretera Federal 180)
- Tendido de tubería
- Alineado
- Soldado de tubería
- Inspección radiográfica en juntas
- Aplicación de protección mecánica en juntas soldadas
- Colocación y extendido de cama de arena fina para colocación de tubería en zanja
- Bajado de tubería
- Tapado de zanja
- Prueba hidrostática
- Protección catódica
- Limpieza y reacondicionamiento del derecho de vía
- Señalización

Etapas de operación y mantenimiento

- Inspección y celaje
- Protección catódica
- Integridad mecánica

- Inyección de inhibidores de corrosión
- Mantenimiento correctivo

Etapas de abandono del sitio

- Restauración y remediación de las áreas ocupadas
- Compensación ambiental

Urbanización del Área y Descripción de Servicios Requeridos

Vía de Acceso.

Para llegar al AP se puede utilizar la Carretera 180 Poza Rica – Veracruz y la Carretera Costera del Golfo, una vez dentro de AP se utilizan caminos de terracería y brechas.



Figura II-3. Vista de la Carretera 180 Poza Rica - Veracruz



Figura II-4. Vista típica de caminos al interior del AP



Figura II-5. Vista típica de caminos al interior del AP



Figura II-6. Vista típica de caminos al interior del AP

Banco de Materiales.

Como parte de los requerimientos del presente Proyecto, es necesario 120,468 m³ de tepetate proveniente de un Banco de Material autorizado o buscar una zona cercana a las obras en donde se empleará el material al interior del AP.

Al momento de presentar la Manifestación de Impacto Ambiental no se tiene definido el Banco de Material que será utilizado para el suministro de los materiales.

Otros Servicios

Otros servicios auxiliares tales como suministro de agua, energía eléctrica, drenaje de aguas residuales e infraestructura de telecomunicaciones, podrán ser gestionados e instalados en su momento, y en la medida que estos puedan ser requeridos.

II.2.1. Programa general de trabajo

El programa de trabajo se muestra en la Tabla II-17, Tabla II-18 y Tabla II-19.

La ejecución de las actividades referentes a la perforación de pozos, se realizarán de manera programada y se ejecutarán en función de las necesidades de Jaguar Exploración y Producción 2.3 SAPI de CV. Los periodos establecidos para las diferentes etapas del proyecto, pueden modificarse dependiendo de los procesos administrativos y económicos de Jaguar.

Inicialmente el envío de la Producción será a la Batería de Separación Ezequiel Ordoñez con el apoyo de autotanques; este proceso será mientras no se tenga la infraestructura (Gasoducto, Oleoductos) para su transporte; una vez entrado en operación los ductos se dejarán de enviar la producción mediante los autotanques.

Para la ejecución de las actividades del presente proyecto, estas se realizarán durante la vigencia del contrato (CNH-R02-L03-TM-01/2017), para la exploración y extracción de hidrocarburos en yacimientos convencionales terrestres, mismo que tiene una duración de 30 años y comprende las actividades de construcción, operación, mantenimiento y abandono.

Una vez terminada la vida útil de la infraestructura se requiere de 1 año para los trabajos de desmantelamiento, abandono y restauración del sitio intervenido.

Tabla II-17. Programa general de trabajo perforación de pozos.

Etap a	Actividades	2022				2023												2024			2 0 6	2 0 5 1
		S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M		
1	Selección del sitio (no alteran el sitio)																					
	Topografía																					
	Reconocimiento del terreno																					
	Delimitación del área (señalización)																					
	Construcción de camino																					
2	Preparación de sitio																					
	Desmante manual o con uso de maquinaria																					
	Despalme y limpieza manual o con uso de maquinaria																					
	Nivelación mecánica del suelo																					
	Transporte de equipos de infraestructura																					
	Transporte de material pétreo para construcción del cuadro de maniobras.																					
3	Construcción																					
	Construcción de cuadro de maniobras y contrapozo																					
	Instalación de campamentos y manejo de materiales e insumos																					
	Armado de bodegas temporales																					
	Instalación e izaje de equipo de perforación																					
4	Operación (perforación)																					
	Perforación de Etapa conductora de 17 ½" (0-50 m)																					
	Perforación de Etapa intermedia de 13 3/8" (50-6000 m)																					
	Perforación de Etapa intermedia 12 ¼ (600-2400 m)																					
	Perforación de Etapa productora de 8 ½" (2400-3750 m-)																					
	Desinstalar periféricos y desarme de equipo de perforación																					
	Desinstalación de campamentos, retiro de materiales e insumos																					
	Desarme de bodegas temporales																					
5	Operación (terminación)																					
	Disparos de producción																					
	Prueba de producción																					
	Estimulación																					
	Inducción y limpieza																					
	Rescate de especies (en caso de ser necesario)																					
6	Mantenimiento																					
	Reparaciones menores																					
	Reparaciones mayores																					
7	Abandono																					
	Bajar y anclar tapón mecánico permanente con línea de acero																					
	Bombeo de tapones de cemento																					
	Se instala monumento y placa de abandono																					

Para la ejecución de las actividades referentes a las LDD, estas se realizarán durante el período de vigencia del contrato (30 años) y comprende las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono.

Tabla II-18. Programa general de trabajo LDD de los pozos MH-13, MH-18 y MH-8.

Actividad	Sub actividad	Semanas												Años						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	5	10	15	20	25	30
Preparación del sitio	Levantamiento topográfico																			
	Trazo del DDV de la LDD																			
	Transporte de maquinaria y equipo																			
Construcción	Desmonte de la vegetación del DDV																			
	Excavación de zanja																			
	Tendido de tubería																			
	Alineado																			
	Soldado de tubería																			
	Inspección radiográfica en juntas																			
	Aplicación de protección mecánica en juntas soldadas																			
	Colocación y extendido de cama de arena fina en el fondo de la zanja																			
	Bajado de tubería																			
	Tapado de zanja																			
	Prueba hidrostática																			
	Protección catódica																			
	Limpieza y reacondicionamiento del DDV																			
	Señalización																			
Operación y Mantenimiento	Inspección y celaje																			
	Integridad Mecánica																			
	Inyección de inhibidores de Corrosión																			
	Mantenimiento correctivo																			
Abandono	Restauración, remediación y compensación Ambiental de las Áreas Ocupadas																			

Tabla II-19. Programa general de trabajo LDD del pozo MH-30.

Actividad	Sub actividad	Semanas												Años						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	5	10	15	20	25	30
Preparación del sitio	Levantamiento topográfico																			
	Trazo del DDV de la LDD																			
	Transporte de maquinaria y equipo																			
Construcción	Desmonte de la vegetación del DDV																			
	Excavación de zanja																			
	Perforación horizontal direccional controlada																			
	Tendido de tubería																			
	Alineado																			
	Soldado de tubería																			
	Inspección radiográfica en juntas																			
Actividad	Sub actividad	Semanas												Años						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	5	10	15	20	25	30
	Aplicación de protección mecánica en juntas soldadas																			
	Colocación y extendido de cama de arena fina en el fondo de la zanja																			
	Bajado de tubería																			
	Tapado de zanja																			
	Prueba hidrostática																			
	Protección catódica																			
	Limpieza y reacondicionamiento del DDV																			
	Señalización																			
	Operación y Mantenimiento	Inspección y celaje																		
Integridad Mecánica																				
Inyección de inhibidores de Corrosión																				
Mantenimiento correctivo																				
Abandono	Restauración, remediación y compensación Ambiental de las Áreas Ocupadas																			

Una vez finalizada la vida útil del las LDD, se requiere de 1 año para los trabajos de abandono y restauración del sitio intervenido. El programa de abandono contempla la restauración o remediación del área ocupada y la compensación ambiental del derecho de vía.

II.2.2. Representación gráfica regional

En el **Capítulo VIII.1.1** se presenta las siguientes cartas temáticas:

1. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.
2. Áreas Naturales Protegidas.
3. Carta climatológica.
4. Carta Edafológica.
5. Carta Geológica.
6. Carta Geomorfológica.
7. Corredores Biológicos.
8. Erosión Eólica.
9. Erosión Hídrica.
10. Carta de acuíferos.
11. Hidrología Superficial.
12. Sitios de Muestreo de Fauna (1).
13. Sitios de Muestreo de Fauna (2)
14. Sitios de Muestreo de Vegetación.
15. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.
16. Programa de Ordenamiento Ecológico Local.
17. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional.
18. Regiones Hidrológicas Prioritarias.
19. Regiones Marinas Prioritarias.
20. Regiones Terrestres Prioritarias.
21. Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR).
22. SPTCB
23. Tipos de Vegetación.
24. Ubicación Física del Proyecto

25. Área de Influencia Directa e Indirecta

26. Ubicación Política del Proyecto.

27. Carta de Uso de Suelo y Vegetación.

Asimismo, se presentan de manera impresa dentro del Anexo VIII.1 Cartografía.

II.2.3. Representación gráfica local

A continuación, en la Figura II-7 se muestra la ubicación del Área Contractual o AP.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Figura II-7. Ubicación del Área Contractual

II.2.4. Preparación del sitio y construcción

A continuación, se describe las actividades a desarrollar según la etapa del proyecto.

Construcción de plataformas y caminos de acceso.

Levantamiento topográfico.

- a) Ubicación física. Los datos requeridos para esta ubicación son las coordenadas y éstas deben estar referidas al Marco de Referencia Terrestre Internacional del Servicio Internacional de Rotación de la Tierra para el año 1992 denomina ITRF 92, época 1988,

Los datos deben ser entregados empleando los parámetros de ITRF-92, WGS-84 y transformándolos al sistema de Proyección Universal Transverse Mercator (U.T.M.), con respaldo magnético en formato de gráficos vectoriales DXF y con informe final gráfico.

Reconocimiento del terreno.

- a) Trazo del camino de acceso. El trazo se debe hacer con el Sistema de Posicionamiento Global (GPS), estación total o teodolito y distanciómetro electrónico y se debe efectuar de la siguiente manera: El inicio del trazo se debe apoyar en las referencias más cercanas al camino (referenciado al eje del camino), cuando el inicio sea un entronque con una carretera federal o estatal, de ser posible sea a 90 grados, se debe levantar a detalle, nivelar y configurar a un mínimo de 100 metros. A cada lado del eje, se toma el ángulo de intersección, el número, kilometraje y nombre de la carretera y se debe considerar las áreas de aceleración y desaceleración. El trazo de una línea preliminar se debe hacer por el método de deflexiones y comprobación angular de la poligonal y se debe obtener por medio de orientaciones astronómicas que se efectúan cada 5 kilómetros. Se parte de la estación 0+000 con el lado de la poligonal abierta, se colocan trompos y estacas a cada 20 metros a las cuales se les da elevación y se secciona a partir de ellas 15 metros a ambos lados del eje. Se debe levantar toda la información que se involucre con el trazo, como arroyos, linderos con su ángulo en el cruce, propietarios, tipos de vegetación, suelo, entre otros. En caso de usar el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) los datos deben ser entregados empleando los parámetros de ITRF-92, WGS-84 y transformándolos al sistema de Proyección Universal Transversal de Mercator (U.T.M.), con respaldo magnético en formato de gráficos vectoriales DXF y con informe final gráfico en original.
- b) Trazo de la Localización. Teniendo ubicado el punto donde se localiza el pozo (proyecto) se traza el eje y esquinas de la localización, área quemadora y camino de acceso, orientado en función de los vientos dominantes. En caso de que la localización no se pueda ubicar en su posición original de diseño, por condiciones existentes en el sitio, como son las topográficas, sociales, ambientales, uso del suelo, cuerpos de agua, entre otras, se le debe notificar para su reubicación o en su caso emplazamiento o suspensión del proyecto.

Señalización.

Según aplique, para el caso de “señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas”, observar la NOM-034-SCT2-2011, Debido a los diferentes tipos de equipos de perforación utilizados para la perforación de pozos y de acuerdo a las cambiantes condiciones topográficas, geotécnicas, ecológicas e hidrológicas de las regiones donde opera Jaguar Exploración y Producción, es obligado, que en base a los conceptos anteriores se realice un proyecto para cada caso en particular (camino de acceso, localización y obras complementarias), pero a su vez ligados entre sí, según sea el caso. De lo anterior y entre otros, Jaguar Exploración y Producción ha obtenido resultados positivos de diseño sobre dimensiones, arreglos de infraestructura de perforación y obras complementarias, donde se consideran parámetros y condiciones básicas que se describen como referencia para el desarrollo de cada proyecto.

Localización, pera o macropera

- a) Orientación. Se deben considerar los vientos dominantes, condiciones topográficas, evitar que con la ubicación se obstruyan cauces naturales de escurrimiento por lo que para situaciones en que no sea posible evitar esta obstrucción, se debe contar con la autorización de la autoridad competente para efectuar el desvío de este cauce. Preferentemente se debe orientar en el eje de construcción norte - sur, permitiéndose un giro en un máximo de 45 grados al este con respecto al eje norte – sur.

Obras complementarias

Contrapozo.

El contrapozo, debe ser de concreto armado con acero de refuerzo, de acuerdo a las características y especificaciones del proyecto.

Características del proyecto (secreto industrial),
información protegida bajo los Art. 113 fracción
II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.

Figura II-8. Tipo de contrapozo 1 de 2

Características del proyecto (secreto industrial),
información protegida bajo los Art. 113 fracción
II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.

Figura II-9. Tipo de contraposo 2 de 2

Alcantarillas

Características del proyecto (secreto industrial),
información protegida bajo los Art. 113 fracción
II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.

Figura II-10. Dimensiones de muros de cabeza para alcantarilla de tubo

Perforación de Pozos

Para la selección del sitio en la ubicación de los diferentes proyectos que se realizarán, se basa en los siguientes criterios:

Criterio Técnico. Para las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos el principal criterio que define el desarrollo de la actividad, está dado por la posible ubicación de los yacimientos petrolíferos derivados de los estudios geológicos. Para el presente caso las obras y actividades serán principalmente en los tres campos productivos: Gutiérrez Zamora, Vicente Guerrero y Miguel Hidalgo

Criterio Físico. En la selección del sitio se da preferencia a lugares que permitan al aprovechamiento de la infraestructura existente: peras, derechos de vía, caminos, cabezales, instalaciones de producción, así como a los sitios que no tengan aspectos físicos (barrancas, ríos, pendientes pronunciadas) que impliquen soluciones especializadas, es decir, se trata de buscar sitios que representen una opción técnicamente factible y viable económicamente.

Criterio Socioeconómico. Este criterio está determinado para la cercanía de las poblaciones a los lugares donde se pretende ubicar las obras, ya que por seguridad se respetan distancias en función al tipo de obra a desarrollar.

Criterio Normativo. En este criterio se considera el cumplimiento de toda la normatividad nacional que regula los proyectos, tanto en materia de impacto y riesgo ambiental como técnicos.

Criterio Ecológico. Este tipo de criterios se refieren a la consideración que se debe tener al ambiente al momento de planificar el proyecto, para así prevenir y minimizar efectos al entorno natural. Considera entre otras premisas:

- Evitar la afectación de zonas arboladas.
- Evitar la afectación de los flujos hidráulicos.
- Evitar la afectación de la fauna existente en la zona.

Además de que se respetará lo propuesto a través de la zonificación funcional en la que se evitan ecosistemas frágiles o raros.

Para cumplir con lo anterior, previo a la ubicación de cualquier obra nueva, se realizará una inspección del sitio donde se ubicará y se evaluarán las condiciones prevalecientes en el mismo.

Una vez realizado lo anterior, se procede a la obtención de los permisos y desarrollo de trámites pertinentes, establecidos en las *“Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para realizar las actividades de reconocimiento y exploración superficial, exploración y extracción de hidrocarburos”* para localizaciones, equipos de perforación o mantenimiento de pozos terrestres y lacustres. Se realiza el proyecto constructivo de la perforación exploratoria, desde las actividades de levantamiento topográfico, construcción de plataforma de perforación, instalación del equipo de perforación y retiro de la infraestructura, quedando al final, una estructura denominada “Árbol de válvulas”, mismo que permite aprovechar el yacimiento.

En caso de que el nuevo pozo se encuentre en un área donde no exista la infraestructura para su perforación, se hace necesaria la construcción de una plataforma de perforación nueva, donde se instala el equipo de perforación, así como de obras adicionales tales como: alcantarillas, señalamientos, cunetas, trampas de aceite, línea de agua, cárcamo colector, mamparas, cercas perimetrales, portón de acceso, contrapozo, guardaganados, impermeabilización mediante geomembranas, etc.

Para las localizaciones se debe considerar un área de 8,100 m² (90 m. x 90 m.) se dará cumplimiento a lo señalado en las *“Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para realizar las actividades de reconocimiento y exploración superficial, exploración y extracción de hidrocarburos”*.

II.2.4.1 Preparación del sitio

Perforación de pozos

II.2.4.1.1 Trazo y Nivelación.

Localización de bancos de nivel, trazo de ejes, estacado sobre ejes.

II.2.4.1.2 Desmonte.

Consiste en el retiro de la vegetación existente para la construcción de caminos, localizaciones, áreas de préstamo y revestimiento con el objeto de eliminar la presencia de material vegetal.

Para la construcción de una localización se utilizan los caminos ya existentes y los más cercanos a la misma, para tratar de desmontar lo menos posible y así causar un menor daño a la vegetación.

El producto del desmonte se aloja en sitios previamente ubicados donde se deja secar para que se integre al suelo circundante una vez triturado.

II.2.4.1.3 Despalme.

Consiste en el retiro de la capa superficial del terreno natural, que por sus características es inadecuada para la construcción de terracerías.

Corte, acarreo y formación de terraplenes.

Excavaciones ejecutadas a cielo abierto en terreno natural, en ampliaciones y/o abatimiento de taludes, en rebajes de la corona, de cortes o terraplenes existentes, con objeto de preparar o formar la sección de la obra de acuerdo con el proyecto.

II.2.4.1.4 Conformación, Compactación y rastreo de terracerías del terreno natural.

Esta actividad incluye: conformación, transporte e incorporación del agua a emplear, compactación del terreno natural hasta 30 cm. de profundidad (previo despalme), con control de laboratorio, desarrollándose estos trabajos con compactador de acuerdo al tipo de material.

La conformación se refiere al movimiento de materiales para afinar la base, sub-base y rasante de plataformas para maniobras ó caminos, incluye escarificación del terreno, perfilados de taludes y rastreo para recibir el material de revestimiento.

II.2.4.1.5 Suministro, extracción y carga de materiales de revestimiento.

Consiste en la extracción y carga de material desde el banco de material hasta la localización.

II.2.4.1.6 Tendido, compactado y afinado de material de revestimiento.

El material de revestimiento es tendido y compactado al 90 % de la prueba proctor, con control de laboratorio y afinado al espesor que se indique para proporcionar una superficie de rodamiento estable y resistente a las cargas que le son transmitidas.

II.2.4.1.7 Construcción de contrapozo de concreto.

Comprende excavación con herramienta manual dentro de la localización, sobre el mismo se instalará el equipo de perforación y se alojará el árbol de válvulas para efectuar las operaciones de extracción del hidrocarburo.

El contrapozo se construirá de concreto armado y acero, a fin de contener los fluidos de perforación y evitar derrames sobre el cuadro de maniobras.

II.2.4.1.8 Instalación de puertas y guardaganados.

Se contempla en esta actividad suministro de parrilla, excavación de zanja, instalación de puertas y guardaganados, en caso necesario falseado adyacente para desviar el tráfico y la reparación de la cerca en cada lado del guardaganado de manera que no pierda su rigidez original, evitando el paso de ganado en los linderos de los terrenos que cruzan los caminos en la entrada del cuadro de maniobras.

II.2.4.1.9 Construcción de cercado.

Se construirán las cercas en los lugares que indique el proyecto, para garantizar la duración del cercado. La cerca evitara el paso de ganado hacia el cuadro de maniobras eliminando riesgos.

II.2.4.1.10 Líneas de Descarga

Levantamiento topográfico

El levantamiento topográfico es la primera de las actividades a realizar, permite ubicar y marcar en el terreno el trazo de la LDD y su derecho de vía (DDV), indicando los puntos de inflexión mediante estacado y levantamiento de coordenadas con instrumentos topográficos de precisión (estación total o GPS). Este levantamiento permite determinar el trazo, longitud y elevaciones de dichos trazos. Es importante mencionar que en este proceso se realizará el celaje para la identificación de líneas existentes.

Trazo del Derecho de Vía

El trazo del DDV permitirá identificar en el terreno el área que se utilizará para instalar la LDD, esto se realiza mediante estacas y/o banderas fácilmente visibles, de tal forma que se visualice el trazo para proceder a ingresar el equipo pesado. Es importante mencionar que el DDV de la LDD tiene un ancho de 7 m.

Transporte de maquinaria y equipo

La transportación de la maquinaria pesada y equipo será por medio de Low-Boy. Mientras que el equipo menor como máquinas de soldadora podrán ser transportadas por medio de tirón con camioneta pick-up o con camión de 3 ton, así los materiales y la herramienta manual.

II.2.4.2 Construcción

Actividades involucradas en la Etapa de construcción:

Perforación de pozos

- Instalación de campamento, bodega y centro de comunicaciones.
- Transporte de material y equipo de construcción.
- Construcción de plataforma.
- Recubrimiento con grava, arena y/o cementante.
- Delimitación de la localización (cercado con postes a diez metros de distancia entre poste y poste con alambre de púas).
- Construcción de instalaciones de señalamientos.
- Construcción de canales de captación de residuos líquidos en maquinaria de combustión interna (cunetas y trampas alrededor del equipo).
- Construcción de contrapozo de concreto armado.
- Construcción de la plataforma (se realiza cuando se utiliza una plataforma existente para perforar un nuevo pozo).
- Instalación de equipo de perforación.
- Suministros de Agua, luz y combustibles.

Tabla II-20. Material y Equipo de Perforación de Pozos

Cantidad	Unidad	Descripción
Agujeros auxiliares		

Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.

Cantidad	Unidad	Descripción
Tubo conductor		
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.		
Herramientas de perforación primera etapa		
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.		

Cantidad	Unidad	Descripción
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.		
Equipo para introducir TR 13 3/8"		
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.		
TR 13 3/8" y accesorios		

Cantidad	Unidad	Descripción
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.		
Cementación TR 13 3/8"		
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.		
CSC primera etapa		
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.		

Cantidad	Unidad	Descripción
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.		
Herramientas de perforación segunda etapa		
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.		
Herramientas de pesca		
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.		
Equipo para introducir TR 9 5/8"		
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.		
TR 9 5/8" y accesorios		

Cantidad	Unidad	Descripción
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.		
Cementación TR 9 5/8"		
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.		
CSC segunda etapa		
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.		
Herramientas de perforación tercera etapa		
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.		

Cantidad	Unidad	Descripción
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.		
Herramientas de pesca		
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.		
Equipo para introducir TR 7		
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.		
TR 7" y accesorios		
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.		
Cementación TR 7"		

Cantidad	Unidad	Descripción
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.		
CSC tercera etapa		
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.		
CSC terminación		
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.		

Tabla II-21. Maquinaria Utilizada

Equipo	Etapas	Cantidad	Tiempo empleado en la obra	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.							

Equipo	Etapas	Cantidad	Tiempo empleado en la obra	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.							

Equipo	Etapas	Cantidad	Tiempo empleado en la obra	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible

Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.

Materiales y Sustancias Manejados en el Proceso

Durante el proceso de perforación se utilizan lodos de perforación para enfriar la barrena, mantener el equilibrio de presiones de yacimiento y llevar a la superficie los recortes de perforación. Estos lodos se elaboran mediante la mezcla de las sustancias que se listan en las siguientes tablas.

Tabla II-22. Materiales y sustancias empleadas en las etapas del proyecto

Nombre comercial	Nombre técnico	CAS ¹	Estado físico	Tipo de envase	Etapas o procesos en que se emplea	Cantidad de uso mensual	Cantidad de reporte	Características CRETIB ²						IDL H ³	TLV ⁴	Destino o uso final	Uso que se da al material sobrante
								C	R	E	T	I	B				

Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.

Nombre comercial	Nombre técnico	CAS ¹	Estado físico	Tipo de envase	Etapa o proceso en que se emplea	Cantidad de uso mensual	Cantidad de reporte	Características CRETIB ²						IDL H ³	TLV ⁴	Destino o uso final	Uso que se da al material sobrante
								C	R	E	T	I	B				

Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.

Nombre comercial	Nombre técnico	CAS ¹	Estado físico	Tipo de envase	Etapa o proceso en que se emplea	Cantidad de uso mensual	Cantidad de reporte	Características CRETIB ²						IDL H ³	TLV ⁴	Destino o uso final	Uso que se da al material sobrante
								C	R	E	T	I	B				

Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.

Nombre comercial	Nombre técnico	CAS ¹	Estado físico	Tipo de envase	Etapa o proceso en que se emplea	Cantidad de uso mensual	Cantidad de reporte	Características CRETIB ²						IDL H ³	TLV ⁴	Destino o uso final	Uso que se da al material sobrante
								C	R	E	T	I	B				
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.																	

Nombre comercial	Nombre técnico	CAS ¹	Estado físico	Tipo de envase	Etapa o proceso en que se emplea	Cantidad de uso mensual	Cantidad de reporte	Características CRETIB ²						IDL H ³	TLV ⁴	Destino o uso final	Uso que se da al material sobrante
								C	R	E	T	I	B				

Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.

Nombre comercial	Nombre técnico	CAS ¹	Estado físico	Tipo de envase	Etapa o proceso en que se emplea	Cantidad de uso mensual	Cantidad de reporte	Características CRETIB ²						IDL H ³	TLV ⁴	Destino o uso final	Uso que se da al material sobrante
								C	R	E	T	I	B				
Características del proyecto (secreto industrial), información pro																	
bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de																	
LGTAIP.																	

1. CAS: Chemical Abstract Service.
2. CRETIB: Corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable, biológico-infeccioso.
3. IDHL: Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (Immediately Dangerous of life or Health)
4. TLV: Valor límite de umbral (Threshold Limit Value)

Líneas de Descarga

Desmonte de vegetación en derecho de vía

Consiste en la remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la infraestructura, con el objeto de eliminar la presencia de material vegetal, para permitir el desarrollo de las actividades constructivas.

Excavación de zanja

La zanja donde se alojará la tubería debe tener el ancho y profundidad indicados en el proyecto de acuerdo con el diámetro del ducto. La profundidad de enterrado depende de la localización de la zona, el uso de la superficie del terreno y las cargas impuestas por el paso de vehículos y/o ferrocarriles. La superficie del fondo de la zanja debe quedar conformada a un nivel tal que la tubería al ser bajada se apoye totalmente en el terreno.

La profundidad mínima para ductos enterrados será de un mínimo de 60 cm (LDD de los pozos MH-13, MH-18 y MH-8) y de 90 cm para el cruzamiento de carretera (LDD MH-30), tomando como

referencia la Tabla 1 de la NOM-007-ASEA-2018 “Transporte de gas natural, etano y gas asociado al carbón mineral por medio de ductos”, la cual indica que la profundidad mínima medida del lomo del Ducto hasta la superficie.

Tabla II-23. Profundidad mínima

Localización	Suelo normal	Roca consolidada
	Centímetros (al lomo del Ducto)	
Clase de localización 1, 2 y 3	60	45
Clase de localización 4 y 5	75	60
Cruzamiento con carreteras y zanjas de drenaje en caminos públicos	90	60
Cruces de ferrocarril	120	120

Para determinar la “Clase de localización” se tomó como referencia la Tabla 2 de las “DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente, para el transporte terrestre por medio de Ductos de Petróleo, Petrolíferos y Petroquímicos”, considerando que el proyecto se ubica en un área con un uso de suelo Agrícola-Pecuario, sin asentamientos poblacionales en las cercanías, se identifica la “Clase de Localización 2”.

Tabla II-24. Clases de localización.

Clases de Localización	Descripción
1	Lugares expuestos a la actividad humana poco frecuente sin presencia humana permanente. Esta clase de localización refleja áreas de difícil acceso, como los desiertos y regiones de la tundra.
2	El área unitaria que cuenta con diez o menos construcciones ocupadas por personas y/o lugares con una densidad de población inferior a 50 habitantes por kilómetro cuadrado. Esta clase de localización refleja áreas como tierras baldías, tierras de pastoreo, tierras agrícolas y otras zonas escasamente pobladas.
3	El área unitaria con más de diez y hasta cuarenta y cinco construcciones ocupadas por personas y/o lugares con una densidad de población de 50 personas o más, pero menos de 250 personas por kilómetro cuadrado, con múltiples viviendas, con hoteles o edificios de oficinas donde no más de 50 personas pueden reunirse regularmente y con industrias dispersas. Esta clase de localización refleja áreas donde la densidad de población es intermedia entre la clase de localización 2 y la clase de localización 4, tales como las zonas marginales ubicadas alrededor de las ciudades y pueblos, ranchos y fincas.
4	El área unitaria que cuenta con cuarenta y seis construcciones o más ocupadas por personas y/o lugares con una densidad poblacional de 250 personas o más por kilómetro cuadrado, excepto donde prevalezca una clase de localización 5. Esta clase de localización refleja zonas donde existan desarrollos urbanos, zonas residenciales, zonas industriales y otras áreas pobladas que no estén incluidas en la clase de localización 5.
5	Cuando además de las condiciones presentadas en una clase de localización 4, prevalece alguna de las características siguientes: i. Construcciones de cuatro o más niveles incluyendo la planta baja. ii. Vías de comunicación con tránsito intenso o masivo, e iii. Instalaciones subterráneas de servicios prioritarios o estratégicas para la zona urbana.

El Derecho de Vía o franja de seguridad tiene un ancho de 7 metros según la Tabla 6 de la NOM-007- ASEA-2018 “Transporte de gas natural, etano y gas asociado al carbón mineral por medio

de ductos”, franja mayor al mínimo requerido bajo la consideración de un ducto menor en su diámetro a los 203.2 milímetros (8 pulgadas).

Perforación horizontal direccional controlada (LDD pozo MH-30)

Este tipo de obra es requerida para el cruce de la LDD del pozo MH-30 en la carretera Federal No. 180, Gutiérrez Zamora – Tecolutla sin crear afectación, por lo tanto, no se realizarán actividades en la parte superficial del trazo, así mismo, no habrá un derecho de vía como tal, ya que no afectará, modificarán las condiciones de uso actuales, ni podrán realizarse labores de mantenimiento, excavaciones, perforaciones u otras actividades en la vía de comunicación y su derecho de vía.

La perforación tendrá su inicio en el cadenamiento 0+156.64 hasta el 0+171.2188, con una longitud horizontal de 55.565 metros, con los cuales se evita el paso de la LDD sobre la carretera Federal No. 180, Gutiérrez Zamora – Tecolutla, esta obra se ubicará entre las coordenadas mostradas en el Cuadro 25.

Tabla II-25. Puntos de inflexión de la perforación horizontal direccional.

DATUM WGS84, UTM, Zona 14		
DESCRIPCIÓN	X	Y
Inicio	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LETAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
Salida		

La perforación dirigida se basa en la perforación de un orificio mediante un taladro, este taladro dirigido se denomina “perforación piloto”, por su carácter de ser conducido y constituye el trazado y camino base, para su posterior ensanchado mediante sucesivos repasos interiores con herramientas tipo fresas, de diámetros progresivamente crecientes.

La perforación se inicia desde una pequeña ranura en la superficie del terreno, en la que se introduce una varilla que en su frente sostiene la cabeza de perforación, de características adecuadas al tipo de suelo que se va a perforar.

El ángulo de incidencia puede oscilar, normalmente y dependiendo de características y condiciones del equipo y del trabajo, entre 8° y 15° respecto a la superficie en donde se coloca la máquina. Mediante los movimientos de empuje y rotación, se van introduciendo varillas, que son roscadas automáticamente unas a otras a medida que va avanzando la perforación, combinando controlada y adecuadamente ambos movimientos, que se proporcionan desde la máquina.

Para facilitar la perforación se utilizan lodos constituidos por la dilución de arcillas bentoníticas, “bentonita”, que son inyectados a alta presión y adecuado caudal, por el interior de las varillas y hasta el cabezal de perforación.

A continuación, se describen las actividades en la ejecución de la Perforación Horizontal Dirigida:

a) Estudio previo y replanteo

La ejecución de una perforación dirigida requiere un previo análisis de las condiciones en que debe realizarse. Se deberán determinar los puntos origen y final del cruce, las curvaturas admisibles y en general cualquier circunstancia del terreno, servicios

enterrados, que puedan resultar afectados por la perforación, los condicionantes administrativos por distancias de resguardo a infraestructuras públicas, etc. Con ello se realizará un replanteo en campo para analizar los factores esenciales considerados.

Para el conocimiento del tipo del subsuelo, será necesario realizar un diseño y estudios de Mecánica de suelos y topografía que permitan definir con precisión la estratigrafía transversal del cruce que se pretenda (Considerando un promedio de 4 estudios en total para cada concepto), incrementando a este 7 metros la profundidad a la que se alojará la línea, con el objeto de definir la posición del equipo de perforación direccional que se utilizara, así mismo se indicaran en los resultados de dichos estudios los porcentajes de arena, arcilla, grava y roca. Se aceptarán estudios por medio eléctrico vertical.

b) Perforación piloto

Se realiza la “perforación piloto” (Figura 13), siguiendo con toda precisión la curva de perforación proyectada. Constituye una fase esencial del trabajo, ya que define la trayectoria de la perforación, que posteriormente se ampliará hasta la sección final que se pretenda.

Información del seguimiento de la trayectoria de la perforación piloto: inmediatamente tras la cabeza perforadora direccional se instala una sonda emisora de señal. La información proporcionada por esta señal, conocida e interpretada mediante un sistema receptor, permite conocer en todo momento la posición exacta del cabezal perforador. Con lo que el trazado ejecutado queda perfectamente controlado y definido, con un seguimiento continuo.

Ejecución del trazado proyectado: la adecuada ejecución de la perforación al trazado proyectado, mediante el guiado de la cabeza de perforación, se consigue por continuas y mínimas variaciones de la trayectoria, que se realizan gracias a las pequeñas asimetrías axiales de la configuración del cabezal. La orientación de estas asimetrías, ejecutada por el Técnico Perforador a través de los controles y automatismos de la máquina de perforación, son conocidas en todo momento por medio de la información del sistema de sonda y permiten corregir periódicamente la dirección que se describe en la perforación así pilotada.

La exactitud de la trayectoria real no dependerá sólo del sistema de guiado, influye determinantemente las condiciones del terreno.

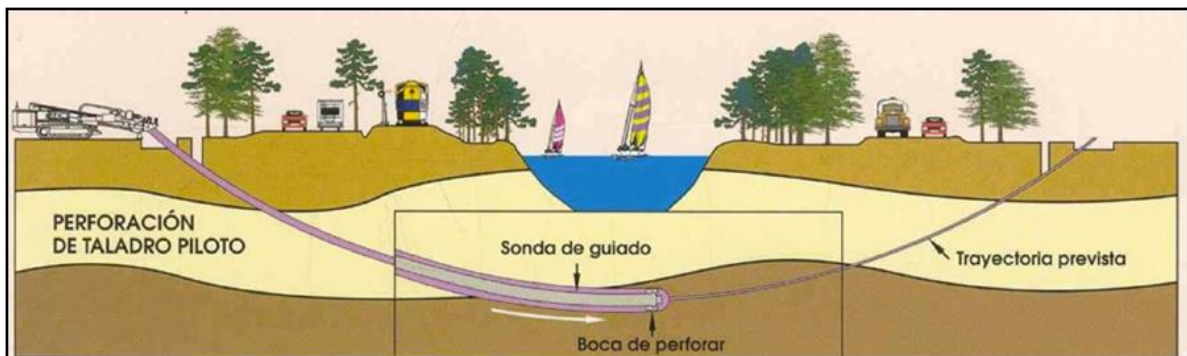


Figura II-11. Esquema de perforación piloto.

c) Escariado o ensanche de la perforación

Una vez realizada la perforación piloto, se desmonta el cabezal de perforación y en su lugar se monta un cono escariador para aumentar el diámetro del túnel de la perforación (Figura 14). Este proceso se realiza en sentido inverso, es decir por tracción desde la máquina adicionalmente al giro continuo, con lo que se progresa en el ensanche la perforación anterior hasta alcanzar el diámetro deseado. La repetición sucesiva de estas operaciones de escariado, con diámetros crecientes, concluye con la tunelación al diámetro deseado.

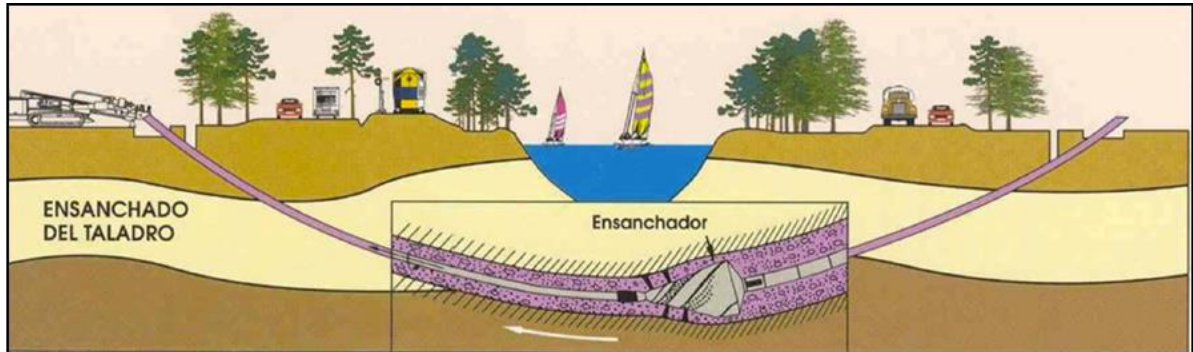


Figura II-12. Esquema de ensanche de túnel

d) Instalación de la tubería

La introducción de la tubería se realiza una vez que el túnel ha sido excavado al diámetro deseado. Para esta maniobra de instalación de la tubería en la perforación ejecutada, se alinea un tren de tiro para el arrastre de la tubería dentro del túnel ya perforado, arrastre que se realiza mediante el conjunto del varillaje de perforación y según el siguiente orden:

A las varillas de perforación se une un cono escariador-ensanchador, normalmente el correspondiente al último diámetro tunelado, el cual girará en su avance hacia la máquina, en un último repaso del túnel en la maniobra de arrastre conjunto para la inmediata introducción de la tubería dentro del propio túnel.

Tras el escariador se acopla una pieza intermedia, “antigiro”, que es un dispositivo de giro libre, que elimina y no transmite al tubo este movimiento giratorio del varillaje y del escariador anterior a él, con lo que la tubería sólo tiene un movimiento de traslación.

Finalmente, tras el “antigiro” se engancha a la pieza de tiro. Este enganche se hace mediante una pieza “tirador”, con amarre firme al tubo mediante un sistema de presión. La maniobra se realiza con arrastre del conjunto desde la máquina de perforación, recogiendo varillas, con lo que el escariador realiza un último repaso del túnel, en giro y avance, seguido inmediatamente del tubo que se instala, en sólo movimiento de traslación, hasta pasar en su totalidad dentro del túnel ejecutado.



Figura II-13. Esquema de instalación de tubería.

e) Equipo y maquinaria

Para la ejecución del procedimiento constructivo, al igual que otros procesos especializados, la PHD requiere el empleo de maquinaria y equipo especializado.

El equipo necesario para ejecutar la Perforación Horizontal Direccional generalmente se compone de:

- Máquina de perforación
- Lodo de perforación
- Equipo adicional de apoyo
 - Tanques de mezclado y almacenamiento
 - Bombas de entrega

f) Máquina de perforación

La maquinaria de perforación empleada en la ejecución de la técnica PHD es tan variada al igual que los fabricantes de las mismas. La selección del equipo a emplear estará en función de la tracción necesaria para instalar la tubería en la perforación.

De manera general, todas estas máquinas poseen tres funciones principales: rotación (torque), fuerza de empuje y fuerza de tracción. La clasificación estandarizada de estos equipos normalmente se basa en su capacidad de tracción expresada en libras-fuerza, aunque en algunas ocasiones se hace mayor énfasis en su capacidad de torque, expresada en libras-pie (modificada de Castro, Guadarrama y Shein-Tiá, Tesis Perforación Horizontal Direccional, cap. 2.6.1. La máquina de perforación, México D.F., Octubre 2007, pág. 2-59).

Tabla II-26. Clasificación de maquinaria de perforación.

Tamaño	Tracción / empuje (lbs)	Torque (lbs-ft)	Bombeo (gpm)
Pequeña	Hasta 40,000	Hasta 4,000	Hasta 75
Mediana	De 40,000 a 100,000	De 4,000 a 20,000	De 50 a 200
Grande	Más de 100,000	Más de 20,000	Más de 200

Los equipos de perforación direccional empleados normalmente son equipos de perforación autopropulsados, montados sobre orugas y que no requieren de mayores preparaciones para la ejecución de perforaciones más que la localización de los puntos, sobre la superficie de entrada y salida (0).

Existen dos características esenciales en cualquier tipo de máquina de perforación direccional, la primera es el rack de empuje o impulso, el cual empuja a la sarta de perforación a través del suelo para crear la perforación piloto y posteriormente hala la tubería a instalar a través de la perforación previamente elaborada durante la operación de ensanchamiento.

La segunda característica es el motor y el sistema de para hacer rotar la sarta de perforación y así proporcionar el torque adecuado.

Las capacidades de las máquinas de perforación horizontal varían considerablemente dependiendo del tipo de suelo a través del cual se llevará a cabo el proceso de perforación. De manera general los suelos arcillosos homogéneos son los suelos más favorables para la aplicación de la técnica PHD, en tanto que los suelos arenosos pueden presentar problemas, especialmente si se encuentran debajo del nivel freático. Los suelos gravosos pueden ser muy difíciles de perforar.

g) Lodo de perforación

El lodo de perforación es un fluido compuesto por agua y un tipo especial de arcilla conocida como bentonita el cual es bombeado a través de la sarta de perforación mientras se ejecuta el proceso de barrenación. Su composición se ajusta conforme cambian las exigencias de la perforación por cuanto a profundidad y naturaleza de los materiales encontrados.

Las principales funciones con las que debe de cumplir el lodo de perforación son:

- Estabilizar las paredes de la perforación
- Enfriar la herramienta de ataque
- Formar un recubrimiento delgado e impermeable contra la pared de la perforación
- Remover escombros, resultado de la perforación y transportarlos hacia la superficie
- Soportar parte del peso del taladro
- Proporcionar potencia hidráulica a la herramienta de perforación

h) Equipo adicional de apoyo

El equipo adicional de apoyo lo constituye el sistema de mezclado, almacenamiento y bombeo del lodo de perforación.

Los tanques de mezclado y almacenamiento normalmente son de polipropileno. La selección de los tanques adecuados dependerá del tipo de perforación a realizar.

El sistema de bombeo de los lodos de perforación requiere una bomba que trabaje a alta presión con un bajo volumen de lodos

Tendido de tubería

El tendido de la tubería debe efectuarse acomodando la tubería a lo largo del derecho de vía una tras otra, pero traslapadas entre 5 y 10 cm, paralelos a la zanja del lado del tránsito del equipo a una distancia fija desde la zanja, sin provocar derrumbes. Esta operación debe realizarse sin que las tuberías sufran ningún daño siguiendo el procedimiento correspondiente.

Alineado

Esta operación debe efectuarse, juntando las tuberías extremo a extremo para preparar el ducto que se debe colocar paralelo a la zanja, dejando constituida la junta con la separación y alineamiento entre tuberías indicado en los procedimientos de soldadura, y manteniendo fijas las tuberías mientras se deposita el primer cordón de soldadura.

El ducto que se va construyendo debe ser colocado sobre apoyos, generalmente sobre polines de madera o costales rellenos con arena, dejando un claro de 40 cm mínimo entre la parte inferior del ducto y el terreno con el propósito de tener espacio para finalizar la soldadura, así como para ejecutar después las fases de prueba y las operaciones de protección mecánica.

Se debe verificar que al ir alineando las costuras longitudinales (tuberías SAWL y ERW), se traslapen dentro del espacio superior de un ángulo de 25° a 30° a cada lado del eje vertical. El espacio entre biseles debe ser conforme al procedimiento de soldadura.

Soldado de tubería

El procedimiento utilizado para la aplicación de soldadura en el ducto debe ser con personal calificado y certificado, mediante pruebas destructivas y no destructivas, para asegurar que las soldaduras tengan propiedades mecánicas apropiadas para la tubería y accesorios. Las máquinas de soldar deberán contar con sus certificados correspondientes vigentes. Previa a la aplicación de la soldadura los extremos biselados deberán ser limpiados con la finalidad de eliminar las impurezas u óxido.

La aplicación de la soldadura se debe proteger de las condiciones meteorológicas (lluvia, viento, polvo, humedad, entre otros) que le puedan perjudicar. Después de aplicar la soldadura se deberá realizar la limpieza mecánica de la soldadura, eliminando todo el excedente de la soldadura (escoria).

Inspección radiográfica en juntas

Todas las soldaduras de ductos en campo tanto en línea regular, como en obras especiales y empates se deben radiografiar al 100 % con una fuente de radiación de acuerdo con el espesor y la técnica de inspección de pared sencilla, en ductos de DN 300 (NPS 12) hasta DN 1 500 (NPS 60), y la de doble pared sólo se debe hacer cuando por el diámetro o cualquier obstrucción no sea posible aplicar la de pared sencilla.

Aplicación de protección mecánica en juntas soldadas

La protección anticorrosiva de los extremos de la tubería (aproximadamente 30 cm a cada lado de la tubería) se debe realizar efectuando previamente la limpieza de la superficie, esto conforme con el tipo de recubrimiento de protección anticorrosiva compatible o igual al aplicado en la planta de fabricación. Normalmente se utiliza algún esmalte anticorrosivo o mangas termo contráctiles. Se debe tener cuidado durante todas las fases de la construcción de no dañar el recubrimiento anticorrosivo.

Colocación y extendido de cama de arena fina para colocación de tubería en zanja

El material producto de la excavación puede utilizado para colocar la cama fina, siempre y cuando se elimine todo el material pétreo que pueda dañar el recubrimiento, de manera que después del asentamiento la superficie del terreno no tenga depresiones y salientes en el área de la zanja, en caso de que el material producto de la excavación no reúna las características para ser utilizado para la cama, se podrá suministrar material fino de algún banco cercano.

Bajado de tubería

Se debe tener cuidado de no dañar el recubrimiento anticorrosivo durante el bajado y relleno de la zanja. Para el bajado de la tubería se utilizará una grúa o hyab de la capacidad adecuada y certificada, empleando a la vez eslingas adecuadas al peso y en buen estado, debiendo contar también con los certificados correspondientes.

Tapado de zanja

El material producto de la excavación debe ser devuelto a la zanja eliminando todo aquello que pueda dañar el recubrimiento, después del relleno de la zanja debe despejarse el derecho de vía y otras áreas circundantes, si es el caso, y debe disponerse de todos los materiales de desperdicio, escombros y desechos resultantes. Debe emparejarse el terreno llenando hoyos, surcos y reparando cualquier daño, debiendo restaurarse el terreno para una condición estable y de uso y pueda razonablemente tomar la consistencia que tenía el terreno anterior a la construcción.

Prueba hidrostática

Todos los ductos nuevos deben someterse a una prueba hidrostática para comprobar su hermeticidad. El equipo necesario para la realización de la prueba hidrostática debe incluir: bomba de gran volumen, filtro para asegurar una prueba limpia, bomba de inyección de inhibidores de corrosión, instrumentos de medición, válvula de alivio y bomba para presurizar el ducto a niveles mayores a los indicados en el procedimiento de prueba.

El agua que se utilice debe ser neutra y libre de partículas en suspensión. La duración de la prueba será de 8 horas mínimo y 4 horas en tubería (tramo corto) o secciones prefabricadas que sean parte y se integren al sistema del ducto sin prueba posterior. El valor de la presión para la prueba hidrostática debe ser de 1,25 la presión de diseño.

Deben recabarse las constancias de las pruebas certificadas por el responsable de la construcción y de la rama operativa. La supervisión y ejecución de las pruebas pueden ser a través de un inspector autorizado, o con las áreas de inspección y seguridad industrial de las áreas operativas y de construcción.

Cuando alguno de los elementos del sistema sea de menor resistencia, éste debe ser aislado para no ser probado con el resto. Después de hacer la prueba hidrostática, los ductos, válvulas y accesorios serán drenados completamente para evitar daños por congelamiento o por corrosión. El equipo de un sistema de tubería que no se sujete a la prueba debe desconectarse.

La prueba hidrostática se debe efectuar al sistema completo, en caso de que por las características y complejidad del sistema no fuera posible, se puede efectuar por secciones previo conocimiento y análisis del sistema de prueba respectivo.

Todos los dispositivos de seguridad como limitadores de presión, válvulas de relevo, reguladores de presión y equipo de control, deben ser calibrados para corroborar que están en buenas condiciones mecánicas, capacidad adecuada, efectividad, confiabilidad de operación para el servicio a que se destinan, funcionamiento a la presión correcta. En caso de que algún dispositivo no cumpla, se debe reemplazar por otro que satisfaga todos estos requerimientos.

Al comprobar satisfactoriamente las pruebas de las tuberías, se deben hacer todas las conexiones necesarias para eliminar el agua por medio de diablos o esferas corridas con aire. La fuente de abastecimiento de agua y las áreas para desalojarla después de la prueba, deben cumplir con los requisitos de la Comisión Nacional del Agua (C.N.A.) y también de las normas oficiales correspondientes; asimismo, se ordenarán los análisis de laboratorio necesarios para verificar la calidad especificada.

Durante la vida útil del sistema o parte del sistema de tubería, se deben conservar registros de las pruebas realizadas. El área operativa debe recibir del área responsable de las pruebas, copia de esta información, que por lo menos será la siguiente:

- a) Área responsable de las pruebas y técnicos que las realizaron y aceptaron
- b) Procedimiento de realización de la prueba
- c) Tipo, medio y temperatura de la prueba
- d) Presiones de diseño, operación y prueba
- e) Duración de la prueba, gráficas y otros registros
- f) Fugas y otras fallas con sus características y localización
- g) Variaciones en cada prueba y sus causas
- h) Reparaciones realizadas como resultado de la prueba efectuada

Como alternativa se puede realizar una prueba neumática, en cuyo caso el fluido de prueba será algún gas inerte. La presión de prueba debe ser 125 por ciento de la presión de diseño y el tiempo mínimo de prueba de 8 hr. Dicha prueba implica riesgo de que se libere la energía almacenada en el gas comprimido, por lo que se deben tomar medidas precautorias para minimizar el riesgo del personal por la posibilidad de una falla frágil. La temperatura de la prueba debe considerarse en función de los resultados de las pruebas de tenacidad del material del ducto.

El equipo mínimo requerido para la realización de la prueba neumática incluye: dispositivo de alivio de presión, termómetro de registro gráfico y radios de intercomunicación.

Protección catódica

El sistema de protección catódica debe instalarse de acuerdo con el proyecto y cumpliendo los requisitos de instalación y pruebas establecidos en la ingeniería de detalle del mismo.

Limpieza y reacondicionamiento del derecho de vía

Se debe recolectar todo el material utilizable que haya quedado a lo largo del derecho de vía y transportarlo a los lugares adecuados para su almacenamiento. Se debe hacer una limpieza general del derecho de vía, despejándolo de toda clase de desperdicios que hayan quedado en él.

Todo el material de relleno debe ser devuelto a la zanja, de manera que después del asentamiento, la superficie del terreno no tenga depresiones y salientes en el área de la zanja o que el montón de tierra lateral interfiera con cualquier tráfico eventual o normal en el lugar. En campos de cultivo, las rocas grandes o de cantos rodados provenientes de la zanja que se encuentren a un lado sobre el terreno, deben ser removidas para que no interfieran con las operaciones de labranza.

Se deben restaurar los terrenos atravesados por la tubería, los cuales se deben dejar hasta donde sea posible, en las condiciones anteriores a la ejecución de la obra, trátase de terrenos particulares o de cruces de obras públicas, como las vías de comunicación. Es necesario que la faja de terreno o amplitud del derecho de vía para operación y mantenimiento se deje en condiciones de estabilidad permanente de su superficie. Deben hacerse reparaciones de las bardas y otros cercados a través de los cuales se han tenido puertas temporales u otros medios de paso. Las estructuras deben quedar con las mismas o mejores condiciones que había antes de la construcción. Todas las reparaciones deben ser a satisfacción de los propietarios o inquilinos. Se deben remover todos los medios temporales de acceso al derecho de vía, excepto aquellos que el proyecto señale para usos de mantenimiento o para uso del propietario del terreno, según la conveniencia. Se deben restaurar y reparar las condiciones originales de todos los derechos de vía públicos en los puntos donde fueron interceptados por el derecho de vía del ducto.

Señalización

Se deben colocar los señalamientos necesarios para la localización e identificación de las instalaciones (señalamientos informativos), así como para limitar actividades que pongan en riesgo la seguridad de las personas y las instalaciones (señalamientos restrictivos) y aquellos para alertar al público acerca de las condiciones de riesgo en la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento (señalamientos preventivos).

II.2.5. Etapa de Operación y Mantenimiento

II.2.5.1 Pozos

II.2.5.1.1 Programa de perforación.

Para cada pozo se obtienen los datos generales como son su nombre, localización, posición geológica estructural, columna geológica esperada, objetivo, núcleos, antecedentes, producción y pruebas de producción.

La perforación puede constar de varias etapas, dependiendo de la profundidad a la que se encuentre el material deseado. En un pozo de 4,000 m, se tienen 7 etapas: la etapa cero, se refiere a aquella donde se prepara el equipo.

Primera (hasta 50 m): Se perfora primero con una barrena de 26" a 20 m, se mete un conductor, se cementa esperando fraguado, posteriormente se cambia la barrena por una de 17 1/2" Ø a 50 m, se cementa desplazando con lodos, se espera el fraguado y se desconecta la cabeza de cementación. Se afina el corte con un T.R. de 20" Ø. Se cambia el cabezal por uno de 16 3/4" Ø 5M se instalan preventores y se prueban los mismas. Se baja la barrena a la cima del tapón de desplazamiento y se acondiciona lodo base de aceite. Finalmente se hace la prueba T.R., se perforan tapones, cople y cemento, se rebaja la zapata.

Segunda (hasta 600 m): Se perfora en el terciario hasta 600 m, se saca la barrena PDC a la superficie y se elimina la misma. y se toman registros AIT/BHC, LDL, CNL. Si es necesario se efectúa un viaje de reconocimiento. Se elimina charla y buje de desgaste, se instalan arietes de 13 3/8" Ø a preventores superiores. Se hacen preparativos para correr T.R. 13 3/8" Ø a 600 m y se prepara la siguiente cementación y se cementa y verifica el funcionamiento del equipo de flotación. Después del fraguado y descargado de la presión en el T.R. se elimina la tornillería del cabezal, se levantan los preventores, se sienta el T.R. en cuñas y se corta el T.R. 13 3/8" Ø. Se retira el preventor 16 3/4" Ø, se afinan corte e instalación y la prueba de cabezal 13 3/8" Ø- 13 5/8" Ø 10M y la brida de doble sello 16 3/4" Ø. Se prueban los sellos secundarios, instalan preventores 13 5/8" Ø 10M, C.S.C. y se prueban. Se instala campana, charola, línea de flote y buje de desgaste. Se desconecta la herramienta de 8" y los estabilizadores 8 x 14 3/4" Ø. Se arma la barrena 12 1/4" Ø, la herramienta 8" Ø x 12 1/4" y T.P. 4 1/2" Ø y se baja la barrena a cima del tapón circula y prueba de T.R. Se perforan tapones y cople, se rebaja el cemento y se prueba T.R, finalmente se rebaja zapata a 600 m.

Tercera (hasta 2400 m): Se perfora con barrena 12 1/4" Ø a 2400 m se circula y saca la barrena a la superficie. Se toman registros DIL/RG, BCH. Se baja la barrena al fondo y se acondiciona con lodos para tomar registros. Se saca la barrena a la superficie. Se toman los registros programados de 2400 a 600 m. Se efectúa viaje de reconocimiento y se saca barrena a la superficie. Se hacen preparativos para correr TR 9 5/8" Ø y se recupera buje de desgaste, se cambian arietes en preventor superior de 4 1/2" Ø a 9 5/8" Ø y se prueban. Se baja el T.R. 9 5/8" VAM-FJL a 2400 m y se circula, se prueba el equipo de flotación. Se hacen las preparaciones para cementar y se cementa T.R a 9 5/8" VAM-FJL a 2350 m, se checa equipo de flotación. Se espera el fraguado Se levantan los preventores, se sienta T.R. 9 5/8" en sus cuñas. Se efectúa corte preliminar, se retiran los preventores, se realiza corte definitivo y se instalan bridas dobles, sello y cabezal semi-compacto 13 5/8"-11" 15M y preventores 11", C.S.C. y se prueba. Se instala niple, campana, línea de flote, llenadera y buje de desgaste. Se arma barrena PDC 8 1/2" y herramienta 6 1/2" y se baja la barrena con T.P. 4 1/2" a tocar la cima de los tapones, se circula y prueba T.R. Se rebajan los tapones, el cople flotador, cemento y se realiza la segunda prueba de T.R. Se rebaja el cemento y la zapata.

Cuarta (hasta 3750 m): Perfora a 3450 m, circular y efectuar prueba de goteo y bajar barrena al fondo. Se perfora verticalmente con barrena 8 1/2" Ø a 3750 m circular y sacar barrena a la superficie (durante esta etapa es probable el corte de núcleos convencionales; la profundidad de corte será dada por el geólogo en el pozo). Se toman registros DIL/RG, BHC y especiales a solicitud del activo de exploración. Se baja la barrena a fondo y se circula para emparejar columnas, se saca la barrena a la superficie. Preparativos para correr T.R. Se corta 7" Ø BCN, elimina buje de desgaste, se cambian arietes superiores a 7" Ø a probarlo. Se espera el fraguado con el preventor cerrado. Se abre el pozo para descargar la presión.

Terminación: Se espera el fraguado con el interior del TL abierto con la válvula de pie instalada o bien se deja la cabeza de cementación con el macho abierto y el preventor anular cerrado. Se

limpia el contrapozo, las cunetas y las trampas, para depositar los residuos impregnados con lodo base aceite en la presa de recortes antes de que se retiren los recortes y/o el lodo de las presas. Se abre el espacio anular, se observa el pozo, se descarga el lodo de los preventores por el carrete de trabajo, se levantan y sientan los preventores, se instalan sellos y la bola colgadora. Se instala el bonete el árbol de válvulas y se prueba. Se toman registros CBL-VDL represionando con el diferencial del cemento. Se desplaza el lodo por salmuera con la tubería de producción. Tiempo programado hasta esta etapa son 60 días

II.2.5.2 Terminación de Pozos

La terminación de los pozos comprende las siguientes actividades:

1. Tipos de terminación.
2. Evolución de las terminaciones
3. Tipos de terminación en el proyecto
4. Evolución de los fracturamientos.
5. Diseño de la tubería de explotación.
6. Cementación de la tubería de explotación.
7. Evaluación de la cimentación.
8. Técnica de disparos.
9. Geometría de la fractura.
10. Equipo de limpieza.

II.2.5.2.1 Tipos de terminación

- Terminación sencilla con empacador permanente o recuperable.
- Terminación doble (dos tuberías de producción) con empacador.
- Terminación triple (tres tuberías de producción) con empacador.
- Terminación tubingless (sencilla, doble y triple).

II.2.5.2.2 Evolución de las terminaciones

Pueden ser sencilla o múltiple, las ventajas de este proceso son: una producción más sostenida, recuperación más rápida de la reserva, mayor valor presente neto y los fracturamientos se realizan con pozo nuevo.

Procedimiento general de la terminación empleado en el Proyecto

- Cementar la tubería de explotación.
- Esperar el fraguado e instalar conexiones definitivas y dismantelar el equipo.

- Disparar primer intervalo y registrar presión de fondo o prueba de presión.
- Efectuar primer fracturamiento hidráulico.
- Calibrar con ULA (Unidad de Línea de Acero), colocar tapón de arena.
- Disparar el segundo yacimiento y fracturarlo.
- Colocar segundo tapón de arena, disparar y fracturar siguiente arena.

II.2.5.2.3 Tipos de terminación en el proyecto

La terminación incluye los fracturamientos hidráulicos por la baja permeabilidad de sus formaciones y la explotación simultánea de varios yacimientos (arenas). Existen dos tipos.

Terminación de tubingless. Se hace en tubería de producción cementada donde se explotan varios yacimientos simultáneamente.

Es aplicable en: campos de bajo riesgo donde hay suficiente conocimiento del área, aunque algunas compañías también usan este tipo de terminación en pozos exploratorios o delimitadores; cuando los problemas de corrosión no son críticos y cuando se tiene un alto índice de éxito en las cimentaciones primarias.

Ventajas: Reducción de costos por menores volúmenes de lodo, cemento, acero, barrenas de menor diámetro y del volumen de arena a utilizar en tapones para aislar intervalos. La limpieza del pozo es más rápida y eficiente, se elimina el uso de empaques, equipo de terminación de líneas de acero y fallas mecánicas asociadas.

Desventajas: requiere de un estricto control de calidad en la cementación primaria y las reparaciones mayores resultan más complicadas.

Terminación a través de TR de 41/2”– 5. Se lleva a cabo en varios yacimientos simultáneamente con mayor productividad (mayores gastos de producción).

Se aplica en pozos con mayores gastos de 15 MMPCD y se requiere del uso de aparejo de producción por su productividad o por problemas de corrosión de tuberías.

II.2.5.2.4 Evolución de los fracturamientos

Los fracturamientos pueden ser tradicionales para longitudes tradicionales (de menos de 400 pies) y múltiples (600 a 1000 pies).

Tabla II-27. Proceso de Fracturamiento Hidráulico

Recopilación y análisis de la información	Prediseño	Minifractura	Diseño	Ejecución	Evaluación
Características del yacimiento	Diseño preliminar: -Longitud amplitud -Conductividad	Esfuerzo mínimo	Ajuste del prediseño: Volúmenes y tipo de fluidos Apuntalante	Logística	Análisis de presiones durante la fractura

Recopilación y análisis de la información	Prediseño	Minifractura	Diseño	Ejecución	Evaluación
	-Volúmenes de gel y arena -Apuntalante				
Presión	Alternativas con análisis económicos	Eficiencia de fluido	Software MFRAC III	Registro de presiones y gasto (análisis en tiempo real)	Curvas de variación de presión
Permeabilidad		Determinación del crecimiento de altura		Control de Calidad	Análisis comparativo prog/real
Temperatura					Evaluación altura (reg. temp, radioactivo, etc.)

II.2.5.2.5 Diseño de la tubería de explotación.

La tubería debe estar diseñada para soportar toda la gama de esfuerzos a que estará sometida durante la terminación y producción del pozo.

Se someten a análisis convencional, que incluye pruebas de:

Presión interna: es el factor de control en la superficie y se determina comúnmente por la presión de yacimiento menos un gradiente de gas; pero en nuestro caso por la presión máxima de fracturamiento.

Colapso: Es el factor que predomina en la parte inferior del pozo y se calcula con la columna hidrostática del fluido de control en el espacio anular considerando presión cero en el interior de la tubería.

Tensión: La carga axial se verifica en la cima de cada sección de tubería para verificar que la resistencia de la junta es suficiente para sostener el peso de abajo.

Esfuerzos biaxiales: Resultan cuando la tubería está sujeta a tensión. Al incrementar la tensión se reduce la resistencia al colapso e incrementa la resistencia a la presión interna.

Cuando se llevan a cabo fracturamientos y producción debe considerarse lo siguiente:

La sarta de la tubería bajo condiciones de fracturamiento experimenta un gran incremento en la presión interna como resultado de la presión de fracturamiento y decremento en la temperatura promedio causados por los fluidos fracturantes.

Las fuerzas creadas por esos cambios en presión y temperatura son similares a aquellos experimentados por la tubería de producción fija a un empacador y pueden ser atribuidos a los siguientes cuatro efectos:

Pistón: Este efecto es el resultado de los cambios de presión en el interior de la tubería actúa sobre el área de la sección transversal.

Pandeo: Este efecto resulta cuando el tubo tiende a pandearse o formar una espiral debido a la distribución de fuerzas creadas por una presión interna mayor que la presión externa. Este efecto es mínimo en tuberías que se usan para el fracturamiento.

Efecto de aglobamiento: Este efecto ocurre cuando la diferencial de presión en el interior del tubo trata de expandirla o aglobarla, provocando un efecto de acortamiento que causa fuerzas de tensión adicionales. Este efecto es muy importante durante las operaciones de fractura.

Efecto de temperatura: Es el único efecto que no es resultado de cambios de presión, sino que es función de solo cambios de temperatura. Las fuerzas de tensión adicionales resultan cuando la tubería trata de contraerse cuando el pozo es enfriado por fluidos Fracturantes.

Durante la producción ocurre un calentamiento de la tubería, de tal manera que la parte superior (no cementada) tiende a elongarse causando pandeo, este efecto puede calcularse con el software Well-Cat y para contrarrestarlo se recomienda dejar con tensión adicional al peso de la tubería (de 4 a 6 toneladas).

II.2.5.2.6 Cementación de la tubería de explotación.

Factores a considerar:

Acondicionamiento de lodo: Las propiedades reológicas del lodo, viscosidad plástica y punto de cedencia deberán reducirse a los niveles mínimos permisibles en el pozo.

Mezcla de lechadas: Usar mezcla en bache para obtener una lechada homogénea en densidad y propiedades geológicas.

Realizar el desplazamiento de la lechada con salmuera al máximo gasto posible, sin que la densidad equivalente de circulación rebase los límites de fractura. Antes de soltar el tapón de desplazamiento las líneas de cementación deben lavarse hasta la cabeza de cementación, para evitar la presencia de cemento detrás del tapón de desplazamiento.

En pozos profundos mayores de 2900 m debe usarse doble tapón limpiador durante el desplazamiento.

La cementación se realiza de acuerdo a la propuesta y cedula de bombeo acordada.

Durante la operación debe aplicarse movimiento de rotación o reciprocación para incrementar la eficiencia de desplazamiento y asegurar el éxito.

II.2.5.2.7 Evaluación de la cementación.

El registro CBL-VDL es el más comúnmente usado para evaluar la cementación.

Debe tomarse con presión suficiente para evitar el microanulo, el cual afecta la señal de registro mostrando mala adherencia en cimentaciones exitosas.

Cuando el equipo de flotación funciona, la presión en la TR debe descargarse a cero para evitar el microanulo y tomar registro sin presión.

Cuando el equipo de flotación no funciona debe cerrarse el pozo con la presión diferencial que se haya obtenido durante el desplazamiento. Y debe mantenerse para evitar el microanulo. El registro CBL se tomará con la presión máxima que se obtenga.

II.2.5.2.8 Técnica de disparos.

Normalmente se realizan disparos con el pozo lleno de salmuera. Ocasionalmente en pozos de baja presión se utiliza la técnica de bajo-balance.

II.2.5.2.9 Geometría de la fractura

Se considera la longitud, ancho y alto de la fractura.

II.2.5.2.10 Equipo de limpieza y medición de pozos.

Limpieza de pozos fracturados con arena y mediciones iniciales de producción de gas, condensado y agua.

Determinación de las características de lo que el pozo produce: gasto de gas, condensado y agua; salinidad y pH del agua; prueba de potencial para determinar estrangulador óptimo y gravedad específico de gas.

II.2.5.3 Tipo de hidrocarburo que será extraído.

Los hidrocarburos extraídos por el Proyecto, será aceite crudo que está asociado con agua congénita y gas.

II.2.5.4 Reparaciones mayores y menores a pozos

- Control de pozo. El objetivo de esta actividad es tener generar una columna hidrostática que tenga un sobre-balance respecto a la presión de poro del o los intervalos que se encuentren abiertos o disparados. Esto se hace mediante la circulación, inyección o reemplazo algún fluido de terminación de mayor densidad.
- Instalación o cambio de sistemas de producción. Se realizan estas actividades con el objetivo de optimizar la recuperación de los hidrocarburos. En estas operaciones se debe adaptar el pozo a las condiciones y requerimientos necesarios ya sea implementando un sistema artificial de producción, cambiando el sistema actualmente instalado en el pozo para realizar la optimización de producción, o bien reacondicionándolo, para ponerlo en funcionamiento.
- Cambios de aparejo o accesorios. Se realizan cuando se presentan fallas ya sea de algún empacador por excesos de presiones, tensiones o esfuerzos, fugas en el cuerpo de la tubería, mangas o camisas deslizables que no pueden ser abiertas debido a incrustaciones de arena, sedimentos, parafinas u otro elemento. También es posible cuando se requiere hacer una optimización del sistema de producción y se requiere instalar accesorios, cambiar el diámetro o grado de la tubería, entre otros.
- Operaciones de Pesca. Un pescado es cualquier elemento dejado en un pozo, que impide la ejecución de operaciones posteriores al pozo, esta abarca todas las variedades de equipos de terminación o reparación, adquisición de registros o producción, lo que incluye a las barrenas, molinos, tuberías, herramientas manuales, pistolas para realizar disparos

o cualquier otro resto de material que puede haberse perdido, dañado, atascado o dejado de algún modo en el pozo. Las operaciones de pesca consisten en cualquier operación que se realiza con la finalidad de recuperar el pescado. Considerando que hay una gran variedad de pescados, se puede utilizar equipo desde el más básico, como unidad de línea de acero, hasta más complejos, como es el caso de un equipo de reparación.

- Limpieza de pozo. La operación consiste en circular un fluido lavador que limpie y/o remueva los sedimentos en el fondo del pozo y llevarlos a superficie, la operación se puede realizar con equipo de reparación o tubería flexible. En el primer caso, se tiene que retirar el aparejo de producción y bajar tubería de trabajo para circular el fluido hasta obtener un retorno limpio de fluido circulante e instalar aparejo de producción. Respecto a la tubería flexible, generalmente se puede hacer con o sin terminación instalada.
- Reparación de cementación. El proceso consiste en inyectar cemento a presión a través de disparos u orificios (punchers) en la tubería de revestimiento al espacio anular, es una medida correctiva a una cementación primaria defectuosa y puede requerir otras actividades como la colocación de tapones mecánicos, retenedores de cemento, colocación de cemento con tubería y espiga (stinger), cementación con tubería flexible, entre otros.
- Aislamiento de intervalos El proceso más común consiste en inyectar cemento a presión a través de algún intervalo productor, considerando que para la actividad que se requiere, que dicho intervalo no admita. Esto puede ser para dejar produciendo algún intervalo cercano o bien, para realizar alguna estimulación o fracturamiento del intervalo cercano. La colocación del cemento puede hacerse mediante diferentes técnicas, como lo son balanceado o forzado y también se puede hacer con equipo de reparación, con tubería flexible o desde superficie. Existen otras alternativas como, por ejemplo, instalar un parche para revestimiento, lo cual consiste en bajar y expandir una tubería equipada con elementos sellantes y elementos fijadores, que permiten fijarse al revestimiento y cubrir una zona disparada o dañada.
- Inducciones. Cuando los hidrocarburos no llegan por si solos a la superficie es necesario realizar diferentes actividades para disminuir la presión hidrostática a favor del yacimiento. Pueden existir inducciones mecánicas la cual consiste en deslizar una barra pesada, equipada con unos hules o copas a través del aparejo de producción en un viaje ascendente y descendente de la misma. Otro método es el de abrir la camisa de circulación y desplazar fluidos contenidos en el parejo de producción hacia el espacio anular por fluidos de menor densidad. También se pueden realizar inducciones con Tubería flexible aligerar la carga hidrostática mediante el desplazamiento con nitrógeno.
- Actividades con línea de acero. Las operaciones con línea de acero tienen el objetivo de colocar y recuperar equipos de pozo; cambiar las condiciones mecánicas del pozo; o tomar registros eléctricos en modo memoria. Estas actividades son realizadas con cables no eléctricos de un solo hilo que se baja a los pozos desde superficie, estos se encuentran enrollados alrededor de un tambor en la parte trasera de un camión, la línea se eleve y se baja al pozo enrollando y sacando hidráulicamente el cable. Dentro de la variedad de actividades que se pueden realizar se encuentran:
- Determinación de la profundidad de un pozo o su sarta de producción

- Calibración de diámetros o integridad de la sarta de producción (detección de restricciones).
- Operaciones de Pesca de herramientas de diámetro pequeño.
- Operación de apertura o cierre de camisas de producción.
- Colocación/Recuperación de accesorios en la sarta de producción según la configuración diseñada por el cliente (válvulas de pie, gas lift, mandriles de gas, tapones ciego, etc.).
- Agujerar la sarta de producción para ecualizar presiones.
- Toma de muestras de fondo.
- Tomar registros de presión y temperatura en fondo, con pozo cerrado o fluyendo.
- Toma de registros eléctricos en modo memoria.
- Actividades con unidad de registros eléctricos. Son operaciones realizadas con cables eléctricos que transmiten datos acerca del pozo, el cable se utiliza para operaciones de evaluación de formación e intervención de pozo. Las operaciones más comunes que se realizan con unidad de Registros eléctricos son:
 - Toma de registros eléctricos, como:
 - Presión, temperatura y producción de fondo (PTS).
 - Saturación de Hidrocarburos.
 - Calibración de diámetro interno (Caliper Multifinger).
 - Calidad de adherencia de cemento (CBL-VDL, registro ultrasónico o magnético).
 - Registros de producción, como PLT
 - Entre otros.
 - Operación de anclaje de tapones y empacadores
 - Realización de disparos de producción o tipo puncher.
 - Realización de otras operaciones con explosivos, como corte mecánico, corte químico, string shot, etc.
 - Disparos. La operación de disparos consiste en disparar una pistola cargada con cargas explosivas, en la actividad las cargas huecas son detonadas y las partículas utilizadas son expulsadas a alta velocidad contra la formación, esto realiza con el objetivo de comunicar a la formación con el pozo. Esta operación se puede hacer tanto con una unidad de registros eléctricos, como con la tubería de producción (TCP Perforating).

- Estimulaciones. Son procesos en los que se crea un sistema de canales en la roca productora de un yacimiento, esto sirve para facilitar el flujo de fluidos de la formación al pozo. Este proceso consiste en inyectar fluidos de tratamiento a gasto y presiones por debajo de la presión de fractura. El objetivo es incrementar la producción de hidrocarburos, para pozos inyectoros, aumentar la inyección de fluidos y para procesos de recuperación secundaria y mejorada, optimizar los patrones de flujo. Dependiendo de la interacción entre las soluciones y el tipo de daño presente en la formación la estimulación puede dividirse en:
 - Estimulación Matricial No reactiva (ácida), se utilizan soluciones, oleosas o acuosas, alcoholes o solventes con aditivos principalmente surfactantes.
 - Estimulación Matricial Reactiva (acidificación matricial).
- Fracturamiento Hidráulico. Es un método de estimulación de pozos el cual tiene como objetivo el incrementar la productividad de un pozo, a través de una fracturamiento en la formación, mediante la apertura de canales de flujo generados por una presión que venza la resistencia de la roca. El fluido fracturante puede ser de base agua y base aceite, y posterior a este se bombea otro fluido llamado apuntalante que principalmente es un fluido a base de polímeros que impide que dichas fracturas se vuelvan a compactar. En este tipo de operaciones se pueden utilizar diferentes tipos de fluidos como: Inhibidores de corrosión, Surfactantes, Solventes, Surfactantes y Gases.
- Cambio de intervalo productor. Esta actividad implica cambiar la zona desde donde se esta produciendo, incluye un cambio del intervalo productor o bien aislar una zona ya agotada, de tal manera que sea posible producir otra zona. Esto se realiza mediante el aislamiento del intervalo de manera temporal o definitiva con tapones mecánicos o de cemento por medio de cementaciones a presión. disparando una zona de interés ya sea por arriba o por debajo del intervalo que se desea aislar.
- Instalar o acondicionar aparejo de inyección. Esta actividad puede implicar un cambio de zona desde donde se está produciendo, incluye un cambio del intervalo productor o bien aislar una zona ya agotada, de tal manera que sea posible inyectar en una zona de baja presión. Esto puede realizar mediante el aislamiento del intervalo de manera temporal o definitiva con tapones mecánicos o de cemento por medio de cementaciones a presión. disparando una zona de interés ya sea por arriba o por debajo del intervalo que se desea aislar o dejando abierto un intervalo que permita la inyección de fluidos.
- Colocación de tapón de arena:

Consiste en el bombeo de arena con fluido en diferentes etapas. El objetivo de esto que, al decantar, tendrá una cima que permite cubrir un intervalo, que tiene la posibilidad de reabrirse con facilidad mediante la limpieza de arena.

- Fluida o aforo de pozo:

Consiste la instalación de un equipo fluidor, el cual tiene un ensamble de estrangulación, separador(es) y demás equipo que permite fluir el pozo después de alguna actividad como fracturamiento, estimulación, disparos, etc. Con esto se puede determinar el tipo de fluido que está retornando y sus características.

- Acondicionamiento de cabezal y/o medio árbol:

Esta actividad consiste en asegurar que el cabezal y medio árbol se encuentren en condiciones operativas, que permitan tener barreras impermeables en el pozo y que sean adecuadas a las operaciones que se desarrollarán en el pozo. Pueden realizarse actividades como: pruebas hidrostáticas, pruebas de funcionamiento, lubricación, reemplazo o suministro de válvulas, bridas, carretes, e inclusive secciones de cabezal.

II.2.5.5 Líneas de Descarga

Inspección y Celaje

Este tipo de inspección se debe realizar mediante el uso de vehículo y en su caso recorridos a pie para acceder a las instalaciones que serán inspeccionadas. Este recorrido debe hacerse a todo lo largo del ducto, donde se incluyen: trampas de diablos, válvulas de seccionamiento y áreas de topografía accidentada o pantanosa. La frecuencia de los recorridos debe efectuarse en zonas urbanas cada quince días y en zonas rurales una vez al mes.

Los aspectos por considerar según corresponda son los siguientes:

- a) Verificar la protección catódica.
- b) Golpes y abolladuras en los tramos de ducto aéreo.
- c) Estabilidad del ducto y del derecho de vía.
- d) Condición mecánica de los anclajes o soportes.
- e) Condición de cruces (aéreos, con ríos, sobre puentes, entre otros).
- f) Corrosión de apoyos y anclajes o soportes.
- g) Condición de los señalamientos existentes e identificación de los faltantes.
- h) Asentamientos humanos y actividades de construcción sobre el derecho de vía.
- i) Limpieza y vegetación que pueda dañar el ducto.
- j) Tomas clandestinas.
- k) Desprendimiento de lastre de concreto.
- l) Colchón de enterrado en sitios sujetos a erosión (pantanos, ríos, lagunas, entre otros).
- m) Tramos semienterrados.

Protección catódica

Se deben efectuar un monitoreo y una medición del potencial de polarización de protección catódica en todo el eje longitudinal del ducto, respetando los criterios, tipo de inspección,

frecuencia, requisitos de personal y equipo, trabajos a ejecutar, así como los registros de los resultados generados.

Integridad mecánica

Medición de espesores de pared. Se debe realizar con el propósito de conocer la condición en que se encuentra el ducto en cuanto al espesor de pared remanente que tiene la tubería y de esta manera determinar si puede o no seguir operando bajo las condiciones actuales. Se debe efectuar la medición de espesores de la tubería en instalaciones superficiales y enterradas. La medición de espesores se debe efectuar mediante la técnica de ultrasonido, tanto en puntos de la línea regular como en sitios donde el desgaste de pared puede ser importante, tal es el caso de:

- Puntos de inyección de inhibidores de corrosión
- Pasos aéreos
- Interfases aire-tierra
- Accesorios y conexiones
- Tramos de cambio de dirección
- Puntos de apoyo de la tubería
- Sitios requeridos de acuerdo con el criterio del diseñador

En sitios de difícil acceso (cruces de carretera, cruces de río, interconexiones, acometidas, etc.) podrá utilizarse previamente la técnica de ondas guiadas de largo alcance. Cuando se trate de tramos rectos de línea regular enterrado o superficial, se deben definir las Localizaciones de Medición de Espesores (LME) para el trayecto. Esta selección de las LME debe considerar el potencial de desgaste del espesor en puntos críticos ante cualquier efecto (incluido la corrosión), y la consecuencia de falla de la tubería a inspeccionar. Cuando se trate de tramos enterrados se deben realizar las excavaciones correspondientes y limpiar la zona próxima a la tubería para efectuar la medición, una vez efectuada ésta, se debe restituir el recubrimiento en caso de que haya sido retirado, rellenar y dejar en las mismas condiciones el área donde se efectuó.

Inyección de inhibidores de corrosión

De acuerdo con el programa de mantenimiento, se debe realizar la inyección de inhibidores conforme a los criterios indicados en los procedimientos y/o el fabricante del producto.

Mantenimiento correctivo

Se debe contar con una base de datos que registre cada defecto o fuga, en donde se indiquen: localización, causa, tipo de reparación, entre otros. Esta información debe servir de base para tomar las medidas correctivas necesarias.

Las reparaciones deben realizarse mediante un procedimiento calificado y aprobado, las cuales deben ser efectuadas por personal calificado en el trabajo de mantenimiento y con conocimientos de los riesgos a que se puede estar expuesto, utilizando maquinaria, equipos y materiales específicos para cada trabajo o actividad de reparación.

Todos los soldadores que lleven a cabo trabajos de reparación deben tener certificado vigente, además deben estar familiarizados con los requisitos de seguridad y con los problemas asociados con el corte y la soldadura de ductos que contengan o hayan contenido hidrocarburos.

II.2.6. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

II.2.6.1 Pozos.

II.2.6.1.1 Bajar y anclar tapón mecánico permanente con línea de acero.

Se considera un tapón mecánico y el anclaje de este a un intervalo o zona de interés dentro de la tubería de producción del pozo, esta actividad conlleva a bajar y anclar el dispositivo, asegurando un taponamiento temporal; sin embargo, para esta etapa es necesario el bloqueo permanente a través de taponamiento con cemento.

II.2.6.1.2 Bombeo de tapones de cemento.

En algún momento de la vida productiva del pozo, puede llegar a ser necesario un tapón de cemento. El tapón de cemento comprende un cierto volumen de lechada de cemento, colocado en el agujero o en el interior de la tubería de revestimiento, es la operación que consiste en colocar una columna de cemento en el pozo abierto o revestido.

Al concluir la vida útil de las instalaciones y de no ser necesario su reemplazo, se emitirá un aviso del proceso de abandono del sitio a las autoridades correspondientes. Posteriormente se procederá a realizar el desmantelamiento del equipo instalado (árbol de válvulas y barandal), de acuerdo a las medidas de seguridad y prevención contenidas en los manuales de operación y seguridad, así como en las normas de construcción. Todos los materiales y equipos desmantelados serán transportados al patio de chatarra, para su reutilización o comercialización, finalmente en el área se realizarán las actividades de restauración ecológica con la finalidad de que esta convenga al uso del suelo que prevalecía antes de realizar estas obras.

En caso de que el pozo, no sea rentable o productor, se procederá a abandonar el pozo a colocando tapones de abandono en el pozo y se retira el equipo de perforación. Los caminos al momento de ser abandonados quedan para uso de los propietarios de los predios. Caso contrario si el pozo es rentable, se explota hasta que se agota el yacimiento y para luego proceder a su abandono definitivo. Finalmente se coloca monumento.

II.2.6.2 Líneas de Descarga

Restauración y remediación de las áreas ocupadas por instalaciones petroleras

Para este proceso, se deberá realizar el retiro del material de revestimiento de aquellas áreas ocupadas por instalaciones petroleras que hayan sido ocupadas por las mismas, previo consenso con los propietarios de los predios. El material de revestimiento retirado deberá ser dispuesto en los sitios o centros de disposición autorizado, o en su defecto en los bancos de material agotado para su reutilización, siempre y cuando se garantice que no exista contaminación en el mismo, en el caso de existan indicios de contaminación, se deberá realizar el saneamiento y la limpieza

de dicha área y la disposición del material se hará de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.

Compensación ambiental

La Compensación Ambiental de las áreas afectadas por la instalación de la infraestructura, consistirá en el acondicionamiento a su estado original una vez concluida la vida útil del proyecto, previo consenso con los propietarios de los predios, mediante la reforestación con especies nativas de la zona u obras de restauración.

Los impactos ambientales que no podrán ser prevenidos ni mitigados en su totalidad son básicamente los relacionados con la pérdida o disminución de la biodiversidad; es decir, el desmonte de la vegetación (cualquiera que sea) y la pérdida de hábitat para las especies de fauna silvestre que habiten en la zona de interés. Una de las actividades que se deben desarrollar para compensar la pérdida de la biodiversidad es sin duda la reforestación del sitio durante el proceso de restauración en la etapa de abandono. Se indicó previamente que “La Compensación Ambiental de las áreas afectadas por la instalación de la infraestructura, consistirá en el acondicionamiento a su estado original mediante la reforestación con especies nativas de la zona u obras de restauración”; por lo que, se propone como medida compensatoria, para restaurar el área ocupada por el proyecto, una vez que haya terminado su vida útil, reforestarla en su totalidad con plantas de especies nativas de la región, considerando al Palo Mulato (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.), Caulote (*Guazuma ulmifolia* Lam.) y Ciruelillo (*Trichilia havanensis* Jacq.) como las especies principales.

II.2.7. Residuos

II.2.7.1 Residuos sólidos urbanos

Se contará con recipientes debidamente señalizados a fin de clasificar los residuos, para posteriormente ser trasladados a las instalaciones del campamento más cercano.

Los residuos sólidos que se generarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto (cartón, papel, residuos de alimentos, envases, etc.) se depositarán en contenedores con tapa. Una vez que se llenen se resguardarán en sacos o bolsas los cuales se moverán conforme al avance del frente de trabajo. El manejo de residuos no peligrosos se apegará a la legislación estatal o municipal aplicable.

Durante la etapa de operación y mantenimiento se generarán residuos sólidos urbanos tales como:

- Residuos domésticos proveniente del área de comedores como residuos de comida, residuos de papel aluminio, platos desechables y en las oficinas como residuos de papel, cartón, plástico.
- Residuos provenientes del mantenimiento de las instalaciones como residuos de cartón, madera, metal y plástico.
- Residuos de Manejo Especial
- Se generarán los siguientes productos:

- Chatarra, cartón, papel, cuerdas. Dichos residuos serán enviados para su reciclamiento.
- Lodos, este tipo de residuos serán enviados al Relleno Sanitario Municipal.

II.2.7.2 Residuos peligrosos

Los vehículos y equipos portarán paños absorbentes o kit contra derrames para este tipo de productos, los que deberán ser usados inmediatamente en el caso de que se produzca un derrame, remplazándose los mismos cada vez que se saturan y dando aviso al personal de mantenimiento. Para derrames mayores a 1 m³ se acatará con lo dispuesto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como las demás disposiciones aplicables.

Se deberá informar inmediatamente al Supervisor Ambiental de todos los derrames de hidrocarburos ocurridos. Se deberá tener especial precaución al cumplir con las disposiciones para la ubicación del material extraído en los acopios habilitados. Se deberán cumplir con las normas vigentes aplicables. Se mantendrá en todo momento la limpieza y el orden del área del trabajo. Los residuos serán manejados/dispuestos por empresas autorizadas.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción en los campamentos se emplearán generadores de energía que contendrán una acera o berma de contención, que será construida con material impermeable y resistente, con una capacidad de 50% del volumen a contener y la superficie de su piso tendrá una pendiente 1% orientada hacia una caja de recolección ubicada en un extremo del recinto a fin de facilitar la recolección de combustible en caso de derrame, la misma servirá para separar grasas, aceites y sólidos.

La generación de residuos peligrosos que se presenta en las etapas de preparación del sitio y construcción corresponderían a:

- En la actividad de protección a las soldaduras, los residuos que se generen son los botes en los que se transporta el primer anticorrosivo.
- La generación de aceites gastados tanto de la maquinaria pesada como de los vehículos empleados.
- Acumuladores gastados tanto de la maquinaria pesada como de los vehículos empleados.
- Trapos o estopas impregnadas de aceites, pinturas, solventes y lubricantes.
- Contenedores vacíos con residuos de combustibles, pinturas, sobrantes de materiales anticorrosivos, aceites gastados, etc.

Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se espera que la generación de residuos peligrosos provenientes de actividades de mantenimiento sea:

- Aceites gastados de los equipos mayores y menores.
- Aguas aceitosas provenientes de las trampas de aceites.
- Trapos y estopas impregnadas de aceites, lubricantes, pinturas y solventes.

- Contenedores con residuos combustibles y pinturas, sobrantes de materiales anticorrosivos, etc.

En la Tabla II-28 se mencionan las cantidades estimadas de generación de residuos peligrosos.

Tabla II-28. Generación residuos peligrosos

Residuo	Volumen generado	Tipo de empaque	Disposición final
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.			

II.2.8. Generación de gases de efecto invernadero

II.2.8.1 Emisiones a la Atmósfera

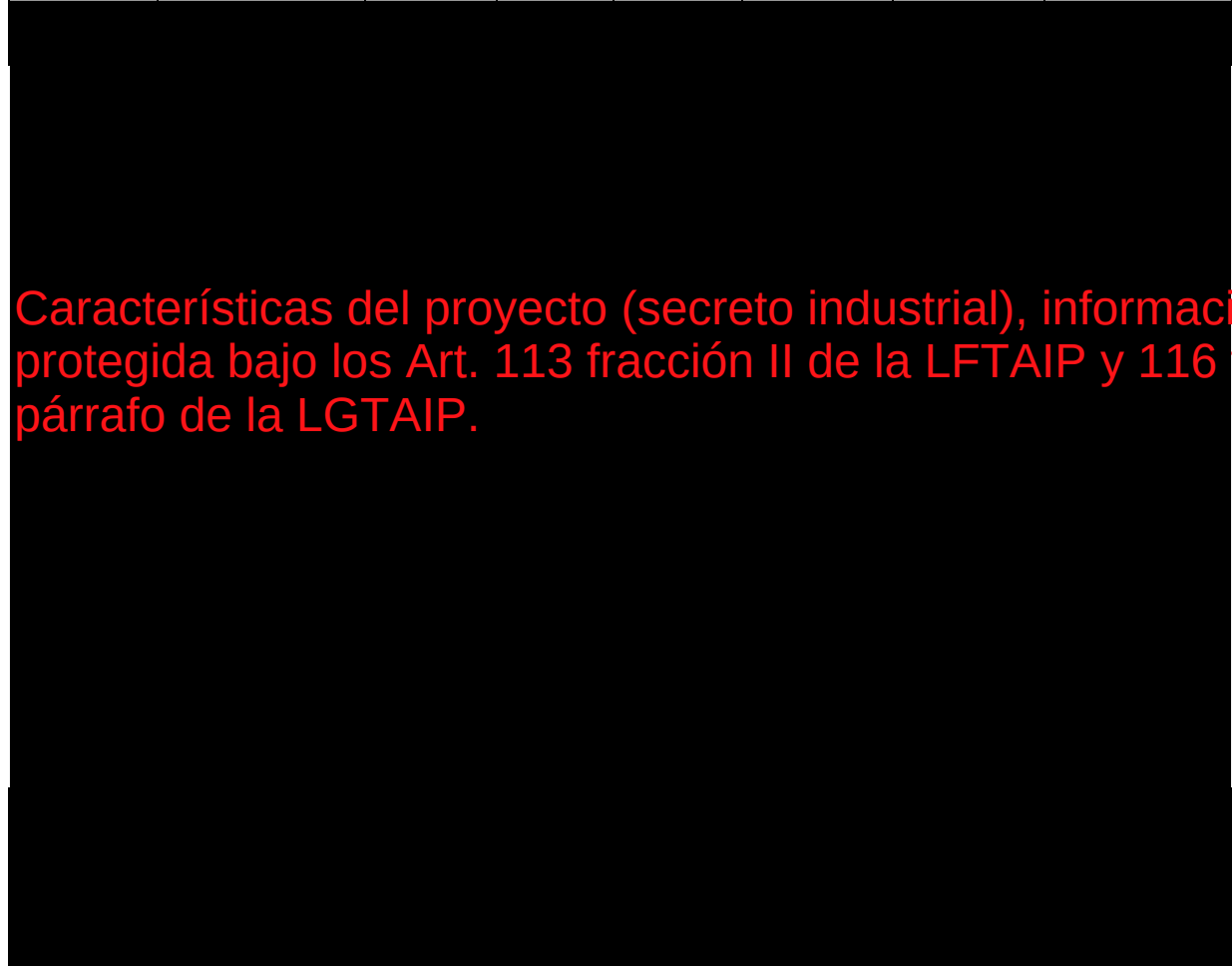
Las emisiones a la atmósfera serán producidas por el uso de la maquinaria de construcción y perforación. Estas se constituirán principalmente, en Óxidos de Nitrógeno, Bióxido de Carbono, Monóxido de Carbono, así como de Hidrocarburos y partículas. Las emisiones estimadas de estos equipos se presentan en la Tabla II-29.

Tabla II-29. Equipo y Maquinaria Utilizada Durante las Etapas de Preparación del Sitio y Construcción y las Tasas de Generación de Emisiones

Equipo	Etapas	Cantidad	Tiempo Emplea do en la Obra (1)	Horas de Trabajo Diario	Decibeles Emitidos (DB)	Emisiones a la Atmósfera (G/S)	Tipo de Combustible

Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.

Equipo	Etapas	Cantidad	Tiempo Empleado en la Obra (1)	Horas de Trabajo Diario	Decibeles Emitidos (DB)	Emisiones a la Atmosfera (G/S)	Tipo de Combustible



Durante la Operación y Mantenimiento se contará con un sistema de desfogue que proteja a la instalación por eventos de sobrepresión en los equipos. Este sistema de desfogue enviará el flujo sobrante al separador de gas y los gases restantes irán al quemador; el sistema de desfogue cuenta como mínimo con los siguientes elementos:

- Válvulas de seguridad instaladas en los equipos que operan a presión.
- Cabezal de desfogue con válvulas anti-retorno.
- Quemador tipo vela ecológico (para el manejo de emisiones del 2% conforme a la Meta de Aprovechamiento de Gas).

Con estas acciones de emisiones del 2% se disminuirá en la medida de lo posible las emisiones a la atmósfera.

Es importante que se contará con dos Plantas de Cogeneración de 225 Kw cada una, ubicadas en las Baterías de Separación Miguel Hidalgo y Vicente Guerrero con lo cual se estará disminuyendo el venteo de gas para ser reutilizado como una fuente de energía.

Estimación de sustancias y/o residuos a generar en el desarrollo de las LDD

Tabla II-30. Sustancias y/o residuos a generar por el desarrollo de las LDD.

No.	Nombre comercial	Nombre técnico	CAS1	Estado físico	Tipo de envase	Cantidad de uso mensual
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.						

Tabla II-31. Estimación de las emisiones, descargas y residuos a generar por el desarrollo de las LDD.

Nombre del residuo	Componentes del residuo	Proceso en el que se genera	Características CRETIB	Volumen generado por unidad de tiempo	Sitio de almacenamiento temporal	Transporte y disposición final
Características del proyecto (secreto industrial), información protegida bajo los Art. 113 fracción II de la LFTAIP y 116 tercer párrafo de la LGTAIP.						

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

III.1. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Este instrumento entró en vigor el 8 de septiembre de 2012, de acuerdo a la disposición establecida en el transitorio único del Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre del mismo año.

Se destaca en esta disposición que la observancia obligatoria vincula las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales, esto es, a través de esa vinculación se concreta el carácter inductivo de este instrumento hacia los particulares.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2 000 000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

En este sentido, de acuerdo con el análisis realizado en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la superficie que integra el Proyecto, se obtuvo que el mismo incide sobre la UAB No. 118 “Lomeríos de la Costa Golfo Norte”.

Tabla III-1. Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) que inciden con el Sistema Ambiental Regional y Área de Proyecto.

UAB	Nombre	Política
118	LOMERÍOS DE LA COSTA GOLFO NORTE	RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE

En la Figura III-1 se incluye plano de ubicación de la Unidad Ambiental Biofísica con la que incide el Sistema Ambiental Regional (SAR), y Área de Proyecto (AP).

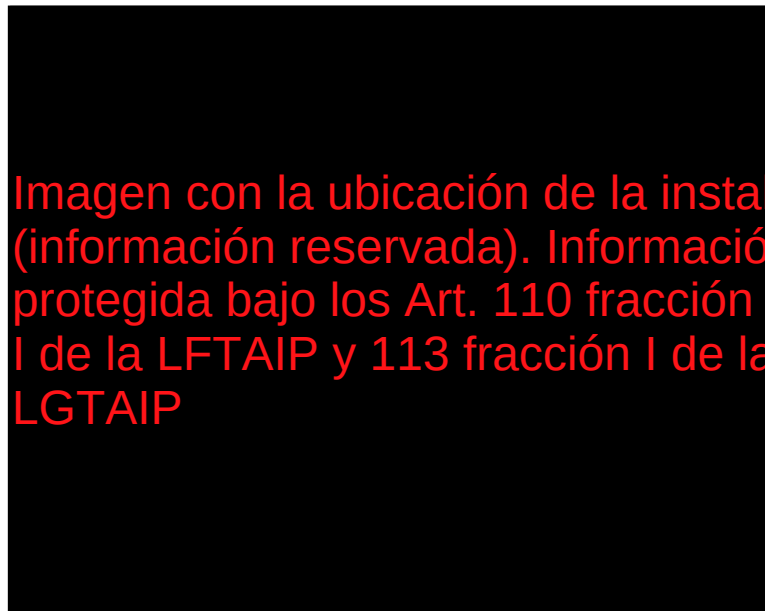


Figura III-1. Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) que inciden con el SAR, AI y AP.

FUENTE: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) Geoportal, 2019.

A continuación, se describe la Unidad Ambiental Biofísica No. 118 del POEGT que es la que incide con el Proyecto.

Tabla III-2. Vinculación del Proyecto con las Estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica 118 del POEGT.

POE UAB		118	Vinculación con el proyecto
Nombre		LOMERÍOS DE LA COSTA GOLFO NORTE	
Política		RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	
		Descripción	
Estrategia	4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la estrategia vinculante es de competencia directa para el mismo, debido a que el área donde se ubicarán las instalaciones del proyecto se encuentra en una zona en la que existan diversas especies y recursos naturales; por lo tanto, se contempla el aprovechamiento sustentable de dichos recursos naturales, los cuales consisten principalmente en los hidrocarburos que se puedan llegar a encontrar en el subsuelo y en el uso del suelo para la instalación de la infraestructura necesaria para la operación del proyecto. Cabe mencionar, que el proyecto no contempla el aprovechamiento de especies o genes, ni pretende alterar los ecosistemas de la zona; por lo tanto, para las etapas del proyecto, se contemplan las medidas y programas de mitigación y prevención adecuados para los impactos ambientales a generar, atendiendo a lo establecido en el marco técnico-jurídico ambiental, lo

POE UAB	118		Vinculación con el proyecto
Nombre	LOMERÍOS DE LA COSTA GOLFO NORTE		
Política	RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE		
	Descripción		
			que se traduce en un control y cuidado hacia el medio ambiente, las cuales se describen detalladamente en el Capítulo VI de la presente MIA-R. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la presente estrategia, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
	5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la estrategia vinculante no es de competencia directa para el mismo, debido a que no se contempla realizar actividades agrícolas o pecuarias, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
	6	Modernizar la infraestructura hidro agrícola y tecnificar las superficies agrícolas	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la estrategia vinculante no es de competencia directa para el mismo, debido a que no se contempla realizar actividades agrícolas, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
	7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales	De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGIEIA) las obras proyectas no inciden directamente sobre vegetación forestal.
	8	Valoración de los servicios ambientales	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la estrategia vinculante no es de competencia directa para tal actividad, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido. Sin embargo, cabe mencionar que, para las etapas del proyecto, se tiene y se contemplan las medidas y programas de mitigación y prevención adecuados para los impactos ambientales a generar, atendiendo a lo establecido en el marco técnico-jurídico ambiental, lo que se traduce en un control y cuidado hacia el medio ambiente. Dichas medidas se pueden consultar en el Capítulo VI de la presente MIA-R.
	12	Protección de los ecosistemas	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la estrategia vinculante no es de competencia directa para tal actividad, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido. Sin embargo, cabe mencionar que, para las etapas del proyecto, se tiene y se contemplan las medidas y programas de mitigación y prevención adecuados para los impactos ambientales a generar, atendiendo a lo establecido en el marco técnico-jurídico ambiental. lo

POE UAB	118		Vinculación con el proyecto
Nombre	LOMERÍOS DE LA COSTA GOLFO NORTE		
Política	RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE		
	Descripción		
			que se traduce en un control y cuidado hacia el medio ambiente. Dichas medidas se pueden consultar en el Capítulo VI de la presente MIA-R.
	13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la estrategia vinculante no es de competencia directa para el mismo, debido a que no se contempla realizar actividades agrícolas, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
	14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la estrategia vinculante no es de competencia directa para el mismo, debido a que no se contempla realizar actividades agrícolas, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido. No obstante, se establece que el proyecto, al finalizar su vida útil, lleve a cabo acciones para la restauración de las condiciones funcionales en los terrenos afectados.
	15	Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la estrategia vinculante no es de competencia directa para el mismo, debido a que no se contempla realizar actividades de extracción de minerales, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
	15BIS	Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la estrategia vinculante no es de competencia directa para el mismo, debido a que no se contempla realizar actividades de extracción de minerales, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
	16	Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la estrategia vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
	17	Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras)	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la estrategia vinculante no es de competencia directa

POE UAB		118		Vinculación con el proyecto
Nombre		LOMERÍOS DE LA COSTA GOLFO NORTE		
Política		RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE		
		Descripción		
				para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
	21	Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo		Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la estrategia vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
	22	Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional		Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la estrategia vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
	23	Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).		Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la estrategia vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
	28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico		Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la estrategia vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
	29	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional		Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la estrategia vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido. No obstante, se reconoce que el proyecto hará uso de agua cruda y potable, y se generarán aguas residuales y congénitas, mismas que tendrán un manejo de conformidad con la normatividad

POE UAB	118		Vinculación con el proyecto
Nombre	LOMERÍOS DE LA COSTA GOLFO NORTE		
Política	RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE		
	Descripción		
			aplicable para evitar cualquier afectación hacia las fuentes de suministro de este recurso.
	31	Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la estrategia vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
	32	Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la estrategia vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
	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	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la estrategia vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
	37	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la estrategia vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
	39	Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la estrategia vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
	40	Atender desde el ámbito del desarrollo social, 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	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la estrategia vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo

POE UAB		118	Vinculación con el proyecto
Nombre		LOMERÍOS DE LA COSTA GOLFO NORTE	
Política		RESTAURACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	
		Descripción	
		prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación	establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
	41	Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la estrategia vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
	42	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la estrategia vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
	43	Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la estrategia vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
	44	Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la estrategia vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. En el instrumento que se analiza, su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo que asegure de mejor manera la sostenibilidad. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su

extensión territorial y de la escala, las cuales fueron analizadas y con base en su coincidencia, se determinó la congruencia del proyecto con tales disposiciones, sin embargo, si bien el orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que desea imprimir el Gobierno Federal en cada UAB, es un hecho que son las políticas, y las estrategias establecidas en el POEGT, las que concretan esas proyecciones.

En conclusión, y sobre la base del alcance descrito en los textos antes transcritos se tiene que el proyecto se relaciona positivamente con las actividades socioeconómicas de la región. Asimismo, para poder llevar a cabo un correcto funcionamiento de la pretendida actividad de Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se contemplan las estrategias sectoriales 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 21, 22, 23, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43 y 44, para el correcto funcionamiento del proyecto. Además, la actividad pretendida a realizar NO contraviene a lo referente a Rectores del Desarrollo, Coadyuvantes del Desarrollo, Asociados del Desarrollo, Otros Sectores de Interés, Política Ambiental, Prioridad de Atención y a las Estrategias Sectoriales citadas previamente; por lo que, **se concluye que la actividad del proyecto y el uso que se dará al suelo son compatibles para dicha región ecológica**, según lo establecido en la **UAB No. 118, “Lomeríos de la Costa Golfo Norte” del numeral VI.**

III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC)

El 24 de noviembre de 2012 fue expedida la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, que corresponde a las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes.

El POEMyRGMMyMC, es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. El POEMyRGMMyMC identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio.

En el SAR inciden las Unidades de Gestión Ambiental 22 (Cazones), 24 (Papantla), 25 (Tecolutla) y 26 (Gutiérrez Zamora). En el AI y AP inciden las UGA 24, 25 y 26, siendo que las obras proyectadas se ubican únicamente en la UGA 26.

A continuación, se indica con una “X” las **Acciones Específicas** que les corresponde a cada una de las UGA. Adicional a las acciones específicas a las citadas UGA les corresponde aplicar las **Acciones Generales** y los **Criterios** para la Zona Costera Inmediata Occidente del Golfo de México.

Tabla III-3. Tabla de Acciones Específicas de las UGA's del POEMyRGMMyMC aplicables al Proyecto.

Clave	Acciones Específicas	UGA 22	UGA 24	UGA 25	UGA 26	Vinculación con el proyecto
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, debido a que no se contempla realizar

Clave	Acciones Específicas	UGA 22	UGA 24	UGA 25	UGA 26	Vinculación con el proyecto
						actividades agrícolas, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, debido a que no se contempla realizar actividades agrícolas, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, debido a que no se contempla realizar actividades agrícolas, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A004	Promover acciones para el mantenimiento del flujo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, para evitar el azolve y las inundaciones en las partes bajas.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A005	Fomentar la reducción de las pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	X	X	X	X	Debido a que el agua de lluvia puede llegar a transportar contaminantes fuera de su localización, el proyecto contempla contar con mecanismos para el manejo del agua pluvial, así como de aguas grises a generarse durante el desarrollo del proyecto. Se contempla la instalación de diversos tipos de drenajes (sanitario, industrial y pluvial), así como el diseño de las instalaciones con las pendientes adecuadas, lo cual, se describe en el capítulo II y en los Planos Arquitectónicos de la presente MIA-R.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación ó ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido. No obstante, el proyecto contempla que dentro del AP existan zonas de amortiguamiento en las que se promuevan políticas internas de conservación y protección.

Clave	Acciones Específicas	UGA 22	UGA 24	UGA 25	UGA 26	Vinculación con el proyecto
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	X	X	X		Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para otras actividades humanas que se lleven a cabo directamente en las playas de anidación de tortugas marinas. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	X	X	X		Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	X	X	X		Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido. No obstante, se contempla ejecutar un programa de reforestación a manera de compensación por las especies que se tendrán que retirar del sitio del proyecto, para el cual se propone la compensación de 3 individuos por cada individuo removido de las áreas del proyecto.
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, -a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	X	X	X		Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	X	X	X		Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.

Clave	Acciones Específicas	UGA 22	UGA 24	UGA 25	UGA 26	Vinculación con el proyecto
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	X	X	X	X	De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) las obras proyectadas no inciden sobre vegetación forestal, de manglares o humedales.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	X	X	X		Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido. No obstante, el proyecto contempla que dentro del AP existan zonas de amortiguamiento en las que se promuevan políticas internas de conservación y protección.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido. No obstante, se contempla ejecutar un programa de reforestación a manera de compensación por las especies que se tendrán que retirar del sitio del proyecto, para el cual se propone la compensación de 3 individuos por cada individuo removido de las áreas del proyecto.
A018	Promover acciones de apoyo a la protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	X	X	X	X	Para el desarrollo del proyecto se propone la ejecución de un Programa de Rescate de Fauna bajo algún estatus de Protección o de lento desplazamiento. Asimismo, se contempla un Programa de Reubicación de Vegetación bajo algún estatus de Protección.

Clave	Acciones Específicas	UGA 22	UGA 24	UGA 25	UGA 26	Vinculación con el proyecto
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	X	X	X	X	En caso de presentarse contaminación por hidrocarburos durante la etapa de Construcción, Operación o Abandono del sitio del proyecto, se realizarán acciones tendientes a la Evaluación de Daños Ambientales y Restauración de los Sitios Contaminados, esto, mediante un Programa de Remediación que cumpla con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento, así como con la NOM-138-SEMARNAT/SS-2012.
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, debido a que no se contempla realizar actividades agrícolas, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	X	X	X	X	La calidad del aire se verá afectada temporalmente en la etapa de Preparación del Sitio y Construcción por la emisión de gases de combustión, polvos y partículas generadas durante las actividades relacionadas con el movimiento de tierras, el funcionamiento de la maquinaria y equipo empleado en esta etapa, así como por los vehículos que realizarán el transporte de materiales e insumos. Por lo tanto, se contará con las siguientes medidas: a) La maquinaria, equipo y vehículos empleados por el contratista deberán sujetarse al programa de mantenimiento periódico recomendado por el fabricante, cuyo seguimiento deberá ser registrado en los reportes de mantenimiento. b) Los vehículos automotores y camiones pesados deberán cumplir con los límites máximos permisibles de emisión establecidos en los programas federales, estatales y/o municipales, en su caso, de verificación vehicular. c) Las emisiones deberán estar por debajo de los límites establecidos en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas aplicables NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017. d) Para evitar la dispersión de polvos fugitivos, las cajas de los camiones de transporte de materiales deberán ser totalmente cubiertas con lonas. e) Cuando la generación de polvo sea excesiva en los principales caminos y las áreas de trabajo se aplicarán riegos de manera periódica cuando así se requiera. f) De ser necesario los montículos de tierra que se formen durante las excavaciones en el Proyecto, deberán ser humedecidos para evitar que tolvaneras produzcan el levantamiento de polvos y partículas. También se podrán utilizar lonas o malla

Clave	Acciones Específicas	UGA 22	UGA 24	UGA 25	UGA 26	Vinculación con el proyecto
						sombra para tapar dichos montículos de tierra. g) Todos los vehículos automotores deberán circular a baja velocidad (30 km/h máximo) en caminos de terracería y brechas. Asimismo, también se contemplan emisiones a la atmosfera en la etapa de Operación y Mantenimiento, para lo cual se contempla contar con un sistema de desfogue que proteja a la instalación por eventos de sobrepresión en los equipos. Este sistema de desfogue enviará el flujo sobrante al separador de gas y los gases restantes irán al quemador (Quemador tipo vela ecológico para el manejo de emisiones del 2% conforme a la Meta de Aprovechamiento de Gas). Entre otras medidas de mitigación para las emisiones a la atmosfera, las cuales, se describen en el Capítulo VI de la presente MIA-R. Por otro lado, acerca de los mecanismos de control a implementar para evitar la contaminación del agua y/o suelo en las etapas que componen al proyecto se contemplan los siguientes: a) Los cambios de aceite de maquinaria y equipo se deberán realizar en sitios con cubierta asfáltica o membranas plásticas, considerando el uso de recipientes para coleccionar las grasas o aceites recuperados, y además cubrir temporalmente las superficies con algún material impermeable. b) Se realizará el manejo integral de todos los tipos de residuos a generar, sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos mediante un Plan de Manejo, el cual se apegará a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento, así como las normas oficiales mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-054-SEMARNAT-1993 y la NOM-001-ASEA-2019. c) En la etapa de Construcción se contará con sanitarios portátiles cuyo servicio de limpieza se realizará cada tercer día. El manejo y disposición de los residuos sanitarios lo hará una empresa autorizada para prestar este servicio. d) La preparación y asignación de sitios específicos para la realización de las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo, así como para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, no peligrosos y especiales, está considerada como parte de las actividades que deberá realizar el licitante ganador encargado de la ejecución del Proyecto.

Clave	Acciones Específicas	UGA 22	UGA 24	UGA 25	UGA 26	Vinculación con el proyecto
						e) La restauración de suelos sólo será aplicable donde ocurran derrames accidentales de grasas, aceites o sustancias químicas al suelo, aplicando los procesos de remediación que permitan reducir los niveles contaminantes por debajo de los límites establecidos en las normas oficiales mexicanas NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 y NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004. f) Para el agua congénita se dará cumplimiento a lo señalado en la NOM-143-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos. g) Se contempla la instalación de diversos tipos de drenajes (sanitario, industrial y pluvial), así como el diseño de las instalaciones con las pendientes adecuadas, lo cual, se describe en el capítulo II y en los Planos Arquitectónicos de la presente MIA-R. Entre otras medidas que se describen en el Capítulo VI de la presenta MIA-R.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	X	X	X	X	Derivado de que el Proyecto no desarrollará obras en la zona costera, el mismo, no tiene relación directa con la presente Acción vinculante. Sin embargo, cabe mencionar que, en caso de presentarse contaminación por hidrocarburos durante la etapa de Construcción, Operación o Abandono del sitio del proyecto, se realizarán acciones tendientes a la Evaluación de Daños Ambientales y Restauración de los Sitios Contaminados, esto, mediante un Programa de Remediación que cumpla con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento, así como con la NOM-138-SEMARNAT/SS-2012.
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	X	X	X	X	Acerca de las medidas preventivas a implementar para evitar la contaminación del suelo, en las etapas que componen al proyecto, se contemplan los siguientes: a) Los cambios de aceite de maquinaria y equipo se deberán realizar en sitios con cubierta asfáltica o membranas plásticas, considerando el uso de recipientes para coleccionar las grasas o aceites recuperados, y además cubrir temporalmente las superficies con algún material impermeable. b) Se realizará el manejo integral de todos los tipos de residuos a generar, sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos mediante un Plan de Manejo, el cual se apegará a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento, así como las normas oficiales mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-054-SEMARNAT-1993 y la NOM-001-ASEA-2019.

Clave	Acciones Específicas	UGA 22	UGA 24	UGA 25	UGA 26	Vinculación con el proyecto
						c) En la etapa de Construcción se contará con sanitarios portátiles cuyo servicio de limpieza se realizará cada tercer día. El manejo y disposición de los residuos sanitarios lo hará una empresa autorizada para prestar este servicio. d) La preparación y asignación de sitios específicos para la realización de las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo, así como para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, no peligrosos y especiales, está considerada como parte de las actividades que deberá realizar el licitante ganador encargado de la ejecución del Proyecto, el cual, se deberá apegar a la normatividad aplicable. e) Para el agua congénita se dará cumplimiento a lo señalado en la NOM-143-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos. f) Se contempla la instalación de diversos tipos de drenajes (sanitario, industrial y pluvial), así como el diseño de las instalaciones con las pendientes adecuadas, lo cual, se describe en el capítulo II y en los Planos Arquitectónicos de la presente MIA-R. Entre otras medidas que se describen en el Capítulo VI de la presente MIA-R. Por otro lado, en caso de presentarse contaminación por hidrocarburos u otras sustancias químicas durante las etapas del proyecto, se realizarán acciones tendientes a la Evaluación de Daños Ambientales y Restauración de los Sitios Contaminados, esto, mediante un Programa de Remediación que cumpla con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento, así como con la NOM-138-SEMARNAT/SS-2012 y la NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004. Asimismo, se contempla contar con planes de contingencia actualizados de conformidad con la normatividad aplicable, los cuales, deberán contemplar la implementación de sistemas y equipos de contención de posibles sustancias contaminantes.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	X	X	X	X	La calidad del aire se verá afectada temporalmente en la etapa de Preparación del Sitio y Construcción por la emisión de gases de combustión, polvos y partículas generadas durante las actividades relacionadas con el movimiento de tierras, el funcionamiento de la maquinaria y equipo empleado en esta etapa, así como por los vehículos que realizarán el transporte de materiales e insumos. Por lo tanto, se contará con las siguientes medidas:

Clave	Acciones Específicas	UGA 22	UGA 24	UGA 25	UGA 26	Vinculación con el proyecto
						a) La maquinaria, equipo y vehículos empleados por el contratista deberán sujetarse al programa de mantenimiento periódico recomendado por el fabricante, cuyo seguimiento deberá ser registrado en los reportes de mantenimiento. b) Los vehículos automotores y camiones pesados deberán cumplir con los límites máximos permisibles de emisión establecidos en los programas federales, estatales y/o municipales, en su caso, de verificación vehicular. c) Las emisiones deberán estar por debajo de los límites establecidos en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas aplicables NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017. d) Para evitar la dispersión de polvos fugitivos, las cajas de los camiones de transporte de materiales deberán ser totalmente cubiertas con lonas. e) Cuando la generación de polvo sea excesiva en los principales caminos y las áreas de trabajo se aplicarán riegos de manera periódica cuando así se requiera. f) De ser necesario los montículos de tierra que se formen durante las excavaciones en el Proyecto, deberán ser humedecidos para evitar que tolveneras produzcan el levantamiento de polvos y partículas. También se podrán utilizar lonas o malla sombra para tapar dichos montículos de tierra. g) Todos los vehículos automotores deberán circular a baja velocidad (30 km/h máximo) en caminos de terracería y brechas. Asimismo, también se contemplan emisiones a la atmosfera en la etapa de Operación y Mantenimiento, para lo cual se contempla contar con un sistema de desfogue que proteja a la instalación por eventos de sobrepresión en los equipos. Este sistema de desfogue enviará el flujo sobrante al separador de gas y los gases restantes irán al quemador (Quemador tipo vela ecológico para el manejo de emisiones del 2% conforme a la Meta de Aprovechamiento de Gas). Entre otras medidas de mitigación para las emisiones a la atmosfera, las cuales, se describen en el Capítulo VI de la presente MIA-R.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido. No obstante, en las etapas que componen al

Clave	Acciones Específicas	UGA 22	UGA 24	UGA 25	UGA 26	Vinculación con el proyecto
						proyecto, se contempla llevar a cabo una gestión adecuada de los residuos peligrosos con el objeto de prevenir la contaminación del suelo, para lo cual, se contemplan las siguientes medidas: a) Los cambios de aceite de maquinaria y equipo se deberán realizar en sitios con cubierta asfáltica o membranas plásticas, considerando el uso de recipientes para coleccionar las grasas o aceites recuperados, y además cubrir temporalmente las superficies con algún material impermeable. b) Se realizará el manejo integral de los residuos peligrosos mediante un Plan de Manejo, el cual se apegará a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento, así como las normas oficiales mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-054-SEMARNAT-1993 y la NOM-001-ASEA-2019. c) La preparación y asignación de sitios específicos para la realización de las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo, así como para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, no peligrosos y especiales, está considerada como parte de las actividades que deberá realizar el licitante ganador encargado de la ejecución del Proyecto, el cual, se deberá apegar a la normatividad aplicable. d) Para el agua congénita se dará cumplimiento a lo señalado en la NOM-143-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos. e) Se contempla la instalación de diversos tipos de drenajes (sanitario, industrial y pluvial), así como el diseño de las instalaciones con las pendientes adecuadas, lo cual, se describe en el capítulo II y en los Planos Arquitectónicos de la presente MIA-R. Entre otras medidas que se describen en el Capítulo VI de la presente MIA-R. Por otro lado, en caso de presentarse contaminación en el suelo por residuos peligrosos, se realizarán acciones tendientes a la Evaluación de Daños Ambientales y Restauración de los Sitios Contaminados, esto, mediante un Programa de Remediación que cumpla con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento, así como con la NOM-138-SEMARNAT/SS-2012 y la NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004. Asimismo, se contempla contar con planes de contingencia actualizados de

Clave	Acciones Específicas	UGA 22	UGA 24	UGA 25	UGA 26	Vinculación con el proyecto
						conformidad con la normatividad aplicable, los cuales, deberán contemplar la implementación de sistemas y equipos de control de posibles derrames de residuos peligrosos.
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido. No obstante, cabe mencionar, que el proyecto contará con dos Plantas de Cogeneración de 225 Kw cada una, ubicadas en las Baterías de Separación del proyecto, con lo cual, se estará disminuyendo el venteo de gas para ser reutilizado como una fuente de energía. Asimismo, se contará con un sistema de desfogue que proteja a la instalación por eventos de sobrepresión en los equipos. Este sistema de desfogue enviará el flujo sobrante al separador de gas y los gases restantes irán al quemador (Quemador tipo vela ecológico para el manejo de emisiones del 2% conforme a la Meta de Aprovechamiento de Gas). La descripción de dichas tecnologías se describen en el Capítulo II de la presente MIA-R.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	X	X	X		Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, ya que el proyecto no se pretende ubicar en la superficie de alguna playa, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas evite efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	X	X	X		Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, ya que el proyecto no se pretende ubicar sobre dunas costeras, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa. Salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia	X	X	X		Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, ya que el proyecto no se pretende ubicar sobre el perfil de la costa, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.

Clave	Acciones Específicas	UGA 22	UGA 24	UGA 25	UGA 26	Vinculación con el proyecto
	meteorológica o desastre natural.					
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	X	X	X		Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, ya que el proyecto no se pretende ubicar sobre el perfil de la costa, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	X	X	X		Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	X	X	X		Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, ya que el proyecto no se pretende ubicar sobre playas o dunas costeras, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido. Asimismo, tampoco se contempla el aprovechamiento de la energía eólica para el proyecto.
A035	Promover la generación energética por medio de tecnologías mini hidráulicas.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido. Asimismo, tampoco se contempla la generación energética por medio de tecnologías mini hidráulicas.
A036	Promover el aprovechamiento de la energía geotérmica		X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.

Clave	Acciones Específicas	UGA 22	UGA 24	UGA 25	UGA 26	Vinculación con el proyecto
						Asimismo, tampoco se contempla el aprovechamiento de la energía geotérmica.
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido. Asimismo, tampoco se contempla la generación energética por medio de energía solar.
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido. Asimismo, tampoco se contempla el uso de residuos agrícolas para la generación de energía.
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, debido a que no se contempla realizar actividades agrícolas, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	X	X	X		Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, debido a que no se contempla realizar actividades de pesca extractiva o acuícolas, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	X	X	X		Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, debido a que no se contempla realizar actividades de pesca extractiva, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.			X		Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, debido a que no se contempla realizar actividades de pesca extractiva, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo

Clave	Acciones Específicas	UGA 22	UGA 24	UGA 25	UGA 26	Vinculación con el proyecto
						establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.			X		Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, debido a que no se contempla realizar actividades de producción pesquera, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para procesos de mejorará la comunicación.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido. No obstante, el proyecto contempla construcción de dos caminos de acceso, los cuales, se describen en el Capítulo II de la presente MIA-R.
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, debido a que no se contempla realizar actividades agrícolas, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido. No obstante, el proyecto contempla tecnologías adecuada para minimizar el impacto ambiental, las cuales, se describen en el Capítulo VI de la presente MIA-R.

Clave	Acciones Específicas	UGA 22	UGA 24	UGA 25	UGA 26	Vinculación con el proyecto
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, debido a que no se contempla realizar actividades agrícolas, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido. No obstante, se contempla contar con un mecanismo para el seguimiento y monitoreo de las condiciones climatológicas y sismológicas del área de influencia del proyecto con el objeto actualizar el calendario de trabajo para evitar condiciones climatológicas severas, tales como huracanes y tormentas tropicales, así como posibles fenómenos naturales

Clave	Acciones Específicas	UGA 22	UGA 24	UGA 25	UGA 26	Vinculación con el proyecto
						como terremotos, tsunamis, etc. Lo cual, coadyuvara a prevenir accidentes e incidentes, de la mano con los planes de respuesta a emergencias.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	X	X	X	X	En las etapas que componen al proyecto, se contempla llevar a cabo una gestión adecuada de los residuos peligrosos y de manejo especial, para lo cual, se contemplan las siguientes medidas: a) Los cambios de aceite de maquinaria y equipo se deberán realizar en sitios con cubierta asfáltica o membranas plásticas, considerando el uso de recipientes para coleccionar las grasas o aceites recuperados, y además cubrir temporalmente las superficies con algún material impermeable. b) Se realizará el manejo integral de todos los tipos de residuos a generar, sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos mediante un Plan de Manejo, el cual se apegará a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento, así como las normas oficiales mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-054-SEMARNAT-1993 y la NOM-001-ASEA-2019. c) En la etapa de Construcción se contará con sanitarios portátiles cuyo servicio de limpieza se realizará cada tercer día. El manejo y disposición de los residuos sanitarios lo hará una empresa autorizada para prestar este servicio. d) La preparación y asignación de sitios específicos para la realización de las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo, así como para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, no peligrosos y especiales, está considerada como parte de las actividades que deberá realizar el licitante ganador encargado de la ejecución del Proyecto, lo cual, se deberá apegar a la normatividad aplicable. e) La restauración de suelos sólo será aplicable donde ocurran derrames accidentales de grasas, aceites o sustancias químicas al suelo, aplicando los procesos de remediación que permitan reducir los niveles contaminantes por debajo de los límites establecidos en las normas oficiales

Clave	Acciones Específicas	UGA 22	UGA 24	UGA 25	UGA 26	Vinculación con el proyecto
						mexicanas NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 y NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004. f) Para el agua congénita se dará cumplimiento a lo señalado en la NOM-143-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos. g) Se contempla la instalación de diversos tipos de drenajes (sanitario, industrial y pluvial), así como el diseño de las instalaciones con las pendientes adecuadas, lo cual, se describe en el capítulo II y en los Planos Arquitectónicos de la presente MIA-R. Entre otras medidas que se describen en el Capítulo VI de la presenta MIA-R.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A064	Completar la conexión de todas las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.		X			Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.		X			Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.

Clave	Acciones Específicas	UGA 22	UGA 24	UGA 25	UGA 26	Vinculación con el proyecto
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	X	X	X	X	Se realizará el manejo integral de todos los tipos de residuos a generar, sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos mediante un Plan de Manejo, el cual se apegará a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento, así como las normas oficiales mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-054-SEMARNAT-1993 y la NOM-001-ASEA-2019.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en mar.	X	X	X	X	Se realizará el manejo integral de todos los tipos de residuos a generar, sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos mediante un Plan de Manejo, el cual se apegará a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento, así como las normas oficiales mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-054-SEMARNAT-1993 y la NOM-001-ASEA-2019.
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	X	X	X		Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, debido a que no se contempla realizar actividades turísticas, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, debido a que no se contempla realizar actividades turísticas, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo, con			X		Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para

Clave	Acciones Específicas	UGA 22	UGA 24	UGA 25	UGA 26	Vinculación con el proyecto
	obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.					el mismo, debido a que no se contempla realizar actividades turísticas, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.			X		Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
A075	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura carretera deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	X	X	X	X	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.

Tabla III-4. Tabla de Acciones Generales del POEMyRGMMyMC.

Clave	Acciones Generales	Vinculación
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes	Se contará con una planta de tratamiento de las aguas congénitas y para posteriormente inyectar las mismas a pozos agotados, cumpliendo con los parámetros de calidad de conformidad con la normatividad y disposiciones aplicables.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.

Clave	Acciones Generales	Vinculación
		El Proyecto utilizará agua tratada que será obtenida de los sitios autorizados
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Si bien, durante los muestreos de campo no se observaron especies de flora y fauna presentes en el área de influencia directa del proyecto listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, debido a que el área donde se ubicarán las instalaciones del proyecto se encuentra en una zona en la que se han reportado diversas especies bajo algún estatus de protección conforme a dicha norma, es importante aclarar que el proyecto no contempla el aprovechamiento de especies o genes, ni pretende alterar los ecosistemas de la zona; por lo tanto, para las etapas del proyecto, se contemplan las medidas y programas de mitigación y prevención adecuados para los impactos ambientales a generar, atendiendo a lo establecido en el marco técnico-jurídico ambiental, lo que se traduce en un control y cuidado hacia el medio ambiente, las cuales se describen detalladamente en el Capítulo VI de la presente MIA-R. Asimismo, para el desarrollo del proyecto se propone la ejecución de un Programa de Rescate de Fauna bajo algún estatus de Protección o de lento desplazamiento. Asimismo, se contempla un Programa de Reubicación de Vegetación bajo algún estatus de Protección. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la presente Acción, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero	La calidad del aire se verá afectada temporalmente en la etapa de Preparación del Sitio y Construcción por la emisión de gases de combustión, generadas durante las actividades

Clave	Acciones Generales	Vinculación
		relacionadas con el funcionamiento de la maquinaria y equipo empleado en esta etapa, así como por los vehículos que realizarán el transporte de materiales e insumos. Por lo tanto, se contará con las siguientes medidas: a) La maquinaria, equipo y vehículos empleados por el contratista deberán sujetarse al programa de mantenimiento periódico recomendado por el fabricante, cuyo seguimiento deberá ser registrado en los reportes de mantenimiento. b) Los vehículos automotores y camiones pesados deberán cumplir con los límites máximos permisibles de emisión establecidos en los programas federales, estatales y/o municipales, en su caso, de verificación vehicular. c) Las emisiones deberán estar por debajo de los límites establecidos en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas aplicables NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017. d) Todos los vehículos automotores deberán circular a baja velocidad (30 km/h máximo) en caminos de terracería y brechas. Asimismo, también se contemplan emisiones a la atmosfera en la etapa de Operación y Mantenimiento, para lo cual se contempla contar con un sistema de desfogue que proteja a la instalación por eventos de sobrepresión en los equipos. Este sistema de desfogue enviará el flujo sobrante al separador de gas y los gases restantes irán al quemador (Quemador tipo vela ecológico para el manejo de emisiones del 2% conforme a la Meta de Aprovechamiento de Gas). Entre otras medidas de mitigación para las emisiones a la atmosfera, las cuales, se describen en el Capítulo VI de la presente MIA-R.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono	No se contempla dentro del alcance del presente Proyecto.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente	El Proyecto no contempla realizar este tipo de actividades.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat	El diseño de la infraestructura a construir se realizó de manera estratégica teniendo como premisa generar el menor número de impactos en la zona del proyecto y acorde con la normatividad aplicable y las mejores prácticas.

Clave	Acciones Generales	Vinculación
		Existe factibilidad para llegar al sitio del Proyecto, adicionalmente éste se encuentra en una zona de pastizal cultivado y hay brechas que se comunican entre los Pozos existentes por lo que de ser necesario solo se hará rehabilitación de los mismos.
G0010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, debido a que no se contempla realizar actividades agropecuarias, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
G0011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que el Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
G0012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental	El Proyecto será desarrollado en un campo que ya había sido operado por PEMEX por lo que actualmente ya existen peras de perforación, pozos, líneas de descarga y una batería de separación.
G0013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas	El Proyecto no contempla la introducción de especies potencialmente invasoras.
G0014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos	Se contempla ejecutar un programa de reforestación a manera de compensación por las especies que se tendrán que retirar del sitio del proyecto, para el cual se propone la compensación de 3 individuos por cada individuo removido de las áreas del proyecto.
G0015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos	El diseño de la infraestructura del Proyecto no se ejecutará en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.
G0016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región	El Proyecto no se desarrollará cercano a laderas de montañas.
G0017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, debido a que no se contempla realizar actividades agropecuarias, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
G0018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto	Se contempla ejecutar un programa de reforestación a manera de compensación por las especies que se tendrán que retirar del sitio

Clave	Acciones Generales	Vinculación
	en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables	del proyecto, para el cual se propone la compensación de 3 individuos por cada individuo removido de las áreas del proyecto.
G0019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que el Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
G0020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos	Se contempla ejecutar un programa de reforestación a manera de compensación por las especies que se tendrán que retirar del sitio del proyecto, para el cual se propone la compensación de 3 individuos por cada individuo removido de las áreas del proyecto; En este sentido, dentro del Anexo X de la presente MIA-R se describen las acciones a realizar para la reforestación, la ubicación y superficies de las zonas a reforestar, así como el análisis ecológico de las especies a reforestar considerando las especies que podrían verse afectadas con el desarrollo del proyecto.
G0021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que el Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
G0022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que el Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
G0023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que el Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
G0024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que

Clave	Acciones Generales	Vinculación
	el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático	el Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. No obstante, se contempla ejecutar un programa de reforestación a manera de compensación por las especies que se tendrán que retirar del sitio del proyecto, para el cual se propone la compensación de 3 individuos por cada individuo removido de las áreas del proyecto.
G0025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que el Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
G0026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	
G0027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil	El Proyecto consiste en la exploración y extracción de hidrocarburos, no obstante la Acción de “Promover” no es de competencia directa para el Regulado, si no para las entidades gubernamentales correspondientes.
G0028	Promover el uso de energías renovables.	El Proyecto consiste en la exploración y extracción de hidrocarburos, no obstante la Acción de “Promover” no es de competencia directa para el Regulado, si no para las entidades gubernamentales correspondientes.
G0029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía	El proyecto contará con dos Plantas de Cogeneración de 225 Kw cada una, ubicadas en las Baterías de Separación del mismo, con lo cual se estará disminuyendo el venteo de gas para ser reutilizado como una fuente de energía.
G0030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes	Se contempla el empleo de maquinaria, equipos y tecnología con la eficiencia adecuada para la demanda del proyecto.
G0031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global	Se contará con dos Plantas de Cogeneración de 225 Kw cada una, ubicadas en las Baterías de Separación del proyecto, con lo cual se estará disminuyendo el venteo de gas para ser reutilizado como una fuente de energía.
G0032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno	El Proyecto no contempla la generación y uso de energía a partir de hidrógeno. El Proyecto consiste en la exploración y extracción de hidrocarburos, asimismo, la Acción de “Promover” no es de competencia directa para el Regulado, si no para las entidades gubernamentales correspondientes.
G0033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias	El Proyecto consiste en la exploración y extracción de hidrocarburos, asimismo, la Acción de “Promover” no es de competencia directa para el Regulado, si no para las entidades gubernamentales correspondientes o centros de investigación.
G0034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de

Clave	Acciones Generales	Vinculación
	través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias	Hidrocarburos en área terrestre, se observa que el Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
G0035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes	
G0036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes	Se contará con dos Plantas de Cogeneración de 225 Kw cada una, ubicadas en las Baterías de Separación del proyecto, con lo cual se estará disminuyendo el venteo de gas para ser reutilizado como una fuente de energía. Asimismo, se contará con programas de mantenimiento para los equipos y maquinaria a utilizar en el proyecto, esto, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
G0037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, debido a que no se contempla realizar actividades agropecuarias, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
G0038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono	El proyecto no contempla evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.
G0039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que el Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
G0040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental	Una vez autorizada y entrada en operación el Proyecto se buscará inscribirse en el Programa Nacional de Auditorías.
G0041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que el Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
G0042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados	Una vez autorizada en materia de impacto y riesgo ambiental, y entrada la operación se realizará el trámite para obtener la Licencia Ambiental Única y declara sus emisiones anuales mediante la Cédula de Operación Anual.

Clave	Acciones Generales	Vinculación
G0043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, debido a que no se contempla realizar actividades pesqueras, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
G0044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, debido a que no se contempla realizar actividades pesqueras, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
G0045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que el Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
G0046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que el Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
G0047	Impulsar la diversificación de actividades productivas	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que el Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
G0048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que el Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que

Clave	Acciones Generales	Vinculación
		dicta su contenido. No obstante, se contempla contar con un mecanismo para el seguimiento y monitoreo de las condiciones climatológicas y sismológicas del área de influencia del proyecto con el objeto actualizar el calendario de trabajo para evitar condiciones climatológicas severas, tales como huracanes y tormentas tropicales, así como posibles fenómenos naturales como terremotos, tsunamis, etc. Lo cual, coadyuvará a prevenir accidentes e incidentes, de la mano con los planes de respuesta a emergencias. Asimismo, una vez autorizada en materia de impacto y riesgo ambiental, y entrada la operación se realizará el trámite para la autorización del Programa para la Prevención de Accidentes
G0049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil	Se buscará formar parte del Grupo de Ayuda Mutua donde Protección Civil coordina acciones para atender emergencias.
G0050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que el Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
G0051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos	Se contará con campañas internas para la correcta disposición de los residuos sólidos urbanos en los recipientes con los que se contará específicamente para este tipo de residuos dentro del proyecto.
G0052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que el Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
G0053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas	El proyecto contempla la reutilización de aguas residuales tratadas provenientes de una PTAR cercana al mismo.
G0054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas	Se contará con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, las especificaciones técnicas de la misma se describen en el Capítulo II de la presente MIA-R.
G0055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de	De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), las obras proyectadas no inciden sobre vegetación forestal.

Clave	Acciones Generales	Vinculación
	conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables	
G0056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que el Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
G0057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático	
G0058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPAFEST que resulten aplicables	Se realizará el manejo integral de los residuos peligrosos mediante un Plan de Manejo, el cual se apegará a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento, así como las normas oficiales mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-054-SEMARNAT-1993 y la NOM-001-ASEA-2019.
G0059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente	El Proyecto no incide en la superficie de alguna Área Natural Protegida.
G0060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que el Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, ya que no se contempla impactar vegetación acuática. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
G0061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino	El Proyecto no ocupa espacio en áreas costeras.
G0062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, debido a que no se contempla realizar actividades agropecuarias, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.
G0063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que la Acción vinculante no es de competencia directa para el mismo, por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido.

Clave	Acciones Generales	Vinculación
G0064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables	Se utilizarán los caminos y brechas existentes, de ser necesario abrir un camino nuevo se considerará el no desviar o alterar los flujos hidrológicos
G0065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva	El Proyecto no incide en la superficie de alguna Área Natural Protegida.

Tabla III-5. Criterios Zona Costera Inmediata Occidente del Golfo de México del POEMyRGMMyMC.

Clave	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación con el Proyecto
ZGN-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en dichas comunidades	El Proyecto no ocupa superficie en este tipo de ecosistemas.
ZGN-02	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. En todo caso, los estudios de impacto ambiental de obras y actividades en esta zona, deberán considerar estudios que demuestren la no afectación y pérdida de estos ecosistemas	El Proyecto no ocupa superficie en este tipo de ecosistemas
ZGN-03	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y en las demás disposiciones jurídicas aplicables	El Proyecto se ubica en una zona terrestre.
ZGN-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite	El Proyecto no ocupa superficie en este tipo de ecosistemas
ZGN-05	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otro ecosistema representativos como las praderas de pastos marinos, para fines científicos de conservación y preservación, sólo se podrán llevar a cabo conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y en las demás disposiciones jurídicas aplicables	El Proyecto no ocupa superficie en este tipo de ecosistemas
ZGN-06	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a	El Proyecto no ocupa superficie en este tipo de ecosistemas

Clave	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación con el Proyecto
	cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies	
ZGN-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina debe evitarse el vertimiento de hidrocarburos y otros residuos peligrosos los cuerpos de agua. Como una medida preventiva para evitar contaminación marina debe evitarse el vertimiento de hidrocarburos y otros residuos peligrosos en los cuerpos de agua	En las etapas que componen al proyecto, se contempla llevar a cabo una gestión adecuada de los residuos peligrosos, para lo cual, se contemplan las siguientes medidas: a) Los cambios de aceite de maquinaria y equipo se deberán realizar en sitios con cubierta asfáltica o membranas plásticas, considerando el uso de recipientes para coleccionar las grasas o aceites recuperados, y además cubrir temporalmente las superficies con algún material impermeable. b) Se realizará el manejo integral de los residuos peligrosos mediante un Plan de Manejo, el cual se apegará a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento, así como las normas oficiales mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-054-SEMARNAT-1993 y la NOM-001-ASEA-2019. c) La preparación y asignación de sitios específicos para la realización de las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo, así como para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, no peligrosos y especiales, está considerada como parte de las actividades que deberá realizar el licitante ganador encargado de la ejecución del Proyecto, el cual, se deberá apegar a la normatividad aplicable. d) Para el agua congénita se dará cumplimiento a lo señalado en la NOM-143-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos. Entre otras medidas que se describen en el Capítulo VI de la presenta MIA-R.
ZGN-08	Se requerirá que, en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso	El Proyecto no realizará actividades de dragado o canalizaciones

Clave	Criterios de Regulación Ecológica	Vinculación con el Proyecto
	de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras	
ZGN-09	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos	El Proyecto no ocupa superficie en este tipo de ecosistemas
ZGN-10	En caso de algún proyecto relacionado con marinas, es necesario la presentación de estudios de impacto ambiental y autorización por parte del INAH en caso de existir vestigios arqueológicos en el sitio, así como específicos como estudios batimétricos, topográficos, de mecánica de suelos y geohidrológicos, donde se demuestre que se asegura el mantenimiento de los procesos de transporte litoral, la calidad del agua marina, y la no afectación de comunidades marinas presentes en la zona	El Proyecto no ocupa superficie en este tipo de ecosistemas
ZGN-11	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente	El Proyecto no contempla realizar actividades de pesca comercial o deportiva.
ZGN-12	Los proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberán evitar la afectación de los procesos de transporte litoral, la calidad del agua marina y de las comunidades marinas presentes en la zona	El Proyecto no está relacionado con la infraestructura mencionada en el presente criterio.
ZGN-13	Por las características de los efluentes de los sistemas asociados a la zona de las ANP Arrecife Lobos y Sistema Arrecifal Veracruzano, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:5, UGA:12 a UGA:20 y UGA:26 a UGA:37) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema Arrecifal colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Golfo de México en particular la zona de humedales costeros del norte de Veracruz y Tamaulipas	Derivado de que el giro y/o actividad principal del proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, se observa que el Criterio vinculante no es de competencia directa para el mismo, si no para las autoridades gubernamentales correspondientes. Por lo que se considera que el proyecto no contraviene a lo establecido en la misma, ni es causal de afectación a lo que dicta su contenido. No obstante, derivado de que el proyecto incide sobre la UGA 26 del POEMyRGMMyMC, se contempla que dentro del AP existan zonas de amortiguamiento en las que se promuevan políticas internas de conservación y protección, dichas zonas de amortiguamiento y políticas internas de protección y conservación se describen en el Anexo X de la presente MIA-R.

III.2. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

La Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente, define como Áreas Naturales Protegidas a “las zonas de Territorio Nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del hombre, y que han quedado sujetas al Régimen de Protección”.

Así mismo, en el artículo 45, señala que la determinación de Áreas Naturales Protegidas tiene como propósito principal el preservar los ambientes naturales representativos de diferentes regiones biogeográficas y de los ecosistemas más frágiles, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos; salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva, particularmente las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción; asegura el aprovechamiento racional de ecosistemas, apoyar la investigación científica; y proteger los entornos naturales de las zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos de importancia para la cultura e identidad nacional.

Las Áreas Naturales Protegidas constituyen porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional, representativas de los diferentes ecosistemas y de su biodiversidad, en donde su ambiente original no ha sido esencialmente alterado por el hombre y que están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, considerando para el caso, el artículo 46 de la Ley antes citada.

El ANP más cercana al SAR es la Zona de Protección de Flora y Fauna de la Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa ubicada a 76 Km al suroeste del límite del SAR; por tanto, el SAR no ocupa superficie alguna en ANP.

Por otra parte, el AP y AI no ocupa superficie alguna en ANP.

En la Figura III-2 se muestra la ubicación de ANP con respecto a SAR y AP.

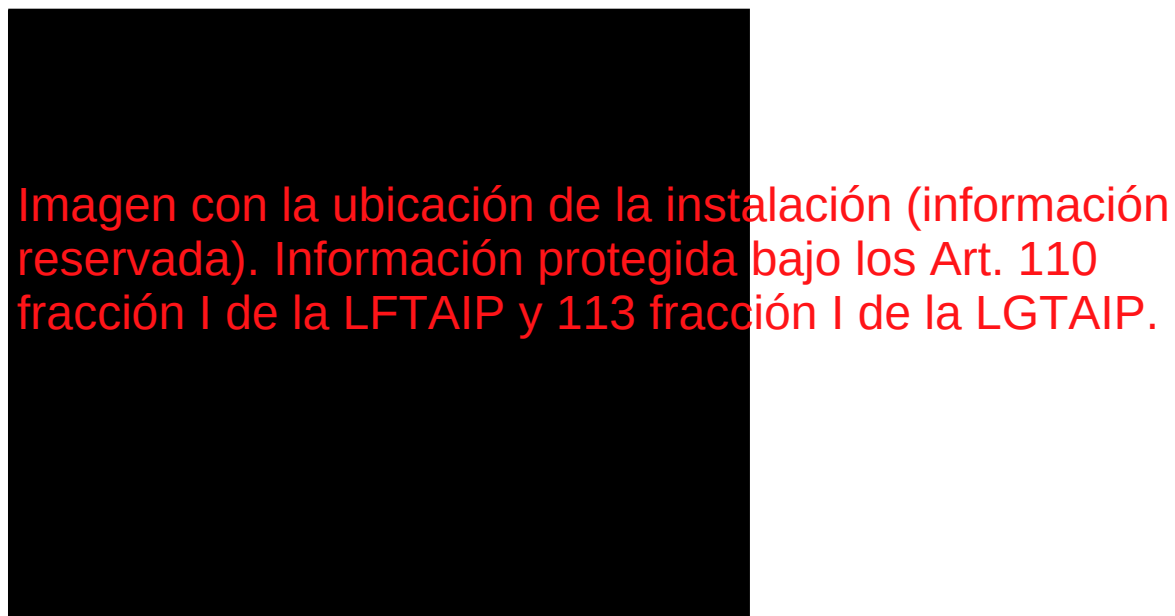


Figura III-2. Ubicación de ANP federales en el SAR, AI y AP.

FUENTE: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) Geoportal, 2019.

Por otro lado, las ANP Estatales más cercanas a los límites del SAR son la Ciénega del Fuerte ubicada a 9 Km al sureste y la Río Filobobos y su Entorno ubicada a 14 Km al sureste del SAR; por tanto, el SAR no ocupa superficie en ninguna ANP Estatal.

El AI y AP no ocupa superficie en ninguna ANP Estatal.

III.3. Planes o Programas de Desarrollo Urbano (PDU)

III.3.1. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Veracruz de Ignacio de la Llave (PEOTDUV)

[...]

8. Modelo de ordenamiento territorial y desarrollo urbano

8.1. Proceso de definición de UGT

En este apartado se definen las Unidades de Gestión Territorial derivadas de un proceso de análisis y cruce de información cartográfica; su principal objetivo es definir territorialmente los proyectos económicos del Programa de Ordenamiento Territorial y el planteamiento de las actividades económicas propuestas para la optimización del uso del suelo en el estado.

[...]

8.1.5. Delimitación de las UGT

Para delimitar propiamente las Unidades de Gestión Territorial se integraron las regiones del estado de Veracruz como unidades de análisis contenedoras de las Categorías de Manejo Territorial y los usos normados actualmente. En total se definieron 616 Unidades de Gestión Territorial para el estado de Veracruz, agrupadas en 17 Categorías de Manejo Territorial sujetas a 6 Políticas de Ordenamiento Territorial.

[...]


$$[\dots]$$
$$[\dots]$$

Esta política se asigna a aquellas zonas que, por sus características, son aptas para el uso y manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y que no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluye las áreas con elevada aptitud actual o potencial para varias actividades productivas como las actividades agrícolas, pecuarias, comerciales, extractivas, turísticas e industriales. Se propone además que el uso y

aprovechamiento actual se reorienta a la diversificación de actividades de modo que se registre el menor impacto negativo al medio ambiente.

Tabla 246. Lineamiento estratégico de la política de aprovechamiento sustentable

[...]

8.2.3. Asignación de lineamientos

Para el Modelo de Ordenamiento Territorial se le asignó una serie de lineamientos a cada Unidad de Gestión Territorial, de acuerdo con la política determinada y sus características espaciales, ambientales y sociales, las cuales se pueden consultar en el anexo “*Asignación de lineamientos por Unidad de Gestión Territorial*”.

[...]

8.4. Estrategias para el Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

8.4.1. Estrategias de medio ambiente

Conservación de la riqueza biológica y ecológica de los ecosistemas naturales de Veracruz

Objetivo

- Preservar en las mejores condiciones posibles la riqueza biológica y ecológica de los ecosistemas naturales de Veracruz.
- Promover la recuperación de la vegetación primaria en los territorios cubiertos por vegetación alterada o destruida y afectados por presencia de vegetación inducida, como resultado de procesos antrópicos.

Estrategias

- Preservar los ecosistemas naturales de Veracruz biodiversos, resilientes e integrados.

Metas

- Incrementar para 2050 de 6.7% a 10% la superficie estatal cubierta de vegetación primaria como indicador de recuperación de ecosistemas naturales.
- Aumentar para 2035 de 6 a 10 el número de áreas naturales protegidas en el Estado.
- Implementar programas de reforestación y regeneración ambiental, priorizando las zonas alteradas de manglares, bosque mesófilo de montaña y selva alta perennifolia, reduciendo hacia 2050 de 890 mil a 500 mil Has. las zonas alteradas o destruidas.

[...]

VINCULACIÓN

El proyecto se vincula a lo establecido en el presente programa, ya que se alinea con los objetivos del mismo y no contraviene explícitamente ninguno de los objetivos y contenido desarrollado en este, al impulsar un desarrollo sustentable, puesto que se trata de la construcción y operación de un proyecto que generará derrama económica en la región y que al mismo tiempo contempla medidas de prevención y de mitigación para los Impactos Ambientales que podría llegar a generar la ejecución del mismo.

III.3.2. Programa de Ordenamiento Urbano del Centro de Población de Gutiérrez Zamora, Veracruz.

Derivado de que el Proyecto se pretende ubicar en la superficie del Municipio de Gutiérrez Zamora, Veracruz, es importante realizar un análisis para determinar la compatibilidad entre el Proyecto y el Uso de Suelo que disponga el Programa de Ordenamiento Urbano del Centro de Población de Gutiérrez Zamora, Veracruz (**POUCPGZ**). Por lo tanto, a continuación, se presenta la vinculación del Proyecto con el **POUCPGZ**.

[...]

4. NIVEL ESTRATÉGICO

[...]

4.3. Estructura del Centro de Población.

4.3.1. Delimitación y Superficie.

Este apartado contiene la suma de la superficie del Centro de Población de Gutiérrez Zamora, conformado por las áreas previstas para su expansión futura (Reservas Territoriales), así como las zonas de reserva ecológica y el área urbana actual del

mismo. [...]

El total del centro de Población tiene una superficie de 1,242.43 Has. Las cuales se calcularon a partir de la delimitación del área existente desde el diagnóstico, con fundamento en el reconocimiento de los linderos preestablecidos [...]

4.3.2. Zonificación Primaria.

Con base en la delimitación del centro de población, la zonificación para el presente programa queda de la siguiente manera. Se identifica cinco tipos de áreas, las cuales son:

- a) **Área urbana actual.** - tiene una superficie de 216.10 has. Y está conformada por los usos habitacional, comercial, industrial, corredor urbano, usos mixtos, equipamiento y vialidad la cual representa el 17.39% de la superficie total del centro de población, la cual se explica detalladamente en el apartado de zonificación secundaria.
- b) **Zona de reserva territorial.** - Tiene una superficie de 20.4289 has. que representa el 1.64% de la superficie total del centro de población; de las cuales, 17.3289 has. se encuentran bajo el carácter de reserva institucional donde, 0.7746 has, deben incorporarse a un plazo inmediato, 2.3891 has. a corto plazo, 4.9887 has. a mediano plazo

y 9.1775 has. a largo plazo y 3.10 has. son reservas con carácter de crecimiento controlado para los inmobiliarios.

- c) **Zonas de reserva ecológica.** - Tienen una superficie de 849.079 has, que representan el 68.34% de la superficie total del centro de población, de las cuales, 736.8122 has, son reservas ecológicas de tipo productivo, es decir, áreas de aprovechamiento para actividades agropecuarias como son: agricultura de temporal, agricultura de riego y pastizal cultivado; 112.2661 has, con carácter de reserva ecológica restrictiva constituidas por aquellas áreas que requieren de protección y preservación ecológicas y entre ellas se encuentran las zonas bosque o selva perenifolia.
- d) **Reservas industriales.** - Tiene una superficie de 7.80 has, la cual representa el 0.0062% de la superficie total del centro de población y están constituidas por las áreas destinadas para agroindustria. De estas 2.50ha, se incorporarán a corto plazo, 2.00 ha, a medio plazo y 3.30 ha, al largo plazo.
- e) **Reservas especiales.** - Tienen una superficie de 6.28 has. La cual representa el 0.5054% de la superficie total del centro de población y está constituida principalmente por la zona destinada para la construcción de un muelle al oriente del centro de población.
- f) **Derechos y zonas federales.** - Abarcan una superficie de 163.17 has. la cual representa el 13.12% del total de la superficie total del centro de población. Esta está integrada principalmente por la superficie total del río Tecolutla y los derechos de vía del mismo (15 mts, por lado) y los derechos de vía de la carretera federal que son de 20 metros por lado.

Estas superficies conforman el área total del centro de población con un total de 1242.43 has, cuyos predios al quedar comprendidos dentro de este límite, están sujetos a las modalidades de uso y disposición de suelo que provengan del presente programa de ordenamiento urbano dado que su carácter jurídico queda a disposición de los lineamientos establecidos en él.

Tabla III-6. Estructura del centro de población o zonificación primaria del Municipio de Gutierrez Zamora. POUCPGZ.

ZONA	SUPERFICIE (has)	SUP. TOTAL (has)	PARTICIP. RELAT. %
MANCHA URB. ACTUAL	216.10	216.10	17.39
RESERVA TERRITORIAL	20.4289	20.4289	1.64
Plazo Inmediato	0.7746		
Plazo Corto	2.3891		
Plazo Medio	4.9887		
Plazo Largo	9.1765		
Desarrollo Controlado	3.10		
RESERVA ECOLÓGICA	849.079	849.079	68.34
Productiva	736.8122		
Restrictiva	112.2668		
RESERVA INDUSTRIAL	7.80	7.80	0.0062
Plazo Corto	2.50		
Plazo Medio	2.00		
Plazo Largo	3.30		
RESERVA ESPECIAL	6.28	6.28	0.5054
DERECHOS Y ZONAS FEDERALES	163.17	163.17	13.12
TOTAL DE CENTRO DE POBLACIÓN	1242.43	1242.43	100

VINCULACIÓN

De conformidad con lo establecido en el **POUCPGZ**, es importante exponer que, dentro del contenido del mismo, **NO** se encuentra incluida la superficie en donde se pretende ubicar el presente Proyecto, ya que el **POUCPGZ** se limita solamente a la zona urbana del Municipio de Gutiérrez Zamora y sus zonas aledañas. En este sentido, se tiene que al no existir un Programa de Desarrollo Urbano que regule la zona donde se pretende ubicar el Proyecto, no existe impedimento o restricción alguna para el uso de suelo pretendido, por dichas razones no hay manera oficial de indicar el uso de suelo establecido en el predio del proyecto, y la compatibilidad del mismo con el proyecto.

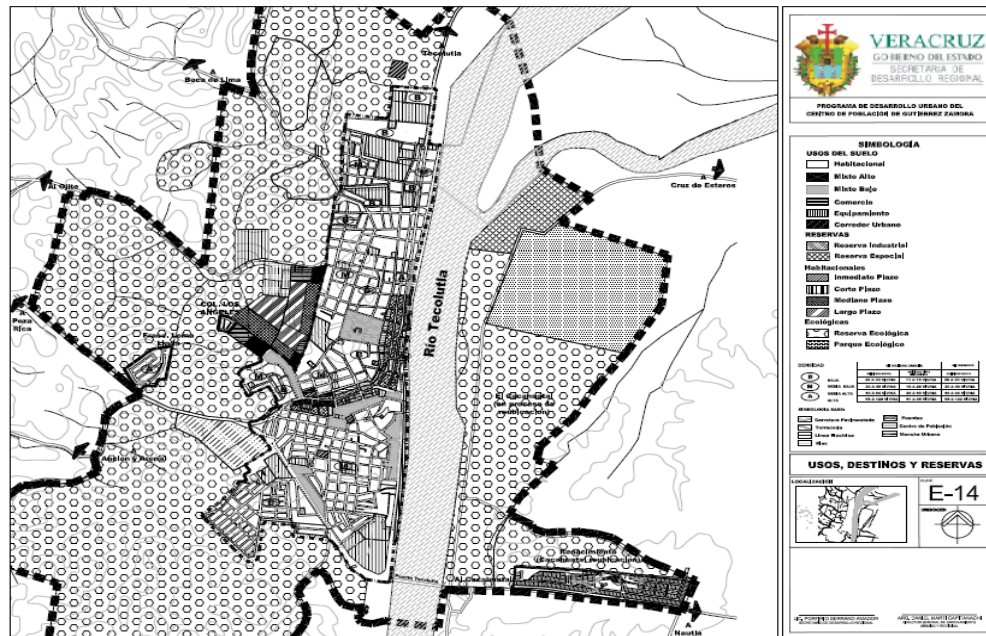


Figura III-4. Alcance del POUCPGZ.

III.4. Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) aplicables al proyecto.

Tabla III-7. Normas Oficiales Mexicanas que aplican en las Diferentes Etapas del Proyecto.

NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos de agua nacional.	Se dará cumplimiento a los límites máximos permisibles para contaminantes básicos y que son referidos para el tratamiento de aguas congénitas.
NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	El AP no cuenta con servicios de drenaje por lo que se debe de considerar la instalación de servicios sanitarios para cubrir esta necesidad ya que se prevé la generación de aguas residuales, particularmente en los servicios sanitarios de los campamentos donde se concentrarán los obreros y empleados que trabajarán en el proceso de preparación y construcción. Otra parte importante de estos líquidos (no peligrosos) serán depositados en las fosas sépticas y/o baños móviles. Las aguas residuales producidas en los sanitarios portátiles se prevé que sean dispuestas ajustándose a los parámetros establecidos por la presente NOM a través de una empresa facultada para ello de las que ofrecen este tipo de servicio en la zona.
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores que usan gasolina como combustible.	Los vehículos automotores que se utilicen deberán contarán con su verificación vehicular, serán de modelo reciente y se observará que cuenten con los servicios correspondientes de mantenimiento, conforme a la regulación local aplicable.
NOM-045-SEMARNAT-2017	Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Los vehículos automotores que utilicen diésel como combustible deberán contar con mantenimiento preventivo que consiste en cambios de filtros, aceite, bandas y mangueras.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Los residuos peligrosos generados serán manejados de acuerdo a la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Se contará con un Almacén Temporal de Residuos Peligrosos donde serán llevados para su almacenamiento temporal los residuos generados durante la ejecución del presente Proyecto.

NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993	Se realizará el análisis para determinar la compatibilidad de los residuos y verificar su debida separación.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Los vehículos automotores que se utilicen durante la ejecución del presente Proyecto serán de modelo reciente y se observará que cuenten con los servicios correspondientes de mantenimiento para evitar la generación de ruido.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	El promovente reconoce que la emisión de ruido proveniente de las fuentes fijas altera el bienestar del ser humano y el daño que le produce, con motivo de la exposición, depende de la magnitud y del número, por unidad de tiempo, de los desplazamientos temporales del umbral de audición. Con base en lo anterior, se prevé que será durante la etapa de operación del proyecto, en las peras de perforación y en las baterías de separación, donde pudieran registrarse emisiones sónicas que deban ser ajustadas. Cabe destacar que, en sentido estricto, una fuente fija es toda instalación establecida en un sólo lugar que tenga como finalidad desarrollar actividades industriales, comerciales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera y que la fuente fija se considera como un elemento o un conjunto de elementos capaces de producir ruido que es emitido hacia el exterior al través de las colindancias del predio por el aire y por el suelo (numerales 4.3 y 4.3.1 de la norma en análisis). Con base en lo anterior y al campo de aplicación que delimita la norma oficial (se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública, numeral 2 de la NOM), la norma es aplicable al proyecto, por lo que se contará con un programa de monitoreo de acuerdo a lo que señale la NOM.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección Ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna - Categorías de riesgo y especificaciones Para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.	Uno de los trabajos sustantivos que se desarrollan en el rubro de inventario ambiental de recursos naturales (vegetación y fauna), consiste en la identificación del estatus de riesgo de las especies inventariadas (potenciales

NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		y reconocidas para el área de establecimiento del proyecto). Se contará con un Programa de Rescate de Fauna y se dará capacitación al personal para sensibilizarlos en los temas de conservación de flora y fauna.
NOM-143-SEMARNAT-2003	Que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos	Durante la operación y mantenimiento se dará cumplimiento a los límites máximos permisibles establecidos para la descarga a cuerpos receptores o inyección a pozos de las aguas congénitas
NOM-115-SEMARNAT-2003	Que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas o terrenos forestales	Se dará cumplimiento a esta norma que regula las actividades de perforación de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, ocasionan impactos poco significativos para el ambiente y el entorno social.
NOM-117-SEMARNAT-2006	Que establece las especificaciones de protección ambiental para la instalación y mantenimiento mayor de los sistemas para el transporte y distribución de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso, que realicen en derechos de vía terrestres existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales	Esta norma será observada en lo referente a líneas de descarga que se ubiquen en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, ocasionan impactos poco significativos para el ambiente y el entorno social. Es importante señalar que solo se considera reparación y/o remplazo de las líneas de descarga que sean necesarias.
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación	Esta norma será observada en caso de presentarse algún derrame accidental en el AP
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004	Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio	Esta norma será observada en caso de presentarse algún derrame accidental en el AP
NOM-002-STPS-2010	Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo	Esta norma será observada en materia de seguridad.
NOM-004-STPS-1999	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo	Esta norma será observada en materia de seguridad.
NOM-033-STPS-2015	Condiciones de seguridad para realizar trabajos en espacios confinados	Esta norma será observada en materia de seguridad conforme sea necesario, aunque se no preve que el proceso constructivo requiera del empleo de espacios confinados.

NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo	Esta norma será observada en materia de seguridad.
NOM-019-STPS-2011	Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene	Esta norma será observada en materia de seguridad.
NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías	Esta norma será observada en materia de seguridad.
NOM-030-STPS-2011	Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo-Funciones y actividades	Esta norma será observada en materia de seguridad.
NOM-031-STPS-2011	Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo	Esta norma será observada en materia de seguridad.
OHSAS	OHSAS 18001:2007 Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional. Requisitos	Esta norma será observada en materia de seguridad.
ASEA	DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades del Sector Hidrocarburos que se indican. (SASISOPA)	Estas disposiciones serán cumplidas por el Regulado.
ASEA	DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para informar la ocurrencia de incidentes y accidentes a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del sector hidrocarburos	Estas disposiciones serán cumplidas por el Regulado.
ASEA	DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para realizar las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos	Estas disposiciones serán cumplidas por el Regulado.

A continuación, se vincula las acciones que se implementaran en el presente Proyecto para dar cumplimiento con las siguientes normas oficiales mexicanas:

NOM-115-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas o terrenos forestales.

Tabla III-8. Especificaciones de la NOM-115-SEMARNAT-2003.

Especificaciones	Vinculación
Disposiciones generales	
Durante todas las etapas del proyecto, el personal que interviene en estas actividades no debe capturar, perseguir, cazar, coleccionar, traficar o perjudicar a las especies y subespecies de flora y fauna silvestres que habitan en la zona	En el contrato de trabajo se estipulará que queda estrictamente prohibido la caza, captura o aprovechamiento de fauna o flora nativa. Se colocarán señalamientos alusivos a esta prohibición. Se dará capacitación al personal participante sobre la importancia de la conservación de la flora y fauna del lugar.
El responsable debe evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal a su cargo sobre las poblaciones de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas, especialmente sobre aquellas que se encuentran en categoría especial de conservación, según lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 y otras disposiciones aplicables en la materia.	En el contrato de trabajo se estipulará que queda estrictamente prohibido la caza, captura o aprovechamiento de fauna o flora nativa. Se colocarán señalamientos alusivos a esta prohibición. Se dará capacitación al personal participante sobre la importancia de la conservación de la flora y fauna del lugar. Se dará capacitación al personal participante sobre la protección de flora y fauna en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Preparación del sitio y construcción	
Las medidas preventivas que deben aplicarse consisten en la colocación de señalamientos visibles, que contengan el nombre del campo petrolero, el nombre del pozo petrolero y su localización.	Se colocará señalamiento en cada localización señalando el nombre del campo petrolero, nombre del pozo y su localización en coordenadas UTM. Se contará con un programa de mantenimiento a los señalamientos por si es necesario su remplazo o mantenimiento.
Durante la apertura de caminos y preparación del sitio no se debe quemar la vegetación ni usar agroquímicos para las actividades de desmonte y deshierbe. El producto de estas actividades debe ser dispuesto en el sitio que indique la autoridad local competente o ser triturado para su reincorporación al suelo.	El AP cuenta con carreteras asfaltadas, caminos de terracería y brechas. Conforme sea necesaria la apertura de caminos, no se utilizarán agroquímicos y quedará estrictamente prohibido realizar la quema de este tipo de materiales orgánicos. Se contará con un Programa de Manejo de Residuos Orgánicos.
Para atender las necesidades fisiológicas de los trabajadores, se deben utilizar sanitarios portátiles.	Se instalará 1 baño móvil por cada 25 trabajadores del sexo masculino, y sanitarios de uso exclusivo para el sexo femenino. Los sanitarios móviles recibirán mantenimiento cada tercer día o según se requiera. La empresa que brinde el servicio deberá contar con su autorización correspondiente para la disposición de las aguas sanitarias. Queda estrictamente prohibido la descarga de aguas sanitarias en suelo y cuerpos de agua.
En la preparación del terreno se deben realizar las excavaciones, nivelaciones, rellenos y compactaciones con los materiales necesarios, considerando las obras de drenaje pluvial necesarias para evitar la acumulación de agua que pudiera contaminarse con aceites, lubricantes y combustibles, por el uso de equipo, maquinaria y proceso de sitio.	Los trabajos se realizarán para las peras, para las cuales, según sea necesario, se realizarán las acciones de relleno, nivelación y compactación sobre el área de las peras. Se considera realizar las obras de drenaje pluvial necesarias.
El material generado por los trabajos de nivelación del terreno y excavación se debe almacenar de manera temporal en los sitios especificados en el proyecto, evitando con ello la creación de barreras físicas, que impidan el libre desplazamiento de la	Los materiales generados durante esta actividad serán manejados de acuerdo al Programa de Manejo de Residuos de Manejo Especial y Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos.

Especificaciones	Vinculación
fauna a los sitios aledaños a éste, y bordos que modifiquen la topografía e hidrodinámica de terrenos inundables, así como el arrastre de sedimentos a los cuerpos de agua cercanos a la zona del proyecto para su posterior reutilización en la etapa de restauración de la zona.	
Sólo pueden construirse nuevos caminos de acceso, en aquellos casos en donde no existan caminos previos que lleguen a la localización del pozo petrolero.	El AP cuenta con carreteras asfaltadas, caminos de terracería y brechas. Conforme sea necesaria la apertura de nuevos caminos de acceso, no se utilizarán agroquímicos y quedará estrictamente prohibido realizar la quema de este tipo de materiales orgánicos.
La localización o pera debe impermeabilizarse por medio de la compactación, en todos los casos, a un 90% conforme a la prueba proctor, con el fin de evitar que se infiltren contaminantes que pudieran impactar el suelo natural, en las áreas donde se instalarán los equipos de perforación o mantenimiento de pozos petroleros y tanques de almacenamiento.	Los trabajos a realizar para las peras en nuevas áreas, consideran la debida compactación del suelo.
En caso de que no se logre el 90% de compactación, en zonas con grandes precipitaciones pluviales mayores a 2,400 mm anuales, se debe impermeabilizar con productos de material sintético u otra tecnología disponible. En estos casos, se debe contar con los resultados de las pruebas que así lo demuestren.	Los trabajos a realizarse para las nuevas peras, consideran la posibilidad de utilizar geomembranas para evitar la infiltración de agua al subsuelo.
El área de operación del pozo se debe delimitar con las protecciones perimetrales a base de malla ciclónica o alambrado de púas con una altura mínima de 1.2 metros, que impida el libre acceso a personas ajenas y a la fauna propia de las zonas ganaderas, agrícolas y eriales.	Se construirán los contra-pozos considerando en sus cuadros de maniobras una delimitación con alambrado de púas y/o malla ciclónica.
Perforación y mantenimiento	
El responsable del pozo petrolero debe cuidar que los caminos de acceso se encuentren en óptimas condiciones de uso durante toda la vida útil del proyecto.	Como parte de las actividades se contará con un Programa de mantenimiento a caminos y brechas de acceso a las localizaciones.
La colocación de señalamientos y letreros a que se refiere el numeral 4.2.1 de la sección anterior de esta Norma Oficial Mexicana, se deben conservar durante la etapa de perforación y mantenimiento.	Se contará con un Programa de mantenimiento a señalamientos informativos, restrictivos y prohibitivos.
La construcción del contrapozo debe ser con recubrimiento de concreto o de otro material que garantice la no infiltración al subsuelo.	Durante la construcción del contrapozo se utilizará material que garantice la no infiltración al subsuelo, comúnmente se utiliza cemento reforzado.
Para el almacenamiento y resguardo de maquinaria, equipo y materiales, se debe destinar un sitio específico en el proyecto con el fin de garantizar la aplicación de medidas de prevención y evitar impactos ambientales.	Para el almacenamiento y resguardo de maquinaria, equipo y materiales se utilizará las peras existentes. Queda estrictamente prohibido almacenar, resguardar maquinaria y equipo fuera de estos sitios.
Todos los residuos sólidos, líquidos y domésticos se deben almacenar, temporalmente, en contenedores con tapa para su posterior disposición final.	Se contará con un Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos.
No se debe dar disposición final en el sitio del proyecto a los residuos sólidos y líquidos industriales y material sobrante de las actividades de perforación o mantenimiento de pozos petroleros.	Se contará con un Programa de Manejo de Residuos de Manejo Especial y Programa de Manejo de Residuos Peligrosos.
Los recortes de perforación impregnados con fluidos base aceite deben manejarse conforme a la normatividad aplicable en la materia.	Se dará cumplimiento a lo señalado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.

Especificaciones	Vinculación
	Se contará con un Programa de Manejo de Residuos de Manejo Especial y Programa de Manejo de Residuos Peligrosos.
Sin perjuicio de lo que establece el numeral anterior, los recortes de perforación impregnados con fluidos base aceite, resultantes de la perforación de los pozos petroleros, deben colectarse en góndolas o presas metálicas para su transporte, tratamiento, reciclaje y, en su caso, disposición final.	El almacenamiento de recortes de perforación se realizará en presas colectoras para su posterior transporte, tratamiento y reciclaje o disposición final por parte de una empresa autorizada para tal fin.
Todos aquellos envases, latas, tampos, garrafones, bolsas de plástico y bolsas de cartón, que hayan servido como recipientes de grasas, aceites, solventes, aditivos, lubricantes y todo tipo de sustancias inflamables generadas durante estas actividades deben ser manejados de acuerdo a la normatividad aplicable en la materia.	Se dará cumplimiento a lo señalado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Se contará con un Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos.
El manejo y la descarga de aguas residuales en el área del proyecto, zonas aledañas y cuerpos de agua debe realizarse de acuerdo a la normatividad aplicable en la materia.	Se dará cumplimiento a la normatividad ambiental en materia de agua.
En el caso de existir algún derrame de hidrocarburos, se procederá a restaurar o restablecer las condiciones físico-químicas del suelo, conforme a la normatividad vigente en la materia.	Inicialmente se realizarán las acciones de contención y recuperación de suelo contaminado. El material recuperado será manejado de acuerdo a lo señalado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como considerando las disposiciones de la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012, en lo referente al muestreo y caracterización del suelo contaminado, según aplicare.
Terminación de actividades o abandono del sitio	
Al término de las actividades de perforación o mantenimiento de pozos petroleros, se debe proceder al desmantelamiento y al retiro total del equipo de perforación y mantenimiento de pozos petroleros, de los campamentos que alojan al personal técnico y de los sanitarios portátiles, a que se refiere esta Norma Oficial Mexicana.	Una vez concluidos las actividades de perforación se verificará que se realice el retiro y desmantelamiento de equipo de perforación del pozo. Se contará con una cuadrilla de limpieza para dejar el sitio libre de cualquier tipo de residuo.
Al término de las actividades de perforación o mantenimiento de pozos petroleros se debe realizar la limpieza de la localización o pera, restaurando las zonas que hayan resultado afectadas, para tener las condiciones de operación y evitar la contaminación de áreas aledañas; disponiendo los residuos generados por tal acción, en los sitios que indique la autoridad competente.	Se dará cumplimiento a lo señalado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Se contará con un Programa de Manejo de Residuos de Manejo Especial y Programa de Manejo de Residuos Peligrosos.
En el caso de que el pozo petrolero resulte improductivo o al término de la vida útil del pozo, se debe taponar conforme a las disposiciones técnicas que establece la normatividad vigente.	De no ser productor se realizará el taponamiento del pozo y se procederá a la restauración del sitio.
Las zonas en donde a consecuencia de las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros se haya alterado la vegetación y que no se requieran durante el ciclo de vida del pozo petrolero o no las soliciten en esas condiciones los propietarios en la etapa de abandono del pozo, deben restaurarse una vez terminadas dichas actividades. Para restaurar o restablecer la vegetación se utilizarán las especies vegetales propias de la región, susceptibles a desarrollarse en el sitio.	Una vez concluida las actividades de perforación y mantenimiento se procederá a la restauración de la localización y sitios aledaños.

Especificaciones	Vinculación
En el caso de que el pozo petrolero resulte improductivo o al término de la vida útil del pozo, el área del proyecto y zonas aledañas que hayan resultado afectadas, deben ser restauradas a condiciones similares a las prevalecientes en las áreas adyacentes al momento del inicio de los trabajos de restauración.	Una vez concluida las actividades de perforación y mantenimiento se procederá a la restauración de la localización y sitios aledaños.

- **NOM-117-SEMARNAT-2006**, Que establece las especificaciones de protección ambiental para la instalación y mantenimiento mayor de los sistemas para el transporte y distribución de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso, que realicen en derechos de vía terrestres existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.

Tabla III-9. Especificaciones de la NOM-117-SEMARNAT-2006

Especificaciones	Vinculación
Disposiciones generales	
El responsable del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana deberá apegarse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	Se dará cumplimiento a lo señalado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
Instalación	
Las actividades de despalle y deshierbe quedan restringidas a la zona que ocupe la amplitud del derecho de vía y, en caso necesario, del camino de acceso. En estas actividades no se podrán utilizar agroquímicos y/o fuego.	El área del Proyecto cuenta con caminos de acceso, terracería y brechas. Queda prohibido la utilización de agroquímicos o la quema de materiales.
Deberán utilizarse los caminos de acceso ya existentes. En el caso excepcional de que sea imprescindible la apertura de nuevos caminos de acceso para llegar a las instalaciones, se debe cumplir con lo establecido en la legislación local aplicable.	El AP cuenta con caminos de acceso, terracería y brechas. De ser necesario se habilitarán caminos o brechas existentes únicamente en sitios que no cuenten con vegetación forestal.
Los residuos vegetales generados durante el despalle y deshierbe se deben triturar y dispersar dentro del derecho de vía, para facilitar su integración al suelo.	Se contará con un Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos.
Quienes, durante la realización de los trabajos de mantenimiento mayor e instalación de tuberías de conducción de hidrocarburos y petroquímicos, realicen actividades de captura, persecución, cacería, colecta y tráfico de la fauna existente en la zona, serán sancionados conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	En el contrato de trabajo se estipulará que queda estrictamente prohibido la caza, captura o aprovechamiento de fauna o flora nativa. Se colocarán señalamientos alusivos a esta prohibición. Se dará capacitación al personal participante sobre la importancia de la conservación de la flora y fauna del lugar. Se dará capacitación al personal participante sobre la protección de flora y fauna en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Se deben tomar las medidas necesarias para evitar la dispersión de polvos provenientes de la	De ser necesario se aplicará riego a las brechas cuando las actividades se realicen cerca de casa rurales.

Especificaciones	Vinculación
construcción, cuando los trabajos se realicen a menos de un kilómetro de los centros de población.	
Se deben instalar en las etapas de preparación y construcción del proyecto, sanitarios portátiles en cantidad suficiente para todo el personal, además de contratar servicios especializados de mantenimiento.	Se instalará 1 baño móvil por cada 25 trabajadores del sexo masculino, y sanitarios de uso exclusivo para el sexo femenino. Los sanitarios móviles recibirán mantenimiento cada tercer día o según se requiera. La empresa que brinde el servicio deberá contar con su autorización correspondiente para la disposición de las aguas sanitarias. Queda estrictamente prohibido la descarga de aguas sanitarias en suelo y cuerpos de agua.
En caso de que se requiera instalar campamentos, almacenes, oficinas y patios de maniobra, éstos deben ser temporales y ubicarse en zonas ya perturbadas.	Para el almacenamiento y resguardo de maquinaria, equipo y materiales se utilizará las peras existentes. Queda estrictamente prohibido almacenar, resguardar maquinaria y equipo fuera de estos sitios.
En ningún caso se deberán realizar trabajos de mantenimiento preventivo de los vehículos utilizados, en las mismas áreas en donde se lleven a cabo obras de instalación o mantenimiento mayor de ductos.	Un cuando no es vinculante propiamente al proyecto por referirse a áreas donde se llaven a cabo obras de instalación o mantenimiento mayor de ductos, se establece que quedará prohibido realizar trabajos de mantenimiento en caminos o en el cuadro de maniobras.
En los casos en que la tubería cruce abrevaderos, jagüeyes, canales de riego o corrientes de agua, se deben emplear técnicas y/o procedimientos constructivos que eviten la afectación de su funcionalidad y en el caso de corrientes de agua, el cambio de la dinámica hidrológica natural.	De ser necesario el eventual cruce con cuerpos de agua se aplicarán las técnicas y procedimiento necesarios para evitar la afectación de dichos cuerpos.
En caso de que, durante las diferentes etapas de la instalación y mantenimiento de la red de ductos para la conducción de hidrocarburos, se generen:	Lo aplicable para las líneas de descarga (LDD) y conforme a lo señalado en las siguientes filas.
a) Residuos que por sus características se consideren como peligrosos, éstos deben manejarse y disponerse conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y demás ordenamientos jurídicos aplicables.	Se dará cumplimiento a lo señalado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Se contará con un Programa de Manejo de Residuos de Manejo Especial y Programa de Manejo de Residuos Peligrosos.
b) Residuos sólidos urbanos y de manejo especial, éstos se deben depositar en contenedores con tapa, colocados en sitios estratégicos al alcance de los trabajadores y trasladarse al sitio que indique la autoridad local competente para su disposición, con la periodicidad necesaria para evitar su acumulación, generación de lixiviados y la atracción y desarrollo de fauna nociva, conforme a la normatividad vigente.	Se dará cumplimiento a lo señalado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Se contará con un Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos.
c) Aguas residuales, se debe cumplir con la normatividad ambiental aplicable al caso.	Se dará cumplimiento a la normatividad ambiental en materia de agua.
Mantenimiento Mayor	
Las descargas de aguas residuales, generadas en cualquier parte del sistema de conducción, deben cumplir con la normatividad ambiental aplicable al caso.	Se dará cumplimiento a la normatividad ambiental en materia de agua.
Queda prohibido el uso de agua potable para la realización de las obras o actividades en cualquiera de las etapas del proyecto.	No se utilizará agua potable para ninguna actividad del proyecto, salvo para el suministro de agua para el personal participante.
Conclusión de las actividades de instalación y mantenimiento	

Especificaciones	Vinculación
Al terminar la obra y antes de iniciar la operación o al terminar cualquier trabajo de mantenimiento, el derecho de vía debe quedar libre de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	Se dará cumplimiento a lo señalado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Se contará con un Programa de Manejo de Residuos de Manejo Especial y Programa de Manejo de Residuos Peligrosos.
En el caso del material excedente producto de la excavación de las zanjas que no sea utilizado para el relleno de las mismas, éste debe ser manejado y dispuesto en los sitios que indique la autoridad local competente.	Los materiales generados durante esta actividad serán manejados de acuerdo al Programa de Manejo de Residuos de Manejo Especial y Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos.
Abandono del sitio al término de la vida útil del proyecto	
Al término de la vida útil del sistema de conducción o parte de éste, el área afectada deberá ser restaurada a las condiciones similares a las existentes en las áreas adyacentes.	Una vez concluida las actividades se procederá a la restauración de la localización y sitios aledaños.
Al término de la vida útil del sistema de conducción o de parte de éste, los ductos podrán dejarse en el sitio, para lo que se deberá desalojar el producto que contenga el ducto, aislarse de cualquier servicio o suministro, limpiarse, taponarse en sus extremos haciendo un sello efectivo e inertizarse.	Lo aplicable para las LDD.
En el caso de que se retiren los ductos, se deberá cumplir con la legislación ambiental vigente para su manejo.	Lo aplicable para las LDD.

- **NOM-143-SEMARNAT-2003**, Que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos.

Tabla III-10. Especificaciones ambientales para el emanejo de hidrocarburos NOM-143-SEMARNAT-2003

NOM-143-SEMARNAT-2003		Requerimiento solicitado al REGULADO:
Especificación	Descripción del numeral	
5.1.6.2	No debe existir comunicación entre los acuíferos y los pozos; para ello, la tubería de revestimiento debe ir cementada desde la superficie del suelo hasta la formación receptora.	Para los pozos nuevos, se cumplirá con esta especificación normativa ya que cuenta con aislamiento desde la superficie hasta la formación receptora. El aislamiento en la zona somera consta de doble tubería de revestimiento. En la descripción de actividades se presenta la información completa del aislamiento mediante tuberías de revestimiento, así como los estados mecánicos de los pozos. Por lo anteriormente expuesto, el REGULADO manifestó que se asegura la existencia de múltiples barreras de integridad.
5.1.6.3	Se debe contar con equipos que permitan medir la hermeticidad de los pozos mediante el registro diario de la presión y el flujo de inyección. En caso de pérdida de hermeticidad se debe suspender de inmediato la inyección.	Se tiene contemplada la instalación de equipos de seguimiento que permitan medir la hermeticidad, la presión y el flujo. Los caudales de inyección en el pozo se medirán directamente desde la Batería mediante un medidor de flujo que se instalara en la Batería Vernet. Si alguno de los sensores presenta falla, se procederá a la sustitución de este y se reiniciará con la operación de inyección verificando que no se vuelva a presentar una variación. Si los sensores no presentan falla, será necesario programar una reparación menor (RME) del pozo.

NOM-143-SEMARNAT-2003		Requerimiento solicitado al REGULADO:
Especificación	Descripción del numeral	
5.1.6.4	La formación receptora se debe localizar debajo de un estrato impermeable.	Como se señala en el punto 5.1.6.2., de acuerdo con la información geohidrológicos y a las características constructivas, los pozos cumplen con esta especificación normativa. (Ver Programa de perforación en Anexo).
5.1.7.1	La inyección de agua congénita solo podrá realizarse toda vez que en su manejo no se des incorporen sustancias diferentes a los desincrustantes, inhibidores de corrosión secuestrantes de oxígeno, desemulsificantes, biocidas y en general, las sustancias necesarias para proteger el pozo y realizar un manejo seguro de dicha agua congénita. Cuando se le añadan sustancias adicionales al agua congénita a inyectar, ésta debe tratarse para restaurarle sus características, previo a la adición de dichas sustancias.	El agua congénita asociada a los hidrocarburos será enviada a la Batería de Separación y se dará cumplimiento de acuerdo con la NOM-143-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos, no se incorporan sustancias diferentes a los desincrustantes, inhibidores de corrosión y secuestrantes de oxígeno, desemulsificantes, biocidas y en general, las sustancias necesarias para proteger el pozo y realizar un manejo seguro de dicha agua congénita. Por lo que no es necesario algún tipo de medida adicional.
5.2.1	Los pozos de inyección de agua congénita que ya no se vayan a utilizar para ese u otro fin, deben taponarse como lo establece la NOM-004-CNA-1996.	Para cumplir con lo requerido en la NOM-004-CNA-1996, se dejará cemento normal frente a la zona de acuíferos, 5 metros por debajo y 5 metros por encima. La secuencia operativa que se seguirá para ello es la siguiente: Secuencia Operativa de abandono 1. Instalar equipo de reparación y retirar aparejo de producción 2. Realizar viaje de calibración con escariador y molino, repasando las zonas en donde se va a realizar el asentamiento de los retenedores de cemento. Posicionarse inmediatamente por encima del intervalo productivo superior 3. Asentar retenedor de cemento en 626 m 4. Bajar con tubería de trabajo verificar posición de tapón y probar hermeticidad. 5. Balancear con tubería de trabajo para colocar bache de cemento de 30 metros 6. Fijar segundo retenedor de cemento en 120 m 7. Bajar con tubería de trabajo verificar posición de tapón y probar hermeticidad. 8. Balancear con tubería de trabajo para colocar bache de cemento de 50 metros 9. Esperar tiempo de fraguado y bajar a reconocer cima de tapón. 10. Se realiza una prueba hidrostática, para verificar la hermeticidad del tapón de abandono. 11. Se procede a cortar cabezal, retirar conexiones superficiales y colocar el monumento y placa de identificación de abandono.
5.2.2	El abandono del sitio de los pozos de inyección de agua congénita, debe hacerse conforme a la NOM-115-SEMARNAT-2003 o la regulación Aplicable para el lugar donde se encuentre el pozo.	Cuando la vida útil del pozo inyector llegue a su fin se procederá a realizar el abandono del pozo de acuerdo con la NOM-004-CNA-1996, como se explicó en el numeral anterior. Posteriormente se realizará el abandono del sitio (pera) de acuerdo con la siguiente secuencia de actividades: 1. Se realizará la limpieza de la localización o pera, restaurando las zonas que hayan resultado

NOM-143-SEMARNAT-2003		Requerimiento solicitado al REGULADO:
Especificación	Descripción del numeral	
		afectadas, para evitar la contaminación de áreas aledañas; disponiendo los residuos generados por tal acción, en los sitios que indique la autoridad competente. 2. La restauración de la pera será bajo las condiciones similares a las prevalecientes en las áreas adyacentes al momento del inicio de los trabajos. Para restaurar o restablecer la vegetación se utilizarán las especies vegetales propias de la región, susceptibles a desarrollarse en el sitio. 3. Todos los residuos generados durante los trabajos de abandono de la pera serán enviados a disposición por medio de empresas de manejo de residuos, las cuales contarán con las autorizaciones aplicables para cada etapa de manejo.
5.3.1	Los lodos resultantes del tratamiento del agua congénita deben manejarse conforme a la normatividad aplicable.	Se dará cumplimiento a NOM vigente. La propuesta para el tratamiento de lodos, es que se pueden extraer los hidrocarburos antes de su disposición final, y se podrían recuperar metales pesados, las cantidades de calcio y magnesio son muy considerables, se podría hacer un tratamiento para obtenerlos de las aguas congénitas.
5.4.1	Cuando el agua congénita sea inyectada, se debe contar con bitácoras o registros de presiones y volúmenes inyectados.	El registro de presiones y volúmenes inyectados se llevará de forma diaria en una bitácora.

Derivado de las actividades a realizarse en el proyecto, en la siguiente Tabla III-11 se presenta la siguiente vinculación con las disposiciones administrativas aplicables en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para realizar las actividades de reconocimiento y exploración superficial, exploración y extracción de hidrocarburos.

Tabla III-11. Vinculación con las disposiciones administrativas de la NOM-143-SEMARNAT-2003

Aplicabilidad con la citada DACG		Vinculación del REGULADO
Capítulo	Artículo	Justificación/Vinculación
Capítulo I. DISPOSICIONES GENERALES	Artículo 1. Los presentes Lineamientos son de observancia general y tienen por objeto establecer las obligaciones y requisitos que los Regulados deberán cumplir en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para la realización de las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial; Exploración y Extracción de Hidrocarburos en áreas terrestres, Aguas Someras, Aguas Profundas y Ultraprofundas en Yacimientos convencionales.	Se realiza la presente vinculación con las Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial; Exploración y Extracción de Hidrocarburos en áreas terrestres, con las disposiciones y lineamientos señalados, limitándose únicamente a aquellos que sean aplicables al proyecto bajo el principio y en el entendido de evitar y prevenir daños ambientales derivados de estas actividades, así como de contenerlos, caracterizarlos y remediarlos con oportunidad bajo sus propios

Aplicabilidad con la citada DACG		Vinculación del REGULADO
Capítulo	Artículo	Justificación/Vinculación
		procesos y en cumplimiento de las medidas correctivas que sean aplicables.
Capítulo II. DE LOS PRINCIPIOS GENERALES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, SEGURIDAD OPERATIVA Y PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE	Artículo 7. Las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos, deberán llevarse a cabo por los Regulados conforme a los principios indicados.	La empresa cuenta con el Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección del Medio Ambiente (SASISOPA), cuyo objetivo es establecer la metodología para la identificación de los peligros de seguridad y Aspectos Ambientales, determinando el índice de evaluación del riesgo y la valoración de su significancia, para la generación de los registros de Riesgos de Seguridad e Impactos Ambientales respectivamente, a fin de administrar adecuadamente disminuyendo la probabilidad de ocurrencia y/o atenuando las consecuencias del mismo.
	Artículo 8. En relación con la integridad de los equipos e Instalaciones, los Regulados deberán tomar en cuenta los siguientes principios: I. Los equipos e Instalaciones deberán ser estructural y mecánicamente adecuados, de conformidad con las mejores prácticas internacionales, y llevar a cabo las funciones y procesos para los cuales fueron diseñados, protegiendo a las personas, al medio ambiente y a las Instalaciones, y II. Los equipos e Instalaciones deberán ser administrados de tal manera que contengan procesos continuos de evaluación aplicables a través del diseño, construcción, instalación, pruebas, puesta en marcha, operación, mantenimiento y Desmantelamiento, a efecto de que las personas, los sistemas, los procesos y los recursos que proveen la integridad de los mismos	Este artículo no es vinculante en materia de impacto ambiental, sin embargo se dará cumplimiento en materia de seguridad industrial y operativa, ya que el personal asignado de la empresa y subcontratado para los procesos cuenta con capacitación técnica y profesional, mismos que asegurarán la aplicación de las normas reconocidas a nivel nacional e internacional en la Industria del Petróleo y Gas.

Aplicabilidad con la citada DACG		Vinculación del REGULADO
Capítulo	Artículo	Justificación/Vinculación
	se encuentren presentes, en uso y funcionando cuando sean requeridos durante el ciclo de vida de la Instalación.	
	Artículo 9. La cultura de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, deberá fomentarse por los Regulados, tomando en cuenta los principios indicados en este artículo.	Se ejecutarán todas las actividades requeridas para mantener la integridad mecánica y el aseguramiento de la calidad de los equipos de procesos instalados, verificando que éstos sean diseñados, probados, inspeccionados y monitoreados basándose en el nivel de riesgo, la tecnología de proceso, requerimientos del servicio y recomendaciones del fabricante, todo en cumplimiento de las regulaciones, estándares nacionales e internacionales, así como aplicando las mejores prácticas y estándares reconocidos de la industria del petróleo y gas.
Capítulo III. DE LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y ANÁLISIS DE RIESGOS	Artículo 10. Los Regulados deberán realizar el Análisis de Riesgo, de acuerdo con lo establecido en las mejores prácticas nacionales e internacionales y la demás normatividad aplicable que para tal efecto emita la Agencia.	El regulado analiza los riesgos inherentes a la actividad a realizar y se establecen las medidas de mitigación para el desarrollo de las actividades en todas las etapas.
	Artículo 12. Los Regulados deberán realizar la identificación de Peligros asociados a las actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos	
	Artículo 13. Al evaluar los Riesgos, los Regulados deberán tomar en consideración tanto la probabilidad o frecuencia de la ocurrencia, como la severidad de las consecuencias derivadas del evento de Riesgo para las personas, el medio ambiente y las Instalaciones de conformidad con lo indicado.	
	Artículo 14. Los Regulados deberán conservar la información documental en sitio, y presentarla cuando sea requerida por la Agencia, de los impactos ambientales y Riesgos a la Seguridad.	La empresa cuenta con la información documental referentes a estos artículos.
	Artículo 15. Los Regulados deberán conservar la información documental de la elaboración del Análisis de Riesgos y presentarla cuando sea requerida por la Agencia para las actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos,	

Aplicabilidad con la citada DACG		Vinculación del REGULADO
Capítulo	Artículo	Justificación/Vinculación
	Artículo 16. Los Regulados deberán realizar la identificación de Peligros asociados a las actividades de recolección y movilización de Hidrocarburos.	
Capítulo IV. DE LA ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS	Artículo 19. Los Regulados deberán establecer procedimientos para seleccionar, evaluar e implementar medidas de reducción de Riesgos e impactos, tales como medidas preventivas basadas en el uso de diseños más seguros y el aseguramiento de la integridad de las Instalaciones. Adicionalmente, deberán prever medidas aplicables en caso de Incidentes o Accidentes, basadas en la evaluación del Riesgo, y deberán ser desarrolladas tomando en cuenta posibles fallas de las medidas de control y mitigación	Se dará cumplimiento en materia de seguridad industrial y operativa, puesto que se ejecutarán todas las actividades requeridas para mantener la integridad mecánica y la calidad de los equipos de procesos instalados, asegurando que éstos sean diseñados, instalados, probados, inspeccionados y monitoreados basándose en el nivel de riesgo, la tecnología de proceso, requerimientos del servicio y recomendaciones del fabricante, todo en cumplimiento de las regulaciones, estándares nacionales e internacionales, así como aplicando las mejores prácticas y estándares reconocidos de la industria del petróleo y gas. Así mismo, la empresa cuenta con su Plan de Respuesta a Emergencias cuyo objetivo es constituir una guía práctica y eficaz para la planeación, organización, integración, preparación y ejecución de una respuesta adecuada y efectiva para el control de una emergencia derivada de una falla o pérdida de control que pueda tener orígenes humanos, industriales, ambientales y sociales en las instalaciones. El regulado considera contar con personal debidamente capacitado para actuar en forma adecuada, oportuna y consistente mediante la previsión, provisión y uso de recursos humanos, técnicos y tecnológicos necesarios y apropiados, que aseguren el control gradual y eviten la evolución o expansión de la emergencia a otras áreas, equipos y personas más vulnerables.
	Artículo 20. Los Regulados deberán adoptar una política de reducción de Riesgos e impactos, considerando las medidas que tengan el mayor efecto en la reducción de Riesgo al menor esfuerzo.	El Regulado, dentro de la MIA-R y el Estudio de Riesgo que la acompaña como documento adjunto, identifica, describe y evalúa los impactos ambientales, así como la metodología, en las diferentes etapas del proyecto.
	Artículo 22. Los Regulados deberán emplear Instalaciones diseñadas para soportar las condiciones operativas, climatológicas y oceanográficas específicas de la zona, considerando al menos los elementos siguientes:	El personal asignado de la empresa y subcontratado para los procesos, cuenta con capacitación técnica y profesional, mismos que asegurarán la aplicación de las normas, códigos, estándares, regulaciones y mejores

Aplicabilidad con la citada DACG		Vinculación del REGULADO
Capítulo	Artículo	Justificación/Vinculación
	I. Operación de los equipos de acuerdo a lo descrito en las fichas técnicas, y	prácticas en función de la actividad correspondiente.
	II. Programa de mantenimiento preventivo de las Instalaciones.	En el mismo sentido, se ejecutarán con actividades de mantenimiento de caminos y peras para evitar condiciones de riesgos operativos e impactos ambientales adversos, y estará prohibido cualquier actividad que contravenga a los lineamientos, criterios y/o recomendaciones legales aplicables.
	Artículo 23. Los Regulados deberán actualizar su calendario de trabajos para evitar condiciones climatológicas severas, tales como huracanes y tormentas tropicales.	En caso de algún evento climatológico adverso severo en la zona del proyecto, se hará un reacomodo en los trabajos programados hasta que dichas condiciones mejoren y sea posible la reanudación de actividades. Esto siguiendo las recomendaciones y reportes de las autoridades correspondientes durante tal suceso (Protección Civil de Estado, etc.). El regulado cuenta con un PRE el cual se activara cuando se requiera.
	Artículo 24. Para la reducción de Riesgos e impactos relacionados con la Construcción de Pozos, los Regulados deberán tomar en consideración lo siguiente: I. Programa de Perforación y/o revestimiento optimizado; II. Sistemas optimizados de Perforación; III. Reducción del uso de materiales peligrosos; IV. Reducción de Operaciones Simultáneas; V. Equipos o sistemas optimizados de control de Pozos; VI. Reducir los Riesgos e impactos durante la Terminación y las etapas de trabajo; VII. Personal que cuente con capacitación y entrenamiento comprobable, previa a la realización de las operaciones peligrosas; VIII. Planes de contingencia actualizados de derrames de Hidrocarburos y	El regulado analiza los riesgos inherentes a la actividad en las diferentes etapas del proyecto, todo el personal involucrado en el desarrollo de las actividades estará debidamente capacitado.

Aplicabilidad con la citada DACG		Vinculación del REGULADO
Capítulo	Artículo	Justificación/Vinculación
	equipos de recuperación de Hidrocarburos, y IX. Recalendarización de actividades de la Construcción de Pozos para considerar la posibilidad de condiciones climatológicas severas	
	Artículo 25. Los Regulados deberán efectuar la revisión de seguridad de pre-arranque, previo al inicio de operación de las Instalaciones que se utilicen en las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos. Los Regulados deberán cumplir con las observaciones y recomendaciones que se deriven de la revisión.	La empresa realizará pruebas de pre-arranque de cada uno de los procesos dentro de sus actividades para evitar alguna situación de riesgo.
Capítulo V. SECCIÓN V. DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL PARA LAS ACTIVIDADES DE RECONOCIMIENTO Y EXPLORACIÓN SUPERFICIAL EN ÁREAS TERRESTRES	Artículo 48. Los Regulados deberán adecuar los caminos existentes no habilitados para el tránsito de vehículos, considerando las características de éstos y las cargas transportadas.	Se dará atención mediante el correcto mantenimiento de los caminos de acceso, nuevos y rehabilitados, en donde se vigilará el cumplimiento cabal de lo establecido en el presente artículo.
	Artículo 49. Los Regulados deberán realizar la eliminación de vegetación para el aclareo de las brechas por medios mecánicos o manuales. Se prohíbe el uso de agroquímicos y quema para realizar la eliminación de vegetación en las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial terrestre.	La empresa realizará las actividades de desmonte y despalde con herramienta manual y/o maquinaria; así mismo dentro de las políticas de la empresa se tiene establecido que no se utilizarán agroquímicos ni se realizará la quema de la vegetación existente.
	Artículo 50. Los Regulados deberán privilegiar la conservación de organismos vegetales que posean un diámetro correspondiente a la edad adulta de la especie a una altura medida desde el suelo de un metro con cincuenta centímetros.	En el AP no se cuenta con organismos vegetales considerados como adultos.
Capítulo VII. DE LAS ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN Y EXTRACCIÓN DE HIDROCARBUROS EN ÁREAS TERRESTRES	Artículo 111. La Perforación de los Pozos, localizaciones y vías de acceso deberán realizarse con la menor afectación del área superficial, de preferencia aprovechando la Infraestructura y cuadros de maniobras pre-existentes; siempre y cuando sea técnicamente factible, y se cumplan las condiciones de seguridad necesarias, tomando en cuenta los resultados del Análisis de Riesgo realizado para esta actividad, así como los resolutivos en materia de impacto ambiental. Se deberá privilegiar la concentración del mayor número de Pozos	En las actividades contempladas dentro del Proyecto para la Perforación, no se cuenta con infraestructura preexistente, sin embargo, se realizarán con la menor afectación posible al área superficial para dar cumplimiento a este artículo vinculado a la seguridad operativa del proyecto.

Aplicabilidad con la citada DACG		Vinculación del REGULADO
Capítulo	Artículo	Justificación/Vinculación
SECCIÓN I. DE LA SELECCIÓN DEL SITIO	técnicamente posible dentro de la misma localización.	
	Artículo 112. En la selección del sitio de Perforación los Regulados deberán considerar Áreas Ambientalmente Sensibles y los núcleos de población cercanos que pudieran ser afectados, tomando como base los resultados del Análisis de Riesgo.	El proyecto por desarrollar se realizará en un área previamente impactada por actividades agrícolas y ganaderas.
	Artículo 113. No se podrán construir ni habilitar presas de terracería para el almacenamiento, tratamiento o disposición de fluidos o recortes de Perforación, debiéndose utilizar en todos los casos contenedores portátiles cerrados que garanticen la contención de los fluidos o residuos, instalando Barreras físicas que permitan contener posibles fugas o derrames e impidan la contaminación del suelo, de la zona no saturada, de cuerpos de agua superficiales y de Acuíferos.	El producto resultante de los recortes de perforación será colocado en presas metálicas herméticas debidamente identificadas, deberán contar con un tapete de membrana de alta densidad con bordo cenicero como contención secundaria, posteriormente al estar a un 80 % de su capacidad el recorte será retirado con el apoyo de una UPV que cuente con el permiso de transporte vigente de acuerdo a lo especificado por la ASEA para el manejo de los Recortes, el regulado clasifica los recortes de perforación como RME y son enviados a un sitio de tratamiento autorizado por la ASEA. Con lo anterior se dará cumplimiento a este artículo. En el mismo sentido, el regulado cuenta con un plan de manejo de residuos de manejo especial.
Capítulo VII. SECCIÓN II. MOVIMIENTO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS	Artículo 114. Los Regulados deberán llevar a cabo la planeación para realizar el traslado del equipo de Perforación y/o Reparación Mayor. El plan de traslado del equipo deberá estar disponible para cuando sea requerido por la Agencia y deberá contenerlo indicado.	La empresa cuenta con planes para el traslado de los equipos de perforación, cumpliendo en estricto apego con los controles de seguridad aplicables para salvaguardar la integridad física de los trabajadores y la seguridad de las instalaciones con la finalidad de evitar un incidente o accidente.
Capítulo VII. SECCIÓN III. DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, ARRANQUE Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES	Artículo 115. Los Regulados deberán verificar la Integridad Mecánica de sus Instalaciones en las etapas de construcción, operación y mantenimiento, utilizadas para la Exploración y Extracción de Hidrocarburos.	Se realizará previamente la supervisión del AP para examinar de manera superficial las zonas donde se presenten deformaciones considerables, asentamientos, baches y características superficiales de la superficie de rodamiento de la plataforma, así como las áreas de inestabilidad por filtraciones de agua, zanjas de escurrimiento y arroyos.
	Artículo 116. Los Regulados deberán considerar para el diseño y construcción de las Instalaciones, todas las condiciones y variables operativas, de acuerdo con las mejores prácticas de la industria. Se deberán instalar y operar los equipos e Instalaciones conforme a los parámetros de diseño, las especificaciones y las recomendaciones del fabricante, tomando en	

Aplicabilidad con la citada DACG		Vinculación del REGULADO
Capítulo	Artículo	Justificación/Vinculación
	consideración las recomendaciones derivadas del Análisis de Riesgo.	
	Artículo 117. Los Regulados deberán conservar la información documental del diseño y la tecnología de proceso de las Instalaciones, y presentarla cuando sea requerida por la Agencia.	La empresa cuenta con toda la información documental de cada una de las actividades consideradas dentro del Proyecto conforme a lo solicitado por las Disposiciones Administrativas de Carácter General que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para realizar las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos. La cual se encuentra en total disposición para cuando la Agencia así lo requiera.
	Artículo 118. Los Regulados deberán implementar y mantener un sistema que les permita contar con la información sobre la Perforación, Prueba de Producción, Terminación y Mantenimiento de Pozos. El sistema deberá permitir, sin ser limitativo, el monitoreo de información sobre lo siguiente: I. Parámetros de operación de los equipos; II. Alertas y alarmas de parámetros fuera de rango y estados de Emergencias que se activen en los equipos, y III. Registro histórico de las condiciones operativas y alarmas registradas	La empresa cuenta con el Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección del Medio Ambiente (SASISOPA) el cual tiene la finalidad de administrar la Seguridad Operativa, Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente. En el cual se integran las bitácoras correspondientes a cada etapa del proyecto.
	Artículo 118 BIS. Para la Construcción de Pozos, los Regulados deberán presentar a la Agencia en forma física o electrónica: I. El Aviso de Inicio de Construcción de Pozo, al menos cinco días hábiles previo al inicio de la Construcción de Pozo, de conformidad con el formato FF-ASEA-038; II. El Aviso de Conclusión de Construcción de Pozo, dentro de los treinta días hábiles posteriores a la conclusión de la Construcción de Pozo, de conformidad con el formato FF-ASEA-039;	La empresa presentará en su momento el aviso de inicio y conclusión de actividades de manera física conforme a los formatos establecidos en este artículo y considerando los requerimientos de estos.

Aplicabilidad con la citada DACG		Vinculación del REGULADO
Capítulo	Artículo	Justificación/Vinculación
Capítulo VII. SECCIÓN IV. DE LA PERFORACIÓN	Artículo 119. Con la finalidad de reducir los Riesgos e impactos, los Regulados deberán: I. Diseñar y construir Pozos con al menos dos Barreras probadas e independientes; II. Aislar y proteger Acuíferos y cuerpos de aguas superficiales; III. Contar con las conexiones superficiales de control para las actividades específicas de Perforación, Pruebas de Producción, Terminación y Mantenimiento de Pozos, conforme a las máximas condiciones de presión y temperatura de operación esperadas IV. Contar con sistemas de control manual y automático en el equipo y conexiones superficiales de control; V. Utilizar fluidos de Perforación base agua en las primeras etapas de Perforación, las cuales comprenden las tuberías conductoras y de revestimiento superficial; VI. Diseñar el programa de Perforación de tal manera que los Acuíferos someros no se contaminen VII. Asegurar que las Tuberías de Revestimiento cubran y aíslen todos los Acuíferos, que puedan emplearse para cualquier uso contemplado en la normatividad vigente en materia de aguas nacionales; VIII. Implementar procedimientos para mitigar los Riesgos en la preparación, acondicionamiento, uso y manejo de los fluidos y materiales utilizados durante la Perforación, Pruebas de Producción, Terminación y Mantenimiento de Pozos, y IX. Demostrar la hermeticidad del segmento revestido y la adecuada cementación a través de pruebas de hermeticidad y registros de cementación, una vez cementadas las Tuberías de Revestimiento en cada	El regulado analiza los riesgos inherentes a la actividad a realizar en la perforación del Pozo no se verán afectados cuerpos de agua, sin embargo, se mencionan las medidas de mitigación en caso de alguna contingencia: - En el sitio del proyecto, estará prohibido cualquier tipo de descarga e infiltración de agua contaminada al cuerpo de agua o bien, en el suelo o subsuelo. - Se colocará una geomembrana de alta densidad creando una barrera para contener las sustancias o materiales, evitando así las filtraciones. - Se contará en el sitio con la presencia de una brigada antiderrame debidamente capacitada, la cual realizará las acciones de mitigación de carácter urgente en caso de algún accidente o incidente. - Respecto al aislamiento y protección de acuíferos, en presencia de éstos se emplearán fluidos de perforación a base de agua.

Aplicabilidad con la citada DACG		Vinculación del REGULADO
Capítulo	Artículo	Justificación/Vinculación
	una de las etapas planeadas o de contingencia.	
	Artículo 120. Los Regulados deberán tomar todas las medidas necesarias para aislar zonas potenciales de flujo durante la Perforación de Pozos	
	Artículo 121. Los Regulados deberán implementar procedimientos y contar con los sistemas y equipos de seguridad necesarios para la detección y respuesta ante la presencia de gases combustibles y tóxicos, incluyendo sensores que puedan detectar los gases y combustibles mencionados.	La empresa cuenta con Sistemas de detección y monitoreo de gases, controles operacionales instrumentados en procedimientos operativos, uso de Equipos de Respiración Autónoma, uso de mecanismos disipadores y el Plan de Respuesta a Emergencias. Así también cuenta con certificaciones vigentes y los procedimientos de verificación de preventores y equipos críticos atendiendo a las mejores prácticas.
	Artículo 122. Los Regulados deberán seleccionar y diseñar el arreglo del Conjunto de Preventores y equipos a utilizar para el control de Pozos en las actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos, considerando el cumplimiento con las mejores prácticas.	
	Artículo 123. Los Regulados deberán mantener vigentes las certificaciones del Conjunto de Preventores y Equipos Críticos atendiendo a las mejores prácticas.	
	Artículo 124. Los Regulados deberán incluir en los procedimientos de verificación del Conjunto de Preventores y Equipos Críticos, al menos lo siguiente:	
	I. Revisión de memorias de cálculo; II. Revisión de los diagramas de conexiones, instrumentación y control; III. Revisión de los componentes, identificando defectos visibles en los materiales o en el ensamblaje, debiéndose documentar la inspección realizada; IV. Otros procedimientos recomendados por los fabricantes, incluyendo revisiones y actualizaciones, y V. Otros procedimientos internos que los Regulados consideren necesarios, incluyendo revisiones y actualizaciones de los mismos.	

Aplicabilidad con la citada DACG		Vinculación del REGULADO
Capítulo	Artículo	Justificación/Vinculación
	Artículo 125. Los Regulados deberán contar con los mecanismos para administrar los Riesgos en las operaciones que utilicen herramientas de registros de Pozo, bombeo de alta presión, maniobras de equipos, materiales radioactivos, molienda de tapones, apertura de Pozo y para la realización de Disparos.	El regulado analiza los riesgos inherentes a la actividad a realizar, además se mantendrá en constante actualización el Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente (SASISOPA), integrando información sobre diferentes tipos de escenarios que permitan prever las situaciones presentadas en estas disposiciones
Capítulo VII. SECCIÓN V. DE LA TERMINACIÓN DE POZOS	Artículo 126. Con la finalidad de reducir los Riesgos e impactos durante el proceso de Terminación los Regulados deberán: I. Contar con las conexiones superficiales de control conforme a las máximas condiciones de presión y temperatura de operación esperadas. Las conexiones superficiales de control incluyen, entre otras, al cabezal de Pozo, el Conjunto de Preventores, el árbol de válvulas, las líneas de tratamiento y de control, entendiendo a estas últimas como las tuberías e interconexiones para operación de los equipos mencionados; II. Contar con sistemas de control manual y remoto del equipo y conexiones superficiales de control; III. Contar con personal con capacitación actualizada en actividades de control de Pozo; IV. Implementar los procedimientos para mitigar el Riesgo en la preparación, acondicionamiento, uso y manejo de los fluidos y materiales utilizados durante la Terminación de Pozos, y V. Demostrar la hermeticidad del segmento revestido y la adecuada cementación a través de pruebas de hermeticidad y registros de cementación Artículo 127. Los Regulados deberán tomar en consideración los siguientes factores durante la Terminación de Pozos: I. Diseñar y construir Pozos con al menos dos Barreras; II. Aislar y proteger Acuíferos y cuerpos de agua superficiales, y	La empresa cuenta con sistemas de control de pozos (manuales y remotos), sistemas de detección y monitoreo de gases, controles operacionales instrumentados en procedimientos operativos, así como un Plan de Respuesta a Emergencias. El personal asignado de la empresa y subcontratado para la realización de las actividades rutinarias y no rutinarias cuenta con capacitación técnica y profesional, a fin de mantener siempre las mejores prácticas de la industria vigentes en el campo. Durante la realización de las actividades de terminación se llevarán registros de las presiones iniciales, durante el proceso de terminación y de presión al final de las actividades, siempre observando las medidas los procedimientos de seguridad para dicha actividad.

Aplicabilidad con la citada DACG		Vinculación del REGULADO
Capítulo	Artículo	Justificación/Vinculación
	III. Monitorear los sistemas de presión durante las actividades de Terminación.	
Capítulo VIII. DE LA RECOLECCIÓN Y MOVILIZACIÓN DE HIDROCARBUROS	Artículo 132. El diseño de las Líneas de Descarga que los Regulados utilicen para el manejo de Hidrocarburos deberá considerar la Terminación de los Pozos, los fluidos que circularán por los mismos, la operación y el entorno al que estarán expuestas, a fin de evitar una pérdida de contención que pueda generar daños al medio ambiente.	No se tiene contemplada la construcción de una línea de descarga para esta etapa del proyecto.
	Artículo 132 BIS. Los Regulados deberán presentar a la Agencia en forma física o electrónica, el Aviso de Inicio de producción, al menos cinco días hábiles previo al comienzo de la producción inicial del Pozo o conjunto de Pozos en la misma Instalación, de conformidad con el formato FF-ASEA-038; adjuntando el programa de arranque	La empresa presentará en su momento el aviso de inicio de producción de manera física conforme al formato establecido en este artículo y considerando los requerimientos de este.
	Artículo 132 TER. Los Regulados deberán presentar a la Agencia en forma física o electrónica, el Aviso de Inicio de instalación de las Líneas de Descarga nuevas, al menos diez días hábiles previo al inicio de la instalación, de conformidad con el formato FF-ASEA-038	La empresa presentará en su momento el aviso de inicio de instalación de las Líneas de Descarga nuevas de manera física conforme al formato establecido en este artículo y considerando los requerimientos de este. Esto en una segunda etapa del proyecto.
	Artículo 133. Las Líneas de Descarga metálicas deberán contar con al menos dos sistemas de protección anticorrosión de acuerdo al medio al que estarán expuestas.	Se tomarán las acciones correspondientes de conformidad con la disposición regulatoria.
	Artículo 137. En caso de pérdida de contención en la Línea de Descarga, los Regulados deberán eliminar la fuga mediante una reparación permanente. Cuando se presenten circunstancias excepcionales por las que se deba realizar una reparación provisional, ésta deberá ser sustituida por una permanente en un plazo no mayor a cuarenta y cinco días naturales, contados a partir de que se realizó la reparación provisional	Se tomarán las acciones correspondientes de conformidad con la disposición regulatoria.
Capítulo IX. DE LAS PRUEBAS DE PRODUCCIÓN	Artículo 140. Los Regulados deberán seguir los procesos y protocolos aplicables en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente durante la Prueba de Producción a fin de evitar cualquier derrame de Hidrocarburos.	Durante las pruebas de producción, se verificarán todos los protocolos de seguridad para evitar derrames de hidrocarburos, de igual manera se contará con kit antiderrames y con las medidas de mitigación correspondientes.
	Artículo 141. Previo a la realización de la Prueba de Producción, los Regulados	El regulado considera integrar las medidas de control para la integridad y hermeticidad del

Aplicabilidad con la citada DACG		Vinculación del REGULADO
Capítulo	Artículo	Justificación/Vinculación
	deberán realizar una verificación sobre la integridad y la hermeticidad del Pozo, el aparejo de prueba, así como de las conexiones superficiales de control, mediante pruebas de presión; deberán registrar y mantener disponible la información documental que acredite los resultados de dichas pruebas, para cuando la Agencia lo requiera.	pozo, se cuenta con el estado mecánico de los pozos.
	Artículo 142. Durante la Prueba de Producción, los Regulados deberán: I. Restringir las operaciones de izaje; II. Verificar que la presión máxima de prueba de las herramientas y tuberías no exceda los límites establecidos por los fabricantes; III. Cerciorarse que el equipo de Prueba de Producción tenga acceso irrestricto al Pozo; IV. Mantener comunicación entre el cuarto de control y todos los dispositivos de seguridad tales como medidores de explosión de gas, detectores de hidrógeno, y radios portátiles intrínsecamente seguros que deberán estar en condiciones de operación y uso; V. Disponer de equipos de respiración autónoma, detectores fijos y portátiles de gas, incluyendo los detectores de ácido sulfhídrico (H₂S), en el equipo de Perforación y en la unidad de registro de Hidrocarburos, cuya capacidad y cantidad debe ser determinada en el Análisis de Riesgo, y establecido en sus Planes de Respuesta a Emergencia, realizado previamente para esta actividad. Los equipos deben estar en condiciones de operación y uso por el personal que así lo requiera, para el caso de los detectores deben contar con calibración vigente, y VI. Manejar los fluidos del Yacimiento producidos en las Pruebas de Producción conforme a la normatividad aplicable	El regulado verificará que la presión de las pruebas no exceda en ningún caso los límites establecidos por el fabricante, asimismo corregirá cualquier desviación que se presente durante ellas. La empresa considera la implementación de los Sistemas de detección y monitoreo de gases; controles operacionales instrumentados en procedimientos operativos; uso de Equipos de Respiración Autónoma, uso de mecanismos disipadores y el Plan de Respuesta a Emergencias.
	Artículo 143. Los Regulados deberán mantener disponible en sitio, la información de Pruebas de Producción indicada en este artículo, para cuando sea requerida por la Agencia	Previo al inicio de actividades la empresa emitirá el aviso correspondiente a la Agencia, adjuntando la información de Pruebas de Producción requerida en los Puntos I al XXI del presente artículo.
	Artículo 144. Previo al inicio de Taponamiento temporal o definitivo de Pozos,	La empresa notificará a la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) el

Aplicabilidad con la citada DACG		Vinculación del REGULADO
Capítulo	Artículo	Justificación/Vinculación
CAPÍTULO X. DEL TAPONAMIENTO DE POZOS	los Regulados deberán mantener disponible en sitio para cuando sea requerida por la Agencia, la siguiente información: I. Programa de Taponamiento por cada Pozo, que deberá incluir como mínimo, lo siguiente: II. Motivo por el cual será taponando el Pozo de forma temporal o definitiva	cambio de Operaciones conforme a lo solicitado por las Disposiciones Administrativas de carácter General establecidas para el taponamiento del Pozo cuando así sea necesario, mediante los formatos establecidos donde se indicará el motivo y la forma del taponamiento.
	Artículo 150. Para el diseño del Taponamiento del Pozo, los Regulados deberán utilizar siempre dos Barreras probadas independientes, pudiendo utilizar una Barrera de tipo mecánico a través de la trayectoria de flujo, independientemente de si el Pozo va a ser taponado de manera temporal o definitiva.	La empresa realizará el taponamiento del Pozo con las especificaciones indicadas en el presente artículo, una vez analizado si será de manera temporal o definitiva. Así también se cuenta con los procedimientos y las medidas de mitigación para evitar o reducir los impactos ambientales en la ejecución de dicha actividad.
	Artículo 151. Los Regulados deberán contar con procedimientos y medidas de mitigación para minimizar los Impactos ambientales para el Taponamiento de Pozos.	
	Artículo 152. Para el Taponamiento de Pozos, los Regulados deberán cumplir, como mínimo, con lo siguiente: I. Aislar las formaciones productoras de Hidrocarburos; II. Evitar la migración de fluidos de formación dentro del Pozo; III. Verificar la profundidad del tapón de cemento, y IV. Verificar la hermeticidad del intervalo taponado mediante pruebas de presión.	El regulado en el caso de realizar el taponamiento del pozo realizará el programa pertinente e informará a la ASEA de manera oficial.
	Artículo 153. Los Regulados deberán realizar el Taponamiento definitivo de los Pozos que se encuentren en los siguientes supuestos: I. Pozos con Taponamiento temporal por un periodo igual a tres años y que no cuenten con un programa de monitoreo; II. Pozos que concluyeron su vida productiva y que no serán convertidos en Pozos de Disposición, y	La empresa realizará el taponamiento definitivo del Pozo cuando se encuentre en alguno de los tres supuestos señalados en el artículo 153, cumpliendo con las medidas y condicionantes establecidas en la autorización en materia de Impacto Ambiental. Además, se elaborará un reporte de la conclusión del taponamiento el cual será entregado de manera oficial a la ASEA.

Aplicabilidad con la citada DACG		Vinculación del REGULADO
Capítulo	Artículo	Justificación/Vinculación
	III. Pozos que ya no formarán parte de un plan de desarrollo. Artículo 154. Los Regulados deberán realizar el Taponamiento de Pozos atendiendo las medidas y condicionantes establecidas en la autorización en materia de Impacto ambiental. Artículo 154 BIS. Los Regulados deberán elaborar un reporte detallado de la conclusión del Taponamiento por cada Pozo, el cual deberán tener disponible para cuando sea requerido por la Agencia. Artículo 157 BIS. Los Regulados deberán realizar las etapas de Cierre, Desmantelamiento y Abandono de instalaciones con base en un programa que considere cada una de dichas etapas, el programa deberá contener todos los elementos necesarios para garantizar la Seguridad Industrial, la Seguridad Operativa y la protección del Medio Ambiente, asimismo deberán cumplir con la regulación que para tal efecto emita la Agencia.	
Capítulo XII. DEL PROCESO DE GESTIÓN	Artículo 169. Los Regulados deberán presentar en forma física o electrónica el Aviso de Inicio, de conformidad con el formato FF-ASEA-038 y conforme a los presentes Lineamientos, para las siguientes actividades y operaciones: I. Reconocimiento y Exploración Superficial; II. Construcción del Pozo III. Producción del Pozo IV. Reparación Mayor V. Instalación de Plataforma Fija, y VI. Instalación de las Líneas de Descarga	La empresa cuenta con el programa de cierre, desmantelamiento y abandono del Pozo, cumpliendo con los elementos necesarios para garantizar la Seguridad Industrial, la Seguridad Operativa y la protección del Medio Ambiente La empresa presentará en su momento el aviso de inicio de actividades tales como: Construcción y producción del Pozo, así como la instalación de las Líneas de Descarga de manera física conforme al formato establecido en este artículo y considerando los requerimientos de este.
Capítulo XIII. DE LA VERIFICACIÓN, AUDITORÍA, INSPECCIÓN,	Artículo 171. Todas las Instalaciones usadas para la Exploración y Extracción de Hidrocarburos deberán contar con la certificación, según sea el caso, de los planes aplicados durante el diseño, la fabricación y la construcción de nuevas Instalaciones y/o, la realización de modificaciones o reparaciones	Se contratará a una unidad verificadora externa para dar cumplimiento en este artículo.

Aplicabilidad con la citada DACG		Vinculación del REGULADO
Capítulo	Artículo	Justificación/Vinculación
REPORTE E INVESTIGACIÓN	significativas sobre las Instalaciones existentes.	
	Artículo 172. Los Regulados deberán incluir dentro de sus mecanismos para ejecutar verificaciones y pruebas de Instalaciones, los elementos siguientes: I. Mecanismos de verificación de las Instalaciones y sistemas de control de Pozo, para comprobar las condiciones de operación conforme a su diseño; II. Pruebas periódicas para procurar la Integridad Mecánica de las Instalaciones; III. Mecanismo para comunicar al personal encargado de la operación de los equipos, los resultados de las inspecciones y pruebas, y IV. Mecanismo para, de resultar desfavorable alguna prueba, interrumpir las actividades asociadas para investigar las causas y resolver el problema antes de continuar con las actividades e implementar recomendaciones para evitar su repetición.	El personal asignado de la empresa y subcontratado para la realización de las actividades rutinarias y no rutinarias cuenta con capacitación técnica y profesional, a fin de mantener siempre las mejores prácticas de la industria vigentes en el campo.
	Artículo 173. Los Regulados deben investigar y reportar los Accidentes e Incidentes que ocurran durante la realización de las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos en términos de las disposiciones administrativas de carácter general que para tal efecto emita la Agencia.	La empresa notificara a la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) en caso de un incidente o accidente conforme a lo establecido en las Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para Informar la ocurrencia de incidentes y accidentes a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Capítulo XIV. DE LA SUPERVISIÓN	Artículo 175. Los Regulados están obligados a permitir el acceso a los inspectores y verificadores de la Agencia y facilitar los medios para la realización de las actividades de Supervisión del cumplimiento de los presentes Lineamientos, en las mismas condiciones en las que el personal labora habitualmente en el sitio, las cuales se realizarán dentro de toda el Área de Asignación o Área Contractual y en donde se localicen las Instalaciones y centros de trabajo para la operación y administración, y proveer a los inspectores y verificadores de la	La empresa permitirá el acceso para las visitas de supervisión que la Agencia considere necesarias durante y posterior a la realización de las actividades incluidas dentro del Proyecto, lo anterior para dar cumplimiento a los presentes lineamientos.

Aplicabilidad con la citada DACG		Vinculación del REGULADO
Capítulo	Artículo	Justificación/Vinculación
	Agencia los servicios de comunicación necesarios para desarrollar sus funciones Artículo 176. Los Regulados deberán conservar y tener disponible para su Supervisión por parte de la Agencia, la evidencia e información documental del cumplimiento de los presentes Lineamientos, durante la vigencia del Contrato para la Exploración y Extracción de Hidrocarburos o Asignación del que se desprendan sus actividades, incluyendo sus prórrogas o periodos adicionales, y durante los cinco años posteriores siguientes a la terminación definitiva del Contrato para la Exploración y Extracción de Hidrocarburos o Asignación.	La empresa conservara en original y copia la evidencia e información documental (en forma electrónica e impresa) conforme a lo solicitado por las Disposiciones y lineamientos. Esta documentación se encuentra en total disposición para cuando la Agencia así lo requiera. De igual manera se presentará a la Agencia el reporte de cumplimiento de los lineamientos conforme a lo establecido en el Anexo III de la presente DACG.

III.5. Leyes

III.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Artículo 4; toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Artículo 25; corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.

El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará al cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución.

Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación.

El sector público tendrá a su cargo, de manera exclusiva, las áreas estratégicas que se señalan en el artículo 28, párrafo cuarto de la Constitución, manteniendo siempre el Gobierno Federal la propiedad y el control sobre los organismos y empresas productivas del Estado que en su caso se establezcan. Tratándose de la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, y del servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, así como de la exploración y extracción de petróleo y demás hidrocarburos, la Nación llevará a cabo dichas actividades en términos de lo dispuesto por los párrafos sexto y séptimo del artículo 27 de esta Constitución. En las actividades citadas la ley establecerá las normas relativas a la administración, organización, funcionamiento, procedimientos de contratación y demás actos jurídicos que celebren las empresas productivas del Estado, así como el régimen de remuneraciones de su personal, para garantizar su eficacia, eficiencia, honestidad, productividad, transparencia y rendición de cuentas, con base en las mejores prácticas, y determinará las demás actividades que podrán realizar.

Asimismo, podrá participar por sí o con los sectores social y privado, de acuerdo con la ley, para impulsar y organizar las áreas prioritarias del desarrollo.

Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

La ley establecerá los mecanismos que faciliten la organización y la expansión de la actividad económica del sector social: de los ejidos, organizaciones de trabajadores, cooperativas, comunidades, empresas que pertenezcan mayoritaria o exclusivamente a los trabajadores y, en general, de todas las formas de organización social para la producción, distribución y consumo de bienes y servicios socialmente necesarios.

La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable que incluya vertientes sectoriales y regionales, en los términos que establece esta Constitución.

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

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

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

Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser utilizadas como fertilizantes; los combustibles minerales sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos; y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional.

Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República

y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos; el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aun establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten los Estados.

En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes, salvo en radiodifusión y telecomunicaciones, que serán otorgadas por el Instituto Federal de Telecomunicaciones. Las normas legales relativas a obras o trabajos de explotación de los minerales y sustancias a que se refiere el párrafo cuarto, regularán la ejecución y comprobación de los que se efectúen o deban efectuarse a partir de su vigencia, independientemente de la fecha de otorgamiento de las concesiones, y su inobservancia dará lugar a la cancelación de éstas. El Gobierno Federal tiene la facultad de establecer reservas nacionales y suprimirlas. Las declaratorias correspondientes se harán por el Ejecutivo en los casos y condiciones que las leyes prevean. Tratándose de minerales radiactivos no se otorgarán concesiones. Corresponde exclusivamente a la Nación la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica; en estas actividades no se otorgarán concesiones, sin perjuicio de que el Estado pueda celebrar contratos con particulares en los términos que establezcan las leyes, mismas que determinarán la forma en que los particulares podrán participar en las demás actividades de la industria eléctrica.

Tratándose del petróleo y de los hidrocarburos sólidos, líquidos o gaseosos, en el subsuelo, la propiedad de la Nación es inalienable e imprescriptible y no se otorgarán concesiones. Con el propósito de obtener ingresos para el Estado que contribuyan al desarrollo de largo plazo de la Nación, ésta llevará a cabo las actividades de exploración y extracción del petróleo y demás hidrocarburos mediante asignaciones a empresas productivas del Estado o a través de contratos con éstas o con particulares, en los términos de la Ley Reglamentaria. Para cumplir con el objeto de dichas asignaciones o contratos las empresas productivas del Estado podrán contratar con particulares. En cualquier caso, los hidrocarburos en el subsuelo son propiedad de la Nación y así deberá afirmarse en las asignaciones o contratos.

Corresponde también a la Nación el aprovechamiento de los combustibles nucleares para la generación de energía nuclear y la regulación de sus aplicaciones en otros propósitos. El uso de la energía nuclear sólo podrá tener fines pacíficos.

VINCULACIÓN

Ya que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, estipula el derecho a un medio ambiente adecuado, como resultado de la implementación del Proyecto y tomando en consideración que el mismo ocasionará impactos al ambiente, se proponen las medidas necesarias para mitigar los impactos que esta obra genere durante las diferentes etapas del Proyecto (Capítulo VI de la presente MIA-R).

Asimismo, es importante mencionar que el Proyecto cumple con los preceptos constitucionales mencionados con anterioridad, ya que, al conocer y aplicar la normatividad ambiental, se contribuye a que el desarrollo nacional sea efectivamente sustentable e integral, satisfaciendo así las necesidades y demandas de la población en materia de la sustentabilidad.

Durante la ejecución del presente Proyecto se verificará que se cumpla estrictamente con las especificaciones, áreas y tiempo estipulado en los alcances del Proyecto con la finalidad de no alterar zonas que no correspondan a los límites establecidos.

Durante las diferentes etapas del Proyecto, se cuidará de no alterar las condiciones originales del sistema ambiental regional mediante la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental.

III.5.2. Ley de Planeación

Artículo 30. Para los efectos de esta Ley se entiende por planeación nacional de desarrollo la ordenación racional y sistemática de acciones que, en base al ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales, tiene como propósito la transformación de la realidad del país, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia Constitución y la ley establecen.

Artículo 26. Los programas especiales se referirán a las prioridades del desarrollo integral del país fijados en el plan o a las actividades relacionadas con dos o más dependencias coordinadoras de sector.

VINCULACIÓN

Se relaciona con el proyecto en virtud a las prioridades y necesidades que tiene el país en materia de planeación, en donde las directrices del crecimiento económico marcan la pauta para establecer el plan a seguir. La actividad preponderante del proyecto, la cual forma parte de la materia energética, es una actividad clave para la nación, por lo que forma parte de aquellas actividades que marcan las directrices a seguir dentro de la planeación nacional.

III.5.3. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Artículo 17. En la planeación nacional del desarrollo se deberá incorporar la política ambiental y el ordenamiento ecológico que se establezcan de conformidad con esta Ley y las demás disposiciones en la materia.

Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: [...] II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica [...].

Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente [...].

Artículo 34. Una vez que la Secretaría reciba una manifestación de impacto ambiental e integre el expediente a que se refiere el artículo 35, pondrá ésta a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona [...].

Artículo 35. Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días [...].

Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación [...].

Artículo 35 BIS. La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente.

La Secretaría podrá solicitar aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la manifestación de impacto ambiental que le sea presentada, suspendiéndose el término que restare para concluir el procedimiento. En ningún caso la suspensión podrá exceder el plazo de sesenta días, contados a partir de que ésta sea declarada por la Secretaría, y siempre y cuando le sea entregada la información requerida.

Excepcionalmente, cuando por la complejidad y las dimensiones de una obra o actividad la Secretaría requiera de un plazo mayor para su evaluación, éste se podrá ampliar hasta por sesenta días adicionales, siempre que se justifique conforme a lo dispuesto en el reglamento de la presente Ley

Artículo 35 BIS 1. Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se

incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

Asimismo, los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser presentados por los interesados, instituciones de investigación, colegios o asociaciones profesionales, en este caso la responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá a quien lo suscriba.

Artículo 36. Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental [...].

La expedición y modificación de las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, se sujetará al procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Artículo 115. La Secretaría promoverá que en la determinación de usos del suelo que definan los programas de desarrollo urbano respectivos, se consideren las condiciones topográficas, climatológicas y meteorológicas, para asegurar la adecuada dispersión de contaminantes.

Artículo 117. [...] III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas [...].

Artículo 121. No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento [...].

Artículo 151. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó [...].

VINCULACIÓN

Las obras y actividades del proyecto deben ser sometidas al procedimiento de evaluación en materia de Impacto Ambiental a través de una Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría, tal como se establece en los artículos 28 y 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, debido a que la actividad que se pretende realizar se encuentra contemplada en el artículo 28 inciso II de la Ley previamente citada.

III.5.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo 70. Son facultades de la Federación: [...]

VII. La regulación y control de los residuos peligrosos provenientes de pequeños generadores, grandes generadores o de microgeneradores [...].

VIII. Regular los aspectos ambientales relativos al transporte de los residuos peligrosos [...]

Artículo 10. Los Municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, conforme a las siguientes facultades: [...]

III. Controlar los residuos sólidos urbanos;

V. Otorgar las autorizaciones y concesiones de una o más de las actividades que comprende la prestación de los servicios de manejo integral de los residuos sólidos urbanos;

Artículo 16. La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen [...].

Artículo 22. Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.

Artículo 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven [...].

Artículo 41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

Artículo 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría [...].

Artículo 43. Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

Artículo 45. Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría [...].

Artículo 54. Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.

Artículo 56. La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames.

Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente [...].

Artículo 67. En materia de residuos peligrosos, está prohibido:

[...]

V. El almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras;

[...]

VIII. La dilución de residuos peligrosos en cualquier medio, cuando no sea parte de un tratamiento autorizado, y

Artículo 69. Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

VINCULACIÓN

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos se vincula con el proyecto ya que en dicho ordenamiento se establece la clasificación de los tipos de residuos que se generan en las actividades económicas del país, los menesteres del establecimiento, el tipo de manejo y la gestión pertinente para cada residuo, por lo que se requiere tomar en cuenta lo que establece la Ley previamente citada para poder dar cumplimiento a la misma.

III.5.5. Ley de Hidrocarburos

Artículo 2o. Esta Ley tiene por objeto regular las siguientes actividades en territorio nacional: [...]

I. El Reconocimiento y Exploración Superficial, y la Exploración y Extracción de Hidrocarburos [...].

Artículo 4o. Para los efectos de esta Ley se entenderá

[...]

III. Área Contractual: La superficie y profundidad determinadas por la Secretaría de Energía, así como las formaciones geológicas contenidas en la proyección vertical en dicha superficie para

dicha profundidad, en las que se realiza la Exploración y Extracción de Hidrocarburos a través de la celebración de Contratos para la Exploración y Extracción [...].

IX. Contrato para la Exploración y Extracción: Acto jurídico que suscribe el Estado Mexicano, a través de la Comisión Nacional de Hidrocarburos, por el que se conviene la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en un Área Contractual y por una duración específica; [...]

X. Contratista: Petróleos Mexicanos, cualquier otra empresa productiva del Estado o Persona Moral, que suscriba con la Comisión Nacional de Hidrocarburos un Contrato para la Exploración y Extracción, ya sea de manera individual o en consorcio o asociación en participación, en términos de la Ley de Ingresos sobre Hidrocarburos; [...]

XIV. Exploración: Actividad o conjunto de actividades que se valen de métodos directos, incluyendo la perforación de pozos, encaminadas a la identificación, descubrimiento y evaluación de Hidrocarburos en el Subsuelo, en un área definida; [...]

XV. Extracción: Actividad o conjunto de actividades destinadas a la producción de Hidrocarburos, incluyendo la perforación de pozos de producción, la inyección y la estimulación de yacimientos, la recuperación mejorada, la Recolección, el acondicionamiento y separación de Hidrocarburos, la eliminación de agua y sedimentos, dentro del Área Contractual o de Asignación, así como la construcción, localización, operación, uso, abandono y desmantelamiento de instalaciones para la producción; [...]

XX. Hidrocarburos: Petróleo, Gas Natural, condensados, líquidos del Gas Natural e hidratos de metano; [...]

XXI. Hidrocarburos en el Subsuelo: Los recursos totales o cantidades totales de Hidrocarburos con potencial de ser extraídos que se estima existen originalmente en acumulaciones de ocurrencia natural, antes de iniciar su producción, así como aquellas cantidades estimadas en acumulaciones aún por descubrir; [...]

XXXI. Recolección: Acopio de los Hidrocarburos de cada pozo del yacimiento una vez que han sido extraídos del subsuelo, mediante un sistema de líneas de descarga que van desde el cabezal de los pozos hasta las primeras baterías de separación o, en su caso, hasta los sistemas de transporte; [...]

Artículo 5.- Las actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos, a que se refiere la fracción I del artículo 2 de esta Ley, se consideran estratégicas en los términos del párrafo cuarto del artículo 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Sólo la Nación las llevará a cabo, por conducto de Asignatarios y Contratistas, en términos de la presente Ley. [...]

TÍTULO SEGUNDO

De la Exploración y Extracción de Hidrocarburos y del Reconocimiento y Exploración Superficial
[...]

Capítulo II

De los Contratos para la Exploración y Extracción

Artículo 11.- El Ejecutivo Federal, por conducto de la Comisión Nacional de Hidrocarburos, observando los lineamientos que al efecto establezcan, en el ámbito de sus competencias, las Secretarías de Energía y de Hacienda y Crédito Público, podrá celebrar Contratos para la Exploración y Extracción. Los Contratos para la Exploración y Extracción establecerán invariablemente que los Hidrocarburos en el Subsuelo son propiedad de la Nación. [...]

Artículo 15.- Sólo el Estado Mexicano, por conducto de la Comisión Nacional de Hidrocarburos, podrá otorgar Contratos para la Exploración y Extracción. La selección del Contratista tendrá lugar a través de un proceso de licitación, en términos de lo dispuesto por el artículo 23 del presente ordenamiento. La Comisión Nacional de Hidrocarburos deberá autorizar, de forma previa, la celebración de alianzas o asociaciones, en los que se ceda: I. El control corporativo y

de gestión del Contratista, o II. El control de las operaciones en el Área Contractual, de forma parcial o total. [...]

Artículo 19.- Los Contratos para la Exploración y Extracción deberán contar, al menos, con cláusulas sobre: I. La definición del Área Contractual; II. Los planes de Exploración y de desarrollo para la Extracción, incluyendo el plazo para su presentación; III. El programa mínimo de trabajo y de inversión, en su caso; IV. Las obligaciones del Contratista, incluyendo los términos económicos y fiscales; V. La vigencia, así como las condiciones para su prórroga; VI. La adquisición de garantías y seguros; VII. La existencia de un sistema de auditorías externas para supervisar la efectiva recuperación, en su caso, de los costos incurridos y demás contabilidad involucrada en la operación del contrato; VIII. Las causales de terminación del contrato, incluyendo la terminación anticipada y la rescisión administrativa; IX. Las obligaciones de transparencia que posibiliten el acceso a la información derivada de los contratos, incluyendo la divulgación de las contraprestaciones, contribuciones y pagos que se prevean en el propio contrato; X. El porcentaje mínimo de contenido nacional; XI. Las condiciones y los mecanismos para la reducción o devolución del Área Contractual; XII. La solución de controversias, incluyendo los medios alternativos de solución de conflictos; XIII. Las penas aplicables en caso de incumplimiento de las obligaciones contractuales; XIV. La responsabilidad del Contratista y del operador conforme a las mejores prácticas internacionales. En caso de accidente, no se limitará la responsabilidad del Contratista u operador si se comprueba dolo o culpa por parte de éstos, y XV. La observancia de mejores prácticas internacionales para la operación en el Área Contractual. [...]

Artículo 20.- El Ejecutivo Federal, a través de la Comisión Nacional de Hidrocarburos, podrá rescindir administrativamente los Contratos para la Exploración y Extracción y recuperar el Área Contractual únicamente cuando se presente alguna de las siguientes causas graves: I. Que, por más de ciento ochenta días naturales de forma continua, el Contratista no inicie o suspenda las actividades previstas en el plan de Exploración o de desarrollo para la Extracción en el Área Contractual, sin causa justificada ni autorización de la Comisión Nacional de Hidrocarburos; Que el Contratista no cumpla el compromiso mínimo de trabajo, sin causa justificada, conforme a los términos y condiciones del Contrato para la Exploración y Extracción; III. Que el Contratista ceda parcial o totalmente la operación o los derechos conferidos en el Contrato de Exploración y Extracción, sin contar con la autorización previa en términos de lo dispuesto en el artículo 15 de esta Ley; IV. Que se presente un accidente grave causado por dolo o culpa del Contratista, que ocasione daño a instalaciones, fatalidad y pérdida de producción; V. Que el Contratista por más de una ocasión remita de forma dolosa o injustificada, información o reportes falsos o incompletos, o los oculte, a las Secretarías de Energía, de Hacienda y Crédito Público o de Economía, a la Comisión Nacional de Hidrocarburos o a la Agencia, respecto de la producción, costos o cualquier otro aspecto relevante del Contrato; VI. Que el Contratista incumpla una resolución definitiva de órganos jurisdiccionales federales, que constituya cosa juzgada, o VII. Que el Contratista omita, sin causa justificada, algún pago al Estado o entrega de Hidrocarburos a éste, conforme a los plazos y términos estipulados en el Contrato para la Exploración y Extracción. [...]

TÍTULO CUARTO

Disposiciones aplicables a la Industria de Hidrocarburos

[...]

Capítulo III

De la Jurisdicción, Utilidad Pública y Procedimientos

Artículo 95.- La industria de Hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal. En consecuencia, únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación en la materia, incluyendo aquéllas relacionadas con el desarrollo sustentable, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente en el desarrollo de esta industria. Con el fin de promover el desarrollo sustentable de las actividades que se realizan en los términos de esta Ley, en todo momento deberán seguirse criterios que fomenten la protección, la restauración y la conservación de los ecosistemas, además de cumplir estrictamente con las leyes, reglamentos y demás normativa aplicable en materia de medio ambiente, recursos naturales, aguas, bosques, flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, así como de pesca.

[...]

Capítulo V

Del Impacto Social

Artículo 121.- Los interesados en obtener un permiso o una autorización para desarrollar proyectos en materia de Hidrocarburos, así como los Asignatarios y Contratistas, deberán presentar a la Secretaría de Energía una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación y los planes de gestión social correspondientes, en los términos que señale el Reglamento de esta Ley. La Secretaría de Energía emitirá la resolución y las recomendaciones que correspondan, en el plazo y los términos que señale el Reglamento de esta Ley. La resolución señalada en el párrafo anterior deberá ser presentada por los Asignatarios, Contratistas, Permisarios o Autorizados para efectos de la autorización de impacto ambiental.

Capítulo VII

De la Seguridad Industrial y la Protección al Medio Ambiente

Artículo 129.- Corresponde a la Agencia emitir la regulación y la normatividad aplicable en materia de seguridad industrial y operativa, así como de protección al medio ambiente en la industria de Hidrocarburos, a fin de promover, aprovechar y desarrollar de manera sustentable las actividades de la industria de Hidrocarburos. La Agencia deberá aportar los elementos técnicos para el diseño y la definición de la política pública en materia energética, de protección al medio ambiente y recursos naturales, así como para la formulación de los programas sectoriales en la materia, que se relacionen con su objeto. La Agencia se regirá por lo dispuesto en su propia ley.

Artículo 130.- Los Asignatarios, Contratistas, Autorizados y Permisarios ejecutarán las acciones de prevención y de reparación de daños al medio ambiente o al equilibrio ecológico que ocasionen con sus actividades y estarán obligados a sufragar los costos inherentes a dicha reparación, cuando sean declarados responsables por resolución de la autoridad competente, en términos de las disposiciones aplicables.

VINCULACIÓN

La actividad pretendida del presente proyecto es la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, la cual se encuentra regulada por diversas disposiciones establecidas en la Ley de hidrocarburos previamente citadas; por lo que, es importante resaltar que tal como lo establece el Artículo 95 de dicha Ley, el presente proyecto contempla que en todo momento se sigan criterios que fomenten la protección del medio ambiente, además de cumplir estrictamente con las leyes, reglamentos y demás normativa aplicable en dicha materia.

III.5.6. Ley General de Vida Silvestre

[...]

Artículo 10. La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. 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. [...]

Artículo 40. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación. [...]

Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat. [...].

Artículo 56. La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo. [...]

Artículo 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:

- a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
- b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su

viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

- c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

VINCULACIÓN

El carácter obligatorio para el Proyecto, respecto de la Ley previamente citada, deriva del alcance establecido en su artículo 1° en el cual se dispone que dicho instrumento es de orden público y de interés social y que es una Ley reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y de la fracción XXIX inciso G del artículo 73 constitucional. Asimismo, siendo el objetivo de esta Ley el establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativas a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas donde la Nación ejerce jurisdicción, es evidente que sus disposiciones vinculan el sentido y alcance de las particularidades del Proyecto, especialmente en lo relativo a los efectos que éste pudiera tener sobre las poblaciones de la vida silvestre establecidas en el espacio geográfico donde pretende desarrollarse; en tal sentido se hace el siguiente análisis vinculatorio de sus disposiciones.

El diseño del Proyecto y su concretización en las obras a desarrollar, asumieron como premisa no incidir de manera innecesaria sobre la vida silvestre del sistema ambiental donde pretende ubicarse, lo cual, coadyuvará a la conservación de la vida silvestre conforme a lo establecido en el Artículo 4 de la Ley previamente citada.

Asimismo, tal como se establece en el Artículo 18 de dicha Ley, el Proyecto contempla contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley, esto, se pretende lograr a través de diversas acciones, tales como:

- El proyecto contempla que dentro del área contractual existan zonas de amortiguamiento en las que se promuevan políticas internas de conservación y protección.
- Para el desarrollo del proyecto se propone la ejecución de un Programa de Rescate de Fauna bajo algún estatus de Protección o de lento desplazamiento, el cual, describe las acciones y medidas a implementar para la protección de dichas especies. Asimismo, se contempla un Programa de Reubicación de Vegetación bajo algún estatus de Protección, el cual, describe las acciones y medidas a implementar para la protección de dichas especies.

- Se contempla ejecutar un programa de reforestación a manera de compensación por las especies que se tendrán que retirar del sitio del proyecto, para el cual se propone la compensación de 3 individuos por cada individuo removido de las áreas del proyecto.
- Es importante recalcar que la infraestructura necesaria para el proyecto dentro del área contractual, no incidirá directamente sobre las áreas donde se ubica el manglar y los humedales, ya que los mismos se encuentran en áreas que no son de interés para las obras y actividades que se pretenden llevar a cabo.
- Asimismo, se contempla ejecutar un programa de forestación a manera de coadyuvar a la conservación de las especies originales de los manglares y humedales que se encuentran dentro del área contractual.

Por otro lado, de conformidad con el Artículo 58 de la presente Ley, la identificación de los individuos de especies en alguna categoría de riesgo, es un elemento útil que permite al Proyecto adoptar medidas preventivas para evitar que una o más especies presentes en el AP o en el Sistema Ambiental puedan ser amenazadas. En el APse registraron 32 especies en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que, como se menciona anteriormente, se contará con un Programa de Manejo adecuado. Cabe aclarar que en el Área de Influencia Directa (AID) del proyecto no se identificaron especies catalogadas en dicha NOM.

Por lo que se refiere a las especies animales, en el caso de los reptiles y los mamíferos de lento desplazamiento; se procederán también a realizar operaciones de rescate y reubicación para los grupos que pudieran verse afectados durante la ejecución de las diferentes etapas del Proyecto.

En caso de hallazgo de individuos pertenecientes a especies de reptiles, con especial énfasis en aquellos con algún estatus de riesgo (cualquiera que este sea), durante los trabajos de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y eventual abandono, estos serán recuperados y reubicados hacia espacios que reúnan las condiciones apropiadas para su supervivencia, según se propone en los lineamientos de programas de rescate y reubicación que forman parte de esta MIA-R.

III.5.7. Ley General de Cambio Climático

Artículo 1o. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico. [...]

Artículo 3o. Para efectos de esta Ley se entenderá por: [...]

IV. Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables. [...]

XXII. Fuentes emisoras: Todo proceso, actividad, servicio o mecanismo que libere un gas o compuesto de efecto invernadero a la atmósfera. [...]

XXIII. Gases de efecto invernadero: Aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y emiten radiación infrarroja. [...]

Artículo 7o. Son atribuciones de la federación las siguientes:

XXIII. Desarrollar estrategias, programas y proyectos integrales de mitigación y adaptación al cambio climático en materia de hidrocarburos y energía eléctrica, para lograr el uso eficiente y sustentable de los recursos energéticos fósiles y renovables del país, de conformidad con la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, en lo que resulte aplicable; [...]

Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de: [...]

VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause; [...]

Artículo 34. Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes:

I. Reducción de emisiones en la generación y uso de energía: [...]

c) Establecer los mecanismos viables técnico económicamente que promuevan el uso de mejores prácticas, para evitar las emisiones fugitivas de gas en las actividades de extracción, transporte, procesamiento y utilización de hidrocarburos. [...]

Artículo 87. La Secretaría, deberá integrar y hacer público de forma agregada el Registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte. [...]

Artículo 88. Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.

Artículo 111. La Secretaría, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, realizará actos de inspección y vigilancia a las personas físicas o morales sujetas a reporte de emisiones, para verificar la información proporcionada a la Secretaría, de acuerdo con las disposiciones reglamentarias que de esta Ley se deriven.

VINCULACIÓN

Derivado de que el proyecto pretende realizar actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, las cuales, pueden generar diversos impactos ambientales en el AP, se contempla observar el principio de Responsabilidad Ambiental, tal como lo establece el Artículo 26 de la Ley previamente citada, esto, a través de acciones de prevención, minimización, mitigación, reparación, restauración y, en última instancia, la compensación de los daños que se puedan causar, dichas acciones se describen en el Capítulo VI de la presente MIA-R. Asimismo,

se contempla adoptar las acciones de mitigación y el uso de mejores practicas de los mecanismos viables técnico económicamente, que promuevan las dependencias y entidades de la administración pública federal para reducir las emisiones fugitivas de gas en las actividades de extracción y transporte de hidrocarburos, de conformidad con lo establecido en el Artículo 34, fracc. I, inciso c) de la Ley previamente citada. Aunado a lo anterior, también se contempla dar cumplimiento a la obligación establecida en el Artículo 88 de la Ley previamente citada, en el cual, se establece que las personas morales responsables de las fuentes sujetas a reporte deberán proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro, lo cual, se llevará a cabo conforme a las disposiciones reglamentarias de dicha Ley.

III.5.8. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (LASEA)

Artículo 1o. [...] La Agencia tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de:

- I. La Seguridad Industrial y Seguridad Operativa;
- II. Las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, y
- III. El control integral de los residuos y emisiones contaminantes.

Artículo 3o. Además de las definiciones contempladas en la Ley de Hidrocarburos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por: [...] XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes: [...] a. El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos; [...].

Artículo 5o. La Agencia tendrá las siguientes atribuciones: [...] XVIII. Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables [...].

Artículo 7o.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes: I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia [...].

VINCULACIÓN

Tal como lo establece el artículo 1° de la Ley previamente citada, la Agencia tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos, a través de la regulación y supervisión de ciertos aspectos; asimismo, el artículo 3° define las actividades que son consideradas parte del Sector Hidrocarburos, entre las que se encuentra la

actividad del presente proyecto, la cual es el Expendio al Público de Petrolíferos, por lo que es importante contemplar lo dispuesto por dicho ordenamiento.

III.5.9. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Artículo 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley [...].

Artículo 11. La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título.

[...]

Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

Artículo 12. Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de:

- I. Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos;
- II. El uso u operación de embarcaciones en arrecifes de coral;
- III. La realización de las actividades consideradas como Altamente Riesgosas, y
- IV. Aquellos supuestos y conductas previstos por el artículo 1913 del Código Civil Federal.

Artículo 13. La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación.

La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño [...].

Artículo 15. La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En éste último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados [...].

Artículo 24. Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas [...].

VINCULACIÓN

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental se vincula con el proyecto ya que en dicho ordenamiento se establecen las consecuencias de las personas físicas o morales que, derivado de su acción u omisión, ocasiona directa o indirectamente un daño al ambiente, así como los medios y mecanismos para su reparación y remediación.

III.6. Reglamentos

III.6.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental

Artículo 5º. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente de la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: [...] D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS [...] I. Actividades de perforación de pozos para la exploración y extracción de hidrocarburos [...].

Artículo 6º. Las ampliaciones, modificaciones, sustituciones de infraestructura, rehabilitación y el mantenimiento de instalaciones relacionado con las obras y actividades señaladas en el artículo anterior, así como con las que se encuentren en operación, no requerirán de la autorización en materia de impacto ambiental siempre y cuando cumplan con todos los requisitos siguientes:

I. Las obras y actividades cuenten previamente con la autorización respectiva o cuando no hubieren requerido de ésta;

II. Las acciones por realizar no tengan relación alguna con el proceso de producción que generó dicha autorización, y

III. Dichas acciones no impliquen incremento alguno en el nivel de impacto o riesgo ambiental, en virtud de su ubicación, dimensiones, características o alcances, tales como conservación, reparación y mantenimiento de bienes inmuebles; construcción, instalación y demolición de bienes inmuebles en áreas urbanas, o modificación de bienes inmuebles cuando se pretenda llevar a cabo en la superficie del terreno ocupada por la construcción o instalación de que se trate [...] Las ampliaciones, modificaciones, sustitución de infraestructura, rehabilitación y el mantenimiento de instalaciones relacionadas con las obras y actividades señaladas en el artículo 5º., así como con las que se encuentren en operación y que sean distintas a las que se refiere el primer párrafo de este artículo, podrán ser exentadas de la presentación de la manifestación de impacto ambiental cuando se demuestre que su ejecución no causará desequilibrios ecológicos ni rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas [...].

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

Artículo 10. Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.

Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;

II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;

III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

Artículo 13.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo; III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables; IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional; VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional; VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

III. La manifestación de impacto ambiental;

II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y

III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes [...].

Artículo 35. Los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser elaborados por los interesados o por cualquier persona física o moral.

Artículo 36. Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la

comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

La responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá al prestador de servicios o, en su caso, a quien lo suscriba. Si se comprueba que en la elaboración de los documentos en cuestión la información es falsa, el responsable será sancionado de conformidad con el Capítulo IV del Título Sexto de la Ley, sin perjuicio de las sanciones que resulten de la aplicación de otras disposiciones jurídicas relacionadas.

Artículo 47. La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

En todo caso, el promovente podrá solicitar que se integren a la resolución los demás permisos, licencias y autorizaciones que sean necesarios para llevar a cabo la obra o actividad proyectada y cuyo otorgamiento corresponda a la Secretaría.

Artículo 48. En los casos de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará las condiciones y requerimientos que deban observarse tanto en la etapa previa al inicio de la obra o actividad, como en sus etapas de construcción, operación y abandono.

Artículo 49. Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas.

Asimismo, los promoventes deberán dar aviso a la Secretaría del inicio y la conclusión de los proyectos, así como del cambio en su titularidad.

VINCULACIÓN

Las actividades del proyecto encuadran en las disposiciones legales del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, cumpliendo cabalmente con este precepto, ya que la actividad del proyecto se encuentra englobada en el Artículo 5, inciso D), fracción I. Asimismo, se presenta la información que se requiere para una Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R) mediante el presente, la cual es la modalidad aplicable al tipo de obras y actividades que realizará el proyecto.

III.6.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica

[...]

ARTICULO 6o.- Para los efectos de este Reglamento se estará a las definiciones que se contienen en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las siguientes:

I.- Actividades del Sector Hidrocarburos: Las actividades comprendidas en el artículo 3o., fracción XI, de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos;

II.- Emisión: La descarga directa o indirecta a la atmósfera de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o de energía;

IV.- Fuente fija: Toda instalación establecida en un sólo lugar, que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera;

V.- Fuente móvil: Los aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses integrales, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinarias no fijos con motores de combustión y similares, que con motivo de su operación generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera;

IX.- Licencia de Funcionamiento: La Licencia Ambiental Única o la autorización que expide la Secretaría para la operación y funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal en términos de lo dispuesto en el artículo 111 Bis de la Ley. Esta definición comprende a la autorización a que se refiere el artículo 7o., fracción II, de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos;

[...]

CAPITULO II

DE LA EMISION DE CONTAMINANTES A LA ATMOSFERA, GENERADA POR FUENTES FIJAS

ARTICULO 16.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión, por contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que para tal efecto expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Salud, con base en la determinación de los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente que esta última determina. [...]

ARTICULO 17.- Los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal, por las que se emitan olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera estarán obligados a:

I.- Emplear equipos y sistemas que controlen las emisiones a la atmósfera, para que éstas no rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en las normas técnicas ecológicas correspondientes; II.- Integrar un inventario de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, en el formato que determine la Secretaría; III.- Instalar plataformas y puertos de muestreo; IV.- Medir sus emisiones contaminantes a la atmósfera, registrar los resultados en el formato que determine la Secretaría y remitir a ésta los registros, cuando así lo solicite; V.- Llevar a cabo el monitoreo perimetral de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, cuando la fuente de que se trate se localice en zonas urbanas o suburbanas, cuando colinde con áreas naturales protegidas, y cuando por sus características de operación o por sus materias primas, productos y subproductos, puedan causar grave deterioro a los ecosistemas, a juicio de la Secretaría; VI.- Llevar una bitácora de operación y mantenimiento de sus equipos de proceso y de control; VII.- Dar aviso anticipado a la Secretaría del inicio de operación de sus procesos, en el caso de paros

programados, y de inmediato en el caso de que éstos sean circunstanciales, si ellos pueden provocar contaminación; VIII.- Dar aviso inmediato a la Secretaría en el caso de falla del equipo de control, para que ésta determine lo conducente, si la falla puede provocar contaminación; y IX.- Las demás que establezcan la Ley y el Reglamento.

ARTICULO 17 BIS. Para los efectos del presente Reglamento, se consideran subsectores específicos pertenecientes a cada uno de los sectores industriales señalados en el artículo 111 Bis de la Ley, como fuentes fijas de jurisdicción Federal los siguientes:

A) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS

I.- Extracción de hidrocarburos;

[...]

ARTICULO 18.- Sin perjuicio de las autorizaciones que expidan otras autoridades competentes, las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, requerirán licencia de funcionamiento expedida por la Secretaría, la que tendrá una vigencia indefinida.

[...]

ARTICULO 21.- Los responsables de fuentes fijas de jurisdicción federal que cuenten con licencia otorgada por las unidades administrativas competentes de la Secretaría deberán presentar ante ésta, una Cédula de Operación Anual dentro del periodo comprendido entre el 1o. de marzo y el 30 de junio de cada año, los interesados deberán utilizar la Cédula de Operación Anual a que se refiere el artículo 10 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

[...]

ARTICULO 23.- Las emisiones de contaminantes atmosféricos que se generen por las fuentes fijas de jurisdicción federal, deberán canalizarse a través de ductos o chimeneas de descarga. Cuando por razones de índole técnica no pueda cumplirse con lo dispuesto por este artículo, el responsable de la fuente deberá presentar a la Secretaría un estudio justificativo para que ésta determine lo conducente.

[...]

ARTICULO 24.- Los ductos o las chimeneas a que se refiere el artículo anterior, deberán tener la altura efectiva necesaria, de acuerdo con la norma técnica ecológica correspondiente, para dispersar las emisiones contaminantes.

DE LA EMISION DE CONTAMINANTES A LA ATMOSFERA GENERADA POR FUENTES MOVILES

ARTICULO 28.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta

los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud. [...]

VINCULACIÓN

La actividad pretendida del Proyecto, Exploración y Extracción de Hidrocarburos, encuadra en las disposiciones legales del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica, ya que la misma se considera una Fuente Fija. En este sentido, se contempla dar cabal cumplimiento a las disposiciones aplicables del presente Reglamento, por ejemplo, tal como se establece en su Artículo 16, se contempla mantener los niveles de emisiones contaminantes por debajo de los límites máximos permisibles que se establezcan en las normas técnicas ecológicas aplicables. Asimismo, tal como se establece en su Artículo 17, se contempla emplear equipos y sistemas que controlen las emisiones a la atmósfera, para que éstas no rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en las normas técnicas ecológicas correspondientes, entre otras medidas. Además, se solicitará la Licencia de Funcionamiento ante la autoridad competente; una vez obtenida la Licencia de Funcionamiento correspondiente se realizará anualmente la Cedula de Operación Anual para reportar las emisiones contaminantes en el periodo correspondiente.

III.6.3. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA)

Artículo 6o. El ordenamiento ecológico deberá llevarse a cabo como un proceso de planeación [...].

Artículo 7o. El ordenamiento ecológico de competencia federal se llevará a cabo mediante el proceso de ordenamiento ecológico [...].

Artículo 22. El programa de ordenamiento ecológico general del territorio tendrá por objeto:

I. Llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el presente Reglamento y tomando en consideración los criterios que se establecen en el artículo 20 de la Ley [...].

II. Establecer los lineamientos y estrategias ecológicas [...].

VINCULACIÓN

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia e Ordenamiento Ecológico se vinculan con el proyecto ya que le aplica los criterios y directrices del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, así como de los Programas de Ordenamiento Ecológico de orden inferior.

III.6.4. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo 2. Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por:

I. Almacenamiento de residuos peligrosos, acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos [...]

II Bis. Actividades del Sector Hidrocarburos, las actividades definidas como tales en el artículo 3o., fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos [...].

Artículo 14. El principio de responsabilidad compartida, establecido en la Ley, se aplicará igualmente al manejo integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos que no se encuentren sujetos a plan de manejo conforme a la Ley, este Reglamento y las normas oficiales mexicanas.

Artículo 34 BIS. En términos del artículo 95 de la Ley de Hidrocarburos son de competencia federal los residuos generados en las Actividades del Sector Hidrocarburos.

Los residuos peligrosos que se generen en las actividades señaladas en el párrafo anterior se sujetarán a lo previsto en el presente Reglamento. Los residuos de manejo especial se sujetarán a las reglas y disposiciones de carácter general que para tal efecto expida la Agencia.

Artículo 35. Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:

- I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;
- II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:
 - a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y
 - b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y
- III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.

Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Artículo 36. Las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar las características de peligrosidad de un residuo, considerarán no sólo los métodos y pruebas derivados de la evidencia científica y técnica, sino el conocimiento empírico que el generador tenga de sus propios residuos, en este caso el generador lo manifestará dentro del plan de manejo.

Artículo 39. Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquélla será peligrosa.

Artículo 40. La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera [...].

VINCULACIÓN

El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos se vincula con el proyecto ya que en el mismo se establecen las especificaciones a cerca de las distintas clasificaciones de residuos (Residuos Sólidos Urbanos, Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligros), por lo que se requiere tomar en cuenta lo que establece el Reglamento previamente citado para poder dar cumplimiento al mismo.

III.6.5. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre [...]

Artículo 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre. [...]

VINCULACIÓN

Derivado de que el Proyecto no pretende realizar actividades de Aprovechamiento extractivo o actividades de Aprovechamiento no extractivo de especies silvestres, así como tampoco se contempla operar Unidades de Manejo para la conservación de vida silvestre, el mismo, no se vincula con las disposiciones establecidas en el Reglamento de la Ley General de la vida silvestre.

III.6.6. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable [...]

TÍTULO PRIMERO

De las Disposiciones Generales

Capítulo I

Objeto y Aplicación

Artículo 2. Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones previstas en el artículo 7 de la Ley, se entenderá por:

II. Actividades del Sector Hidrocarburos, las actividades definidas como tales en el artículo 3, fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos;

V. ASEA, Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos;

[...]

TÍTULO SEGUNDO

Capítulo III

Zonificación Forestal

[...]

Capítulo IV

Registro Forestal Nacional

Artículo 19. La ASEA notificará a la Secretaría las autorizaciones de Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales que haya otorgado para las actividades del Sector Hidrocarburos, así como las resoluciones administrativas que hayan causado ejecutoria por las cuales imponga como sanción administrativa la suspensión temporal, total o parcial, de dichas autorizaciones, dentro del término de cinco días hábiles contado a partir de la fecha en la que, respectivamente, haya expedido la autorización o haya causado estado la resolución administrativa correspondiente.

Artículo 24. Cuando se trate de la modificación a cualquier dato inscrito en el Registro respecto de las autorizaciones previstas en la fracción III del artículo 50 de la Ley, otorgadas para las Actividades del Sector Hidrocarburos, el aviso a que se refiere el artículo 22 del presente Reglamento, se presentará ante la ASEA para que esta, en los mismos términos que realizó para la inscripción original de la autorización, remita a la Secretaría la modificación correspondiente.

[...]

TÍTULO TERCERO

De los Procedimientos en Materia Forestal

Capítulo I

Disposiciones Comunes

Artículo 30. Los documentos con los que la Secretaría o la Comisión considerarán acreditados los derechos de propiedad o posesión sobre predios en aquellos casos en los que, conforme a lo

dispuesto en los artículos 68 y 69 de la Ley o en el presente Reglamento, deba acreditarse ese derecho, son:

I. Copia certificada del título que acredite el derecho de propiedad o posesión respecto del terreno o terrenos objeto de la solicitud inscrito en el registro público correspondiente; tratándose de ejidos y comunidades, bastará con que se presente copia simple de dicho título y, en su caso, el número de folio de inscripción correspondiente, y

II. Copia certificada del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales.

Artículo 31. Cuando se trate de la autorización prevista en los artículos 68, fracción I y 69, fracción I de la Ley, para realizar las Actividades del Sector Hidrocarburos, el uso, goce o afectación de los terrenos, bienes o derechos necesarios, se acreditará con los documentos que formalicen los actos siguientes:

I. Arrendamiento, servidumbre voluntaria, ocupación superficial, ocupación temporal, compraventa, permuta y cualquier otra que no contravenga la Ley, de conformidad con lo previsto en los artículos 100 y 101 de la Ley de Hidrocarburos;

II. Cuando estén involucrados terrenos, bienes o derechos sujetos a los regímenes previstos en la Ley Agraria, con la documentación que atienda a las formalidades previstas en los artículos 24 a 28, 30 y 31 de la Ley Agraria, de conformidad con la fracción II del artículo 102 de la Ley de Hidrocarburos, o

III. Por medio de servidumbres legales de hidrocarburos decretadas por vía jurisdiccional o administrativa, de conformidad con el artículo 109, párrafo tercero de la Ley de Hidrocarburos.

Artículo 36. Las autorizaciones o actos a que se refieren los artículos 68 y 69 de la Ley se suspenderán, revocarán, declararán extintos o caducos aplicando, en lo conducente, los procedimientos previstos en los artículos 78 y 79 del presente Reglamento.

[...]

Capítulo II

Autorizaciones, Avisos y Registros

[...]

Sección V

Transporte, Almacenamiento y Transformación de las Materias Primas Forestales

Artículo 134. Los interesados que pretendan realizar la remoción y transporte de los productos de la vegetación proveniente de Terrenos diversos a los forestales deberán presentar una solicitud de verificación del tipo de vegetación y uso de suelo en los terrenos correspondientes, en el formato que para tal efecto expida la Comisión, el cual deber contener, por lo menos, la siguiente información:

I. Nombre o denominación o razón social y domicilio del propietario o poseedor legal del predio. En el caso de ejidos y comunidades agrarias nombre de quien o quienes tengan la representación legal del ejido o comunidad de que se trate; II. Ubicación y denominación del predio; III. Cuantificación de los productos de la vegetación por aprovechar y transportar, señalando la especie, superficie, su equivalencia en Materias primas o Productos forestales; IV. Destino de los productos de la vegetación, y V. Vigencia propuesta por el solicitante para realizar la remoción y transporte de la vegetación resultante.

A la solicitud se anexarán los documentos con lo que se acredite la propiedad o posesión del predio en el que se realizaría la remoción de la vegetación.

Artículo 135. La Comisión dentro de los diez días hábiles siguientes a la presentación de la solicitud, realizará una visita al predio en que se encuentre la vegetación que se pretende remover, para verificar los datos respectivos.

La Comisión se podrá auxiliar de las autoridades de las entidades federativas, de los municipios o de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en términos de los convenios de coordinación que se hayan celebrado de conformidad con lo dispuesto en la Ley.

Artículo 136. La Comisión resolverá sobre el otorgamiento de la constancia a que se refiere el artículo 71 de la Ley, dentro de los cinco días hábiles siguientes a la fecha de la visita. En caso de que la Comisión no resuelva en el plazo señalado, la constancia se entenderá otorgada. Una vez otorgada la constancia, los interesados podrán solicitar remisiones forestales para amparar la legal procedencia del recurso conforme al artículo 104, fracción I del presente Reglamento.

[...]

Sección VI

Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales

Artículo 138. Los Terrenos forestales seguirán considerándose como tales, aunque pierdan su cubierta forestal por acciones ilícitas, Plagas, Enfermedades, Incendios, deslaves, huracanes o cualquier otra causa.

Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente:

I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante; II. Lugar y fecha; III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente:

I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante; II. Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple

para su cotejo; III. Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo; IV. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y V. El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital.

Para efectos previstos en el inciso c) del presente artículo, cuando se trate de las instalaciones, actividades y proyectos del Sector Hidrocarburos, los interesados deberán acreditar la propiedad, posesión o derecho para su realización, con la documentación señalada en el artículo 31 del presente Reglamento.

Artículo 140. La ASEA es la autoridad competente para autorizar por excepción, el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales que se solicite para la construcción de instalaciones o la realización de actividades y proyectos del Sector Hidrocarburos, así como para modificar o autorizar la ampliación del plazo de ejecución o declarar la caducidad de las autorizaciones otorgadas para tales fines. Tratándose de las instalaciones, actividades y proyectos del Sector Hidrocarburos para las que se requiera realizar Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, la ASEA podrá, mediante disposiciones administrativas de carácter general, integrar en un solo trámite, la autorización de Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con otras autorizaciones que le corresponda expedir en términos de las disposiciones jurídicas en materia de hidrocarburos. En el caso previsto en el párrafo anterior, la resolución positiva de otras autorizaciones que corresponda expedir a la ASEA, no implicará la autorización de Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales.

Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente:

I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno; II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georeferenciados y expresados en coordenadas UTM; III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos; IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna; V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales; VI. Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal; VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo; VIII. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo; IX. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo; X. Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el

suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo; XI. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto; XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga; XIII. Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo; XIV. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.

La propuesta de programa a que se refiere la fracción IX del presente artículo deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el Plano georeferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de Cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.

Para efectos de lo previsto en la fracción XIV del presente artículo, los interesados identificarán los criterios de los programas de ordenamiento ecológico que emitan las autoridades competentes de los tres órdenes de gobierno, atendiendo al uso que se pretende dar al Terreno forestal.

Artículo 145. La autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales amparará el aprovechamiento de las Materias primas forestales derivadas y, para su transporte, se deberá acreditar la legal procedencia con las remisiones forestales respectivas, de conformidad con lo dispuesto en la Ley y el presente Reglamento. La Secretaría o la ASEA asignarán el Código de identificación y lo informarán al particular en el mismo oficio de autorización del Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales.

Artículo 146. Los interesados en que se modifique la autorización de Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales presentarán ante la Secretaría o la ASEA, la solicitud en el formato que para tal efecto se expida, en la cual señale la modificación requerida, expondrá las causas que motivan la solicitud y adjuntará la documentación técnica y legal que sustenta su petición. En el caso de que la modificación propuesta incida en alguno de los contenidos del estudio técnico justificativo previstos en el artículo 141 del presente Reglamento, adjuntará la actualización correspondiente.

La Secretaría o la ASEA, en un plazo no mayor de quince días hábiles, procederán a:

- I. Solicitar información adicional para evaluar las modificaciones propuestas, o
- II. Requerir la presentación de una nueva solicitud de autorización cuando las modificaciones propuestas representen un cambio sustancial en términos originalmente autorizados.

Artículo 147. En el caso previsto en la fracción I del artículo anterior, la Secretaría o la ASEA, podrán resolver:

- I. Si las modificaciones propuestas no afectan el contenido de la autorización otorgada, o
- II. Si la autorización otorgada requiere ser modificada con objeto de imponer nuevas condiciones a la ejecución del Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales de que se trate.

Artículo 149. Conforme a lo establecido en el artículo 96 de la Ley, los titulares de las autorizaciones de Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales deberán presentar:

I. Dentro de los primeros treinta días hábiles posteriores al inicio de ejecución de la autorización, un aviso en el cual informen sobre el inicio de la ejecución del Cambio de uso de suelos que les fue autorizado, con relación a lo establecido en la fracción VIII del artículo 141 de este Reglamento, y

II. Dentro de los primeros treinta días hábiles posteriores a su conclusión, un informe que contenga la ejecución y desarrollo del Cambio de uso de suelo, de conformidad con lo establecido en la autorización y con relación al contenido de las fracciones VIII, IX y X del artículo 141 de este Reglamento.

Sin perjuicio de lo anterior, en los casos en que la vigencia de las autorizaciones sea superior a un año, los titulares deberán presentar informes semestrales sobre la ejecución y desarrollo de lo dispuesto en dichas autorizaciones, con relación al contenido de las fracciones VIII, IX y X del artículo 141 de este Reglamento.

Dentro del término de treinta días hábiles siguientes a que se concluya la totalidad de la remoción de la Vegetación forestal presentará el informe de conclusión.

[...]

VINCULACIÓN

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) las obras proyectadas no inciden sobre vegetación forestal.

III.6.7. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones

[...]

Artículo 1. El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal.

Artículo 2. Para los efectos del presente Reglamento, se considerarán las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley, así como las siguientes:

I. Cédula de Operación Anual: Instrumento de reporte y recopilación de información de Emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos empleado para la actualización de la base de datos del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes; [...]

IV. Emisiones Directas: Son los Gases o Compuestos de Efecto Invernadero que se generan en los procesos y actividades del Establecimiento Sujeto a Reporte y que emiten las Fuentes Fijas de dicho Establecimiento o las Móviles que sean de su propiedad o arrendadas y que utilice en

el desarrollo de sus actividades. No se considerarán Fuentes Móviles arrendadas aquéllas que pertenezcan a terceros que presten servicios de transporte al Establecimiento Sujeto a Reporte; [...]

VI. Establecimiento Sujeto a Reporte: El conjunto de Fuentes Fijas y Móviles con las cuales se desarrolla una actividad productiva, comercial o de servicios, cuya operación genere Emisiones Directas o Indirectas de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero. Las expresiones “fuentes que deberán reportar” y “fuentes sujetas a reporte” a que se refieren los artículos 87 y 88 de la Ley, se entenderán como Establecimientos Sujetos a Reporte;

VII. Fuente Fija de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero: Aquélla con ubicación física permanente en un sitio determinado que en su operación o desarrollo de su actividad emite Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, esta definición incluye aquellos sitios o instalaciones en donde se desarrollan actividades industriales, comerciales, de servicios, agropecuarias y forestales; rellenos sanitarios y plantas de tratamiento de aguas residuales;

VIII. Fuente Móvil de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero: Aquella maquinaria o equipo que sin constituir una instalación con ubicación física permanente genera Gases o Compuestos de Efecto Invernadero por la operación de motores de combustión interna. En esta definición se incluye todo tipo de vehículos o maquinaria, no adherida a instalaciones fijas, que operen con motores de combustión; [...]

Artículo 3. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley se identifican como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes:

I. Sector Energía:

b. Subsector explotación, producción, transporte y distribución de hidrocarburos; [...]

Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes:

I. Sector Energía:

b. Subsector explotación, producción, transporte y distribución de hidrocarburos:

b.1. Extracción de petróleo, convencional y no convencional;

b.2. Extracción de gas, asociado y no asociado a la extracción de petróleo, convencional y no convencional;

b.3. Perforación de pozos petroleros y de gas; [...]

Artículo 6. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente.

La suma anual a la que se refiere el párrafo anterior resultará del cálculo de las Emisiones de cada una de las Fuentes Fijas y Móviles identificadas en dichos Establecimientos Sujetos a Reporte. [...]

Artículo 9. Los Establecimientos Sujetos a Reporte, tendrán las siguientes obligaciones:

I. Identificar las Emisiones Directas de Fuentes Fijas y Móviles, conforme a la clasificación de sectores, subsectores y actividades contenidas en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento;

II. Identificar las Emisiones Indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica y térmica;

III. Medir, calcular o estimar la Emisión de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero de todas las Fuentes Emisoras identificadas en el Establecimiento aplicando las metodologías que se determinen conforme al artículo 7 del presente Reglamento;

IV. Recopilar y utilizar los datos que se especifican en la metodología de medición, cálculo o estimación que resulte aplicable, determinada conforme al artículo 7 del presente Reglamento;

V. Reportar anualmente sus Emisiones Directas e Indirectas, a través de la Cédula de Operación Anual, cuantificándolas en toneladas anuales del Gas o Compuesto de Efecto Invernadero de que se trate y su equivalente en Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalentes anuales;

VI. Verificar obligatoriamente la información reportada, en los términos del presente Reglamento, a través de los Organismos previstos en el presente Reglamento, y

VII. Conservar, por un período de 5 años, contados a partir de la fecha en que la Secretaría haya recibido la Cédula de Operación Anual correspondiente, la información, datos y documentos sobre sus Emisiones Directas e Indirectas, así como la utilizada para su medición, cálculo o estimación. [...]

Artículo 12. La presentación del reporte de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero ante el Registro se realizará a través de la Cédula de Operación Anual y se sujetará al siguiente procedimiento:

I. En el periodo comprendido entre el 1 de marzo y el 30 de junio de cada año, los Establecimientos Sujetos a Reporte deberán integrar al Registro la información de sus Emisiones Directas e Indirectas generadas entre el 1 de enero y el 31 de diciembre del año inmediato anterior;

II. La Cédula de Operación Anual se presentará en formato impreso, electrónico o a través del sitio web de la Secretaría o de sus Delegaciones Federales. La Secretaría pondrá a disposición de los interesados los formatos a que se refiere la presente fracción para su libre reproducción; [...]

Artículo 14. La información que debe reportarse en materia de Emisiones Directas o Indirectas, considerando el tipo de Fuente Emisora, será:

I. Tratándose de Fuentes Fijas:

a. El resultado de las Emisiones Directas por tipo de Gas o Compuesto de Efecto Invernadero por todas las Fuentes Fijas de un mismo tipo de actividad;

- b. El volumen consumido anualmente por tipo de combustible, y
- c. Ubicación del Establecimiento Sujeto a Reporte cuyas Emisiones se reportan, y

II. En el caso de Fuentes Móviles:

- a. Emisiones Directas por tipo de Gas o Compuesto de Efecto Invernadero;
- b. Número y tipo de unidades, y
- c. Volumen consumido anualmente por tipo de combustible.

Artículo 16. Los Establecimientos Sujetos a Reporte deberán, cada 3 años, adjuntar a la información que presenten para su integración al Registro, un Dictamen de Verificación, expedido por un Organismo acreditado y aprobado para tales efectos. El Dictamen de Verificación de la información reportada se presentará ante la Secretaría durante el período comprendido entre el 1 de julio al 30 de noviembre del año en que el Establecimiento Sujeto a Reporte esté obligado a validar dicha información.

Artículo 17. El Organismo aprobado y acreditado para tales efectos revisará las Emisiones del Establecimiento del año inmediatamente anterior al del reporte y emitirá el Dictamen de Verificación, correspondiente.

Artículo 26. Las personas físicas o morales que hayan implementado proyectos o actividades que tengan como resultado la Mitigación, reducción o absorción de Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, si éstos se han realizado en el territorio nacional, podrán solicitar la inscripción de dicha información en el Registro, previo Dictamen de Validación expedido por un Organismo acreditado y aprobado para tal efecto, que certifique el resultado de dichos proyectos. Para los efectos del párrafo anterior, se considerarán como proyectos o actividades de Mitigación a aquéllos que tengan como finalidad la reducción o absorción de Emisiones; a los relativos al manejo sustentable o conservación de los ecosistemas para el aumento o conservación de los sumideros de carbono provenientes del sector forestal, y a cualquier otra actividad que tenga como finalidad el secuestro de carbono.

VINCULACIÓN

Derivado de que el proyecto pretende realizar actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos en área terrestre, las cuales, pueden generar emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, es importante contemplar las disposiciones aplicables establecidas en el presente Reglamento, ya que la actividad pretendida del proyecto se encuentra enlistada en los Artículos 3 y 4 de dicho Reglamento. Para ello, se contempla presentar la información de las Emisiones Directas o Indirectas del proyecto, siempre y cuando la suma anual de dichas Emisiones sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente; asimismo, el Reporte de dichas Emisiones se realizará a través de la Cedula de Operación Anual, una vez que se cuente con la Autorización de la Licencia Ambiental Unica para el Proyecto.

III.6.8. Reglamento Interior de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Artículo 10. La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión, tiene a su cargo el ejercicio de las facultades y el despacho de los asuntos que le encomiendan la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, la Ley de Hidrocarburos y demás ordenamientos que resulten aplicables en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para el Sector.

Artículo 40. Para el despacho de sus asuntos, la Agencia contará con las siguientes unidades administrativas: [...] XV. Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales [...].

ARTÍCULO 25. La Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales, tendrá competencia en materia de reconocimiento y exploración superficial de hidrocarburos, y exploración y extracción de hidrocarburos; el tratamiento de petróleo y actividades conexas, para lo cual ejercerá las siguientes atribuciones:

II. Evaluar y, en su caso, autorizar las manifestaciones de impacto ambiental para las obras y actividades del Sector y los estudios de riesgo que, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables, se integren a las mismas; [...]

V. Emitir observaciones y recomendaciones sobre los estudios de riesgo ambiental de actividades del Sector que se identifiquen como altamente riesgosas en instalaciones que se encuentren en operación; [...]

XX. Las demás que sean necesarias para el cumplimiento de sus atribuciones, las que le confieran otras disposiciones jurídicas y las que le encomiende su superior jerárquico o el Director Ejecutivo. [...]

VINCULACIÓN

El Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos se vincula con el proyecto toda vez que en dicho ordenamiento se establecen las competencias orgánicas de las direcciones, unidades y departamentos de dicha dependencia; por lo que, la evaluación de la materia de Impacto Ambiental de las actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos compete a la Dirección General de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales.

III.7. Otros Planes o Programas de Desarrollo, Sectoriales o de Estrategia

III.7.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo se publicó en el Diario Oficial de la Federación y se aprobó el 11 de julio de 2019, y pretende llevar a México a su máximo potencial, además este plan cuenta con ejes con los cuales se regirá, los ejes transversales son: III.1 Eje transversal 1 "Igualdad de género, no discriminación e inclusión"; III.2 Eje transversal 2 "Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública; III.3 Eje transversal 3 "Territorio y desarrollo sostenible". Por otro lado,

también se cuenta con ejes generales los cuales son: IV.1 Justicia y Estado de Derecho; IV. Bienestar; IV.3 Desarrollo económico.

Se relacionan con el proyecto [...]

Objetivo 2.5 Garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y los paisajes bioculturales.

De acuerdo con el artículo 4° de la Constitución, el Estado garantizará que toda persona tenga derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.

Paralelamente la Ley General de Desarrollo Social en su artículo 6° señala que contar con un medio ambiente sano es un derecho para el desarrollo social.

Para 17 millones de personas que viven en situación de pobreza en las localidades rurales del país, un medio ambiente sano con ecosistemas naturales libres de degradación es su principal base de recursos y, por tanto, constituye la posibilidad inmediata de mejorar su bienestar.

La degradación ambiental afecta la calidad de vida de las personas, reduce sus posibilidades de desarrollo y contribuye al abandono de tierras y a la migración. Esta ha sido provocada principalmente por el uso intensivo de recursos y la creciente demanda de energía para satisfacer las necesidades de la población y los sectores productivos.

Como resultado, los bosques y selvas ocupan 64% de su superficie original en el territorio y poco más de la mitad presentan algún grado de degradación. Aunque la tasa de deforestación se ha reducido recientemente, alcanzó las 100 mil hectáreas anuales en el periodo 2010-2015.

Cifras de la Conafor indican que de los 66 millones de hectáreas de bosques y selvas con la que cuenta nuestro país, actualmente 15 millones (24%) están bajo manejo forestal sustentable y sólo 3 millones cuentan con certificación de bien manejo forestal.

México sufre un acelerado proceso de urbanización. Para 2020, las zonas urbanas albergarán a 60% de la población. La contaminación del aire es un factor de riesgo a la salud en las ciudades; en 2015 la contaminación atmosférica produjo la muerte de al menos 20 mil personas. De las 66 ciudades que cuentan con información de sus redes de monitoreo en el país, todas registraron al menos un día con mala calidad del aire. De acuerdo con cifras del INECC, en 2017 el área metropolitana de la Ciudad de México rebasó 64% de los días las concentraciones de ozono señalados por norma.

[...]

DESARROLLO ECONÓMICO

El eje general de “Desarrollo económico” tiene como objetivo:

Incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.

[...]

Objetivo 3.5 Establecer una política energética soberana, sostenible, baja en emisiones y eficiente para garantizar la accesibilidad, calidad y seguridad energética.

La producción nacional de hidrocarburos ha presentado una tendencia a la baja en los últimos 15 años. De acuerdo a la Comisión Nacional de Hidrocarburos, Pemex, el principal productor, redujo su producción de petróleo de 3,383 miles de barriles diarios (mbd) en 2008 a 1,811 mbd en 2018. Asimismo, derivado de la falta de mantenimiento, el Sistema Nacional de Refinación operó en 2018, en promedio, a 41% de su capacidad. En particular, la producción nacional de combustibles está en mínimos históricos, provocando que en 2018, 78% de la demanda nacional de gasolinas se cubriera con importaciones según la Secretaría de Energía.

En cuanto al gas natural, de acuerdo con datos del INEGI, la producción nacional se redujo 24% de 2010 a 2018. Esta caída ha generado que el gas sea cada vez más escaso en zonas alejadas a puntos de importación, como es el caso del sureste del país.

[...]

VINCULACIÓN

El proyecto se vincula a lo establecido en el presente programa, ya que se alinea con los objetivos del mismo y no contraviene explícitamente ninguno de los objetivos y contenido desarrollado en este, al impulsar un desarrollo sustentable, puesto que se trata de la construcción y operación de un proyecto que generará derrama económica en la región y que al mismo tiempo contempla medidas de prevención y de mitigación para los Impactos Ambientales que podría llegar a generar la ejecución del mismo.

III.7.2. Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2024

[...]

Ejes Transversales

Ejes Generales

Veracruz: identidad, diversidad y cultura

Bloques temáticos

[...]

IV. Bienestar social

[...]

3. Medio ambiente

Veracruz se coloca como un estado privilegiado en cuanto a su riqueza natural resultado de su complejidad estructural, ubicación geográfica y heterogeneidad de hábitats. Destaca también por el desarrollo de importantes actividades productivas vinculadas al sector primario. No obstante, enfrenta terribles problemas ambientales provocados por la industria petrolera, la de la caña de

azúcar, el crecimiento urbano desorganizado, entre otros. Todo ello ante la ausencia de un modelo de desarrollo económico que priorice la sostenibilidad y la preservación del patrimonio natural.

Actualmente en la entidad se cuenta con 36 espacios naturales en los que se protegen más de 500 mil hectáreas. Nueve de ellos son sitios RAMSAR y 27 de competencia estatal.

El cambio en el uso de suelo, la explotación forestal, la extracción de especies, la deforestación, los incendios forestales, la urbanización, la contaminación, la introducción de especies invasoras, la densidad poblacional y el cambio climático han impactado negativamente la biodiversidad de Veracruz. Esto ha llevado a que nuestro territorio se encuentre en una grave crisis ecológica y ambiental consecuencia de la acelerada transformación de sus ecosistemas, situación que ha puesto en peligro a las especies endémicas.

[...]

El ordenamiento ecológico busca garantizar la ubicación y desarrollo urbano, salvaguardando la seguridad y permanencia de los ecosistemas naturales. En el territorio veracruzano 67 municipios se encuentran dentro de un programa de ordenamiento ecológico.

[...]

Producción forestal

Los tipos de vegetación propios del estado suman 28, de los cuales ocho son bosques, diez selvas, cuatro matorrales xerófilos y seis corresponden a otras áreas forestales, de acuerdo al Inventario Forestal de Veracruz. [...]

En lo que se refiere a la producción maderable, en 2012 Veracruz ocupó el sexto lugar a nivel nacional con una producción de 309 mil 767 m³r (metros cúbicos rollo) y no maderable de 1 mil 922 toneladas, la cual representa el 4.45% del valor de la producción forestal total del país (SEMARNAT, 2013). [...]

Uno de los factores que incide en la pérdida de cubierta vegetal son los incendios forestales provocados. En 2016, Veracruz ocupó el lugar 13 a nivel nacional en número de incendios y el 18 en superficie afectada principalmente en pastizales, arbustos y matorrales. Pero no son solo los incendios forestales los causantes de la pérdida vegetal en el Estado, los efectos acumulados por el sobrepastoreo, la tala clandestina, las plagas y la falta de aprovechamiento de zonas aptas para plantaciones y los factores de cambio climático inciden directamente en el detrimento de los ecosistemas.

Control de la contaminación.

El estado de Veracruz ocupa el tercer sitio en materia de generación de residuos sólidos urbanos con más de 6 mil toneladas por día. La mayoría de la población está concentrada en las macroregiones Centro Norte (45.09%) y Golfo Sur (26.12%) generando 2.7 y 1.6 millones de kilogramos de desechos.

En lo que se refiere a los procedimientos utilizados por cada municipio para el manejo de los residuos sólidos urbanos, es evidente la carencia de un programa estructurado que incluya el

barrido, la recolección, la transferencia y el acopio de residuos. En este sentido, tiraderos de basura a cielo abierto y rellenos sanitarios inoperantes, así como empresas vertiendo sus desechos a cuerpos de agua, contaminan de manera recurrente suelos y mantos freáticos, ocasionando incendios y la pérdida de hábitat para valiosas especies animales y vegetales, así como múltiples reclamos sociales.

Con relación a los residuos de manejo especial y peligrosos se estima que la generación diaria en el estado supera las 3 mil toneladas.

[...]

Ahora bien, la contaminación del aire es resultado de la mezcla de diversas fuentes, las cuales pueden ser de tipo químico, petrolero y petroquímico (asbestos, pinturas, celulosas, acero, vidrio), generación de energías, tratamiento de aguas y emisiones automotrices. Sus afectaciones impactan tanto la salud pública como el deterioro ambiental y ecológico. Los municipios que concentran mayores emisiones son: Tuxpan (11%), Veracruz (7%), Coatzacoalcos (5%), Xalapa (5%), Ixtaczoquitlán (4%), Minatitlán y Poza Rica (3%).

[...]

Así, la carencia de tecnología para la reducción de emisiones y las malas prácticas de verificación impiden un compromiso real para contribuir a mitigar los efectos del cambio climático. De manera similar, el Programa de Gestión Industrial que regula la emisión de contaminantes a la atmósfera solo ha tenido un alcance parcial al llevar un seguimiento de apenas 523 de las mil 500 empresas de competencia estatal registradas.

[...]

Objetivo 3. Garantizar un medio ambiente sano donde las y los veracruzanos se desarrollen de manera integral, en armonía y equilibrio con la biodiversidad, mediante la preservación y la restauración del patrimonio natural del Estado.

Estrategia

Definir la política ambiental estatal que considere la protección del patrimonio natural, así como la mitigación y adaptación a los efectos del Cambio Climático.

Líneas de acción

- Establecer las normas preventivas para contrarrestar la contaminación del suelo, aire y agua.
- Gestionar alianzas estratégicas con el sector empresarial, agroindustrial y comercial con enfoque de desarrollo sostenible.

VINCULACIÓN

El proyecto se vincula a lo establecido en el Plan Veracruzano de Desarrollo (**PVD**) 2019-2024, derivado de que el mismo se pretende ubicar en el Estado de Veracruz, cabe destacar, que el proyecto se alinea con los objetivos del **PVD** y no contraviene explícitamente ninguno de los objetivos y contenido desarrollado en este, al impulsar un desarrollo sustentable, puesto que se

trata de la construcción y operación de un proyecto que generará derrama económica en la región y que al mismo tiempo contempla medidas de prevención y de mitigación para los Impactos Ambientales que podría llegar a generar la ejecución del mismo. Se contemplan las líneas de acción establecidas en materia de medio ambiente en el Eje IV. Bienestar Social del (PVD), para lo cual, se dará cumplimiento a la normatividad aplicable en materia de suelo, aire y agua, asimismo, se contempla que el proyecto se desarrolle con enfoque sostenible.

III.7.3. Plan Municipal de Desarrollo de Gutiérrez Zamora 2018-2021

[...]

VI. EJES DEL PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO

[...]

Eje 3: Construir un municipio con conciencia ecológica

[...]

Objetivo 1: Frenar el deterioro ecológico del municipio en cada una de sus riquezas naturales a fin de incentivar la inversión turística y legar un municipio más sano a las generaciones futuras.

[...]

3.1.3 Organizar a los Comités de Participación Ciudadana a través del Programa Municipal de Inclusión Social y Combate a la Pobreza “Esperanza”, para que cada 30 días hagan faenas o jornadas de limpieza comunitarias en cada microrregión, colonia o comunidad de Gutiérrez Zamora, Veracruz

3.1.4 Aplicación de multas y sanciones administrativas, para quienes contaminen y/o dañen el medio ambiente, en el Bando de Policía y Buen Gobierno que será aprobado por el cabildo de esta Administración.

3.1.5 Establecer coordinación con la ciudadanía para en principio evitar y en segundo lugar denunciar la contaminación grave de los cuerpos de agua.

[...]

VII. PROGRAMACIÓN MUNICIPAL

[...]

Medio ambiente:

- ✓ Adquisición de 3 camiones recolectores de basura
- ✓ Dragado del río Tecolutla
- ✓ Gestión para la instalación de dos Plantas de tratamiento de aguas residuales.

- ✓ Instalación de contenedores de basura en la Colonia Revolución.

VINCULACIÓN

El proyecto se vincula a lo establecido en el Plan Municipal de Desarrollo de Gutiérrez Zamora (**PMDGZ**) 2018-2021, derivado de que el mismo se pretende ubicar en el Municipio de Gutierrez, Zamora, Veracruz, cabe destacar, que el proyecto se alinea con los objetivos del **PMDGZ** y no contraviene explícitamente ninguno de los objetivos y contenido desarrollado en este, al impulsar un desarrollo sustentable, puesto que se trata de la construcción y operación de un proyecto que generará derrama económica en la región y que al mismo tiempo contempla medidas de prevención y de mitigación para los Impactos Ambientales que podría llegar a generar la ejecución del mismo. Se contemplan las Estrategias aplicables al proyecto establecidas en materia de medio ambiente en el Eje 3 “*Construir un municipio con conciencia ecológica*” del (**PMDGZ**).

III.7.4. Estrategia Nacional de Cambio Climático

[...]

2.3 Contexto Nacional

En México prevalecen condiciones de alta vulnerabilidad ante el cambio climático⁹. La información sobre los impactos climáticos históricos y las tendencias socioecológicas y socioeconómicas, aunados a los fenómenos actuales de industrialización y urbanización, el uso indiscriminado y consecuente deterioro de los recursos naturales, entre otros, representan un problema ambiental, social y económico que se agudizará por los efectos del cambio climático. En ese contexto, la adaptación debe ser un componente central de cualquier esfuerzo de combate al cambio climático. Respecto a la emisión de CO₂, México contribuyó en 2011 con el 1.4% de las emisiones globales derivadas principalmente de la quema de combustibles fósiles. De acuerdo con estas cifras, México es el décimo segundo país con mayores emisiones del mundo¹⁰.

Pese a que podría decirse que nuestra contribución no es significativa, si se compara con la de los grandes emisores, México es un país con responsabilidad global, convencido de que el desarrollo económico puede y debe alcanzarse protegiendo al medio ambiente, por ser éste un bien público del que dependemos todos los países del mundo.

2.3.1 Política nacional de cambio climático e instrumentos

Ley General de Cambio Climático (LGCC)

El principal instrumento de política con que cuenta el país para enfrentar el cambio climático es la LGCC.

Este ordenamiento tiene como objetivo regular, fomentar y posibilitar la instrumentación de la política nacional de cambio climático e incorpora acciones de adaptación y mitigación con un enfoque de largo plazo, sistemático, descentralizado, participativo e integral.

La LGCC determina de manera clara el alcance y contenido de la política nacional de cambio climático, define las obligaciones de las autoridades del Estado y las facultades de los tres

órdenes de gobierno, además establece los mecanismos institucionales necesarios para enfrentar este reto. Conforme a la Ley, la federación es la encargada de formular y conducir la política nacional de cambio climático de acuerdo con principios¹¹ claramente definidos, entre los que destaca de manera relevante la corresponsabilidad social.

3. Objetivo de la Estrategia Nacional de Cambio Climático

3.1 Objetivo

La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazos para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. Al ser el instrumento rector, éste describe los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir con base en la información disponible del entorno presente y futuro, para así orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno, al mismo tiempo que fomentar la corresponsabilidad con los diversos sectores de la sociedad. Esto con el objetivo de atender las prioridades nacionales y alcanzar el horizonte deseable para el país en el largo plazo.

3.2 Alcance

Es importante mencionar que la Estrategia no es exhaustiva y no pretende definir acciones concretas de corto plazo ni con entidades responsables de su cumplimiento. A nivel federal, el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) definirá los objetivos sexenales y acciones específicas de mitigación y adaptación cada seis años, mientras señala entidades responsables y metas. A nivel local de acuerdo a lo dispuesto en la LGCC y en sus respectivos ámbitos de competencia, serán los Programas de las Entidades Federativas en materia de cambio climático y los Programas Municipales de cambio climático.

El conjunto de dichos instrumentos de planeación, la operación efectiva del marco institucional previsto en la LGCC, el desarrollo de los instrumentos económicos y el diseño de herramientas técnicas apropiadas en concordancia con esta Estrategia permitirán concretar las metas de mediano y largo plazo.

[...]

3.4 Estructura

Al reconocer que para llegar a los objetivos de las dos vertientes fundamentales de adaptación y mitigación del cambio climático debe existir una política nacional robusta que apoye al desarrollo, la ENCC integra un tema propio sobre los pilares de la política nacional de cambio climático. En otras palabras, la política nacional de cambio climático sirve como sustento para los temas de adaptación y mitigación.

Es así que la Estrategia se integra por los siguientes tres temas:

Tabla III-12. Temas de adaptación y mitigación.

	Tema	Nomenclatura
1	Pilares de Política de Cambio Climático	P
2	Adaptación a los efectos del cambio climático	A

	Tema	Nomenclatura
3	Desarrollo bajo en emisiones / Mitigación	M

[...]

5.2 Pilares de política y líneas de acción

P1 Contar con políticas y acciones climáticas transversales, articuladas, coordinadas e incluyentes

[...]

Líneas de acción:

[...]

P1.5 Promover el acceso de los particulares a la justicia ambiental y la reparación del daño ambiental in natura cuando sea posible, o bien la compensación en sitios prioritarios para cambio climático.

[...]

P1.8 Implementar acciones de mitigación y adaptación intersectoriales mediante la coordinación y concurrencia entre dependencias y de éstas con las entidades públicas y privadas.

[...]

6. Adaptación a los efectos del cambio climático

[...]

6.2 Ejes estratégicos y líneas de acción

[...]

A2 Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de la infraestructura estratégica y sistemas productivos ante los efectos del cambio climático

[...]

A2.6 Impulsar el uso eficiente y sustentable del recurso hídrico en todas las actividades productivas actualizando periódicamente la disponibilidad total de agua.

[...]

A2.9 Implementar técnicas y tecnologías en todos los sectores productivos que fomenten el uso eficiente de los recursos y administren los riesgos asociados al cambio climático.

[...]

A3 Conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen.

[...]

A3.9 Aumentar la superficie bajo reforestación y restauración de ecosistemas con especies nativas, aptas para las condiciones climáticas regionales.

[...]

A3.11 Garantizar la protección ambiental de los ecosistemas ante proyectos de obra pública y servicios industriales y productivos (mineros, textiles, cementeros, energéticos, agropecuarios, turísticos, entre otros) mediante la incorporación de criterios de cambio climático en instrumentos de planeación, como el impacto ambiental y el ordenamiento ecológico del territorio.

[...]

7. Desarrollo bajo en emisiones

[...]

M2: Reducir la intensidad energética mediante esquemas de eficiencia y consumo responsable

Líneas de acción:

M2.1 Promover la eficiencia energética y ahorro en el sistema energético nacional así como en cada actividad que conforme el PIB.

M2.2 Aprovechar el potencial de las acciones de mitigación con la inclusión de la cogeneración eficiente, la eficiencia energética en iluminación, aire acondicionado, refrigeración eficiente y el calentamiento de agua.

[...]

Procesos de transformación

M2.10 Impulsar tecnologías de alta eficiencia energética, sustitución de combustibles, rediseño de procesos industriales y tecnologías de captura de emisiones de CO₂, en las industrias con alta intensidad energética, como la cementera, siderúrgica, petrolera, química y petroquímica.

M2.11 Reducir el consumo energético y las emisiones de GEI al ejecutar proyectos de eficiencia energética derivados de los diagnósticos energéticos integrales en los sectores petrolero, industrial y eléctrico.

[...]

M5.15 Implementar acciones de reducción de emisiones fugitivas de metano principalmente en la explotación petrolera, de gas y minera, así como en los sistemas de conducción, procesamiento y distribución de gas natural.

[...]

VINCULACIÓN

El proyecto se vincula a lo establecido en la presente estrategia, ya que se alinea con los objetivos de la misma y no contraviene explícitamente ninguno de los objetivos y contenido desarrollado en esta, al impulsar un desarrollo sustentable, puesto que se trata de la construcción y operación de un proyecto que generará derrama económica en la región y que al mismo tiempo contempla medidas de prevención y de mitigación para los Impactos Ambientales que podría llegar a generar la ejecución del mismo.

III.7.5. Programa Veracruzano ante el Cambio Climático

[...]

1. Introducción

El presente documento va encaminado a plantear una serie de acciones –enmarcadas en objetivos específicos- para que el estado de Veracruz se prepare ante el cambio climático global.

[...]

Diversidad biológica

[...]

Entre las actividades que fomentan la adaptación de la biodiversidad a los efectos del cambio climático se encuentran las siguientes:

[...]

- La gestión de los hábitats de las especies en peligro.
- La creación de refugios y zonas de amortiguamiento.
- Empezar acciones encaminadas a contar con germoplasma vegetal adaptado a las condiciones cambiantes. Como acción concreta sería conveniente el establecimiento de un programa de obtención de germoplasma de chile jalapeño tolerante al estrés hídrico, así como crear un banco de genes –obtenidos de plantas nativas- de tolerancia al estrés abiótico como la sequía y que puedan ser de utilidad en los programas de mejoramiento genético. Para la creación de este banco de germoplasma se precisaría realizar una amplia colecta de accesiones de chile jalapeño por las diferentes áreas productoras de este cultivo en el estado.

[...]

6. Mitigación de emisiones

[...]

A continuación, se señalan diversas medidas, identificadas como promisorias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel estatal.

a) Tecnologías de mitigación en el sector industria:

Las medidas en el sector industria que pueden reducir emisiones de GEI derivadas del consumo de combustibles incluyen: un uso eficiente, la sustitución de combustibles, el incremento del uso de los materiales en la manufactura de los productos finales e intermedios para reducir el consumo energético y programas económicos como el establecimiento de metas voluntarias y comercio de emisiones:

1) Medidas que incrementen la eficiencia energética:

a) Mantenimiento del equipo

b) Sistemas de manejo energético (auditorías energéticas)

c) Sistemas para incrementar el desempeño de transmisión mecánica

d) Incremento del aprovechamiento del vapor y otras corrientes térmicas para procesos y otros usos para su mayor aprovechamiento energético

e) Cogeneración industrial

f) Recuperación de calor

g) La producción y uso de equipos más eficientes

h) La sustitución de combustibles.

[...]

8. Propuestas de seguimiento y evaluación

[...]

8.1 Medidas de mitigación de emisiones de GEI y de adaptación al cambio

Climático

[...]

Objetivos y acciones

[...]

Eje 3. Biodiversidad

[...]

Objetivo 3.2: Reducir la fragilidad de los ecosistemas forestales (bosques, selvas, humedales,

etc.), así como incrementar su biomasa y productividad, para coadyuvar en la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero.

[...]

- Desarrollo de programas de recolección y el mejoramiento de germoplasma forestal para asegurar la permanencia a largo plazo de las especies que constituyen los diferentes ecosistemas forestales.
- Fomento a la investigación sobre los efectos del cambio climático en el crecimiento y regeneración de especies clave, y en la productividad de los bosques y plantaciones de Veracruz.

[...]

Eje 4. Aspectos hídricos

Objetivo 4.1: Reducir la contaminación de los principales ríos y cuerpos de agua, como medida de adaptación ante potenciales reducciones de la disponibilidad del recurso agua por efecto del cambio climático.

[...]

Fomento del reúso de agua tratada y de agua gris como medida de adaptación a la reducción de disponibilidad.

[...]

VINCULACIÓN

El proyecto se vincula a lo establecido en el presente programa, ya que se alinea con los objetivos del mismo y no contraviene explícitamente ninguno de los objetivos y contenido desarrollado en este, al impulsar un desarrollo sustentable, puesto que se trata de la construcción y operación de un proyecto que generará derrama económica en la región y que al mismo tiempo contempla medidas de prevención y de mitigación para los Impactos Ambientales que podría llegar a generar la ejecución del mismo.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

El conjunto de obras y actividades serán desarrolladas en el Área Contractual TM-01 (AP), misma que fuera asignada por la CNH para la Exploración y Extracción de Hidrocarburos en Yacimiento Convencionales Terrestres bajo la modalidad de Licencia No. CNH-R02-L03-TM-01/2017, los hidrocarburos principales son el aceite negro y el gas asociado, Actualmente cuenta con tres campos, se visualizan 11 campos de extracción y un volumen original remanente de 16.8 Millones de Barriles de Petróleo Crudo Equivalente (MMbpce). El AP, se ubica en los municipios de Tecolutla, Papantla y Gutiérrez Zamora en el estado de Veracruz.

Para el presente Proyecto se contempla la construcción de Cuadro de Maniobras (CM) asociado, Camino de Acceso (CA) asociado, Perforación, Terminación y Operación de dos (02) pozos “Chihui-1EXP” y “Kao-1EXP”, así como la construcción de cuatro (04) líneas de descarga (LDD) asociadas de los pozos Miguel Hidalgo 18 (MH-18), Miguel Hidalgo 30 (MH-30), Miguel Hidalgo 13 (MH-13) y Miguel Hidalgo 8 (MH-8).

Para efectos del estudio es necesario definir y delimitar el área de influencia ambiental del proyecto. El concepto de área de influencia está relacionado con el espacio físico donde los impactos ambientales, producto de una determinada actividad, pueden ser percibidos de manera directa e indirecta.

El Área de Influencia Indirecta (AID) de un proyecto consiste en aquel espacio físico donde los efectos directos del proyecto sobre un determinado componente ambiental influyen, a su vez, en otro u otros componentes ambientales, aunque con menor intensidad. Es importante mencionar que esa influencia puede ser de carácter positivo o negativo. Se considera como Área de Influencia Indirecta (AII) aquellas zonas alrededor del Área de Influencia Directa (AID) en donde se podrían evidenciar impactos de tipo indirecto por las actividades del proyecto. Estas zonas pueden definirse como zonas de amortiguamiento con un radio de acción determinado, y su tamaño puede depender de la magnitud del impacto y el componente afectado. En este sentido, el área de influencia indirecta tiene una superficie de Chihui-01 = 112.280 ha y Kao-1 = 66.050 ha, en total 178.33 hectáreas, esta área fue delimitada mediante un buffer de 300 m para las plataformas y 200 m para los caminos de acceso y líneas de descarga.

Por otra parte, en la evaluación de los impactos ambientales que potencialmente puede originar un proyecto, es importante definir el área de influencia de estos, para poder en ella identificar las características ambientales preexistentes a su ejecución y para establecer así una línea base y compararla con un pronóstico de la futura situación ambiental, que se espera como resultado de la ejecución de las obras y operación del proyecto.

El criterio fundamental para identificar el área de influencia ambiental del proyecto fue reconocer los componentes ambientales que pueden ser afectados por las actividades que se desarrollarán como parte de este, en este caso en sus etapas de “preparación del sitio”, “construcción”, “operación”, “mantenimiento” y “abandono”. Al respecto, debemos tener en cuenta que el ambiente relacionado con el proyecto se puede caracterizar esencialmente como un ambiente físico (componentes suelo, agua y aire) en el que existe y se desarrolla una biodiversidad (componentes flora y fauna), así como un ambiente socioeconómico, con sus evidentes manifestaciones culturales. Otro aspecto para tener en cuenta fue una identificación precisa de las actividades que serán desarrolladas durante las diferentes etapas de ejecución.

Debido a las dimensiones que presenta el AP, se requiere un enfoque específico. Para ello, se consideró necesario establecer las áreas de influencia del proyecto, ya que habrá actividades de construcción de Cuadros de Maniobras (CM), Caminos de Acceso (CA), perforación de pozos y Líneas de Descarga (LDD), las cuales revisten gran importancia, ya que son aquellas en las que se pueden manifestar los impactos ambientales derivados del desarrollo del proyecto (obra o actividad), en cualquiera de sus fases, sobre los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

Por ello, para establecer en forma definitiva las áreas de influencia ambiental del proyecto, se efectuó no sólo una identificación, sino también una evaluación preliminar de los impactos ambientales potenciales y los riesgos que debido al proyecto puedan tener implicancias en la vulnerabilidad de los componentes ambientales de la zona.

En la siguiente Figura IV-1 se presenta la ubicación geo-referenciada de la infraestructura que se considera como áreas de afectación del proyecto en donde quedarían inmersas las AID y las AI (puntos verde y azul) de los proyectos considerados en el presente documento, las cuales quedan dentro del AP; aunque, en el Capítulo II de este documento se presenta esta información con mayor detalle.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Figura IV-1. Ubicación de las áreas de afectación del proyecto.

IV.1. Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.

La delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) como unidad de análisis para el proyecto, se determinó en función de la extensión geográfica que tendrán los posibles impactos ambientales más allá del Área de Proyecto (AP), que corresponde y es denominada para efectos del presente documento al AP; en este caso, se realizó utilizando dos criterios principales:

- a) Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC)

- b) Las microcuencas del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

IV.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC)

El POEMyRGMMyMC identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio.

En el caso del proyecto el Sistema Ambiental Regional está delimitado por las UGAS No. 25 "Tecolutla", 26 "Gutiérrez Zamora" y una pequeña parte de la 24 "Papantla" del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Figura IV-2. Localización del AP con respecto a las UGA del PEMyRGMMyMC

Dado que la extensión de la UGA 24 "Papantla" resultaba demasiado extensa y sin impactos ambientales que incidieran en ella, se propuso hacer un cruzamiento con una capa de información que representara rasgos físicos del ambiente en cuestión, lo cual se describe a continuación.

IV.1.2. Microcuencas del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

El Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), tiene disponibles capas de información temáticas que permiten identificar la correspondencia con el proyecto de interés o alguna geometría específica.

En este caso, se utilizó la capa de Microcuencas para poder delimitar el SAR en función del relieve y, por ende, la hidrología superficial como un factor ambiental primordial en el ecosistema. De esta manera, las microcuencas permiten hacer un corte geoespacial para poder delimitar el SAR.

En este sentido, en la Figura IV-3 se ilustra la ubicación del AP con respecto a las microcuencas.

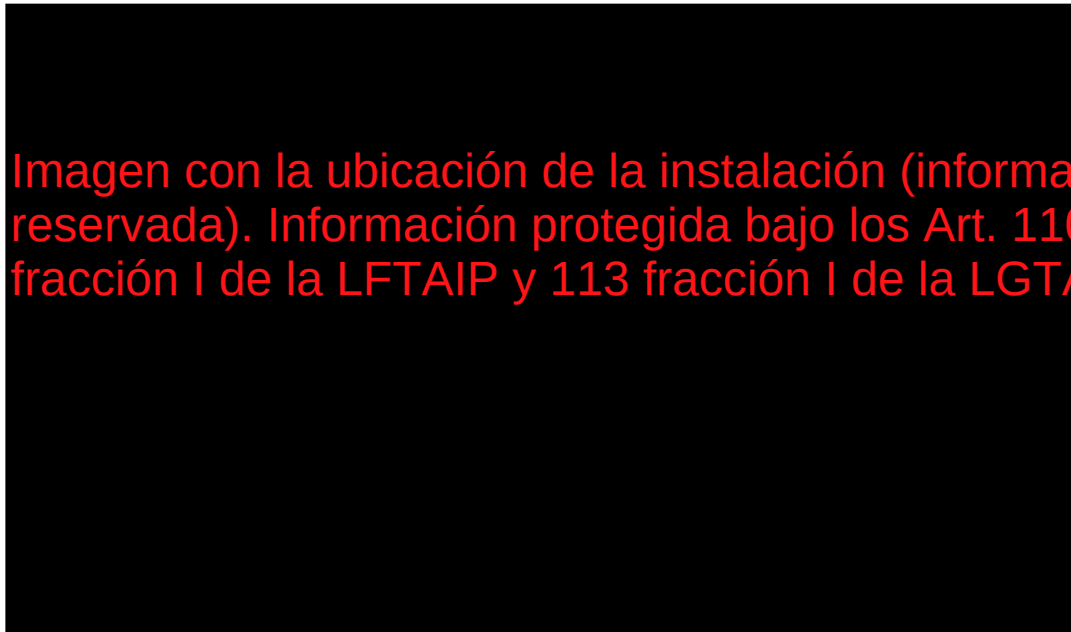


Figura IV-3. Ubicación del AP con respecto a las microcuencas de SIGEIA.

De esta manera, se realizó el entrecruzamiento de ambas capas temáticas (ver Figura IV-4) y, en función de los rasgos geográficos y topográficos, se obtuvo un SAR que privilegia las Unidades de Gestión Ambiental como delimitadoras de su extensión.

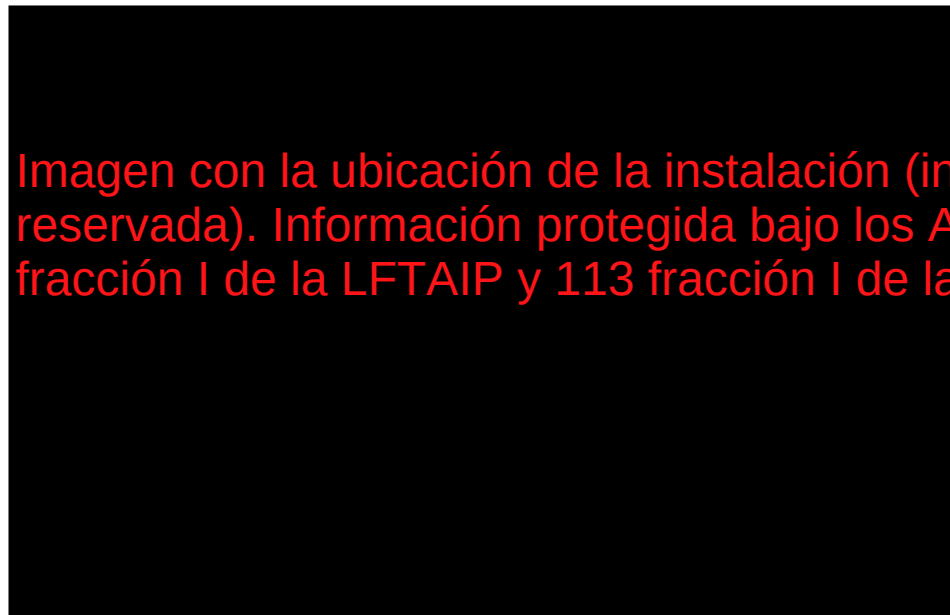


Figura IV-4. Entrecruzamiento de las UGA y las microcuencas.

El SAR tiene una superficie total de 68,651.81 hectáreas o 68.65 km² y se muestra en la *Figura IV-5*.

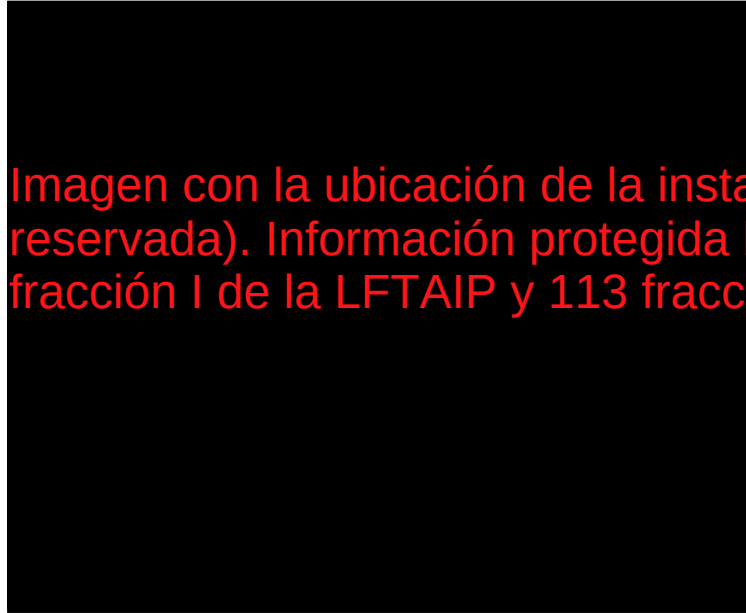


Figura IV-5. Sistema Ambiental Regional del proyecto.

IV.1.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional (SAR).

Cabe mencionar, que conforme a los resultados obtenidos de la recopilación de información y de las observaciones realizadas en campo, se puede concluir que no existen elementos ambientales críticos, que puedan ser alterados o se pongan en riesgo debido a la ejecución de las obras y actividades que están contenidas en el proyecto.

Se puede aseverar lo anterior, porque para el desarrollo de este estudio técnico se analizaron de manera objetiva los elementos del POEMyRGMyMC, considerando las Unidades de Gestión Ambiental; del mismo modo, se analizaron los medios abiótico y biótico involucrados. En dicho análisis se consideró la variabilidad de los componentes ambientales, con la finalidad de hacer notar el comportamiento de estos.

Para realizar el análisis, la selección y descripción del sistema ambiental regional (SAR), se contó con apoyo de fotografías, planos e información bibliográfica; además, se realizaron las visitas de campo necesarias al AP.

Las actividades más importantes en el área del sistema ambiental regional son la agricultura de temporal anual y la ganadería representada por pastizales inducidos y cultivados, representando un 62% del área del SAR. El resto está representado por vegetación en diferentes condiciones **retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.**

El análisis retrospectivo de la calidad ambiental del Sistema Ambiental Regional donde se ubica este proyecto se describe en función de la evolución de la zona y los asentamientos humanos en las últimas décadas, y el impacto que ocasionaron en su estructura y su funcionamiento por efecto

de los cambios que han experimentado sus componentes físicos, biológicos y socioeconómicos de mayor importancia.

Así mismo, se describen las tendencias de desarrollo y/o deterioro que registra el sistema ambiental regional y que han incidido de manera determinante en la calidad ambiental que se presenta actualmente. El clima, un componente ambiental de nivel regional, mismo que está determinado por las condiciones meteorológicas a largo plazo, se considera que no será modificado por el desarrollo del proyecto; sin embargo, a una escala puntual (microclimática) las acciones del proyecto pudieran inducir muy ligeros cambios sobre la temperatura y el contenido de humedad, situación que se podrá dar de manera específica y puntual en las áreas donde se modifiquen dos factores determinantes, la vegetación y la presencia de un suelo expuesto.

Como ya se mencionó en fracciones anteriores, la calidad ambiental original ya ha sido afectada tanto a nivel regional como a nivel del AP. A partir del trabajo de campo y el análisis de la información existente, se encontró que la región presenta alteraciones derivadas de la actividad productiva en el sector hidrocarburos, así como las antropogénicas, en particular por los desmontes realizados para las actividades agrícolas y ganaderas, encontrándose la región parcialmente modificada.

Con referencia a las condiciones de la calidad del aire, se debe referir que, en la sur y este del área contractual del proyecto, en el municipio de Gutiérrez Zamora, Veracruz, existen industrias manufactureras establecidas, de tal forma que en algunas áreas existen fuentes fijas generadoras de emisiones a la atmósfera. Así mismo, las emisiones se concentran en el parque vehicular que circula por las calles y avenidas de la ciudad y aquellas generadas por el uso de leña y carbón en la preparación de alimentos, actividades que aún se practican en la zona rural dentro del SAR. La parte del área correspondiente al sistema ambiental regional de este proyecto estuvo cubierta por una vegetación de matorral en buen estado de conservación. Los efectos de la urbanización sobre los componentes biológicos y físicos del ambiente en esta zona han sido procesos de transformación que se aprecia por el deterioro y fragmentación del hábitat para la vida silvestre, con la apertura de áreas principalmente destinadas para la agricultura de temporal y la ganadería, donde se realizaron labores de desmonte, con lo que se eliminó la vegetación.

Entre los principales impactos ambientales acumulativos dentro del SAR se reconocen: la transformación del paisaje natural y la disminución del hábitat para la vida silvestre. En este sistema ambiental existen extensos terrenos con vegetación secundaria, colindantes a los asentamientos humanos, donde se presenta con frecuencia la extracción de recursos forestales, por lo regular, se extrae de manera furtiva leña de mezquite para la elaboración de carbón, así como la cacería de fauna silvestre. En la actualidad, en el sistema ambiental regional de este proyecto, son evidentes los procesos de transformación que ha sufrido, siendo estas las principales causas del deterioro ambiental, y en conjunto constituyen la principal amenaza para la diversidad biológica y la conservación del agua como recurso, si no se ajustan dentro de un marco legal de regulación para la conformación de unidades urbanas sustentables que colindan con áreas naturales en recuperación.

Entre otros factores ambientales que han provocado la degradación de la vegetación en este sistema ambiental regional, destacan los huracanes y los incendios forestales.

En los últimos años, la parte Centro-Norte del estado de Veracruz se ha constituido como uno de los lugares fundamentales para el desarrollo del mercado de gas natural en México. Por su ubicación geográfica, los municipios de Cazones, Tecolutla y Gutiérrez Zamora se encuentran

dentro de la Cuenca de Burgos, dando acceso a exploración del gas por compañías contratistas de PEMEX, que cuentan con pozos de exploración y explotación dentro de estos municipios.

El AII limita al norte con el Río Temixtepec, al sur con el Río Tecolutla, al este con el Golfo de México y al oeste con la Carretera 180 Tihuatlán – El Palmar.

El AII y el Área Contractual TM-01 (AC) o AP se ubican en los municipios de Tecolutla, Gutiérrez Zamora y Papantla, en el Estado de Veracruz. A continuación, se menciona la ubicación de los 3 municipios antes mencionados (Tabla IV-1).

Tabla IV-1. Municipios donde se ubica el Área Contractual

Clave	Municipios	Ubicación
30158	Tecolutla	Paralelos 20° 15' y 20° 36' de latitud norte, y los meridianos 96° 46' y 97° 13' de longitud oeste; altitud entre 0 y 300 m.
30069	Gutiérrez Zamora	Paralelos 20° 22' y 20° 32' de latitud norte, y los meridianos 97° 01' y 97° 12' de longitud oeste; altitud entre 10 y 200 m.
30124	Papantla	Paralelos 20° 09' y 20° 41' de latitud norte, y los meridianos 97° 06' y 97° 32' de longitud oeste; altitud entre 10 y 300 m.

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2018.

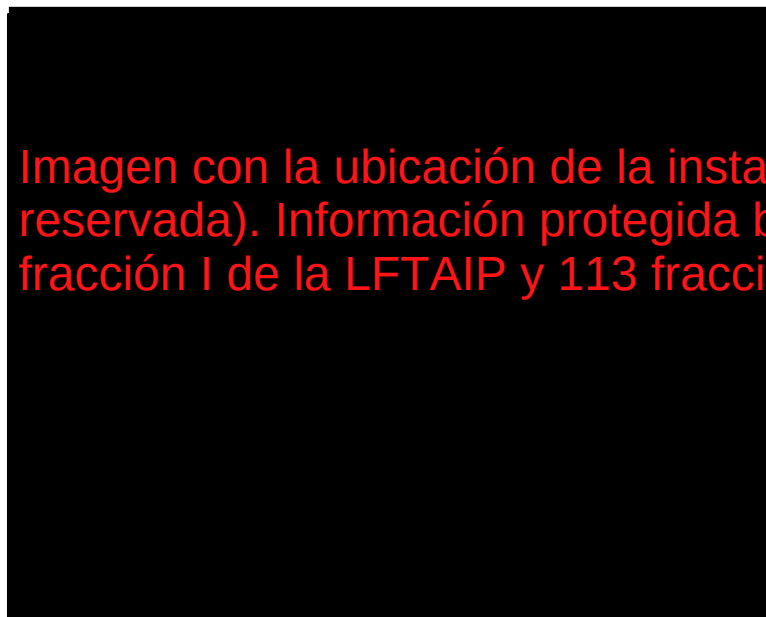


Figura IV-6. Área de Proyecto

FUENTE: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) Geoportal, 2019.

Para definir la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR), se procedió a sobreponer la cartografía digital mediante un Sistema de Información Geográfica, con el fin de identificar coincidencias y continuidades, que reflejen condiciones ambientales homogéneas que conformen unidades ambientales hasta un nivel que refleje el ámbito espacial dentro del cual se ubica el AP.

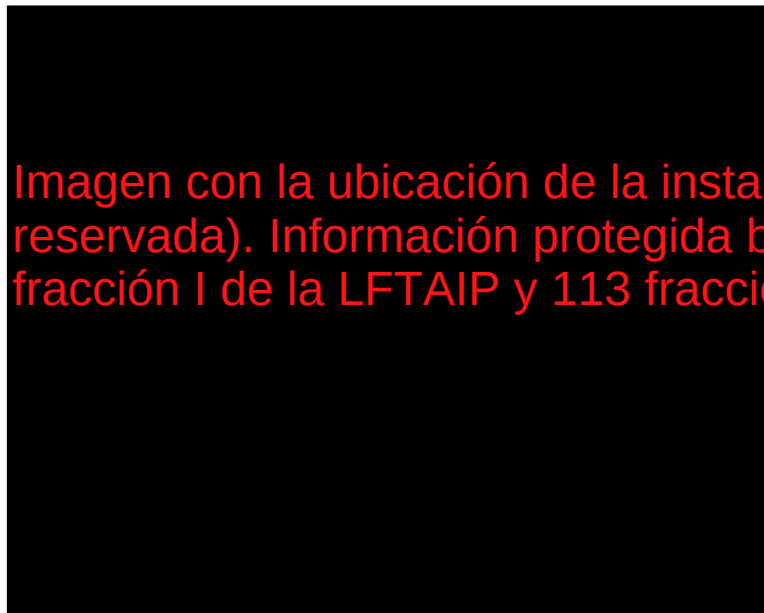


Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Figura IV-7 Sistema Ambiental Regional y Área de Proyecto.

FUENTE: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) Geoportal, 2019.

Para definir el Área de influencia indirecta del Proyecto (All), el principal criterio tiene que ver con el envío de la producción del Campo TM-01 a la Batería Ezequiel Ordoñez ubicada a 20 Km al noroeste; en esta batería se recibirá la producción de hidrocarburos que serán enviados mediante autotanques. El All tiene una superficie de 178.33 hectáreas, esta área fue delimitada mediante un buffer de 300 m para las plataformas y 200 m para los caminos de acceso.

Las coordenadas del All se presentan en el **Anexo IV**, junto con el archivo KMZ correspondiente.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional

El SAR, AP y All se ubica en los municipios de Tecolutla, Gutiérrez Zamora y Papantla, en el estado de Veracruz.

De acuerdo a la Cartografía Hidrológica Escala 1:500,000 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) el All y AP se ubica dentro de la Región Hidrológica RH 27 “Tuxpan Nautla”, específicamente en las Cuencas R. Cazones (Subcuenca (Cc) R. Tenixtepec) y R. Tecolutla (Subcuenca (Ba) R. Tecolutla); por lo que se determinó que el mejor criterio para delimitar el SAR es mediante el criterio de Subcuencas. Por lo que la delimitación del SAR se realizó considerando los límites de las Subcuencas (Cc) R. Tenixtepec y (Ba) R. Tecolutla y el POEMyRGMyMC, considerando las Unidades de Gestión Ambiental (UGA 26), teniendo así una superficie del SAR delimitado de 68,651.813 Ha.

El Proyecto ocupa una superficie de 72.99 km².

En el All y AP se presenta un clima *Cálido Húmedo* (*Am(f)*), en donde la temperatura media anual oscila entre los 24°C y 26°C, y la temporada de lluvias queda localizada en los meses de verano con un rango de precipitación que va de los 1,400 mm a los 1,600 mm.

De acuerdo a los datos proporcionados por las Estaciones Meteorológicas 30171 (Tecolutla) y 30055 (El Remolino), en el AII y AP se presenta una temperatura máxima promedio de 28°C, una temperatura media anual de 24°C, y una temperatura mínima promedio de 19°C (Servicio Meteorológico Nacional, 2013).

Para el AII y AP los valores de precipitación se encuentran en el rango de 1,500 a 2,000 mm.

El AII y AP se encuentra ubicada dentro de la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo Norte, y en la Subprovincia de Llanuras y Lomeríos, la cual se caracteriza por estar formada por sedimentos antiguos arcillosos y arenosos, de edades que decrecen hacia la costa (mesozoica y terciaria). Aunque presenta afloramientos de rocas basálticas de morfología de mesetas, esta subprovincia se caracteriza por presentar extensas llanuras interrumpidas por lomeríos.

El SAR, AII y AP de acuerdo con la regionalización sísmica de la República Mexicana se encuentran ubicados en la Zona B (penisísmica) o de sismos poco frecuentes con baja vulnerabilidad de carácter catastrófico.

El AII y AP se conforma en mayor proporción del Tipo de vegetación Regosol Calcárico con un área que abarca el 63.59 % de la superficie total, seguidos por el Vertisol Pélico (11.35 %), Cambisol Gléyico (11.31 %) y finalmente en menor proporción Cambisol Vértico (3.56 %).

El SAR delimitado, AII y AP se encuentran dentro de 1 Región Hidrológica, 2 Cuencas y 2 Subcuencas.

El SAR, AII y AP se encuentran en el *Acuífero 3002 Tecolutla*.

El AP incide en 4,003.23 Ha (54.84 %) de Pastizal Cultivado, mientras que la vegetación nativa, es decir, en la vegetación secundaria de Selva Mediana Subperennifolia se incide en 1,131.74 Has (15.50 %), mientras el uso agrícola, agricultura de temporal y/o humedad se incide en 1545.26 y 362.34 Ha (21.17 y 4.96 %).

La Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia dentro del AP ocupa **1,131.74 hectáreas**, representando un 15.50 % de la superficie del área, lo cual es una proporción muy baja respecto a los usos actuales en el área.

La selva mediana subperennifolia descrita por Pennington y Sarukhan (2005), establece su presencia tanto en zonas húmedas del clima A, como en zonas con precipitaciones del orden de 1,100 a 1,300 mm anuales. Los suelos de estas selvas son muy someros en terrenos con topografía cárstica; es común encontrar roca aflorante. El drenaje es muy rápido debido a la fuerte pendiente de los terrenos. Es probable que esta característica sea la que hace que la vegetación reduzca de manera notable —en 25 a 50% de sus especies— el follaje en la época de sequía. La altura de esta selva puede igualar a la de la selva alta perennifolia, pero es frecuente que los árboles no sean tan altos; muchas veces debido a la naturaleza rocosa y a la gran inclinación de los terrenos donde se encuentra.

Son especies importantes de este tipo de selva: *Lysiloma latisiliquum*, *Brosimum alicastrum* (ox, ramón, capomo), *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato, jiote, copal), *Manilkara zapota* (ya', zapote, chicozapote), *Lysiloma spp.* (tsalam, guaje, tepeguaje), *Vitex gaumeri* (yaaxnik), *Bucida buceras* (pukte), *Alseis yucatanensis* (jaasché), *Psidium sartorianum* (pichiche'), *Carpodiptera floribunda*.

Su condición de secundaria se debe a que en algún momento de la historia fue eliminada o alterada por diversos factores humanos o naturales, por lo que el resultado es una comunidad vegetal significativamente diferente a la original y con estructura y composición florística heterogénea. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada. Para nuestro caso estas especies son: *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. *Lasiacis divaricata* (L.) Hitchc en el estrato arbustivo y *Guazuma ulmifolia* Lam. *Bursera simaruba* (L.) Sarg en el arboreo, entre otras especies.

La ocupación del pastizal cultivado y/o inducido dentro del AP es de 4,003.23 hectáreas, representando un 54.84 % de la superficie del área, el cual es una proporción grande con respecto al área total.

El pastizal cultivado es una comunidad vegetal que se desarrolla al eliminarse la vegetación original (bosque, selva, matorral, otros), para sustituirlas por otro tipo de vegetación y sostener así un régimen de ganadería extensiva siendo las herbáceas y en particular las gramíneas o graminoides las especies dominantes.

Las especies florísticas encontradas en el muestreo y recorrido de campo, para el AP, se procedió a buscar su estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010, encontrándose que *Cedrela odorata* L. (cedro) está catalogada en la categoría “Sujeta a protección especial”.

En relación a la fauna los resultados de los muestreos de campo; fue posible registrar un total de 257 especies de fauna dentro del SAR Proyecto. 237 de aves, 15 de mamíferos, 5 de reptiles.

En el caso de las aves, las familias más representativas fueron la Parulidae (chipes y mascaritas), Tyrannidae (tiranos o mosqueros) Ardeidae (garzas) y Columbidae (palomas y tórtolas).

De las 237 especies que comprendieron el grupo de las aves, las más representativas están comprendidas en 14 órdenes y 31 familias.

En el caso de los reptiles, se observó que los huicos o aspidocelis (Teiidae) es la familia mejor representada con 2 especies. Para el resto, sólo se registró una especie por familia.

Las 5 especies de reptiles comprendidos en 2 órdenes y 3 familias

Finalmente, en los mamíferos; resalta la abundancia de familias, aunque compuestas por pocas especies. Las familias mejor representadas corresponden a las que están compuestas por miembros con una amplia distribución y con hábitos omnívoros. Tal como son: familias Dasypodidae (armadillos) y Didelphidae (tlacuaches).

Con base a los criterios establecidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010, 3 de cada 10 especies de vertebrados terrestres que se distribuyen en el estado de Veracruz presentan problemas de conservación. En el AP, se registraron 9 especies bajo alguna categoría de riesgo en la norma (6 aves, 2 reptiles y 1 mamífero). En cuanto a las categorías 6 son de Protección especial (Pr) y 2 están amenazados (A) y 1 están en peligro de extinción (P).

Las especies con mayor abundancia de individuos registrados estuvieron estrechamente ligadas a zonas de perturbación como lo son potreros, huertos y bordes de caminos, debido a que estas

se ven beneficiadas por las actividades de ganadería o agricultura de la zona. Las 10 especies de aves con el mayor número de individuos registrados son: la garza garrapatera (*Bubulcus ibis*) el tordo melódico (*Dives dives*), el carpintero frente roja (*Melanerpes aurifrons*), el papamoscas amarillo (*Myiozetetes similis*) el Luis grande (*Pitangus sulphuratus*), la matraca tropical (*Campylorhynchus zonatus*) el papán o pea (*Psilorhinus morio*) el saltador cabeza negra (*Saltator atriceps*) la perlita (*Poliophtila caerulea*) y el chipe corona negra (*Cardellina pusilla*). Otras especies comunes de observar sobre todo en las orillas de los caminos, aunque no tan comunes como las primeras fueron: tórtola (*Columbina inca*) la calandria (*Icterus gularis*) y el pijuy (*Crotophaga sulcirostris*).

En el caso de los reptiles, la especie más abundante fue la lagartija espinosa o pansa rosada (*Sceloporus variabilis*) presentando avistamientos comunes a los márgenes de los caminos o en zonas de selva mediana subperenifolia. Otras especies que se visualizaron con regularidad, aunque no tan abundantes como la primera, fueron el huico o lagartija arcoíris (*Holcosus undulatus*) y la iguana negra cola espinosa (*Ctenosaura acanthura*). Estos generalmente encontrándolos en las zonas con mayor vegetación. En el caso de las tortugas jicoteas o lineadas fueron comunes de ver, aunque limitadas solo a los cuerpos de agua confinados como los humedales o estanques artificiales.

En lo que respecta a los mamíferos; la zorrilla gris (*Urocyon cinereoargenteus*) fue registrada pocas veces mientras que los tlacuaches (*Didelphis virginiana* y *Philander oposum*) y armadillos (*Dasypus novemcinctus*) fueron los únicos mamíferos de los que se registró datos con regularidad.

IV.2.1. Análisis de áreas de influencia directa (AID) e indirecta (AII).

En la evaluación de los impactos ambientales que potencialmente puede originar un proyecto, es importante definir el área de influencia de estos, para poder en ella identificar las características ambientales preexistentes a su ejecución y para establecer así una línea base y compararla con un pronóstico de la futura situación ambiental, que se espera como resultado de la ejecución de las obras y operación del proyecto.

El criterio fundamental para identificar el área de influencia ambiental del proyecto fue reconocer los componentes ambientales que pueden ser afectados por las actividades que se desarrollarán como parte de este, en este caso en sus etapas de “preparación del sitio”, “construcción”, “operación”, “mantenimiento” y “abandono”. Al respecto, debemos tener en cuenta que el ambiente relacionado con el proyecto se puede caracterizar esencialmente como un ambiente físico (componentes suelo, agua y aire) en el que existe y se desarrolla una biodiversidad (componentes flora y fauna), así como un ambiente socioeconómico, con sus evidentes manifestaciones culturales. Otro aspecto para tener en cuenta fue una identificación precisa de las actividades que serán desarrolladas durante las diferentes etapas de ejecución.

Debido a las dimensiones que presenta el AP, se requiere un enfoque específico. Para ello, se consideró necesario establecer las áreas de influencia de las obras del proyecto, las cuales revisten gran importancia, ya que son aquellas en las que se pueden manifestar los impactos ambientales derivados del desarrollo del proyecto (obras o actividades), en cualquiera de sus fases, sobre los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico. Por ello, para establecer en forma definitiva las áreas de influencia ambiental del proyecto, se efectuó no sólo una identificación, sino también una evaluación preliminar de los impactos ambientales potenciales y los riesgos que debido a las obras del proyecto puedan tener implicancias en la vulnerabilidad de los componentes ambientales de la zona.

Por lo antes expuesto, el área de estudio se compone de los siguientes conceptos:

Área de influencia directa (AID).

Corresponde al ámbito espacial directamente involucrado con la ejecución del proyecto, en este caso las 7,299 ha donde se manifestarán los posibles impactos ambientales ocasionados por las actividades previstas; es decir, los polígonos donde se pretende el desarrollo de las obras del proyecto, y que están dentro de un polígono de 7.245 ha.

En el Área de Influencia Directa (AID) se deben identificar los factores ambientales que pueden ser afectados directamente por el desarrollo de las actividades de este en sus diferentes etapas, por lo cual, se debe considerar que esta AID corresponde a los sitios en los cuales serán realizadas las diversas actividades del proyecto, de las cuales, algunas implican el cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Área de influencia indirecta (AII).

Se entiende como Área de Influencia Indirecta a la zona aledaña al proyecto, en la que se pudieran ocasionar efectos sobre los componentes ambientales, debiéndose considerar en esta a otros criterios como la temporalidad de estos.

De esta forma, el área de influencia indirecta debe ocupar un espacio geográfico finito y cartografiable, que esté definido con base a las interrelaciones de sus componentes abióticos, bióticos y antrópicos, caracterizadas por la uniformidad, la continuidad y la estabilidad de sus factores ambientales más notables, pero también con base en los riesgos que la actividad representa para el entorno.

Con base a lo anterior, los criterios para determinar el Área de Influencia Indirecta (AII) consistieron en aplicar, en primer lugar, la metodología señalada por la Autoridad para determinar los riesgos ambientales; por lo que, esta área fue delimitada mediante un buffer de 300 m para las plataformas y 200 m para los caminos de acceso y líneas de descarga, dando como resultado 178.33 hectáreas de AII para los pozos y 92.3097 hectáreas de AII para las LDD.

Para delimitar estas áreas de estudio se utilizó la información contenida en la plataforma de información geográfica “SIGEIA”, así como la Infoteca disponible por parte de la DGEIA, la cual se encuentra en línea en el mapserver, en la página de la SEMARNAT. (<http://www.semarnat.gob.mx/sigeia/Paginas/sigeia.aspx>).

<http://geomatica.semarnat.gob.mx/arcgis/rest/services/>

A continuación, en las siguientes Tablas se presentan las coordenadas UTM que delimitan el AII del proyecto, así como la coordenada central de dicha AII, obtenida mediante la metodología descrita anteriormente.

Tabla IV-2 Coordenadas donde se ubica el AII del Pozo Chihuix-1

Coordenadas del AII del Pozo Chihuix-1 WGS 84 Zona 14N				
UTM			GEOGRÁFICAS	
Vértice	X	Y	LATITUD	LONGITUD
1	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la			

LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas del AII del Pozo Chihuix-1 WGS 84 Zona 14N				
UTM			GEOGRÁFICAS	
Vértice	X	Y	LATITUD	LONGITUD
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas del AII del Pozo Chihuix-1 WGS 84 Zona 14N				
Vértice	UTM		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				
77				
78				
79				
80				
81				
82				
83				
84				
85				
86				
87				
88				
89				

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas del AII del Pozo Chihuix-1 WGS 84 Zona 14N				
Vértice	UTM		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD
90				
91				
92				
93				
94				
95				
96				
97				
98				
99				
100				
101				
102				
103				
104				
105				
106				
107				
108				
109				
110				
111				
112				
113				
114				
115				
116				
117				
118				
119				
120				
121				
122				
123				
124				
125				
126				
127				
128				
129				
130				
131				
132				
133				

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas del AII del Pozo Chihuix-1 WGS 84 Zona 14N				
Vértice	UTM		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD
134				
135				
136				
137				
138				
139				
140				
141				
142				
143				
144				
145				
146				
147				
148				
149				
150				
151				
152				
153				
154				
155				
156				
157				
158				
159				
160				
161				
162				
163				
164				
165				
166				
167				
168				
169				
170				
171				
172				
173				
174				
175				
176				
177				

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada).
 Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas del AII del Pozo Chihuix-1 WGS 84 Zona 14N				
Vértice	UTM		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD
178				
179				
180				
181				
182				
183				
184				
185				
186				
187				
188				
189				
190				
191				
192				
193				
194				
195				
196				
197				
198				
199				
200				
201				
202				
203				
204				
205				
206				
207				
208				
209				
210				
211				
212				
213				
214				
215				
216				
217				
218				
219				
220				
221				

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada).
 Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas del AII del Pozo Chihuix-1 WGS 84 Zona 14N				
Vértice	UTM		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD
222				
223				
224				
225				
226				
227				
228				
229				
230				
231				
232				
233				
234				
235				
236				
237				
238				
239				
240				
241				
242				
243				
244				
245				
246				
247				
248				
249				
250				
251				
252				
253				
254				
255				
256				
257				
258				
259				
260				
261				
262				
263				
264				
265				

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada).
 Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas del AII del Pozo Chihuix-1 WGS 84 Zona 14N				
UTM			GEOGRÁFICAS	
Vértice	X	Y	LATITUD	LONGITUD
266				
267				
268				
269				
270				
271				
272				
273				
274				
275				
276				
277				
278				
279				
280				
281				
282				
283				
284				
285				
286				
287				
288				
289				
290				
291				
292				
293				
294				
295				
296				
297				
298				
299				
300				
301				
302				
303				
304				
305				
306				
307				
308				
309				

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas del AII del Pozo Chihuix-1 WGS 84 Zona 14N				
Vértice	UTM		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD
310				
311				
312				
313				
314				
315				
316				
317				
318				
319				
320				
321				
322				
323				
324				
325				
326				
327				
328				
329				
330				
331				
332				
333				
334				
335				
336				
337				
338				
339				
340				
341				
342				
343				
344				
345				
346				
347				
348				
349				
350				
351				
352				
353				

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada).
 Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas del All del Pozo Chihuix-1 WGS 84 Zona 14N				
UTM			GEOGRÁFICAS	
Vértice	X	Y	LATITUD	LONGITUD
354	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.			
355				
356				
357				
358				
359				

Tabla IV-3. Coordenadas donde se ubica el All del Pozo Kao-1

Coordenadas del All del Pozo Kao-1 WGS 84 ona 14N				
UTM			GEOGRÁFICAS	
Vértice	X	Y	LATITUD	LONGITUD
1	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

Coordenadas del AII del Pozo Kao-1 WGS 84 zona 14N				
Vértice	UTM		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas del AII del Pozo Kao-1 WGS 84 ona 14N				
Vértice	UTM		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD
75				
76				
77				
78				
79				
80				
81				
82				
83				
84				
85				
86				
87				
88				
89				
90				
91				
92				
93				
94				
95				
96				
97				
98				
99				
100				
101				
102				
103				
104				
105				
106				
107				
108				
109				
110				
111				
112				
113				
114				
115				
116				
117				
118				

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas del AII del Pozo Kao-1 WGS 84 zona 14N				
Vértice	UTM		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD
119				
120				
121				
122				
123				
124				
125				
126				
127				
128				
129				
130				
131				
132				
133				
134				
135				
136				
137				
138				
139				
140				
141				
142				
143				
144				
145				
146				
147				
148				
149				
150				
151				
152				
153				
154				
155				
156				
157				
158				
159				
160				
161				
162				

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas del AII del Pozo Kao-1 WGS 84 ona 14N				
Vértice	UTM		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD
163				
164				
165				
166				
167				
168				
169				
170				
171				
172				
173				
174				
175				
176				
177				
178				
179				
180				
181				
182				
183				
184				
185				
186				
187				
188				
189				
190				
191				
192				
193				
194				
195				
196				
197				
198				
199				
200				
201				
202				
203				
204				
205				
206				

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas del AII del Pozo Kao-1 WGS 84 zona 14N				
Vértice	UTM		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD
207				
208				
209				
210				
211				
212				
213				
214				
215				
216				
217				
218				
219				
220				
221				
222				
223				
224				
225				
226				
227				
228				
229				
230				
231				
232				
233				
234				
235				
236				
237				
238				
239				
240				
241				
242				
243				
244				
245				
246				
247				

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada).
 Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Figura IV-8 Área de Influencia indirecta (verde), SAR (morado) y AP (naranja).

Tabla IV-4. Coordenadas del área de influencia indirecta de las LDD

Coordenadas del AII de las LDD WGS 84 Zona 14N				
VÉRTICE	UTM		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas del AII de las LDD WGS 84 Zona 14N				
VÉRTICE	UTM		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas del AII de las LDD WGS 84 Zona 14N				
VÉRTICE	UTM		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				
77				
78				
79				
80				
81				
82				
83				
84				
85				
86				
87				
88				
89				
90				
91				
92				
93				
94				
95				
96				
97				
98				
99				
100				
101				
102				
103				
104				
105				
106				
107				
108				
109				
110				
111				
112				

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas del AII de las LDD WGS 84 Zona 14N				
VÉRTICE	UTM		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD
113				
114				
115				
116				
117				
118				
119				
120				
121				
122				
123				
124				
125				
126				
127				
128				
129				
130				
131				
132				
133				
134				
135				
136				
137				
138				
139				
140				
141				
142				
143				
144				
145				
146				
147				
148				
149				
150				
151				
152				
153				
154				
155				
156				

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas del AII de las LDD WGS 84 Zona 14N				
VÉRTICE	UTM		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD
157				
158				
159				
160				
161				
162				
163				
164				
165				
166				
167				
168				
169				
170				
171				
172				
173				
174				
175				
176				
177				
178				
179				
180				
181				
182				
183				
184				
185				
186				
187				
188				
189				
190				
191				
192				
193				
194				
195				
196				
197				
198				
199				
200				

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas del AII de las LDD WGS 84 Zona 14N				
VÉRTICE	UTM		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD
201				
202				
203				
204				
205				
206				
207				
208				
209				
210				
211				
212				
213				
214				
215				
216				
217				
218				
219				
220				
221				
222				
223				
224				
225				
226				
227				
228				
229				
230				
231				
232				
233				
234				
235				
236				
237				
238				
239				
240				
241				
242				
243				
244				

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas del AII de las LDD WGS 84 Zona 14N				
VÉRTICE	UTM		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD
245				
246				
247				
248				
249				
250				
251				
252				
253				
254				
255				
256				
257				
258				
259				
260				
261				
262				
263				
264				
265				
266				
267				
268				
269				
270				
271				
272				
273				
274				
275				
276				
277				
278				
279				
280				
281				
282				
283				
284				
285				
286				
287				
288				

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas del AII de las LDD WGS 84 Zona 14N				
VÉRTICE	UTM		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD
289				
290				
291				
292				
293				
294				
295				
296				
297				
298				
299				
300				
301				
302				
303				
304				
305				
306				
307				
308				
309				
310				
311				
312				
313				
314				
315				
316				
317				
318				
319				
320				
321				
322				
323				
324				
325				
326				
327				
328				
329				
330				
331				
332				

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas del AII de las LDD WGS 84 Zona 14N				
VÉRTICE	UTM		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD
333				
334				
335				
336				
337				
338				
339				
340				
341				
342				
343				
344				
345				
346				
347				
348				
349				
350				
351				
352				
353				
354				
355				
356				
357				
358				
359				
360				
361				
362				
363				
364				
365				
366				
367				
368				
369				
370				
371				
372				
373				
374				
375				
376				

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas del All de las LDD WGS 84 Zona 14N				
VÉRTICE	UTM		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD
377				
378				
379				
380				
381				
382				
383				
384				
385				
386				
387				
388				
389				
390				
391				
392				
393				
394				
395				
396				
397				
398				
399				
400				
401				
402				
403				
404				
405				
406				
407				
408				
409				
410				
411				
412				
413				
414				
415				
416				
417				
418				
419				
420				

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Coordenadas del AII de las LDD WGS 84 Zona 14N				
VÉRTICE	UTM		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD
421				
422				
423				
424				
425				
426				
427				
428				
429				
430				
431				
432				
433				
434				
435				
436				
437				
438				
439				
440				
441				
442				
443				
444				
445				
446				
447				
448				
449				
450				

Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

IV.2.2. Áreas y épocas sensibles, de riesgos y de peligro.

A partir del trabajo de campo realizado para este manifiesto y con base en el análisis de la información obtenida y existente, se encontró que la región presenta alteraciones derivadas de las actividades productivas en el sector hidrocarburos, así como las antropogénicas, en particular actividades agrícolas y ganaderas que se han implementado mediante el desmonte de la vegetación nativa, encontrándose la región parcialmente modificada; por lo que, se concluye que la apertura de espacios para la agricultura de temporal es la principal causa de la pérdida de vegetación.

Al realizar un análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas, se establecen los siguientes impactos como los más importantes en materia de afectación por la realización del proyecto:

- I. Afectación de la vegetación por las actividades de desmonte y despalme. Lo cual redundará en la pérdida de cubierta vegetal.
- II. Modificación de los hábitats de la fauna local, provocando su desplazamiento a zonas contiguas al proyecto.
- III. Cambio en la topografía, relieve y paisaje, por las nuevas condiciones resultantes una vez ejecutados los trabajos.

De la misma forma, se analizaron los componentes, recursos y áreas críticas más beneficiadas por la ejecución de los trabajos y a continuación se enlistan:

- I. Necesidad de contratación de personal de obra, provocado por la ejecución del proyecto, que permitirá el empleo de gente de la región como una nueva opción de ingreso para la población.
- II. Desarrollo socioeconómico una vez en operación el proyecto, permitiendo a las comunidades locales mejores opciones para la comercialización de productos o servicios.
- III. La afectación de la vegetación y la fauna local por el desarrollo del proyecto puede tener impactos significativos reversibles, por lo que, la aplicación de medidas de mitigación garantiza la continuidad de las condiciones naturales actuales.

IV.2.2.1 Identificación de las Áreas Críticas.

El principal punto crítico ubicado en la región es la pérdida de la biodiversidad, representada por el matorral, que además de captar humedad alberga a muchas especies animales. Debido a la explotación inadecuada de estos matorrales se han acumulado impactos ambientales negativos como la disminución en la captación y retención del agua; la erosión del suelo; la fragmentación del hábitat, la cual ha mermado algunas poblaciones de animales que requieren de grandes superficies de territorio con bajo grado de disturbio.

Cabe señalar que el proyecto en su mayoría se encuentra sobre caminos ya existentes y áreas impactadas hace varios años, por lo que se observa que la fauna silvestre ha sido desplazada hacia las áreas menos perturbadas.

Sin embargo, es importante mencionar que no existen superficies susceptibles en el área de influencia indirecta (AII), ni en el AID, que es donde estarían inmersas las actividades, ya que, por ejemplo, el tipo de suelo dominante es una combinación de Kastañozem y Leptosol, donde las condiciones para que se genere la erosión hídrica son escasas; por lo que se asume que las características del AID son buenas y que el hecho de remover vegetación forestal no propicia tierras frágiles, ya que son áreas que por las características antes mencionadas, siempre han permanecido de baja a mediana cobertura; por lo tanto, la probabilidad de generar tierras frágiles es baja o escasa.

- Sin embargo, para prevenir la formación de tierras frágiles por la remoción de la vegetación en el TM-01, se tomarán las siguientes medidas, tendientes a disminuir la pérdida de suelo durante el desarrollo del proyecto.

- En caso de requerir realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, antes de iniciar las actividades de cambio de uso de suelo, se deberá contar con las autorizaciones correspondientes.
- El material orgánico (suelo y material vegetal) producido durante la remoción de la vegetación, será mezclado, previa trituración de la vegetación, acopiado y depositado en lugares previamente determinados dentro del TM-01, en sitios que presenten algún nivel de degradación; esto, con la finalidad de recuperar o restaurar áreas degradadas.
- El potencial cambio de uso del suelo en terrenos forestales, de ser necesario, se realizará de forma mecánica, utilizando maquinaria pesada, por lo que no se emplearán productos químicos, ni fuego.
- El desmonte se realizará cuando las probabilidades de lluvias torrenciales sean mínimas, para prevenir el arrastre de suelo por aguas superficiales.
- Las áreas desmontadas, así como los caminos de circulación vehicular, serán humedecidos de manera constante, para prevenir la dispersión de polvo, partículas y la formación de tolvánas.
- Se trabajará en fase ligeramente húmeda, durante las actividades donde se realicen movimientos de tierra y material pétreo, para disminuir la dispersión de partículas, polvos y la formación de tolvánas.

IV.2.2.2 Identificación de las áreas de riesgo y de peligro.

El área de influencia indirecta (AII) contempla parte de los municipios de Gutiérrez Zamora, Papantla y Tecolutla en Veracruz, los cuales se caracterizan por la presencia de extensas planicies interrumpidas por algunos lomeríos, en esos lugares es donde se acentúan los procesos de remoción de masas asociados a deslizamientos y caída de bloques, y se ubican hacia el Suroeste del área de las primeras manifestaciones de la Sierra de San Carlos, lo cual queda prácticamente fuera del AII del proyecto.

El municipio de Gutiérrez Zamora es el más vulnerable por efecto de inundaciones, tal es el caso del desbordamiento de cauces, encharcamientos y zonas de acumulación, aunque se tienen posibles daños en localidades aledañas; sin embargo, San Fernando sería el más afectado, debido a la presencia del Río Tecolutla, que cruza la Cabecera Municipal, afectando principalmente la zona urbana.

Para el área de influencia indirecta (AII) se aprecia un incremento en los valores de sequía en la región, ya que para el período 1950-1980 los valores oscilaban de 0.50 a 0.60 mm y para el período de 1980-2000 los valores fueron de 0.60 a 0.75 mm, dando como resultado un incremento en la categoría de sequía meteorológica, cambiando de severo a muy severo.

En lo que respecta a peligro por presencia de ductos, se determinó que en el municipio de Gutiérrez Zamora atraviesan 145.21 km, pasando por varias localidades pequeñas. De igual forma en el Municipio de Méndez cruzan 70 Km de ductos, pasando también por varias localidades de menor concentración poblacional.

IV.2.3. Efectos significativos que potencialmente pueden presentarse más allá del AID del proyecto.

IV.2.3.1 Identificación de los componentes ambientales críticos del sistema de funcionamiento regional.

La pérdida de la biodiversidad local por los cambios en la estructura de la vegetación se considera como un componente ambiental relevante y crítico. Las zonas con mejor estado de conservación, que funcionan como corredores biológicos, son un factor crítico que debe considerarse en las obras que se realicen dentro del SAR.

La disminución de la captación de agua limpia hacia arroyos, mantos freáticos y manantiales, así como el disturbio de la vegetación en la región en estudio y los arroyos cercanos, constituyen el principal efecto negativo en la región. La posibilidad de incendios forestales intencionales o naturales en el área es un factor que debe tomarse en cuenta y si se suma que se realizan quemas de hierbas de los terrenos de cultivo las posibilidades aumentan. Para que no colapse alguno de los elementos debido a la realización del proyecto, se tendrá especial cuidado en materia ambiental durante los diversos trabajos, en base a un seguimiento de las medidas de mitigación, prevención y restauración que se contemplan en el presente trabajo.

IV.2.4. Periodo de tiempo en el cual el proyecto puede alcanzar a afectar espacios geográficos de manera acumulativa, permanente y/o después de un periodo de latencia (manifestación tardía del impacto).

IV.2.4.1 Construcción de escenarios futuros.

A corto plazo se puede esperar para el SAR un escenario futuro de desarrollo, tanto por la introducción de los servicios básicos, como por el desarrollo de proyectos productivos que mejoren la calidad de vida de la región; a mediano plazo, se espera que el desarrollo que se predijo se mantenga y se sigan proyectando recursos económicos que apoyen el desarrollo de esta región. Sin embargo no hay que olvidar que lamentablemente en nuestro país el desarrollo está ligado drásticamente a la explotación irracional y en muchas ocasiones irresponsable de nuestros recursos naturales, lo que lleva a predecir un escenario futuro en el contexto ambiental de posible deterioro (principalmente en la explotación irracional de vegetación forestal, reduciéndose el grado de calidad ambiental que presenta actualmente la región, debido a las tendencias de crecimiento poblacional esperado, el cual tiende a incrementarse, por lo que se espera mayor presión sobre los recursos bióticos, en particular a la vegetación forestal.

IV.2.4.1.1 Construcción del escenario modificado por el proyecto.

La actividad de explotación de hidrocarburos, motivo del presente proyecto, tendrá efectos sobre el SAR delimitado, tales alteraciones se adicionarán al deterioro que ha sufrido el ecosistema, derivado de las actividades antropogénicas que se presentan en la región. Entre los efectos provocados por el desarrollo de las obras y actividades del proyecto, se encuentran el incremento en la fragmentación del hábitat, la interrupción de probables corredores biológicos (aunque no fueron evidenciados durante los trabajos de campo), reducción en la prestación de servicios ambientales por la eliminación de vegetación. Estas alteraciones ya se han producido sobre el ecosistema desde años anteriores, sin embargo, con este proyecto se incrementarán tales afectaciones en caso de no aplicar las medidas de mitigación pertinentes para mitigar los efectos del proyecto sobre el ecosistema, donde se ha llevado a cabo la tala y fragmentación de los ecosistemas para abrir terrenos a la agricultura, principalmente para cultivos de subsistencia y para actividades de pastoreo, lo cual trae como consecuencia la pérdida de servicios ambientales.

IV.2.4.1.1.1 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.

A continuación, se describen los efectos identificados como consecuencia de la explotación de hidrocarburos sobre el medio ambiente.

a) Pérdida de hábitat.

La pérdida del hábitat por la remoción, el desmonte y el despalme de las áreas para la creación de las áreas productivas (pozos, vías de acceso, líneas de descarga) podrá afectar a taxas catalogadas dentro de la legislación oficial vigente en materia de protección de especies.

b) Afectación al flujo subterráneo.

Potencialmente, la modificación de la cubierta vegetal, además de la topografía y el grado de compactación del suelo, derivado de las obras constructivas, podrán tener un efecto sobre el flujo subterráneo de las aguas.

c) Afectación del Estado Ambiental.

La región del proyecto se encuentra ubicada dentro de una matriz de paisaje predominantemente de carácter agropecuario. Sin embargo, el área aun presenta fragmentos de hábitat nativo. La apertura de caminos, así como el desmonte, nivelación y compactación del terreno, podrá ocasionar la pérdida del hábitat remanente, disminuyendo por consecuencia el valor del estado ambiental del área.

d) Afectación en el escurrimiento hídrico.

Potencialmente, el escurrimiento hídrico puede verse afectado por la compactación necesaria, además de la modificación topográfica del terreno para el desarrollo de obras constructivas como parte del proyecto en sus diferentes etapas.

e) Afectación en la recarga de acuíferos.

Potencialmente, la modificación de la cubierta vegetal, además de la topografía y el grado de compactación del suelo, derivado de las obras constructivas, podrán influir en la capacidad de retención e infiltración del agua de lluvia y su posterior recarga de acuíferos.

f) Afectaciones en salud comunitaria.

La potencial contaminación derivada de manejos inadecuados de los residuos sólidos, así como la disposición y manejo de aguas residuales y congénitas, además de las acciones de Fracturamiento hidráulico, estimulaciones matriciales, disparos y re-disparos y manejo de lodos de perforación, podrán tener efectos negativos en la calidad del agua y suelo, mismas que podrán derivar en cuestiones que afecten la salud comunitaria.

g) Disminución de la calidad del agua superficial.

El despalme afectará los escurrimientos naturales, los cuales serán modificados. La afectación de la calidad de los cauces podrá presentar turbidez por el movimiento de partículas suspendidas en el cauce por movimientos de paso de vehículos, y también por el transporte de partículas de suelo en el agua de escurrimiento cuando se presenten eventos de precipitación. Así mismo, se corre el riesgo de que, debido a los manejos inadecuados de las aguas residuales y congénitas, los productos utilizados para el desarrollo de las estimulaciones matriciales, la fractura hidráulica,

los cambios de intervalos de producción y los lodos de perforaciones, puedan ser agentes causantes de contaminación del agua superficial.

h) Cambio en las comunidades vegetales.

La remoción de la cubierta vegetal original mediante el uso de maquinaria y equipo especializado traerá consigo el cambio en la estructura, diversidad y composición de la vegetación original presente en las líneas de descarga, áreas de pozos exploratorios, zonas de almacenamiento de materiales y vías de acceso hacia los sitios. Sin embargo, de acuerdo con la cartografía consultada, los usos de suelo incluyen áreas de cultivo.

i) Contaminación del agua subterránea.

Se corre el riesgo de que, durante la etapa constructiva y la etapa de operación, exista un mal manejo de las aguas residuales y congénitas, los productos utilizados para el desarrollo de las estimulaciones matriciales, la fractura hidráulica, los cambios de intervalos de producción y los lodos de perforaciones, que puedan potencialmente infiltrarse y contaminar el agua subterránea y estos puedan ser arrastrados desde grandes distancias, debido a la dinámica de flujo subterráneo.

j) Disminución del recurso agua.

Para llevar a cabo la fracturación hidráulica se requieren grandes cantidades de agua, lo que puede provocar una competencia por el agua y la disminución de la disponibilidad del líquido.

k) Dispersión de gases efecto invernadero.

Los gases de efecto invernadero son una de las principales causas a las que se le atribuye el calentamiento global. La combustión de vehículos y maquinaria utilizada en las diferentes etapas generará emisiones a la atmósfera, propiciando la contaminación del aire y, en consecuencia, disminuyendo la calidad de tal factor.

l) Erosión del suelo.

La remoción de la cubierta vegetal podrá ser un factor que favorezca la erosión del suelo, debido al arrastre hídrico posterior a precipitaciones, así como también por impacto eólico derivado del desprendimiento de las partículas y removidas por el viento.

m) Levantamiento de polvo.

El movimiento de vehículos y maquinaria en el terreno propiciará la dispersión de polvo en la atmósfera, lo anterior modificará las condiciones de visibilidad en el área inmediata al sitio donde se desarrollen las actividades que impliquen el movimiento de vehículos y/o maquinaria.

n) Modificación de microclima.

Las quemas de excedentes de los gases producidos por los pozos, podrán ser fuente de modificación de la temperatura del área adyacente a los mismos y podrán tener un impacto en la modificación de la temperatura local.

o) Modificación de pautas de comportamiento de fauna.

El uso de maquinaria pesada, además del ruido, la presencia de operadores y la remoción de la cubierta original en las distintas zonas del área de influencia del proyecto, tendrán un efecto sobre las poblaciones de fauna silvestre que habitan en el área. La remoción de la cubierta ocasionará el movimiento de especies que buscarán nuevos refugios, además provocará el arribo de depredadores en las áreas abiertas.

p) Salinización de suelos

Las aguas residuales pueden contener sales disueltas que, vertidas y no manejadas adecuadamente en el área, pueden acarrear problemas de salinización de los suelos.

IV.3. Medio abiótico

IV.3.1. Clima y fenómenos meteorológicos

IV.3.1.1 Tipo de clima

De acuerdo con la Carta Estatal Climática del estado de Veracruz Escala 1:500,000 y considerando lo establecido por el Sistema de Clasificación Climática de Köppen, se determinó que el tipo de clima del SAR y AII delimitado es del tipo perteneciente al *Cálido Húmedo* con lluvias en verano de mayor humedad, *Cálido Subhúmedo* con lluvias en verano de humedad media, y *Semicálido Húmedo*, los cuales se describen a continuación (Figura IV-9):

Cálido Húmedo (Am(f)): Este tipo de clima se caracteriza por presentar una temperatura media anual mayor de 22°C y una temperatura del mes más frío mayor de 18°C, con precipitación anual mayor de 1,000 mm y una precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; y lluvias de verano mayores al 10.2% anual.

Cálido Subhúmedo (Aw1): Este tipo de clima se caracteriza por presentar una temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, con precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y una precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; y lluvias de verano mayores al 10.2% anual.

Semicálido Húmedo (A)C(m): Este tipo de clima se caracteriza por presentar una temperatura media anual mayor de 18 °C, y la del mes más frío entre -3 y 18°C, con lluvia todo el año, y una precipitación del mes más seco mayor de 40 mm, con por ciento de lluvia invernal mayor de 18, condición de canícula, y una temporada menos lluviosa, dentro de la estación de lluvias.

En el AP se presenta un clima *Cálido Húmedo (Am(f))*, tal y como se observa en la Figura IV-9, en donde la temperatura media anual oscila entre los 24°C y 26°C, y la temporada de lluvias queda localizada en los meses de verano con un rango de precipitación que va de los 1,400 mm a los 1,600 mm.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Figura IV-9 Tipo de clima en el SAR, AC y AID

FUENTE: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) Geoportal, 2019.

IV.3.1.1.1 Temperaturas promedio máxima y mínima

Dentro del SAR la temperatura se considera cálida en mayor proporción y en menor proporción semicálida, en el AII y AP la distribución de la temperatura se considera homogénea, presentando una temperatura considerada como Cálida.

De acuerdo a los datos proporcionados por las Estaciones Meteorológicas 30171 (Tecolutla) y 30055 (El Remolino), en el AII y AP se presenta una temperatura máxima promedio de 28°C, una temperatura media anual de 24°C, y una temperatura mínima promedio de 19°C (Servicio Meteorológico Nacional, 2013).

La Figura IV-10 muestra la distribución promedio mensual de la temperatura media anual, y se observa que los valores de temperatura oscilan de 19°C a 28°C; siendo el mes de junio es el más cálido en el SAR, AII y AP.

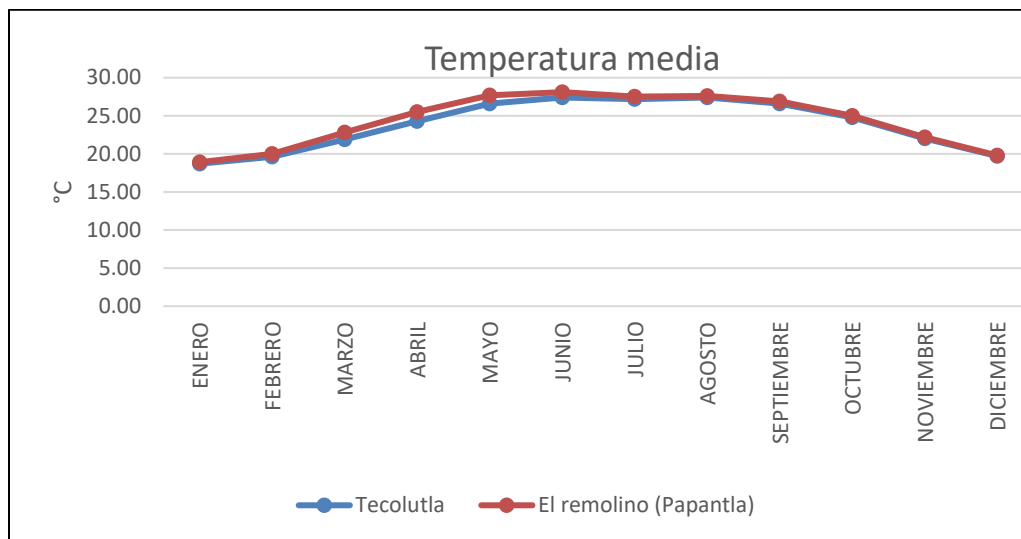


Figura IV-10. Temperatura media anual promedio

FUENTE: Servicio Meteorológico Nacional, 2013.

La Figura IV-11 ilustra la temperatura máxima promedio en el AP la cual oscila de los 23°C a los 33 °C, siendo junio el mes más cálido.

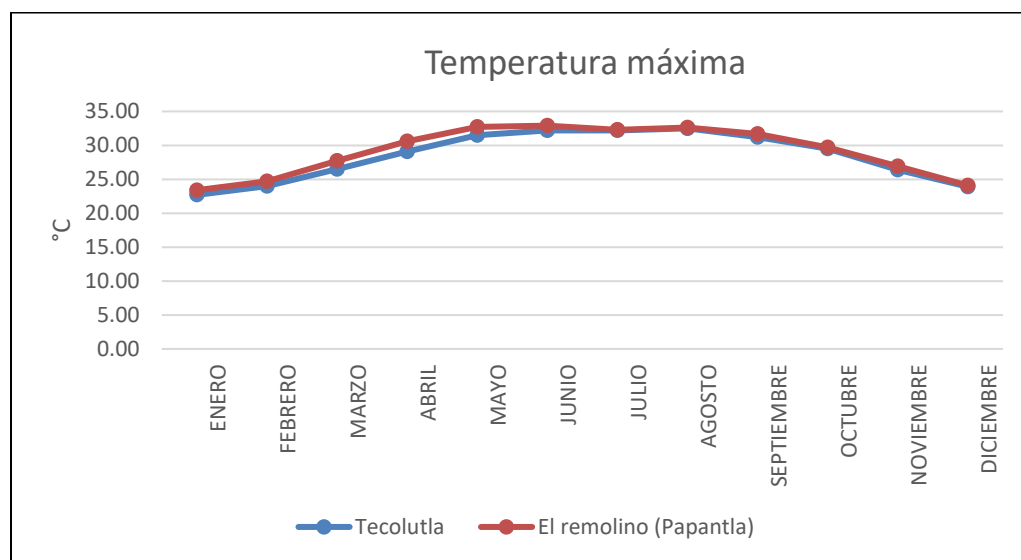


Figura IV-11. Temperatura máxima anual promedio

FUENTE: Servicio Meteorológico Nacional, 2013.

La Figura IV-12 presenta las temperaturas mínimas promedio las cuales varían en el rango de 15°C a 27°C, siendo los meses de diciembre y enero los más fríos en el AP.

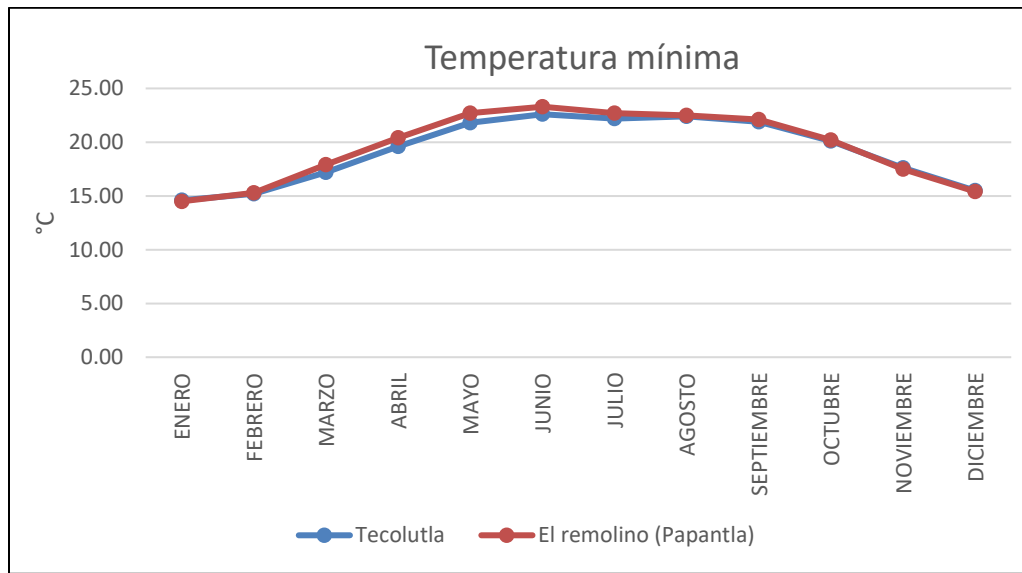


Figura IV-12. Temperatura mínima anual promedio

FUENTE: Servicio Meteorológico Nacional, 2013.

IV.3.1.1.2 Precipitación promedio (mm)

La precipitación pluvial en el SAR es variable encontrándose valores que se encuentran en el rango desde 800 mm en la zona norte del SAR, 1,500 mm a 2,000 mm en el este, 1,200 mm a 1,500 mm al oeste y aumentando hacia el sur del SAR con una precipitación de más de 4,000 mm.

Para el AII y AP los valores de precipitación se encuentran en el rango de 1,500 a 2,000 mm

IV.3.1.1.3 Evaporación

El fenómeno de evaporación está asociado a la cantidad de agua de la superficie del suelo o superficie del agua que es introducida en el aire en forma de vapor a una temperatura por del bajo del punto de ebullición (CONAGUA, 2010). De acuerdo con este concepto, la evaporación está asociada a factores como: radiación total (solar, terrestre), temperatura del aire y de la superficie evaporante, velocidad del viento al nivel de superficie, humedad relativa del aire en la superficie, presión atmosférica, tipo de vegetación (evapotranspiración), entre otros factores.

De acuerdo con los datos registrados en las Estaciones Meteorológicas Tecolutla y El Remolino (Figura IV-13), la evaporación media mensual presenta un máximo de 149 mm, y nivel mínimo de 54 mm. Es posible que el incremento de evaporación esté asociado al incremento de la temperatura, la cual se presenta en verano, entre los meses de mayo a agosto.

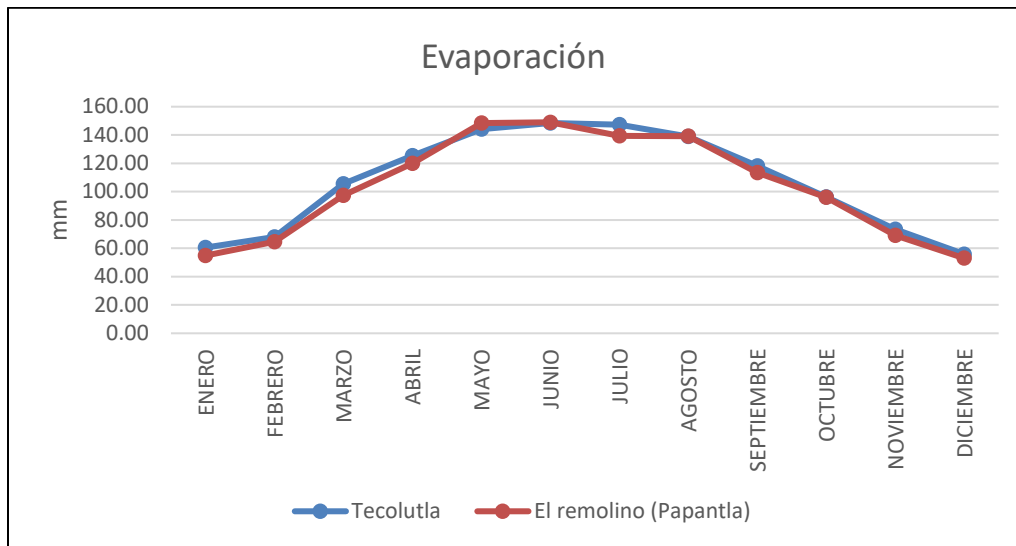


Figura IV-13. Evaporación promedio mensual en el AP

FUENTE: Servicio Meteorológico Nacional, 2013.

IV.3.1.1.4 Días Nublados

La cantidad días nublados que se presentan en una zona determinada está relacionada con los efectos de la radiación sobre la cobertura vegetal y la evaporación, aproximadamente el 60% de la radiación solar que se manifiesta sobre una zona es reflejada por las nubes. También nos da una idea clara del periodo de lluvias y la existencia o no de canícula cuando los datos de precipitación son escasos. En la Figura IV-14 se observan los días nublados promedio presentes en el AP.

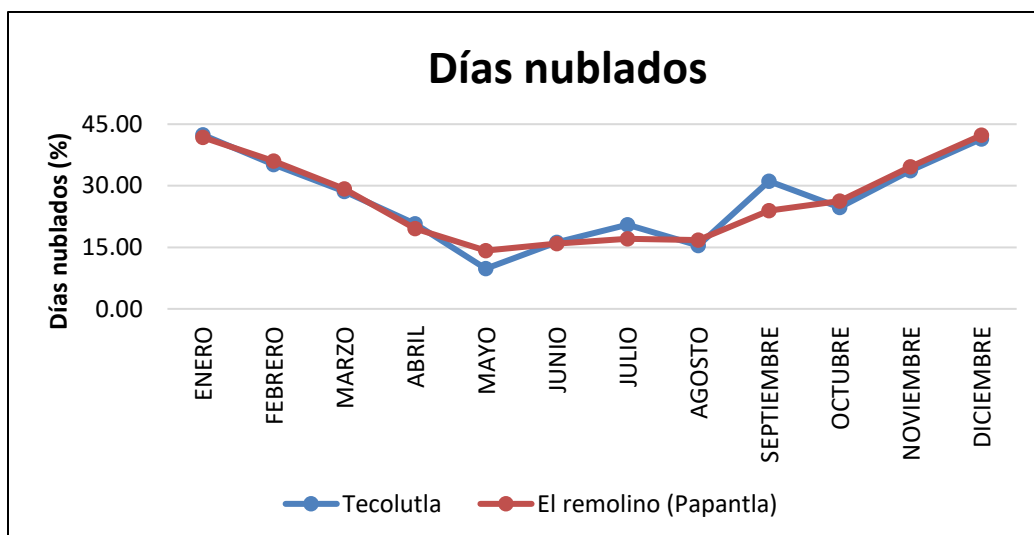


Figura IV-14. Evaporación promedio mensual en el AP

FUENTE: Servicio Meteorológico Nacional, 2013.

La gráfica anterior nos muestra dos periodos en los que la concentración de nubes es marcada, de enero a marzo y de septiembre a diciembre, los valores mostrados están fuertemente ligados a la precipitación, la temperatura y la evaporación presente en el AP, se aprecian dos periodos templados y de poca evaporación que coinciden con la concentración de nubosidad.

IV.3.1.1.5 Vientos Dominantes (Velocidad y Dirección)

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra los vientos dominantes en el A P. De acuerdo con la Figura IV-15, la flecha roja indica una dirección dominante del viento hacia el Oeste a 292 grados de azimuth (ángulo de la orientación sobre la superficie de una esfera real o virtual) en el mes de septiembre, y hacia el Suroeste con 233 grados azimuth en el mes de julio. De acuerdo con datos del 2014 la velocidad de los vientos para el AP es de 6 a 7 km/h.

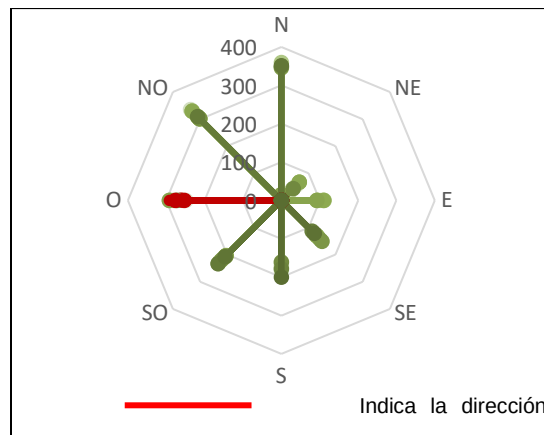


Figura IV-15. Vientos dominantes en el AP

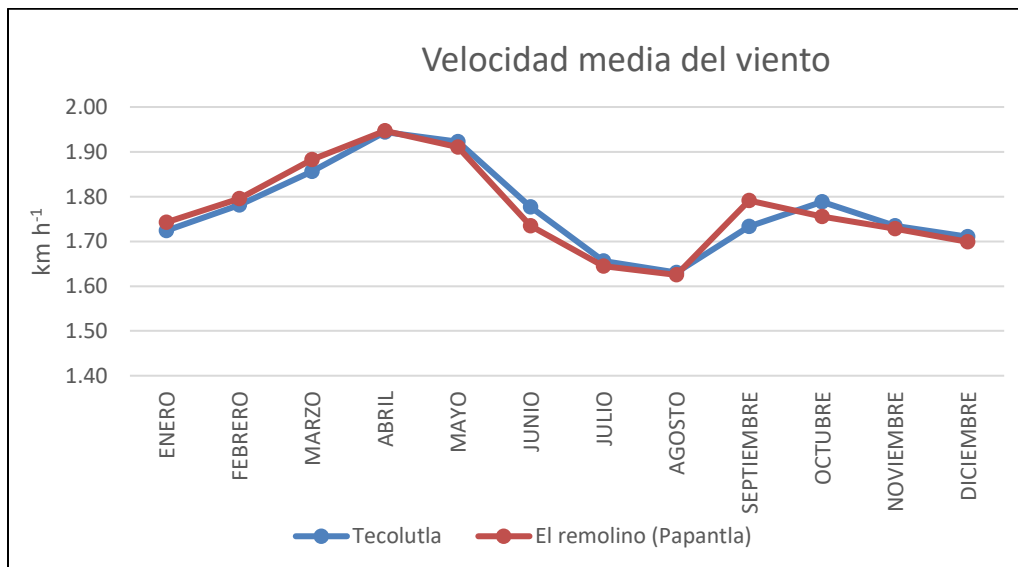


Figura IV-16. Velocidad media del viento en el AP

FUENTE: Servicio Meteorológico Nacional, 2013.

IV.3.1.2 Fenómenos Climatológicos

IV.3.1.2.1 Heladas y Granizadas

Debido a las condiciones geográficas del SAR, All y AP no se presentan heladas o nevadas en esta zona, ya que la temperatura mínima no es inferior a los 12.5°C; por lo tanto, la probabilidad de que se presente una granizada es prácticamente nula debido a las condiciones geográficas que hacen prevalecer un clima cálido, según la clasificación de Köppen y modificada por E. García, por tal motivo la presencia de heladas y granizadas son nulas.

El riesgo por bajas temperaturas en el SAR, en donde la probabilidad de que se presenten heladas hacia las zonas cercanas a la costa es casi nula, aumentando la probabilidad de bajo, a medio y muy alto conforme te alejas de la zona costera; en el AP el riesgo de que ocurra una helada es muy bajo.

Las granizadas en el SAR el cual se considera de bajo a muy bajo, y en el All y AP el riesgo es muy bajo debido a las condiciones climáticas del área en donde la temperatura media anual es mayor de 22°C y la temperatura del mes más frío es mayor de 18°C.

IV.3.1.2.2 Huracanes

Los huracanes, representan el más severo de los fenómenos Hidrometeorológicos, la temporada de Huracanes y tormentas tropicales inicia la segunda quincena de mayo y termina la primera quincena de octubre. Estos son sistemas de baja presión con actividad lluviosa y eléctrica con vientos que rotan en dirección contraria de las manecillas del reloj en el hemisferio norte.

Las etapas para la formación de los huracanes son las siguientes:

- Ondas tropicales sin organización y depresión tropical con vientos de hasta 63 km/h.
- Tormenta tropical presentando vientos de 64 a 119 km/h.
- Huracanes con vientos superiores a los 120 km/h, caracterizados por sus fuertes vientos, lluvias intensas que pueden registrar hasta 1,000 mm, sobre todo durante el mes de septiembre en el que son más frecuentes.

La escala Saffir-Simpson define y clasifica la categoría de un huracán en función de la velocidad de los vientos del mismo (Figura IV-17).



Figura IV-17. Escala de Huracanes de acuerdo a la escala Saffir-Simpson.

La costa del SAR, AII y AP por su localización, es una de las zonas de alta incidencia de huracanes, tormentas y depresiones tropicales. Algunos de los huracanes que han producido un efecto importante en la zona del Océano Atlántico y han afectado de alguna manera al estado de Veracruz se muestran en la Tabla IV-5 durante el período 2005-2017, de acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional.

Tabla IV-5 Huracanes que han Impactado al Océano Atlántico y han afectado de alguna manera al estado de Veracruz (2005-2017).

Año	Nombre	Categoría	Lugar de Entrada a Tierra	Estados Afectados	Periodo	Vientos Máximos Sostenidos km/h
2005	Bret	TT	15 km al Sur de Tuxpan, Ver.	Ver., Tamps., SLP. y Hgo.	28-29 junio	65
	Stan	TT	Felipe C. Oto. Qro.	Qroo., Yuc., Ver., Oax., Camp., y Chis.	1-5 octubre	75
	José	TT	10km al Sureste de Vega de Alatorre, Ver.	Ver., Pue., Tlax., y Mex. DF.	22-23 agosto	85
	Gert	TT	10 km al Sureste de Pánuco, Ver.	Ver., SLP., Tamps. y NL.	23-25 julio	75

Nota: Huracanes que han afectado de alguna manera al SAR delimitado para el proyecto.

DT: Depresión Tropical, **TT:** Tormenta Tropical, **H1-5:** Huracán y categoría alcanzada en la Escala de Intensidad Saffir-Simpson.

FUENTE: Comisión Nacional del Agua y Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional, 2018.

Tabla IV-6 Huracanes que han Impactado al Océano Atlántico y han afectado de alguna manera al estado de Veracruz (2005-2017).

Año	Nombre	Categoría	Lugar de Entrada a Tierra	Estados Afectados	Periodo	Vientos Máximos Sostenidos km/h
2007	Lorenzo	H1	Barra de Tecolutla, Ver.	Ver., Pue., Hgo., Tamps., SLP. y Oax.	25-28 septiembre	155

2008	Marco	TT	Misantla, Ver.	Ver. y SLP	6-7 octubre	65
2010	Karl	H3	Sur-suroeste de Puerto Bravo, Qroo; Playa Chachalacas, Ver.	Qroo., Camp., Ver. y Pueb.	14-18 septiembre	195
2011	Arlene	TT	Cabo Rojo, Ver.	Ver., Hgo., Pueb., Tab., Chiap., Oax., Tamps., Gro., Mor., Méx. D.F., Tlax., Qro. y Gto.	28-30 junio	100
	Harvey	TT	Sureste estado de Tabasco y a 15 km al oeste-noroeste de Alvarado, Ver.	Tab., Chiap., Ver. y Oax.	18-22 agosto	95
	Nate	TT	25 km al nor-noreste del Puerto de Veracruz.	Ver. e Hgo.	7-11 septiembre	110
2012	Ernesto	H1	Majahual, Quintana Roo	Qroo., Yuc., Camp., Tab., Chiap., Ver., SLP, Hgo., Qro., Gto., Pueb., Tlax., Méx. D.F., Mor., Mich., Gro., y Oax.	1-10 agosto	140
	Helene	TT	Horconcitos, Costa Norte de Veracruz.	Tab., Ver., SLP, Hgo., Pueb., y Oax.	9-11 y 17-18 agosto	75
2014	Dolly	TT	Al Norte de la Laguna Tamiahua, Veracruz	N.L., Tamp., SLP, Gto., Qro., Hgo., Méx., D.F., Mor., Tlax., Pue., Ver., Oax., Tab y Chiap.	1-3 septiembre	105
	Hanna	TT	Sabancuy, Campeche	Pue., Ver., Oax., Chiap., Camp., Yuc. y Qroo.	21-27 octubre	75
2015	Durante la temporada 2015 de ciclones tropicales en la cuenca del Océano Atlántico, ninguno de los ciclones tocó tierra directamente en la costa del Golfo de México ni del Mar Caribe.					
2016	Danielle	TT	10 km al sur-sureste de Tamiahua, Veracruz y a 15 km al norte de Tuxpan, Veracruz	Ver.	20 de junio	65
	Earl	TT	10 km al sureste de Antón Lizardo, Veracruz y a 40 km al sureste de la Ciudad de Veracruz	Costa de Veracruz, Pue., Oax., e Hgo.	5 de agosto	95
2017	Franklin	H1	Lechuguillas, Vega de Alatorre, Veracruz	Las Vigas de Ramírez, Acatlán y La joya, Veracruz	10 de agosto	140
	Katia	H2	Rancho Nuevo, Veracruz	Canseco y Sontecomapan, Veracruz y Tepango de Rodríguez, Pue.	8 de septiembre	165

Nota: Huracanes que han afectado de alguna manera al SAR delimitado para el proyecto.

DT: Depresión Tropical, **TT:** Tormenta Tropical, **H1-5:** Huracán y categoría alcanzada en la Escala de Intensidad Saffir-Simpson.

FUENTE: Comisión Nacional del Agua y Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional, 2018.

De acuerdo a lo que establece el Atlas Municipal de Riesgos Nivel Básico de los Municipios de Tecolutla, Gutiérrez Zamora y Papantla en el AP el grado de riesgo de un huracán es considerado como Alto, debido a que esta área se encuentra cerca de la costa y del río Tecolutla, por lo que las fuerzas de los huracanes en esta zona se consideran con un riesgo Alto.

IV.3.1.2.3 Sequía

La sequía es un fenómeno temporario que se presenta en cualquier región, puede ser incipiente, moderada, severa, crítica y catastrófica; la frecuencia, duración, magnitud, extensión espacial y severidad de la sequía son analizadas a nivel de cuenca.

La causa principal de toda sequía es la falta de lluvias o precipitaciones, este fenómeno se denomina sequía meteorológica y si perdura, deriva en una sequía hidrológica caracterizada por la desigualdad entre la disponibilidad natural de agua y las demandas naturales de agua.

Factores climáticos como las altas temperaturas, los vientos fuertes y una baja humedad relativa están frecuentemente asociados con la sequía. Aun cuando el clima es el principal elemento de la sequía, los cambios en el uso del suelo (la deforestación, agricultura, zonas urbanas), la quema de combustibles fósiles, las manchas solares, la ocurrencia de El Niño y otros fenómenos, afectan las características hidrológicas de la cuenca. Debido a que las regiones están interconectadas por sistemas hidrológicos, el impacto de la sequía puede extenderse más allá de las fronteras del área con deficiente precipitación.

En el SAR delimitado el índice de sequía es elevado, de acuerdo al Atlas Municipal de Riesgos Nivel Básico de los Municipios de Tecolutla, Gutiérrez Zamora y Papantla, en el AI y AP el grado de sequía es severo; lo anterior, se puede correlacionar con las temporadas de nortes (vientos fríos septentrionales en invierno), temporada de suradas (vientos del sur) y temporada de lluvias. Durante estas temporadas el año se puede dividir en 2, temporada de secas y temporada de lluvias; de acuerdo a lo anteriormente expuesto, los períodos de sequía podrían afectar a la vegetación, a la fauna y a los humanos.

IV.3.2. Geomorfología

IV.3.2.1 Fisiografía

De acuerdo con el INEGI, el SAR se ubica en mayor proporción en la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo Norte (Subprovincia Llanuras y Lomeríos), y en menor proporción en las Provincias Fisiográficas Sierra Madre Oriental (Subprovincia Carso Huasteco), y Eje Neovolcánico (Subprovincia Chinconquiac), las cuales se describen a continuación:

IV.3.2.1.1 Llanura Costera del Golfo Norte

Se extiende entre la Sierra Madre Oriental y el Golfo de México y desde el río Bravo hasta el Sistema Volcánico Transversal. Tiene un declive que va desde los 200 m de altitud hasta el nivel del mar, alcanzando una anchura de 200 km. En esta llanura existen dos áreas bien diferenciadas, ambas limitadas por el río Tamesí. La parte norte es de tierras bajas, arenosas y pantanosas, con clima seco. El área sur pertenece a una región conocida como la Huasteca, que es la más angosta, y por ella bajan diversos ríos de la Sierra Madre Oriental, entre sierras y volcanes de poca altura, que están asociados con grandes yacimientos de petróleo.

IV.3.2.1.2 Provincia Eje Neovolcánico

Esta provincia se puede describir como una acumulación de estructuras volcánicas de diversos tipos, originada en numerosos y sucesivos episodios volcánicos que se iniciaron a mediados del Terciario y continuaron hasta el presente. Uno de sus rasgos característicos es la franja de volcanes que se extiende de oeste a este, casi en línea recta, alrededor del paralelo 19°.

Además de los grandes estratos volcanes de México y algunos volcanes en escudo, esta provincia incluye sierras volcánicas, grandes coladas de lava, depósitos de ceniza, cuencas cerradas ocupadas por lagos y estructuras de calderas volcánicas.

El AII y AP se encuentra ubicada dentro de la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo Norte, y en la Subprovincia de Llanuras y Lomeríos, la cual se caracteriza por estar formada por sedimentos antiguos arcillosos y arenosos, de edades que decrecen hacia la costa (mesozoica y terciaria). Aunque presenta afloramientos de rocas basálticas de morfología de mesetas, esta subprovincia se caracteriza por presentar extensas llanuras interrumpidas por lomeríos (Figura IV-18).

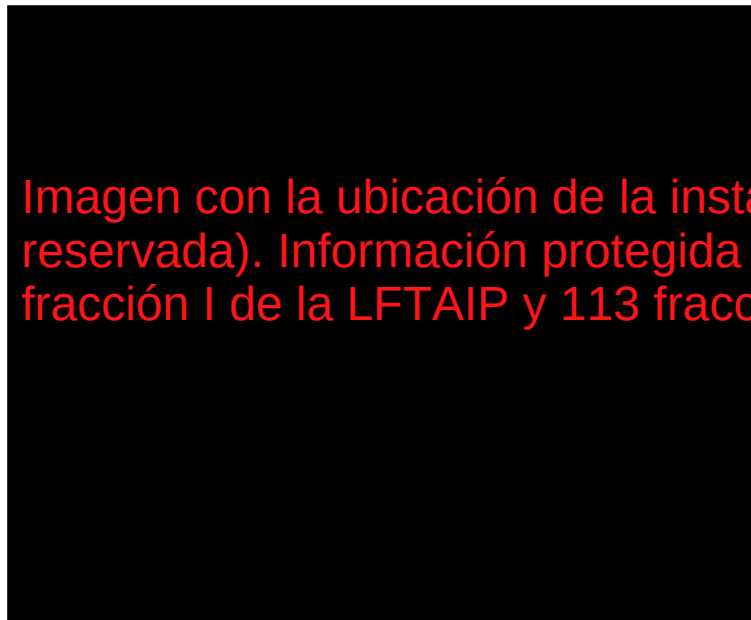


Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Figura IV-18 Provincias Fisiográficas en el SAR, AII y AP.

FUENTE: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) Geoportal, 2019.

IV.3.2.1.3 Relieve

El relieve en el SAR, AII y AP no presenta grandes elevaciones o cimas, conforme se aleja de la costa el relieve está representado por valle con llanuras y lomerío típico áreas utilizadas como zonas agrícolas y ganaderas, así como para el asentamiento de la mayoría de la población y sus principales ciudades.

IV.3.3. Geología

Las rocas más antiguas que afloran en el SAR, AII y AP comenzó desde la era Paleozoica y ellas son producto de una colisión que provocó la construcción de cordilleras. Las rocas más antiguas son del Paleozoico superior (Misisípico-Pérmico) y consisten de lutitas y areniscas, las cuales son susceptibles a deslizamientos de laderas y movimientos lentos. Debido a su escasa distribución, el peligro geológico que representan las rocas paleozoicas es relativamente bajo; sin embargo, localmente pueden presentar condiciones de alto peligro en algunas localidades.

Durante el Mesozoico medio y superior (Jurásico y Cretácico) se depositaron gruesas secuencias de calizas y lutitas de ambiente marino que han sido agrupadas dentro de la Sierra Madre Oriental, estas rocas están plegadas y falladas y constituyen sierras altas con pendientes abruptas alineadas en dirección NW-SE. Las rocas carbonatadas como las calizas, suelen presentar una morfología kárstica, la cual consiste en la disolución de la roca por procesos de intemperismo químico que forma túneles y cavernas. Esta propiedad las hace susceptibles a la ocurrencia de hundimientos de terreno por el colapso de los techos de las cavernas, así como a la existencia de corrientes de agua subterránea. Debido a los planos de estratificación y fracturas que presentan estas formaciones, es común que ocurran flujos de detritos, caídas y volteo de rocas.

Durante el Terciario inferior y medio, se depositaron potentes secuencias de sedimentos de origen continental, estas rocas están constituidas por lutitas y areniscas que forman la mayor parte de la planicie costera del Golfo de México, dentro de las provincias geológicas Miogeoclinal del Golfo y Cuenca Deltáica de Veracruz.

La morfología del terreno en estas unidades está caracterizada por lomeríos suaves que favorecen la formación de patrones meándricos en los ríos. Las secuencias alternantes de lutitas y areniscas son propensas a deslizamientos rápidos y lentos de terreno, además de que constituyen fuentes de aporte de material terrígeno para la formación de flujos de lodo y escombros. La amplia distribución que presentan, las asocia con zonas de alto peligro para la ocurrencia de movimientos en masa de terreno.

La actividad volcánica se inició durante el Terciario medio y continúa hasta el reciente, los mayores volúmenes de rocas volcánicas, se concentran en la zona centro y centro-sur del estado de Veracruz y provienen de una variedad de centros eruptivos que forman parte de la provincia geológica de la Faja Volcánica Transmexicana.

Por lo general las rocas volcánicas, especialmente aquellas de origen piroclástico constituidas de partículas del tamaño de grava, arena, limo y arcillas no consolidadas, son propensas a la ocurrencia de deslizamientos de laderas, que con abundancia de agua, pueden originar flujos de lodo y escombros a lo largo de los ríos. Los casos extremos de estos flujos se conocen con el nombre de "lahares", los cuales suelen ser altamente destructivos a su paso, debido a la alta concentración de sólidos que arrastra en una mezcla de agua.

Los materiales geológicos más recientes, son producto de los intensos procesos de intemperismo y erosión que han actuado, los cuales han formado espesores variables de suelos residuales y materiales transportados. Una parte importante de estos materiales son producto de alteración de rocas volcánicas más antiguas y constituyen fuentes importantes de material para la ocurrencia de deslizamientos de tierra y la formación de flujos de lodo y escombros.

En el SAR se identifica la distribución del material geológico en menor proporción se encuentran las rocas Calizas y Limolita-Arenisca, y en mayor proporción Arenisca representadas por el tipo Lutita-Arenisca.

Tabla IV-7 Distribución del material geológico en el SAR.

Descripción	Superficie (Ha)	Proporción (%)
Arenisca	28,826.90	41.99
Caliza	171.63	0.25

Descripción	Superficie (Ha)	Proporción (%)
Caliza-Lutita	775.77	1.13
Ígnea Extrusiva Ácida	7,991.07	11.64
Ígnea Extrusiva Intermedia	2,238.05	3.26
Limolita-Arenisca	274.61	0.40
Lutita	1,160.22	1.69
Lutita-Arenisca	15,686.94	22.85
N/A	11,519.77	16.78
Total	68,651.81	100.00

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2018.

Así mismo, en la *Figura IV-19* podemos observar que el material geológico en el AP está representado por el tipo Lutita- Arenisca To(lu-ar).

IV.3.3.1 Lutita- Arenisca:

La lutita es una roca sedimentaria compuesta por partículas del tamaño de la arcilla y el limo. Estas rocas detríticas de grano fino constituyen más de la mitad de todas las rocas sedimentarias. Las partículas de estas rocas son tan pequeñas que no pueden identificarse con facilidad sin grandes aumentos y, por esta razón, resulta más difícil estudiar y analizar las lutitas que la mayoría de las otras rocas sedimentarias.

Las secuencias alternantes de lutitas y areniscas son de color gris con tonalidades amarillo ocre. Las areniscas son de grano fino a medio, tienen cementante calcáreo y ocurren en estratos delgados a medianos.

Las lutitas presentan un color gris en tonos café y amarillo ocre, presentan estructuras de estratificación laminar, ocasionalmente se presentan horizontes conglomerados en estratos delgados, compuestos por clastos subredondeados de calizas de pedernal negro. En los estratos de areniscas se ha reconocido foraminíferos como *Anomalina grosserugosa*, *lepidociclina pávula* y *Lepidociclina tepanii*, esta secuencia dendrítica alternante fue depositada en los mares transgresivos. La unidad forma parte de la formación Palma Real, a la que se le ha asignado una edad correspondiente al Oligoceno.

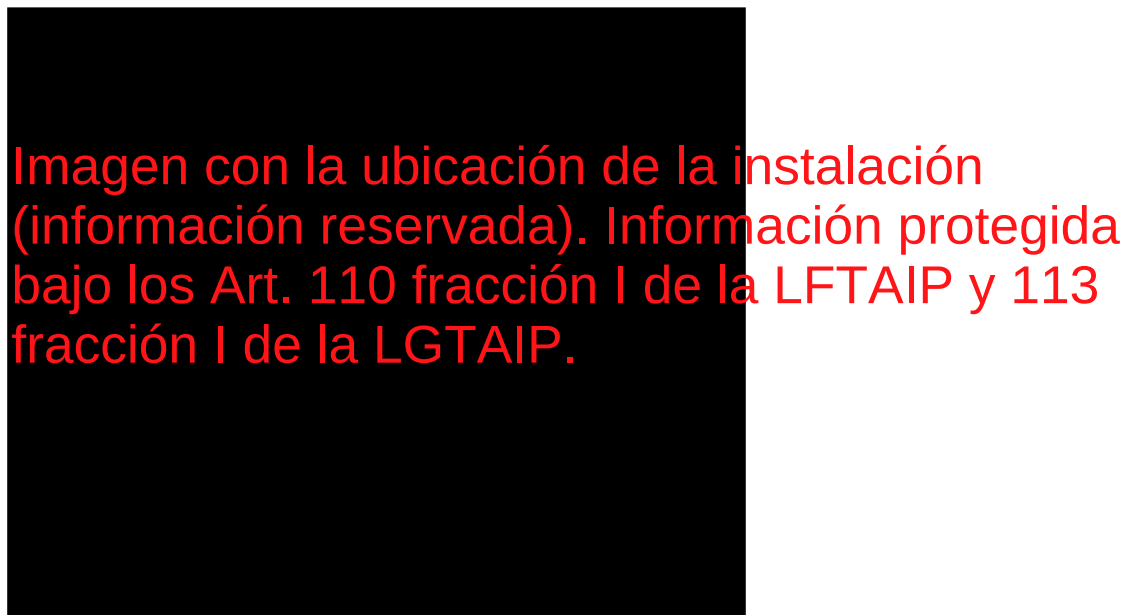


Figura IV-19 Distribución del material geológico en el SAR y AP.

FUENTE: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) Geoportal, 2019.

IV.3.4. Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica

IV.3.4.1 Sismicidad:

El SAR, AI y AP de acuerdo con la regionalización sísmica de la República Mexicana se encuentran ubicados en la Zona B (penisísmica) o de sismos poco frecuentes con baja vulnerabilidad de carácter catastrófico. Geológicamente la zona presenta una gran estabilidad por lo que la recurrencia de sismos con magnitud de entre 3 y 6 grados en la escala de Richter es de uno cada 3 a 4 años, siendo muy espaciados en el tiempo y de mínimas consecuencias para la población e infraestructura de la localidad.

La Zona B donde se ubica el SAR y AP es una zona considerada de baja sismicidad, los movimientos telúricos suaves y la baja intensidad de la energía que se libera en los eventos registrados en el área, hacen que el peligro asociado a estos fenómenos en la zona sea considerado como un nivel bajo de peligro

De acuerdo a los reportes históricos de los últimos 10 años del Servicio Sismológico Nacional, no se tienen registros de sismos reportados para el área donde se ubica el SAR, AI y AP.

IV.3.4.2 Deslizamientos:

Los deslizamientos pueden ser desencadenados tanto por cambios en el ambiente natural, como por actividades humanas. Es común que se desencadenen este tipo de fenómenos naturales en zonas en las que se ha modificado de manera importante el terreno natural, principalmente por el asentamiento de una comunidad en terrenos inclinados y morfológicamente irregulares, propiciando las fallas de talud al deforestarse el terreno, lo que genera flujos de agua al interior del mismo, quedando expuestos a la ocurrencia de movimientos repentinos y desprendimiento

de masas de suelos y rocas pendiente abajo, así como a otros fenómenos de naturaleza geotécnica.

De ahí que las lluvias intensas y las de gran duración, son causantes también de deslizamiento de la masa de terreno, sobre todo con presencia de lomeríos altos y zonas montañosas, suelos blandos y porosos, los cuales, al sobresaturarse de agua, el peso adquirido y el suelo a manera de lodo, propician el deslizamiento o desgajamiento de la porción saturada.

Un deslizamiento ocurre cuando se rompe o pierde el equilibrio de una porción de los materiales que componen una ladera y se deslizan ladera abajo por acción de la gravedad.

De acuerdo a los datos reportados en el CENAPRED y de acuerdo a los Atlas Municipales de Riesgos Básicos de Tecolutla, Gutiérrez Zamora y Papantla emitidos por Protección Civil, el SAR, All y AP abarcan un área catalogada como una región de bajo a medio potencial de deslizamiento, localizándose las áreas de alto riesgo de deslizamiento hacia el suroeste del SAR.

IV.3.4.3 Hundimientos:

De acuerdo a los datos reportados en el CENAPRED, el SAR, All y AP delimitado no se encuentra en un área catalogada como susceptible a hundimientos.

IV.3.4.4 Inundaciones:

Las inundaciones pueden ocurrir por lluvias en la región, por desbordamiento de ríos, ascenso del nivel medio del mar, por la rotura de bordos, diques y presas, o bien, por las descargas de agua de los embalses. Las inundaciones dañan a las propiedades, provocan la muerte de personas, causan la erosión del suelo y depósito de sedimentos. También afectan a los cultivos y a la fauna. Como suele presentarse en extensas zonas de terreno, son uno de los fenómenos naturales que provoca mayores pérdidas de vidas humanas y económicas.

Entre los factores importantes que condicionan a las inundaciones están la distribución espacial de la lluvia, la topografía, las características físicas de los arroyos y ríos, las formas y longitudes de los cauces, el tipo de suelo, la pendiente del terreno, la cobertura vegetal, el uso del suelo, ubicación de presas y las elevaciones de los bordos de los ríos; por lo que las inundaciones más frecuentes se dan en las partes bajas o frente a las costas.

Las inundaciones se pueden presentar por diferentes factores como son:

- Fluviales: por desbordamiento de ríos y arroyos.
- Lacustre: por desbordamiento de lagos y lagunas.
- Costeras: por influencia marina o de lagunas costeras y ríos.

Súbitas: no están relacionadas con las tendencias climáticas o estacionales en una zona, generalmente se producen en cuencas pequeñas, donde las corrientes no son muy largas y las pendientes son muy fuertes. Esto da pie a que se acumule el agua rápidamente, se desborde y no dé tiempo a la población para protegerse.

Respecto a este apartado se puede decir que en cualquier región del país existe la posibilidad de sufrir inundaciones derivado de las precipitaciones extremas, sin embargo, las zonas susceptibles de riesgo por inundación, se restringen a la zona urbana de los municipios, y a las planicies de

inundación de los ríos y arroyos que atraviesan la zona urbana; así como las partes bajas, en las riberas de los ríos, arroyos, llanuras o frente a las costas. Al respecto, es importante mencionar que de acuerdo a los datos reportados en el CENAPRED y de acuerdo a los Atlas Municipales de Riesgos Básicos de Tecolutla, Gutiérrez Zamora y Papantla emitidos por Protección Civil, el SAR presenta un riesgo de inundación de nulo a alto y el AP se encuentra en un área de riesgo de inundación media y alta; siendo la zona más susceptible del AP la cercana al río Tecolutla.

IV.3.4.5 Actividad Volcánica:

De acuerdo al CENAPRED y de acuerdo a los Atlas Municipales de Riesgos Básicos de Tecolutla, Gutiérrez Zamora y Papantla emitidos por Protección Civil, el SAR, All y AP se encuentran fuera alguna región volcánica activa.

IV.3.5. Suelo

En el SAR, All y AP las condiciones de temperatura y precipitación han ocasionado un fuerte intemperismo en las rocas sedimentarias, relativamente suaves, y aun en las ígneas, de tal manera que dominan los suelos profundos sobre los limitados por rocas a menos de un metro de profundidad. Por otra parte, el relieve predominantemente llano ha dado lugar a que los procesos de evolución de los suelos sean lentos, por lo que el 70% de los mismos son jóvenes (en su mayoría arcillosos), pues no han perdido gran cantidad de sus nutrientes naturales.

Los suelos jóvenes tienen una amplia distribución, en tanto que los maduros, en los cuales la pérdida de elementos esenciales para la nutrición de las plantas ha sido considerable, se hacia el sureste y representan el 30 por ciento restante.

Entre las características principales de los suelos jóvenes está el de contar con un horizonte A que subyace directamente a la roca, o bien al horizonte B cámbico, que es una capa ya diferenciada del material de origen. Además, en ocasiones tienen un horizonte C o capa mineral que se supone dio origen a los suelos existentes en él.

El SAR se conforma de varios tipos de suelo entre los cuales se encuentran el *Acrisol Húmico*, *Andosol Húmico*, *Andosol Ócrico*, *Cambisol Eútrico*, *Cambisol Gléyico*, *Cambisol Vértico*, *Feozem Calcárico*, *Feozem Háptico*, *Fluvisol Calcárico*, *Litosol*, *Luvisol Albico*, *Luvisol Ortico*, *Luvisol Plintico*, *Nitosol Dístrico*, *Regosol Calcárico*, *Regosol Eútrico* y *Vertisol Pélico*; los cuales se describen a continuación:

IV.3.5.1 Acrisol

Los Acrisoles representan el 7.09% de la superficie del estado, este tipo de suelo son formados a partir de calizas lutitas y areniscas.

El horizonte A que presentan tiene un espesor de entre 8 y 12 cm, de color pardo, con textura de migajón arcilloso o de arcilla, y las partículas que los constituyen están estructuradas en forma de bloques angulares y subangulares de tamaño medio a grueso. Es rico en materia orgánica y moderado en su contenido de nutrientes.

Subyacente al anterior se encuentra el horizonte B argílico, el cual tiene textura arcillosa, color pardo rojizo o amarillo rojizo, pH fuertemente ácido (de 4.2 a 4.4) y cantidades bajas de calcio, magnesio y potasio.

Las limitantes para la utilización de estos suelos son la fuerte acidez y la pobreza de nutrientes, aspectos susceptibles a corregirse con la aplicación de cal y fertilizantes. En las inmediaciones

de Zongolica, Eloxochitlan y Mecayapan hay abundante pedregosidad superficial, y en las sierras limítrofes con Chiapas tienen poca profundidad. Es común hallarlos en áreas que sustentan selvas medianas subperennifolias, bosques mesófilos de montaña y agricultura de temporal.

En el SAR se encontró el subtipo de suelo Húmico.

IV.3.5.2 Andosol

Los Andosoles ocupan el 3.24% de la superficie del estado. Y al igual que las Rendzinas, sus características están determinadas en gran medida por su origen. Son suelos derivados de cenizas volcánicas, en este caso provenientes del Cofre de Perote; en su mayor parte, son sueltos y esponjosos, de textura franca y de arenas migajosas con alto contenido de vidrio volcánico (Andosoles vítricos), someros o profundos y limitados por rocas ígneas extrusivas.

La capa superficial de los Andosoles mólicos y húmicos es de color gris oscuro o negro, y en los ócricos de pardo amarillento, tonalidad que adquieren los primeros a medida que aumenta la profundidad. Su capacidad de intercambio catiónico es muy alta en la superficie debido al alto contenido de materia orgánica. Los minerales amorfos, denominados alófanos, les confieren un amplio potencial para retener humedad, a pesar de que su permeabilidad es de media a alta. La saturación de las bases que presentan es muy baja, al igual que las cantidades de calcio magnesio y potasio.

Son considerados de baja fertilidad debido a su alto grado de acidez y su bajo contenido de nutrientes. Pueden ser mejorados con cal y fertilizantes, pero su utilización debe hacerse con precaución, ya que son, en gran medida, susceptibles a procesos erosivos.

Se localizan en las sierras y lomeríos, sustentan vegetación de bosque de pino, encino y mesófilo de montaña. En Chiconquiaco, Villa Aldama, Altotonga, Acajete, se dedican a la agricultura de temporal y en Ixhuacán de los Reyes, al cultivo de pastos.

En el SAR se encontró el subtipo de suelo *Húmico y Ócrico*.

IV.3.5.3 Cambisol

Los Cambisoles se localizan en lomeríos de pendientes suaves, sierras de laderas tendidas y algunas zonas de llanuras inundables, donde los climas son templados, semicálidos y cálidos, húmedos y subhúmedos, que propician el crecimiento de una variada gama de asociaciones vegetales. Estos suelos se formaron a partir de calizas, conglomerados, rocas ígneas y aluviones. Están constituidos por un horizonte A ócrico de color pardo amarillento, pardo rojizo, o gris oscuro, con textura de arena migajosa a migajón arcilloso, el cual descansa sobre un horizonte B cámbico cuyo color es pardo pálido, pardo rojizo oscuro o gris muy oscuro, en tanto que su textura varía de migajón arenoso a arcillo-arenoso.

Los cambisoles son de tres tipos, éutricos, gléycos y ferrálicos; los éutricos son de ligera a moderadamente ácidos, con capacidad media de intercambio catiónico y contenidos medios de calcio y magnesio y bajos de potasio. Tales características les confieren buena fertilidad. Los gléycos y ferrálicos, en cambio, son ácidos (con pH hasta de 4.0), con baja capacidad de intercambio catiónico y pobres en nutrientes, debido a lo cual sus rendimientos en las actividades agrícolas son poco considerables. Para su uso en dicha actividad es conveniente agregarles cal, con el fin de aumentar el pH, y fertilizantes. Se hallan asociados a Vertisoles y Fluvisoles.

En el SAR se encontraron los subtipos de suelo Eútrico, Gléyico y Vértico.

IV.3.5.4 Feozem

Estos suelos son en su mayoría jóvenes, como los háplicos y calcáricos y tienen un horizonte A móllico, un B cámbico y un C subyacente, en menor proporción son maduros.

Los Feozems lúvicos con presencia de un horizonte B argílico se encuentran situados entre los ríos Atoyac y Blanco. Su capa superficial tiene un espesor de 30 a 35 cm, es de color pardo grisáceo o gris oscuro con abundante materia orgánica y nutrientes, su pH es de ligeramente alcalino a ligeramente ácido, con textura de migajón arenoso y arcilloso en forma de bloques angulares y subangulares de tamaño variable.

El horizonte subyacente B o C tiene un color pardo pálido amarillento o pardo rojizo, textura franca o de migajón arenoso, pH alcalino en forma ligera y capacidad de intercambio catiónico de media a alta. La saturación de las partículas de suelo con calcio magnesio y potasio es casi total, los dos primeros elementos son abundantes, el tercero se halla en cantidades variables. La denominación de horizonte argílico la obtiene cuando la acumulación de arcilla proveniente de la superficie es considerable.

Por su buena fertilidad, los suelos de este tipo se dedican a cultivos de temporal y riego.

En el SAR se encontraron los subtipos de suelo Calcárico y Háplico.

IV.3.5.5 Fluvisol

El término fluvisol deriva del vocablo latino "fluvius" que significa río, haciendo alusión a que estos suelos están desarrollados sobre depósitos aluviales. El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino.

Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Se encuentran en todos los climas y cercanos siempre a lechos de los ríos. Los ahuehuetes, ceibas y sauces son especies típicas que se desarrollan sobre estos suelos.

Los Fluvisoles presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua en los ríos. Sus usos y rendimientos dependen de la subunidad de Fluvisol que se trate. Los más apreciados en la agricultura son los Fluvisoles mólicos y calcáricos por tener mayor disponibilidad de nutrientes a las plantas.

En el SAR se encontró el subtipo de suelo **Calcárico**.

IV.3.5.6 Litosol

Estos suelos se distinguen por ser suelos muy delgados y tener una profundidad menor a los 10 cm. Se localizan en las sierras, en laderas, barrancas y malpaís, como en el occidente del SAR. Debido a su poca profundidad y a la topografía donde se encuentran no son recomendables para labores agropecuarias, ya que son muy susceptibles a la erosión.

IV.3.5.7 Luvisol

Los Luvisoles se formaron en sierras, lomeríos y llanuras a partir de lutitas, calizas areniscas y rocas ígneas básicas.

En ellos el horizonte A ócrico es de color pardo rojizo o gris oscuro, muy delgado y con alto contenido de materia orgánica, aportada por las selvas mediana y alta. Su textura varía de

migajón arenoso a arcillosa y el pH, de moderadamente ácido a ligeramente alcalino. Sus partículas forman una estructura de bloques subangulares de tamaño fino a grueso.

El horizonte B argílico tiene textura arcillosa, color pardo rojizo y pH medianamente ácido. Su capacidad para retener nutrientes y cederlos a las plantas es moderada, la saturación con calcio y magnesio que presenta va de media a alta, el potasio se encuentra en cantidades bajas. Están dedicados a la agricultura de temporal en Misantla y Huatusco, y al cultivo de pastos en el área de Acayucan. En general son profundos, pero también susceptibles a la erosión.

En el SAR se encontró el subtipo de suelo Albico, Ortico y Plintico.

IV.3.5.8 Nitosol

Este tipo de suelo representa sólo el 2% de los suelos del estado de Veracruz y se encuentran entre los ríos Coatzacoalcos y Uxpanapa, en los límites con Oaxaca. El clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano de esta región ha afectado a las limolitas, lutitas, calizas y areniscas de lomeríos y sierras bajas, propiciando la formación de Nitosoles.

Estos suelos poseen una capa superficial de 9 a 17 cm de espesor y otra subyacente de más de 160 cm enriquecida con arcilla. La capa superficial (horizonte A ócrico) es de color pardo amarillento con textura de migajón arenoso o de migajón arcilloso, rica en materia orgánica (5 a 8 por ciento); además tiene una alta saturación de bases (hasta 90 por ciento), no obstante, su contenido de calcio y potasio es bajo y el de magnesio, medio.

El Horizonte B argílico es arcilloso, de color pardo fuerte o pardo rojizo con saturación de bases decreciente (hasta alcanzar valores próximos al 10 por ciento) conforme aumenta la profundidad y su contenido en calcio, magnesio y potasio es bajo.

La capacidad de intercambio catiónico de estos suelos varía de moderada a baja. Son fuertemente ácidos (con pH hasta de 4.5) e infértiles, sin embargo, se puede mejorar su productividad con la aplicación de cal y fertilizantes. Actualmente algunas áreas con estos suelos se utilizan para la actividad agrícola de temporal, pero en general sustentan selva alta perennifolia.

En el SAR se encontró el subtipo de suelo *Dístrico*.

IV.3.5.9 Regosol

El Regosol constituye la etapa inicial de formación de otros suelos, sin embargo, en la fase de desarrollo que muestran tienen características que permiten identificarlos como unidad. Son muy parecidos al material del que se derivan (calizas, lutitas areniscas y depósitos aluviales).

El horizonte A que los integra descansa sobre la roca, o bien en una capa mineral u horizonte C que tiene variaciones poco significativas con respecto al primero, la más notable es la tonalidad clara. Son de color pardo, grisáceo amarillento; de textura arenosa en la costa y arcillosa en los originarios de lutitas y calizas. El pH es ligeramente ácido en los eútricos y moderadamente alcalino en los calcáricos.

La capacidad de intercambio catiónico es de baja a media y la saturación de bases es alta, con cantidades de medias a altas de calcio, de bajas a moderadas de magnesio y bajas de potasio. Su fertilidad es media y conforme se intemperizan las partículas de mayor tamaño, quedan a disposición de las plantas diversos minerales. Están limitados por roca, con excepción de los

situados cerca de la costa y los profundos de las inmediaciones de Juan Rodríguez Clara. Se encuentran asociados con Rendzinas, Feozems, Vertisoles, Cambisoles y Luvisoles. En estos suelos se desarrollan selvas medianas, altas, o bien se realiza agricultura de temporal y cultivo de pastos.

En el SAR se encontraron los subtipos de suelo Calcárico y Eútrico.

IV.3.5.10 Vertisol

Los vertisoles son, por su extensión, los suelos más importantes, se han formado a través de lutitas, areniscas, calizas, conglomerados, rocas ígneas básicas y aluviones.

El horizonte A que presentan es profundo, de textura arcillosa o de migajón arcilloso, que debido a su alto contenido de material fino (arcillas montmorinólicas) los hace compactos y masivos al estar secos y muy adhesivos y expandibles cuando se humedecen. Estos cambios provocan la formación de grietas en su superficie de por lo menos un centímetro de ancho.

Predominan los vertisoles pélicos, de color gris oscuro, y en menor proporción, los vertisoles crómicos, de tonos pardos, ambos con un pH que varía de ligeramente ácido a moderadamente alcalino. Su contenido de materia orgánica es medio y la capacidad para absorber cationes de calcio, magnesio y potasio va de alta a muy alta; encontrándose a disposición de las plantas cantidades altas de los dos primeros elementos, y bajas del último.

Los vertisoles situados en las márgenes de los ríos contienen sales solubles y sodio que limitan su uso agrícola, sin embargo, de manera global lo que impone mayores restricciones para su manejo es el alto porcentaje de arcilla que los integra, pues deben tener un grado de humedad adecuado, de otra forma si están muy secos o tienen exceso de agua es difícil introducir los implementos de labranza. Actualmente en estos suelos se cultivan pastos, se realizan actividades agrícolas de temporal y de riego, además se desarrollan pastos inducidos, selva mediana subperennifolia y baja caducifolia en estado secundario.

En el SAR se encontró el subtipo de suelo **Pélico**.

En la Figura IV-20 y Tabla IV-8 se representa la distribución de los tipos de suelo obtenidos para el SAR.

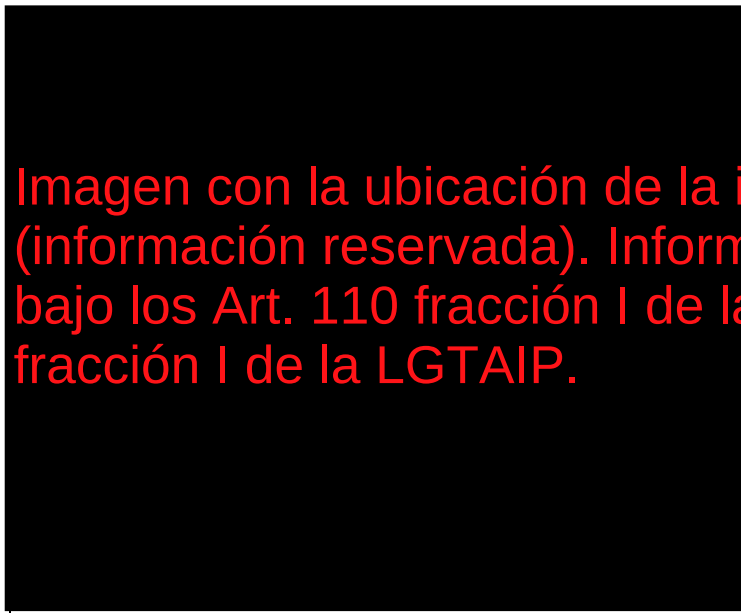


Figura IV-20 Tipo de suelo identificado en el SAR, AI y AP.

FUENTE: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) Geoportal, 2019.

Tabla IV-8 Tipo de suelo identificado para el SAR.

Descripción	Superficie (Ha)	Proporción (%)
Cuerpos de Agua	885.61	1.29
Acrisol Húmico	157.90	0.23
Andosol Húmico	473.70	0.69
Andosol Ócrico	6.85	0.00
Cambisol Eútrico	4,867.41	7.09
Cambisol Gléyico	350.12	0.51
Cambisol Vértico	597.27	0.87
Feozem Calcárico	5,169.48	7.53
Feozem Háplico	2,038.96	2.97
Fluvisol Calcárico	89.25	0.13
Litosol	947.40	1.38
Luvisol Albico	693.38	1.01
Luvisol Ortico	473.70	0.69
Luvisol Plintico	473.70	0.69
Nitosol Dístrico	102.98	0.15
Regosol Calcárico	37,538.81	54.68
Regosol Eútrico	4,489.83	6.54
Vertisol Pélico	9,295.46	13.54
Total	68,651.81 Ha	100.00

El AP se conforma en mayor proporción del tipo de suelo Regosol Calcárico con un área que abarca el 63.59 % de la superficie total, seguidos por el Vertisol Pélico (11.35 %), Cambisol Gléyico (11.31 %) y finalmente en menor proporción Cambisol Vértico (3.56 %)

Tabla IV-9 Tipo de suelo identificado para el AP.

Descripción	Superficie (Ha)	Proporción (%)
Cambisol Eútrico	743.97	10.19
Cambisol Gléyico	825.52	11.31
Cambisol Vértico	259.57	3.56
Regosol Calcárico	4,641.76	63.59
Vertisol Pélico	828.64	11.35
Total	7,299.46 Ha	100.00

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2018.

En el AP se registra una erosión de grado ligera, la causa principal de la erosión es el uso de suelo, ya que se registran especialmente actividades agrícolas, por lo que en el área se registra una degradación química, lo que conlleva a limitar la disponibilidad de macronutrientes.

IV.3.6. Agua

IV.3.6.1 Hidrología Superficial

El SAR delimitado y AP se encuentran dentro de 1 Región Hidrológica, 2 Cuencas y 2 Subcuencas (Criterio para delimitar el SAR), de acuerdo a lo siguiente:

Región Hidrológica “Tuxpan Nautla” (RH27):

Cuenca R. Cazones.

Subcuenca (Cc) R. Tenixtepec.

Cuenca R. Tecolutla.

Subcuenca (Ba) R. Tecolutla.

Región Hidrológica “Tuxpan – Nautla” (RH27):

Esta RH 27 es la segunda región en extensión dentro del territorio veracruzano. El sistema fluvial determinante son las cuencas de los ríos Tuxpan-Nautla, además de los cauces secundarios y sistemas lagunares-estuarinos asociados a esta región, entre ellos Tamiahua y otros de menor dimensión.

La RH 27 “Tuxpan – Nautla” se caracteriza por presentar las principales expresiones geomorfológicas del litoral, como son las dunas e islas de barrera que se apoyan en arrecifes para formar extensos sistemas lagunares-estuarinos, entre ellos destacadamente Tamiahua y otros de menor dimensión. Ocupa 25.70% del total de la superficie del territorio veracruzano.

Entre la cuenca de los ríos Cazones y Tecolutla se localizan pequeñas corrientes que vierten sus aguas directamente al Golfo de México, entre las cuales se encuentran: arroyo Puente de Piedra, río Tenixtepec, arroyo Boca Enmedio y estero Boca de Lima.

En la parte alta de la cuenca del río Cazones sobre el arroyo Chaltecontla, se localiza la presa Los Reyes cuyo almacenamiento se integra a los de la presa Laguna y Planta Texcapa, del Sistema Necaxa, dentro de la cuenca del río Tecolutla.

En la cuenca del río Tecolutla está formada por los vasos altos, como son Los Reyes y Laguna, la presa Acatlán y las presas Necaxa, Tenango y Nexapa.

En la Tabla IV-10 y la Figura IV-21 se representa la delimitación del Sistema Ambiental Regional mediante las Subcuencas (Cc) R. Tenixtepec y (Ba) R. Tecolutla, y el porcentaje de las mismas en el Sistema Ambiental Regional.

Tabla IV-10 Porcentaje de las Subcuencas en el SAR.

Regiones Hidrológicas	Cuenca	Subcuenca	Superficie Subcuenc a (Ha)	Superficie SAR (Ha)	(%)
RH-27 “Tuxpan – Nautla”	R. Cazones	(Cc) R. Tenixtepec	49,566.61	68,651.813	72.2
	R. Tecolutla	(Ba) R. Tecolutla	19,085.20		27.8

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Dentro del SAR el cuerpo de agua más importante es el Río Tecolutla, el cual tiene una longitud de 375 km y drena una cuenca de 7.903 km², a lo largo de su curso recibe distintos nombres: arroyo Zapata, río Coyuca, río Apulco y finalmente Tecolutla.

Los afluentes principales son los ríos Xiucayucan, Tecuantepec y Laxaxalpan, en el curso medio recibe las aportaciones del arroyo Joloapan y del río Chichicatzapa; los afluentes antes mencionados confluyen al colector en la planicie costera y a partir de esta zona la corriente se conoce con el nombre de río Tecolutla; recibe también en el curso bajo y por su margen derecha las aportaciones del arroyo Mexonate y río Joloapan; aguas arriba de su afluencia con el colector general el río Joloapan recibe por margen derecha al río Cedros y finalmente afluye al río Tecolutla. El colector continúa su flujo hacia el este-noreste y aguas debajo de la confluencia se localiza la estación hidrométrica Remolino; continúa su curso a través de la planicie costera, pasa por Gutiérrez Zamora y cerca de su desembocadura afluyen a él por la margen derecha el río Chichicatzapa y el estero ostiones; finalmente descarga en la barra de Tecolutla en el Golfo de México a través de un canal de 25 m de ancho y 2 m de profundidad, la barra se prolonga al mar adentro formando un banco de aproximadamente 3 km a 500 m de su desembocadura; el estero Larios también tiene comunicación con el colector.

Dentro del AP del proyecto el cuerpo de agua lotico identificado es el río Tecolutla, y respecto a los cuerpos de agua lenticos se identificaron 6 jagüeyes, los cuales se utilizan para el uso agrícola y pecuario.

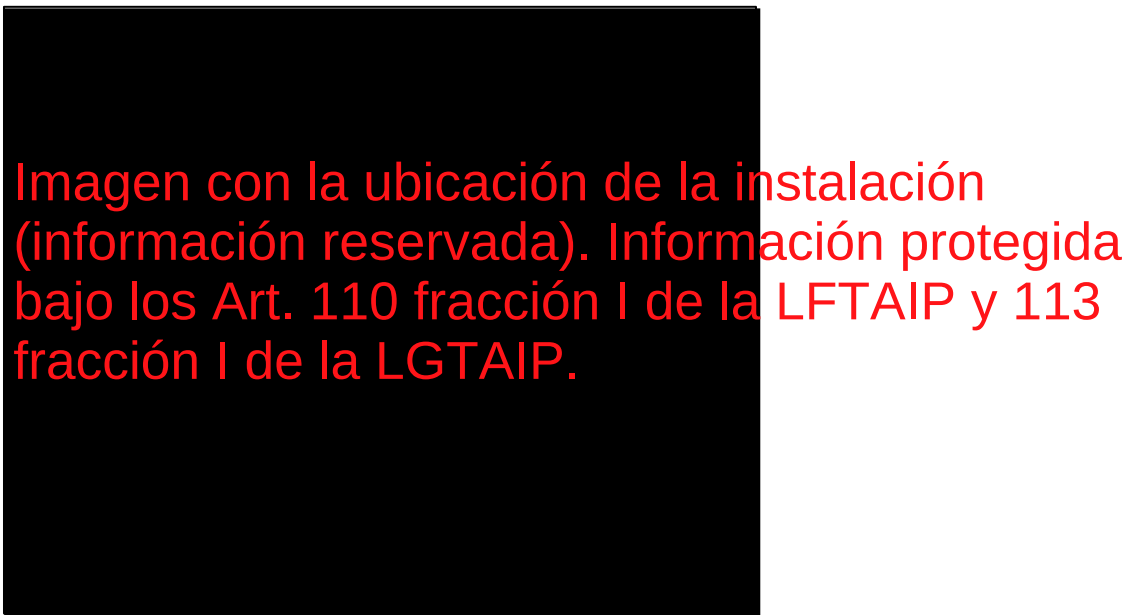


Figura IV-21 Cuerpos de agua dentro del AP

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2019.

Para mayor referencia, se puede consultar la carta de hidrología superficial que se incluye en el Anexo Cartográfico.

IV.3.6.2 Hidrología subterránea

El SAR y AP se encuentran en el *Acuífero 3002 Tecolutla* por lo que para este apartado se describirán las características de este acuífero (ver Figura IV-22).

IV.3.6.2.1 Acuífero Tecolutla

El Acuífero Tecolutla se localiza en la porción Centro-Norte del estado de Veracruz, y abarca un área de 7,584 km², el valor estimado de la recarga total media anual que recibe el acuífero es de 181.0 millones de metros cúbicos anuales; presenta una descarga natural comprometida de 129.0 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde a la suma del flujo base hacia el Río Tecolutla y la salida por flujo subterráneo, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 36.486268 millones de metros cúbicos anuales (CONAGUA, DOF 20/04/15).

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Figura IV-22. Hidrología Subterránea

FUENTE: Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), 2019.

Para mayor referencia, se puede consultar la carta de hidrología subterránea que se incluye en el Anexo Cartográfico.

El Acuífero Tecolutla, tiene una disponibilidad media anual de agua subterránea limitada, para impulsar el desarrollo de las actividades productivas.

De acuerdo a los resultados presentados en la Línea Base Ambiental, desarrollada por el Regulado con anterioridad, a continuación se presenta el resumen de los parámetros analizados para la calidad de agua subterránea:

Conductividad eléctrica

Así como la salinidad, la conductividad eléctrica se determina por el contenido de sales disueltas. En este caso, debido a que no existe una normativa que delimite el valor máximo de CE para uso agrícola o pecuario, se utilizó la clasificación propuesta por Richards (1954), la cual clasifica la conductividad eléctrica de acuerdo con los valores de salinidad.

De acuerdo con esta clasificación, la mayoría de los sitios mostraron una salinidad media.

Oxígeno disuelto

El oxígeno disuelto (OD) es uno de los indicadores más importantes de la calidad del agua, sus valores normales oscilan en un rango entre 7.0 y 8.0 mg/l. Para el AP, los datos mostraron un rango de 0-4.88 mg/l.

pH

De acuerdo con los resultados obtenidos, el rango de pH que se presentan en estos cuerpos de agua es de 6.8 a 8.4. Ninguno de estos sitios se presenta fuera de los límites que establece la normativa para uso agrícola y pecuario.

Potencial óxido-reducción

El potencial redox (ORP) es una medida de la actividad de los electrones; por lo que su medida indica si se están llevando a cabo preferentemente procesos de oxidación o reducción dentro del cuerpo de agua. Asimismo, los resultados de ORP, permiten conocer la reactividad, solubilidad y movilidad cíclica de elementos esenciales para los sistemas biológicos (por ejemplo, Fe, S, N, C, P y elementos metálicos). Al mismo tiempo, el potencial redo afecta la distribución y la actividad metabólica de microorganismos.

Para todos los sitios, el potencial redox se presentó positivo; su valor más alto fue de 491 mV.

Estos valores no pueden ser comparados debido a que, de acuerdo con la normativa consultada, no existe un valor mínimo aceptable para el uso de agua para riego.

Salinidad

Los valores de salinidad obtenidos in situ presentan un amplio rango de salinidad mostrando valores de 0.001 a 2.8 ups o g/l.

De acuerdo con la clasificación de sistemas acuáticos según su salinidad (CONAGUA-WWF, 2014), el agua en estos sitios se le considera salobre. Estos resultados concuerdan con los valores de conductividad, clasificando el agua como altamente salina. Las observaciones realizadas en campo para estos sitios, los sitúan como aguas derivadas de aguas residuales, por lo que incremento en sales disueltas puede indicar contaminación.

Sólidos disueltos totales

Los sólidos disueltos representan la materia suspendida o disuelta en un medio acuoso, por lo que es usado como un índice de la cantidad de sustancias disueltas en el agua, proporcionado una indicación general de la calidad química.

El promedio de sólidos disueltos totales para los ríos de todo el mundo ha sido estimado en alrededor de 120 ppm o 120 mg/l (Livingston, 1963). En el caso del Área Contractual 5 TM-01, sólo el PAG TM01-01 se mostró por debajo de este valor (117 mg/l). Mientras que el resto de los sitios presentaron valores superiores, siendo los más altos los puntos PAGTM01-04 (339 mg/l), PAGTM01-06 (618 mg/l) y PAGTM01-07 (1960 mg/l). Estos dos últimos valores se presentaron por encima de los límites establecidos en la CE-CCA-001/89 para uso agrícola; así como lo establecido en la NOM-143-SEMARNAT-2003 para la descarga de agua congénita en cuerpos receptores de agua dulce.

Temperatura

Para el AP ninguno de los sitios presentó valores por encima de lo que establece la NOM-001-SEMARNAT-1996 para el agua de uso agrícola.

Cloruros

Las muestras de agua obtenidas para el AP, presentaron una concentración alta de cloruros; en algunos casos, rebasando el límite máximo permisibles que establecen los Criterios de Calidad de Agua (CE-CCA-001/89) y la NOM-127-SSA1-1994, para el consumo humano y uso agrícola.

Coliformes Fecales

Todos los puntos, con excepción del punto PMATM01-10, el cual se presentó por debajo del Límite de Detección del Método (<LDM); se mostraron por encima del Límite máximo permisible (>LMP) que establece la NOM-127-SSA1-1994 y la NOM-015-CONAGUA-2007 para el uso potable. Mientras que sólo unos puntos se mostraron por encima de lo que determinan los criterios de calidad de agua (CE-CCA-001/89).

Coliformes Fecales Totales

De acuerdo con los resultados obtenidos en el muestreo de agua, todos los sitios presentaron niveles altos de Coliformes Fecales Totales.

Color

Con base en ello, las muestras de agua presentaron valores que van de 10 a 130 (Pt-Co). Casi todos los puntos mostraron valores altos, sobrepasando los límites máximos establecidos en la NOM-127-SSA1-1994, que establece como límite un valor de 20 Pt-Co.

Demanda Bioquímica de Oxígeno

Los resultados obtenidos de DBO₅, muestran un rango de valores que van de 4 a 27 mg/L, No obstante, todos los puntos se mostraron por debajo de lo que establece la NOM-001-SEMARNAT-1996 para el uso agrícola.

Nitritos y Nitratos (NO₂ y NO₃)

La concentración de nitritos y nitratos en los puntos de muestreo se presentaron en un rango de 0.004 a 0.051 mg/L, y 0.0045 a 1.48 mg/L.

Grasas y Aceites

De acuerdo con los resultados de muestreo, sólo los puntos PMATM01-02 y PMATM01-02 presentaron valores; lo que, en base a los Criterios de calidad del Agua (CE-CCA-001/89), no son aptos para el uso potable.

En este caso, los valores altos de grasas y aceites posiblemente se deban a la alta presencia de ganado en la zona.

Dureza Total

De acuerdo con la NOM-127-SSA1-1994, un valor de 500 mg/L de dureza es aceptable para el uso potable. Los resultados obtenidos muestran un rango de 99.5 a 493.8 mg/L; por lo que ninguno de los puntos rebasa el límite máximo permisible.

Sustancias activas al azul de metileno (SAAM)

En este caso, los puntos presentaron un rango de 0.043 a 0.335 mg/L; por lo que no sobrepasan el límite máximo permisible indicado por los Criterios de Calidad del Agua para el consumo humano (CE-CCA-001/89).

Fosforo Total

De acuerdo con los resultados, todos los sitios presentaron una concentración baja de fósforo total, presentándose por debajo del límite máximo permisible que establece la NOM-001-SEMARNAT-1996, para el uso de consumo humano, y de la NOM-015-CONAGUA-2007, para el uso agrícola y pecuario.

Fosfatos totales

Con base en los criterios ecológicos de calidad del agua (CE-CCA-001/89), los puntos de muestreo de agua se presentaron por encima del límite máximo permisible de fosfatos totales para el uso potable.

Carbono Orgánico Total

Debido a la falta de una normativa que determine el límite máximo permisible de Carbono Orgánico Total (COT), los resultados se compararon con lo establecido por el método estándar para la examinación del agua y aguas residuales de la American Public Health Association. (Clesceri *et al*, 1996).

En base a esta referencia, la cual señala como límite máximo para el consumo un valor de 0.1 mg/L; los resultados obtenidos de COT presentan valores elevados, con un rango de 0.6 a 29 mg/L.

Clorofila A, B y C

De acuerdo con los resultados de los análisis obtenidos, casi todos los puntos presentaron Clorofila a, b ó c. En este sentido, la sola presencia de clorofila a en este punto sugiere la contaminación del agua para uso de consumo humano.

Demanda Química de Oxígeno

Se observa que los puntos PMATM01-01, PMATM01-05, PMATM01-08, PMATM01-012 y PMATM01-14 presentaron valores por debajo de los límites de detección del método (>LDM). El resto de los puntos presentaron valores elevados de DQO, superando el límite de 6 mg/L para el consumo humano, uso agrícola y pecuario, establecido por esta instancia que establecen los indicadores de Calidad del Agua utilizados por SEMARNAT-CONAGUA (2015).

Hidrocarburos monoaromáticos (BTEX)

Los resultados de los parámetros de Benceno, Etilbenceno y Xilenos y Toluenos, registraron concentraciones por debajo de los límites de detección del método (<LDM); por lo que no se presentan valores de estos parámetros.

Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)

En el caso de los resultados obtenidos, todos los puntos propuestos para el análisis de hidrocarburos presentaron valores por debajo del límite de detección del método (<LDM); por lo que no se presentan valores de estos parámetros.

IV.3.7. Medio biótico

IV.3.7.1 Vegetación Terrestre

IV.3.7.1.1 Flora a Nivel SAR.

Con base al **Uso del Suelo y vegetación, escala 1:250000, serie VI (continuo nacional)**. Para el Sistema Ambiental Regional (SAR) delimitado se identificó los siguientes usos de suelo y tipos de vegetación (Tabla IV-11).

Tabla IV-11 Uso de suelo y tipos de vegetación identificados en el Sistema Ambiental Regional.

Tipo	Ha	%
Agricultura de humedad anual y permanente	288.34	0.42
Agricultura de humedad permanente	192.23	0.28
Agricultura de temporal anual	1,764.35	2.57
Agricultura de temporal anual y permanente	16,957.00	24.70
Agricultura de temporal anual y semipermanente	1,222.00	1.78
Agricultura de temporal permanente	15,583.96	22.70
Agricultura de temporal semipermanente	82.38	0.12
Agricultura de temporal semipermanente y permanente	2,952.03	4.30
Agua	501.16	0.73
Bosque mesófilo de montaña	96.11	0.14
Manglar	617.87	0.90
Pastizal cultivado	22435.41	32.68
Pastizal inducido	75.52	0.11
Tular	521.75	0.76
Urbano construido	775.77	1.13
Vegetación de dunas costeras	48.06	0.07
Vegetación halófila hidrófila	54.92	0.08
Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino	102.98	0.15
Vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia	288.34	0.42
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	144.17	0.21
Vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia	3219.77	4.69
Vegetación secundaria arbustiva de selva alta subperennifolia	20.60	0.03
Vegetación secundaria herbácea de bosque de encino	137.30	0.20
Vegetación secundaria herbácea de selva alta perennifolia	556.08	0.81
Total	68,651.81	100.00

FUENTE: INEGI, (16/12/2016). ‘Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación. Escala 1:250 000. Serie VI (Capa Union), escala: 1:250 000. Edición: 1. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México.

Para la descripción de los tipos de vegetación y agrosistemas identificados en el SAR y AII, se tomó de referencia la Guía para la interpretación de cartografía: uso de suelo y vegetación: escala 1:250,000: serie VI / Instituto de Estadística y Geografía. México.

Agricultura de riego

Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.

Agricultura de temporal.

Se clasifica como tal al tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola.

Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

Agricultura de humedad.

Este tipo de agricultura se desarrolla en zonas donde se aprovecha la humedad del suelo, independientemente del ciclo de las lluvias y que aún en época seca conservan humedad, por ejemplo, las zonas inundables, como pueden ser los lechos de los embalses cuando dejan de tener agua y los sitios con niveles freáticos altos.

Manglar.

Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuye en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de California y Océano Atlántico, en zonas con climas cálidos húmedos y subhúmedos y de muy baja altitud.

Se desarrolla en las márgenes de lagunas costeras y esteros y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos profundos, en sitios inundados sin fuerte oleaje o con agua estancada. Un rasgo peculiar que presentan los mangles es la presencia de raíces en forma de zancos, o bien de neumatóforos, características de adaptación que les permiten estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas.

Los mangles son especies perennifolias y el estrato dominante que forman es generalmente arbóreo, aunque también puede ser subarbóreo o hasta arbustivo; las alturas de los mangles pueden variar, de manera general, desde 1 hasta 30 metros.

En México predominan cuatro especies en los manglares: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*); frecuentemente estas especies se encuentran asociadas entre sí, pero con diferentes grados de dominancia cada una de ellas.

Pastizal cultivado.

Sistema en el cual se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento pastos nativos de diferentes partes del mundo como: *Digitaria decumbens* (Zacate Pangola), *Pennisetum ciliaris* (Zacate Buffel), *Panicum maximum* (Zacate Guinea o Privilegio), *Panicum purpurascens* (Zacate Pará), entre otras muchas especies, bajo un programa de productividad y conservación, para lo cual se realizan algunas labores de cultivo y manejo y son clasificados como: Pastizales Cultivados, estos pastizales son los que generalmente forman los llamados potreros en zonas tropicales, por lo general con buenos coeficientes de agostadero.

Pastizal inducido.

Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene.

Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal.

De esta manera se tiene la categoría de pastizales inducidos que prosperan una vez destruidos los bosques de pino y de encino, característicos de las zonas montañosas de México.

En altitudes superiores a 2,800 m las comunidades secundarias frecuentemente son similares a la pradera de alta montaña, formadas por gramíneas altas que crecen en extensos macollos. Los géneros *Festuca*, *Muhlenbergia*, *Stipa* y *Calamagrostis* son los más típicos de estos pastizales

que, además de su interés ganadero, son aprovechados también a través de la extracción de la raíz de zacatón, materia prima para la elaboración de escobas que proporcionan las partes subterráneas de *Muhlenbergia macroura*.

Por debajo de los 3,000 m de altitud, los pastizales inducidos derivados de los bosques de encino y pino, son mucho más variados y en general no presentan la fisonomía de macollos muy amplios. Muchas veces son análogos en su aspecto a los pastizales clímax de las regiones semiáridas, pudiendo variar de bajos a bastante altos, a menudo en función del clima. Entre los géneros a los que pertenecen las gramíneas dominantes pueden citarse: *Andropogon*, *Aristida*, *Bouteloua*, *Bromus*, *Deschampsia*, *Hilaria*, *Muhlenbergia*, *Stipa*, *Trachypogon* y *Trisetum*.

Otra comunidad de origen análogo es la que prospera principalmente del lado del Golfo de México en zonas húmedas, en el que la vegetación clímax, corresponde al Bosque Mesófilo de Montaña, casi siempre sobre laderas muy empinadas de las sierras. A diferencia del pastizal anterior, éste permanece verde durante todo el año, pero de igual manera se mantiene bastante bajo. En general cubre densamente el suelo, pero por lo común da la impresión de estar sobrepastoreado.

Las gramíneas más comunes pertenecen aquí a los géneros *Axonopus*, *Digitaria* y *Paspalum*.

Algunas otras especies de gramíneas que llegan a formar comunidades de pastizal inducido, son: *Aristida adscensionis* (Zacate tres barbas), *Erioneuron pulchellum* (Zacate borreguero), *Bouteloua simplex*, *Paspalum notatum* (Zacate burro), *Cenchrus* spp. (Zacate cadillo o Roseta), *Lycurus phleoides*, *Enneapogon desvauxii* y otros. No es rara la presencia ocasional de diversas hierbas, arbustos y árboles.

Tular.

Es una comunidad de plantas acuáticas, distribuida principalmente en altiplanicies y llanuras costeras, en sitios con climas desde cálidos hasta templados, con amplios rangos de temperatura, precipitación y altitud. Se desarrolla en lagunas y lagos de agua dulce o salada y de escasa profundidad, así como en áreas pantanosas, canales y remansos de ríos. Las plantas de esta comunidad viven arraigadas en el fondo y constituyen masas densas con hojas largas y angostas, formando prácticamente un solo estrato herbáceo de 80 cm hasta 2.5 m de altura.

Este tipo de vegetación está constituido básicamente por plantas de tule (*Typha* spp.), y tulillo (*Scirpus* spp.), pero también incluye los llamados carrizales de *Phragmites communis* y *Arundo donax* y los “saibadales” de *Cladium jamaicense* del sureste del país.

Vegetación de dunas costeras.

Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenii*), riñonina (*Ipomoea pes-caprae*), alfombrilla (*Abronia maritima*), (*Croton* spp.), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etcétera.

También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (*Coccoloba uvifera*), pepe (*Chrysobalanos icacos*), cruceto (*Randia* sp.), espinillo blanco (*Acacia sphaerocephala*), mezquite (*Prosopis juliflora*), zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate (*Sporobolus* sp.) entre otros.

Vegetación halófila hidrófila.

La constituyen comunidades dominadas por especies herbáceas o raramente arbustivas, que se distribuyen en ambientes litorales (lagunas costeras, marismas salinas y playas) que reciben aportación de agua salina; en sitios de muy baja altitud, con climas cálidos húmedos o subhúmedos, sobre suelos generalmente arenosos con altas concentraciones de sales y que en algún periodo están sujetos a grandes aportaciones de humedad.

Generalmente la vegetación halófila-hidrófila está constituida por un solo estrato herbáceo de plantas perennes suculentas, pero puede estar constituida por elementos arbustivos como los del género *Atriplex*.

Especies comunes de este tipo de vegetación son: *Batis marítima* (vidrillo), *Frankenia spp.* (Hierba reuma), *Atriplex spp.* (chamizo), y diversos pastos marinos como *Zostera marina* y *Spartina foliosa*.

Vegetación secundaria arbórea, arbustiva y herbácea de bosque de encino.

La Vegetación secundaria es cuando un tipo de vegetación es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales el resultado es una comunidad vegetal significativamente diferente a la original y con estructura y composición florística heterogénea.

El Bosque de encino son comunidades vegetales distribuidas en los macizos montañosos de México, en la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur, Sierra Norte de Oaxaca en los estados de Baja California, Baja California Sur, Nuevo León, Veracruz, Oaxaca, Michoacán México, Jalisco, Guerrero, entre otros, a excepción de la península de Yucatán.

En climas cálidos, templados húmedos, subhúmedos a secos, con temperaturas anuales que va de los 10 a 26 °C. y una precipitación media anual que varía de 350 a 2,000 mm. Se desarrolla en muy diversas condiciones ecológicas desde el nivel del mar hasta los 3,000 m de altitud.

Este tipo de vegetación se ha observado en diferentes clases de roca madre, tanto ígneas, sedimentarias y metamórficas, en suelos profundos o someros como regosoles, leptosoles, cambisoles, andosoles, luvisoles, entre otros.

Estas comunidades están formadas por diferentes especies de encinos o robles del género *Quercus* (más de 200 especies en México); estos bosques generalmente se encuentran como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas, el tamaño varía desde los 4 hasta los 30 m de altura desde abiertos a muy densos. En general, este tipo de comunidad se encuentra muy relacionada con los de pino, formando una serie de mosaicos complejos. Las especies más comunes de estas comunidades son encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino nopis (*Q. magno* – *Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmolillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, *Q. scytophylla* y en zona tropicales *Quercus oleoides*. Son arboles perennifolios o caducifolios con un periodo de floración y fructificación variable, pero generalmente la floración se da en la época seca del año de diciembre a marzo, y los frutos maduran entre junio y agosto.

Vegetación secundaria arbórea, arbustiva y herbácea de selva alta perennifolia.

La Vegetación secundaria es cuando un tipo de vegetación es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales el resultado es una comunidad vegetal significativamente diferente a la original y con estructura y composición florística heterogénea.

La selva alta perennifolia es el tipo de vegetación más exuberante y de mayor desarrollo de México, sus árboles dominantes sobrepasan los 30 m de altura y durante todo el año conservan el follaje.

Se presenta en las zonas más húmedas del clima A y Cw que tienen precipitaciones anuales promedio superiores a 2,000 mm (hasta 4,000 mm), temperatura media anual mayor de 20 °C.

Se encuentra en lugares con altitudes de 0 a 1 500 m y se desarrolla mejor sobre terrenos planos o ligeramente ondulados. Los materiales geológicos de los que se derivan los suelos que habita este tipo de vegetación son principalmente de origen ígneo (cenizas o más raramente basalto) o bien de origen sedimentario calizo (margas y lutitas). Se desarrolla mejor sobre suelos aluviales profundos y bien drenados.

Se distribuyen en parte de la planicie costera y vertiente del Golfo de México: Veracruz, Oaxaca, Chiapas, suroeste de Campeche y porciones de Tabasco con buen drenaje.

Actualmente se le encuentra mejor conservada en la región lacandona, norte de Chiapas, algunos enclaves de la Llanura Costera del Golfo Sur y en las estribaciones inferiores de la Cordillera Centroamericana.

En este tipo de vegetación son importantes las siguientes especies: *Terminalia amazonia* (kanxa'an, sombrerete); *Vochysia hondurensis* (palo de agua), *Andira galeottiana* (macayo), *Sweetia panamensis* (chakte'), *Cedrela odorata* (cedro rojo), *Swietenia macrophylla* (punab, caoba); *Gualtteria anomala* (zopo), *Pterocarpus hayesii* (chabekte), *Brosimum alicastrum* (ramón, ox); *Ficus sp.* (matapalo); *Dialium guianense* (guapaque).

También hay bromeliáceas epífitas como *Aechmea* y orquídeas, líquenes incrustados en los troncos de árboles y epífitas leñosas como *Ficus spp.* (laurel).

Vegetación secundaria arbustiva de selva alta subperennifolia.

La Vegetación secundaria es cuando un tipo de vegetación es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales el resultado es una comunidad vegetal significativamente diferente a la original y con estructura y composición florística heterogénea.

Se presenta en regiones con climas cálidohúmedos, con precipitaciones de 1,100 a 1,300 mm anuales, con una época de sequía bien marcada que puede durar de tres a cuatro o incluso cinco meses. Las temperaturas son muy semejantes a aquellas en las que se desarrolla de la Selva Alta Perennifolia, aunque llegan a presentar oscilaciones de 6 a 8 °C, entre el mes más frío y el más cálido. Rango altitudinal: aproximadamente entre 200 y 900 m.

En este tipo de selva son importante las siguientes especies: *Swietenia macrophylla* (caoba), *Manilkara zapota* (ya', ya'ax', zapote, chicozapote), *Bucida buceras* (pukte'), *Brosimum alicastrum* (ox, ramón), *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato), *Pimenta dioica*, (pimienta), *Cedrela odorata* (cedro rojo, k'uche'), *Terminalia amazonia* (kanxa'an), *Zuelania guidonia*, *Carpodiptera ameliae*, *Tabebuia rosea*, *Alseis yucatanensis*, *Aspidosperma megalocarpon*, *A.*

cruentum, *Coccoloba barbadensis*, *C. spicata* (boop), *Swartzia cubensis* (katalox), *Thouinia paucidentata* (k'anchunup), *Dendropanax arboreus*, *Sideroxylon capiri* (tempisque), *Aphananthe monoica*, *Hernandia sonora* (palo de campana), *Alchornea latifolia*, *Cupania* spp., *Guarea glabra* (hoja blanca), *Sapranthus humilis*, *Trichilia havanensis*, *Vitex gaumeri* (ya'axnik), *Astronium graveolens*, *Smira rhodoclada*, *Sterculia apetala*, *S. mexicana*, *Vatairea lundellii*, *Chrysophyllum mexicanum* (caimito), *Myroxylon balsamum*, *Robinsonella mirandae*, *Exothea diphylla* (wayam cox), *Maclura tinctoria*, *Pseudobombax ellipticum* (amapola), *Sabal mauritiiformis* (botán), *Metopium brownei* (boxchechem), *Talisia olivaeformis* (waya), *Thrinax parviflora* (chit), *Caesalpinia gaumeri*, *Pouteria sapota* (chakalja'as), *Lonchocarpus castilloi* (machiche'), *Trichilia minutiflora* (morgao colorado), *Protium copal* (copal o pom), *Lysiloma bahamense*, *Pouteria campechiana*, *Thrinax radiata* (ch'it), *Calophyllum brasiliense*, *Poulsenia armata*.

Acosmium panamense, *Cryosophylla argétea* (Wano kum), *Myroxylon balsamum*, *Pouteria reticulata*, *Calocarpum mamosum*, *Andira inermis*, *Simarouba glauca*, *Haematoxylon campechianum*, *Ceiba petandra*, *Cordia alliodora*, *Spondias mombin* (jobo), *Platymiscium yucatanum*, *Senna alata*, *Dalbergia glabra*, *Mimosa albida*, *Mimosa pudica*, *Paspalum virgatum*, *Paspalum notatum* y *Echinochloa crusgalli*.

Entre las epífitas son comunes *Philodendron oxycardium* y *P. radiatum*; destacan herbáceas como *Gracca greenmanii*, *Canavalia mexicana*, *Bauhinia jenningsii* y los bejucos *Paullinia cururu* y *Cardiospermum corindum*.

Se distribuye en el sur de Quintana Roo y Campeche, en algunas partes de la vertiente del Golfo, en Chiapas, a lo largo de la costa sur del Pacífico y probablemente en el norte de Oaxaca.

Existe también en partes de la Sierra Madre Occidental, en Jalisco, Nayarit y Guerrero.

A continuación, en la Tabla IV-12 se muestra la distribución potencial de especies de flora distribuidas en el SAR fuente bibliográfica.

Tabla IV-12 Distribucion Potencial de Flora en el SAR.

Nombre científico	Nombres comunes	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)
<i>Calymperes donnellii</i>	Musgo		--	--
<i>Fissidens garberi</i>	Musgo		--	--
<i>Calymperes richardii</i>	Musgo		--	--
<i>Croton glandulosus</i>	Sangre de drago	Nativa	--	--
<i>Acalypha setosa</i>	Cola de alacrán	Nativa	--	--
<i>Quercus (Quercus) Lobatae affinis</i>	Encino	Endémica	--	--
<i>Quercus (Quercus) Quercus oleoides</i>	Encino blanco	Nativa	--	--
<i>Lycopodium clavatum</i>	Cuerno de venado	Nativa	--	--
<i>Lygodium venustum</i>	Helecho	Nativa	--	--
<i>Hemionitis palmata</i>	Helecho	Nativa	--	--
<i>Vittaria lineata</i>	Helecho	Nativa	--	--
<i>Momordica charantia</i>	Amargosa	Exótica	--	--

Nombre científico	Nombres comunes	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)
<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	Cajeta	Nativa	--	--
<i>Cordia stellifera</i>	Nazareno	Nativa	--	--
<i>Bursera Bursera simaruba</i>	Caoba	Nativa	--	--
<i>Protium copal</i>	Cacao	Nativa	--	--
<i>Acacia farnesiana</i>	Acacia		--	--
<i>Aechmea bracteata</i>	Bromelia	Nativa	--	--
<i>Brassavola nodosa</i>	Barbas de viejo	Nativa	--	--
<i>Pontederia sagittata</i>	Lirio de la laguna	Nativa	--	--
<i>Vanilla planifolia</i>	Canela de cuya	No Endémica	Sujeta a protección especial (Pr)	
<i>Alnus acuminata</i>	Palo de águila	Nativa		Riesgo bajo (LR): Preocupación menor (Ic)
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	Nativa	Amenazada (A)	Riesgo bajo (LR): Preocupación menor (Ic)
<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Bejuco de mar	Nativa	--	--
<i>Merremia umbellata</i>		Nativa	--	--
<i>Gaultheria acuminata</i>	Capulín de mayo	Nativa	--	--
<i>Zuelania guidonia</i>	Almendrillo	Nativa	--	--
<i>Erodium cicutarium</i>	Agujitas	Exótica	--	--
<i>Teucrium vesicarium</i>	Pega pega	Nativa	--	--
<i>Persea americana</i>	Aguacate Atlixco	Nativa	--	Vulnerable (VU)
<i>Gronovia scandens</i>	Meloncillo	Nativa	--	--
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche de perro	Nativa	--	--
<i>Hibiscus costatus</i>		Nativa	--	--
<i>Hibiscus furcellatus</i>		Nativa	--	--
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Flor de araña	Exótica	--	--
<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Elotito	Nativa	--	--
<i>Conostegia xalapensis</i>	Capulín	Nativa	--	--
<i>Miconia glaberrima</i>		Nativa	--	--
<i>Miconia schlehtendalii</i>		Nativa	--	--
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)	Vulnerable (VU)
<i>Cissampelos pareira</i>	Colorín	Nativa	--	--
<i>Ficus maxima</i>	Amate prieto	Nativa	--	--
<i>Ficus obtusifolia</i>	Aguacatillo	Nativa	--	--
<i>Trophis racemosa</i>	Campanilla	Nativa	--	--
<i>Eugenia capuli</i>	Capulín corona	Nativa	--	--
<i>Fraxinus greggii</i>	Manzanilla	Nativa	--	--
<i>Argemone mexicana</i>	Amapola	Nativa	--	--
<i>Argemone ochroleuca</i>	Cardo santo	Nativa, Endémica	--	--
<i>Plantago major</i>	Cancerina	Exótica	--	--

Nombre científico	Nombres comunes	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)
<i>Coccoloba barbadensis</i>	Carnero de la costa	Nativa	--	--
<i>Alibertia edulis</i>	Cafecillo	Nativa	--	--
<i>Faramea occidentalis</i>	Azucencilla	Nativa	--	--
<i>Helicteres guazumifolia</i>	Guasimilla	Nativa	--	--
<i>Helicteres mexicana</i>	Capulina		--	--
<i>Ternstroemia sylvatica</i>	Capulincillo	Nativa, Endémica	--	--
<i>Turnera ulmifolia</i>	Amaranto	Nativa	--	--
<i>Pilea pubescens</i>		Nativa	--	--
<i>Lantana camara</i>	Alfombrilla hedionda	Nativa	--	--
<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Cola de mico	Nativa	--	--
<i>Parmentiera aculeata</i>	Estropajo	Nativa	--	--
<i>Rourea glabra</i>	Bejuco	Nativa	--	--
<i>Muntingia calabura</i>	Capafincil	Nativa	--	--
<i>Struthanthus quercicola</i>	Correhuela	Nativa	--	--
<i>Psittacanthus calyculatus</i>	Injerto de huizache	Nativa, Endémica	--	--
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Espino blanco	Nativa	--	--
<i>Phragmites australis</i>	Carricillo	Nativa	--	Riesgo bajo (LR): Preocupación menor (Ic)
<i>Andropogon bicornis</i>	Cola de venado	Nativa	--	
<i>Echinochloa colona</i>	Arroz de monte	Exótica	--	Riesgo bajo (LR): Preocupación menor (Ic)
<i>Schizachyrium condensatum</i>	Cola de venado	Nativa	--	
<i>Paspalum conjugatum</i>	Gramma de antena (	Nativa	--	Riesgo bajo (LR): Preocupación menor (Ic)
<i>Cynodon dactylon</i>	Alfombrilla	Exótica	--	
<i>Eleusine indica</i>	Escobilla	Exótica-Invasora	--	Riesgo bajo (LR): Preocupación menor (Ic)
<i>Coix lacryma-jobi</i>	San Pedro	Exótica-Invasora	--	--
<i>Setaria parviflora</i>	Gusanillo	Nativa	--	--
<i>Conyza canadensis</i>	Espinosilla	Nativa	--	--
<i>Melampodium divaricatum</i>	Botoncillo	Nativa	--	--
<i>Artemisia ludoviciana</i>	Ajenjo	Nativa	--	--
<i>Melanthera nivea</i>	Canilla de mulita	Nativa	--	--
<i>Sonchus oleraceus</i>	Achicoria	Exótica	--	--
<i>Bauhinia divaricata</i>	Palo de mariposa	Nativa	--	--
<i>Erythrina herbacea</i>		Nativa	--	--
<i>Crotalaria incana</i>	Dedo de muerto	Nativa	--	--
<i>Tamarindus indica</i>	Rompe botas	Exótica	--	--
<i>Piscidia piscipula</i>	Barbasco	Nativa	--	--
<i>Zornia reticulata</i>	Hierba de la víbora	Nativa	--	--

Nombre científico	Nombres comunes	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)
<i>Centrosema virginianum</i>	Gallito	Nativa	--	--
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Alubia	Nativa	--	--
<i>Cyperus giganteus</i>	Molinillo	Nativa	--	--
<i>Cyperus odoratus</i>	Añil	Nativa	--	--
<i>Solanum (Solanum) Solanum americanum</i>	Chilillo	Nativa	--	--
<i>Capsicum annum</i>	Chilitipín	Nativa	--	--
<i>Solanum (Solanum) Geminata diphyllum</i>	Chilillo	Nativa	--	--
<i>Thunbergia alata</i>	Hierba del susto	Exótica-Invasora	--	--
<i>Dioscorea composita</i>	Barbasco	Nativa	--	--
<i>Varronia inermis</i>	Nigua hembra	Nativa	--	--
<i>Brosimum alicastrum subsp. Alicastrum</i>	Ramón		--	--
<i>Zea mays subsp. Mays</i>	Maíz de palomitas		--	--
<i>Plaubelia sprengelii var. Stomatodonta</i>	Musgo		--	--
<i>Malvaviscus arboreus var. Mexicanus</i>	Aguate		--	--

FUENTE: Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2018.

IV.3.7.1.2 Flora en el Área de Proyecto

Con base al Uso del Suelo y vegetación, escala 1:250000, serie VI (continuo nacional). Para el AP se identificó los siguientes usos de suelo y tipos de vegetación (Tabla IV-13).

Tabla IV-13 Uso de suelo y tipos de vegetación identificados en el AP.

Tipo	Ha	%
Agricultura de humedad anual y permanente	479.66	6.57
Agricultura de humedad permanente	157.77	2.16
Agricultura de temporal anual y permanente	1367.69	18.74
Agricultura de temporal anual y semipermanente	2372.06	32.50
Agua	210.04	2.88
Manglar	7.18	0.10
Pastizal cultivado	2323.23	31.83
Tular	381.67	5.23
Total	7299.3	100

FUENTE: INEGI, (16/12/2016). 'Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación. Escala 1:250 000. Serie VI (Capa Union), escala: 1:250 000. Edición: 1. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México.

En la Figura IV-23 se muestra el AP, en el cual se puede observar los usos de suelo y tipos de vegetación identificados.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Figura IV-23 Tipo de vegetación identificada en el Área del Proyecto.

FUENTE: Seguridad y Medio Ambiente, 2018.

IV.3.7.1.2.1 Flora en el Área de Proyecto In Situ.

En este apartado se presenta la caracterización biológica para el componente flora del AP, se basa en una recopilación de información de fuentes oficiales como INEGI, CONABIO, entre otros; así como de resultados obtenidos de un intenso trabajo de campo a través del muestreo y de recorridos con especialistas en la materia. Los elementos analizados que lo componen se presentan a continuación.

Esquema de muestreo.

El muestreo es una herramienta esencial en los inventarios forestales y biológicos, ya que, a partir de un fragmento representativo de la vegetación, es posible hacer inferencias de una masa forestal, o ecosistema, tanto del estado actual de conservación como volumétrica o dasométricas y/o para fines de diversidad, con alto nivel de confiabilidad.

Para demostrar la suficiencia del muestreo se puede hacer a través de métodos estadísticos paramétricos y no paramétricos.

Los métodos de estadística paramétrica es una rama de la estadística inferencial que comprende los procedimientos estadísticos y de decisión que están basados en las distribuciones de los datos reales. Estas son determinadas usando un número finito de parámetros. Es decir, se conoce o se asume una función de distribución estadística (Puede ser la normal, *t-student*, o alguna otra distribución) con sus respectivos parámetros (como la media y la varianza para distribución normal).

También es necesario asumir un error máximo de muestreo admisible (para casos agronómicos, forestales y biológicos, convencionalmente se asume hasta un 10 %) así como un nivel confiabilidad que puede ser de 90 o 95%.

Los Métodos no paramétricos, se utilizan cuando no se asume una distribución estadística conocida, o no se ajustan a ningún modelo determinado. Así como no se asume un error de muestreo máximo y una confiabilidad *a priori*. Por lo tanto, en los métodos no paramétricos no se pueden asumir preliminarmente condiciones de confiabilidad y error de muestreo, como en los métodos estadísticos paramétricos. Sino que se tienen condiciones resultantes de fiabilidad y representatividad posterior, o conforme al avance del muestreo.

En nuestro caso particular para demostrar la suficiencia del muestreo, se optó por un método no paramétrico, que es la Curva de acumulación de especies para el tipo de vegetación estudiada en el AP.

Objetivo del muestreo.

Obtener información cualitativa y cuantitativa para el cálculo y análisis de la diversidad florística, útil para la caracterización de la vegetación.

Criterios del esquema de muestreo realizado

Técnico: Que cumpliera con los requerimientos técnicos, considerando las condiciones de logísticas en su ejecución. Así como los criterios técnicos del levantamiento de la información en campo.

- Definición en campo de los tamaños de sitios de muestreo por cada estrato existente, en función de la distribución espacial de los individuos por especie para el tipo de vegetación presente en el AP.
- Identificación de estratos existentes (Arbóreo, arbustivo, palmas, suculentas, pastos y herbáceas) para considerarlos en el muestreo.
- Forma de trazar los sitios de muestreo en campo
- Homogenización de criterios de la toma de información de campo para evitar sesgos en la información.

Estadístico: Que el tamaño de muestra resultante fuera representativo y con la confiabilidad suficiente. Para la suficiencia del muestreo se empleó un **método estadístico no paramétrico**, que es la curva de acumulación de especies.

Biológico: Se buscó muestrear objetivamente dentro del AP, el tipo de vegetación presente. Es decir, sólo se muestreó la vegetación nativa presente en el AP que en este caso fue **Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia**.

Definición de la población muestreada.

Se tomó como dato poblacional la superficie de la vegetación existente en el AP, conforme al conjunto vectorial de uso actual del suelo y tipos de vegetación del INEGI Serie VI y conforme a las imágenes de satélite Sentinel 2 A de la Agencia Espacial Europea del año 2017 con resolución espacial de 10 metros.

Tamaño y forma de los sitios de muestreo.

Para definir el tamaño y forma de los sitios de muestreo, se tomaron en cuenta los estratos de la vegetación existente en el AP que para nuestro caso fueron:

- Arbóreo
- Arbustivo
- Palmas y Suculentas
- Herbáceo

Resultando los siguientes tamaños de sitios de muestreo:

- Para la evaluación de los individuos del estrato arbóreo se emplearon sitios circulares de 500 m^2
- Para la evaluación de los individuos del estrato arbustivo, palmas y suculentas, se emplearon sitios circulares de 100 m^2 .
- Por último, para la evaluación de las herbáceas se emplearon sitios de 9 m^2 , cuyas dimensiones son de $3 \times 3 \text{ m}$.

Los sitios anteriores, se optó anidarlos en un conglomerado de sitios, semejante a los conglomerados del Inventario Nacional Forestal y de Suelos; como expuso anteriormente los sitios tienen diferentes formas y tamaños, como se observa en la siguiente Figura IV-24.

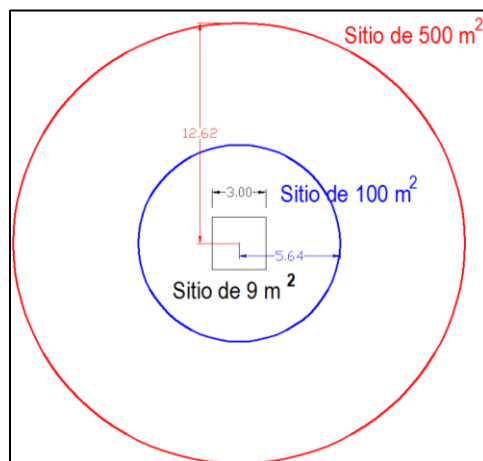


Figura IV-24 Forma y arreglo de los sitios de muestreo del inventario florístico.

Fuente: Seguridad y Medio Ambiente, 2018.

Definición de Variables.

Los datos que se levantaron durante el inventario florístico son los siguientes:

- Datos de identificación del sitio (variables clasificatorias): Tipo de vegetación, número de sitio, fecha y ubicación geográfica.
- Información ecológica: nombre común, nombre científico, forma biológica.

- Información silvícola – dasométricas del estrato arbóreo y arbustivo (variable cuantitativa): número progresivo del árbol hallado en el sitio, diámetro normal (cm) o diámetro basal, diámetro de copa (DC), altura total (m).

Las variables clasificatorias como tipo de vegetación, nombre común, nombre científico y forma biológica de las especies fueron útiles para agrupar los datos del inventario florístico, lo que permitió un buen manejo de la información y condujo a un análisis e interpretación correctos.

Las variables cuantitativas permitieron las siguientes operaciones y resultados: El diámetro normal o diámetro basal, el estrato al que pertenece la especie y el número progresivo, así como el respectivo número de individuos de cada especie por sitio, permitió obtener los resultados de los índices de diversidad. Por ejemplo, el diámetro normal o diámetro basal permitió obtener la dominancia relativa; el número de individuos por especie por sitio, frecuencia relativa y la densidad relativa, permitió el cálculo del índice de valor de importancia (diversidad horizontal); las variables de la densidad de especies, el índice de Shannon-Wiener (diversidad vertical).

Distribución de los sitios de muestreo.

La distribución del muestreo empleada es el el Muestreo Simple Aleatorio¹.

Para el muestreo florístico, la muestra resultante es de 33 sitios, el cual es suficiente y representativo para el cálculo de los indicadores de diversidad, que se presentará en apartados posteriores.

Método in situ

Se llevaron a cabo recorridos por el área de estudio, además de que se levantaron 33 muestreos sistemáticos, en un total de seis días de duración. Se hicieron anotaciones acerca de las diferentes especies y se tomaron fotografías que ilustraran los hallazgos. A la lista florística resultante, se le sometió a una revisión taxonómica para evitar la sinonimia de las especies en cuestión; esta revisión taxonómica se realizó basándose en la base de datos del Jardín Botánico de Missouri (Tropicos, 2021). El reconocimiento de las familias de Pteridophyta se basó en PPG I (2016); para la clasificación de las plantas con flores se siguió el sistema propuesto por APG IV (2016). El listado tiene el siguiente orden por secciones: 1) Pteridophyta, 2) Coniferophyta, 3) Angiospermas, 3.1) Magnólicas, 3.2) Monocotiledóneas y 3.3) Eudicotiledóneas. En cada sección las familias y las especies se ordenaron alfabéticamente. Los autores de los taxones se abrevian de acuerdo con la base de datos del Índice Internacional de Nombres de Plantas, IPNI por sus siglas en inglés (IPNI, 2015).

¹ Se denomina muestreo simple aleatorio, o completamente al azar, al diseño que, habiendo decidido que el tamaño de la muestra será de n unidades de muestreo (o simplemente de tamaño n), le asigna la misma probabilidad de ser la elegida a cada una de todas las muestras posibles de ese tamaño. Es decir, cualquiera de las muestras distintas que podemos obtener de la población, tendrá la misma probabilidad de ser elegida.

Respecto al estado de riesgo de las especies, la información fue comparada con tres documentos que clasifican a las especies de acuerdo con su riesgo de extinción y riesgo de tráfico: Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y su última modificación (SEMARNAT, 2010; 2019), La Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) (IUCN, 2021) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) (CITES, 2021).

Resultados

Con respecto a la riqueza florística, se tiene el registro de 195 especies de plantas vasculares, las cuales se ubican en 179 géneros y 73 familias botánicas. Las familias botánicas mejor representadas de acuerdo con la riqueza de especies fueron: Fabaceae con 17 especies, Poaceae con 15, Malvaceae con 11, Asteraceae con nueve y Euphorbiaceae con ocho especies.

Al verificar el listado final con los documentos de protección de las especies, se tiene que 100 especies vegetales de las que aquí se reportan se encuentran bajo alguna categoría de riesgo. Dentro de la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, bajo la categoría de Preocupación menor (LC), se encuentran 73 especies, sin embargo, hay que tener en cuenta que esta no es una categoría de riesgo, simplemente indica que la especie ha sido evaluada y no se encuentra en riesgo. Adicionalmente, cuatro se encuentran bajo la categoría Datos deficientes (DD), una en la categoría En peligro (EN), dos bajo la categoría Casi Amenazada (NT) y tres se catalogan como Vulnerable (VU); con respecto a los Apéndices del CITES, 12 especies se encuentran enlistadas en el apéndice II. Finalmente, por parte de la NOM-059-SEMARNAT-2019, cinco especies se consideran Amenazadas (A) y dos se catalogan como especies Sujetas a Protección Especial (Pr).

Respecto a su localización, 107 especies se registraron en el AP, 58 en el Sistema Ambiental (SA) y 30 fueron registradas tanto en AP como en SAR.

Aspectos relevantes de la flora y vegetación

El estado de Veracruz, a pesar de ser uno de los tres estados con mayor biodiversidad en nuestro país, solo detrás de Oaxaca y Chiapas, es además, uno de los estados que está perdiendo más rápidamente esta biodiversidad, principalmente por el crecimiento de la mancha urbana, la apertura para sitios de agricultura y ganadería para alimentar a cada vez más seres humanos, así como también por la ocupación de espacios para infraestructura de diferentes tipos de empresas o fábricas. Por lo anterior, el estado de conservación de sus ecosistemas es bajo en la gran parte del estado, por lo que estrategias de conservación de recursos naturales son urgentes.

En este sentido, el área de estudio no es la excepción, pues la gran mayoría de su superficie que es más o menos plana, está cubierta por ecosistemas fragmentados y transformados por la mano del hombre, principalmente por actividades agropecuarias, encontrándose pequeños fragmentos de lo que alguna vez fue la vegetación dominante en la región, pero muy aislados y en zonas de difícil acceso. Por lo anterior, el proyecto evaluado al ubicarse en las partes bajas de la microcuenca, en ecosistemas muy fragmentados y perturbados, se esperaría que el impacto ambiental sobre los ecosistemas fuera mínimo.

Tabla IV-14 Coordinadas de los sitios de muestreo y tipo de vegetación In situ.

Núm de muestreo	Tipo de vegetación observada	Coordinada UTMX	Coordinada UTM Y	Elementos de perturbación	Uso del suelo o actividad actual en el predio
1	Selva baja subperennifolia	Coordinadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIIP 13 fracción I de la LGTAIP.		Agricultura	Uso agrícola (terreno con o sin cultivos)

Núm de muestreo	Tipo de vegetación observada	Coordenada UTMX	Coordenada UTM Y	Elementos de perturbación	Uso del suelo o actividad actual en el predio
2	Terreno de cultivo	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIIP 113 fracción I de la LGTAIP.		Agricultura	Uso agrícola (terreno con o sin cultivos)
3	Pastizal inducido			Ganadería	Uso ganadero (pastoreo extensivo/potrero)
4	Selva baja subperennifolia			Agricultura	Uso agrícola (terreno con o sin cultivos)
5	Manglar			Ganadería	Uso ganadero (pastoreo extensivo/potrero)
6	Terreno de cultivo			Agricultura	Uso agrícola (terreno con o sin cultivos)
7	Tular			Ganadería	Uso ganadero (pastoreo extensivo/potrero)
8	Selva mediana subperennifolia			Agricultura	Uso agrícola (terreno con o sin cultivos)
9	Selva mediana subperennifolia			Agricultura	Uso agrícola (terreno con o sin cultivos)
10	Selva mediana subperennifolia			Agricultura	Uso agrícola (terreno con o sin cultivos)
11	Selva mediana subperennifolia			Agricultura	Uso agrícola (terreno con o sin cultivos)
12	Selva mediana subperennifolia			Agricultura	Uso ganadero (pastoreo extensivo/potrero)
13	Selva mediana subperennifolia			Agricultura	Uso agrícola (terreno con o sin cultivos), Erosión (presencia de cárcavas, canalillos)
14	Terreno de cultivo			Agricultura	Uso agrícola (terreno con o sin cultivos), Erosión (presencia de cárcavas, canalillos)
15	Selva mediana subperennifolia			Agricultura	Uso agrícola (terreno con o sin cultivos), Erosión (presencia de cárcavas, canalillos)
16	Pastizal inducido			Ganadería	Uso ganadero (pastoreo extensivo/potrero)
17	Terreno de cultivo			Agricultura	Uso agrícola (terreno con o sin cultivos)
18	Bosque de Encino			Agricultura	Uso agrícola (terreno con o sin cultivos)
19	Vegetación Halófila			Ganadería	Uso ganadero (pastoreo extensivo/potrero)
20	Tular			Ganadería	Uso ganadero (pastoreo extensivo/potrero)
21	Pastizal inducido			Ganadería	Uso ganadero (pastoreo extensivo/potrero)
22	Terreno de cultivo			Agricultura	Uso agrícola (terreno con o sin cultivos)
23	Selva mediana subperennifolia			Agricultura	Uso agrícola (terreno con o sin cultivos)
24	Selva mediana subperennifolia			Agricultura	Uso agrícola (terreno con o sin cultivos)
25	Terreno de cultivo			Agricultura	Uso agrícola (terreno con o sin cultivos)
26	Terreno de cultivo			Agricultura	Uso agrícola (terreno con o sin cultivos)
27	Terreno de cultivo			Agricultura	Uso agrícola (terreno con o sin cultivos)
28	Manglar			Ganadería	Uso ganadero (pastoreo extensivo/potrero)
29	Bosque de Encino			Ganadería	Uso ganadero (pastoreo extensivo/potrero)
30	Vegetación de dunas costeras			-	-
31	Terreno de cultivo			Agricultura	Uso agrícola (terreno con o sin cultivos)
32	Selva mediana subperennifolia			Agricultura	Uso agrícola (terreno con o sin cultivos)
33	Terreno de cultivo			Agricultura	Uso agrícola (terreno con o sin cultivos)

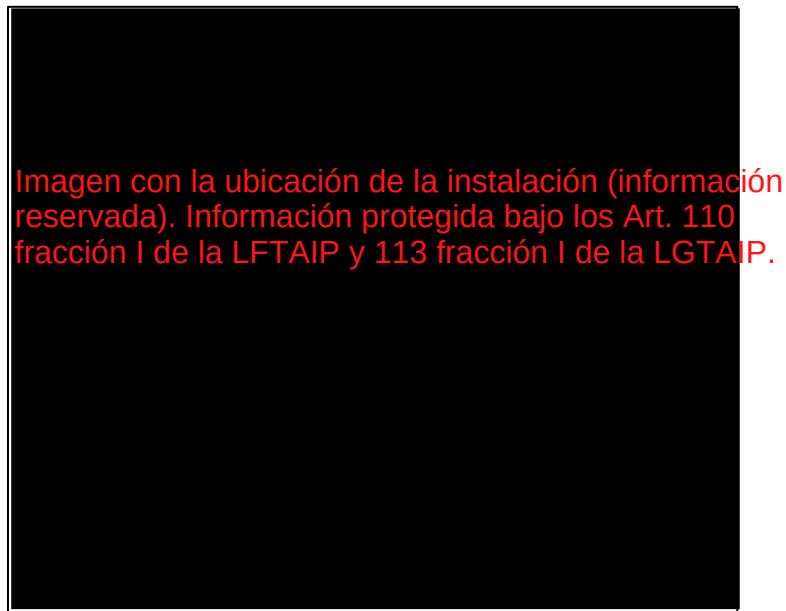


Figura IV-25 Mapa de muestreo resultante o final del Inventario Florístico en el AP.

Tabla IV-15 Lista de especies en el SAR

Familia	Especie con autor	Género	Especie	IUC N	NOM-059 SEMARNAT 2010
PTERIDACEAE	<i>Acrostichum danaeifolium</i> Langsd. & Fisch.	<i>Acrostichum</i>	<i>Acrostichum danaeifolium</i>	LC	--
PTERIDACEAE	<i>Adiantum tenerum</i> Sw.	<i>Adiantum</i>	<i>Adiantum tenerum</i>	--	--
LAURACEAE	<i>Licaria excelsa</i> Kosterm.	<i>Licaria</i>	<i>Licaria excelsa</i>	--	--
LAURACEAE	<i>Nectandra salicifolia</i> (Kunth) Nees	<i>Nectandra</i>	<i>Nectandra salicifolia</i>	LC	--
LAURACEAE	<i>Persea americana</i> Mill.	<i>Persea</i>	<i>Persea americana</i>	LC	--
PIPERACEAE	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth	<i>Peperomia</i>	<i>Peperomia pellucida</i>	--	--
PIPERACEAE	<i>Piper amalago</i> L.	<i>Piper</i>	<i>Piper amalago</i>	LC	
ALISMATACEAE	<i>Sagittaria lancifolia</i> L.	<i>Sagittaria</i>	<i>Sagittaria lancifolia</i>	--	--
ARACEAE	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott	<i>Syngonium</i>	<i>Syngonium podophyllum</i>	--	--
ARACEAE	<i>Xanthosoma robustum</i> Schott	<i>Xanthosoma</i>	<i>Xanthosoma robustum</i>	--	--
ARECACEAE	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	<i>Acrocomia</i>	<i>Acrocomia aculeata</i>	--	--
ARECACEAE	<i>Chamaedorea sartorii</i> Liebm.	<i>Chamaedorea</i>	<i>Chamaedorea sartorii</i>	--	A
ASPARAGACEAE	<i>Yucca guatemalensis</i> Baker	<i>Yucca</i>	<i>Yucca guatemalensis</i>	DD	--
BROMELIACEAE	<i>Pitcairnia ringens</i> Link, Klotzsch & Otto	<i>Pitcairnia</i>	<i>Pitcairnia ringens</i>	--	--
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia usneoides</i>	LC	--
COMMELINACEAE	<i>Commelina erecta</i> L.	<i>Commelina</i>	<i>Commelina erecta</i>	LC	--
CYPERACEAE	<i>Cyperus esculentus</i> L.	<i>Cyperus</i>	<i>Cyperus esculentus</i>	--	--
CYPERACEAE	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> (C.C. Gmel.) Palla	<i>Schoenoplectus</i>	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	LC	--
HELICONIACEAE	<i>Heliconia latispatha</i> Benth.	<i>Heliconia</i>	<i>Heliconia latispatha</i>	--	--

Familia	Especie con autor	Género	Especie	IUC N	NOM-059 SEMARNAT 2010
MARANTACEAE	<i>Thalia geniculata</i> L.	<i>Thalia</i>	<i>Thalia geniculata</i>	LC	--
MUSACEAE	<i>Musa x paradisiaca</i> L.	<i>Musa</i>	<i>Musa x paradisiaca</i>	--	--
ORCHIDACEAE	<i>Myrmecophila grandiflora</i> (Lindl.) Cannevali, Tapia-Muñoz & I. Ramírez	<i>Myrmecophila</i>	<i>Myrmecophila grandiflora</i>	--	--
ORCHIDACEAE	<i>Oncidium sphacelatum</i> Lindl.	<i>Oncidium</i>	<i>Oncidium sphacelatum</i>	--	--
ORCHIDACEAE	<i>Vanilla planifolia</i> Andrews	<i>Vanilla</i>	<i>Vanilla planifolia</i>	EN	Pr
POACEAE	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C. Wendl.	<i>Bambusa</i>	<i>Bambusa vulgaris</i>	--	--
POACEAE	<i>Leptochloa panicea</i> (Retz.) Ohwi	<i>Leptochloa</i>	<i>Leptochloa panicea</i>	LC	--
POACEAE	<i>Oplismenus burmannii</i> (Retz.) P. Beauv.	<i>Oplismenus</i>	<i>Oplismenus burmannii</i>	--	--
POACEAE	<i>Panicum trichoides</i> Sw.	<i>Panicum</i>	<i>Panicum trichoides</i>	--	--
POACEAE	<i>Panicum virgatum</i> L.	<i>Panicum</i>	<i>Panicum virgatum</i>	--	--
POACEAE	<i>Saccharum officinarum</i> L.	<i>Saccharum</i>	<i>Saccharum officinarum</i>	--	--
POACEAE	<i>Urochloa fusca</i> (Sw.) B.F. Hansen & Wunderlin	<i>Urochloa</i>	<i>Urochloa fusca</i>	--	--
POACEAE	<i>Urochloa mutica</i> (Forssk.) T.Q. Nguyen	<i>Urochloa</i>	<i>Urochloa mutica</i>	LC	--
SMILACACEAE	<i>Smilax bona-nox</i> L.	<i>Smilax</i>	<i>Smilax bona-nox</i>	--	--
SMILACACEAE	<i>Smilax domingensis</i> Willd.	<i>Smilax</i>	<i>Smilax domingensis</i>	--	--
TYPHACEAE	<i>Typha domingensis</i> Pers.	<i>Typha</i>	<i>Typha domingensis</i>	LC	--
ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i> L.	<i>Mangifera</i>	<i>Mangifera indica</i>	DD	--
ANACARDIACEAE	<i>Spondias mombin</i> L.	<i>Spondias</i>	<i>Spondias mombin</i>	LC	--
ANNONACEAE	<i>Annona globiflora</i> Schltdl.	<i>Annona</i>	<i>Annona globiflora</i>	--	--
APOCYNACEAE	<i>Plumeria rubra</i> L.	<i>Plumeria</i>	<i>Plumeria rubra</i>	LC	--
APOCYNACEAE	<i>Rauvolfia tetraphylla</i> L.	<i>Rauvolfia</i>	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	--	--
APOCYNACEAE	<i>Tabernaemontana alba</i> Mill.	<i>Tabernaemontana</i>	<i>Tabernaemontana alba</i>	LC	--
ARALIACEAE	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	<i>Dendropanax</i>	<i>Dendropanax arboreus</i>	--	--
ASTERACEAE	<i>Aldama dentata</i> La Llave	<i>Aldama</i>	<i>Aldama dentata</i>	--	--
ASTERACEAE	<i>Bidens odorata</i> Cav.	<i>Bidens</i>	<i>Bidens odorata</i>	--	--
ASTERACEAE	<i>Critonia morifolia</i> (Mill.) R. M. King & H. Rob.	<i>Critonia</i>	<i>Critonia morifolia</i>	LC	--
ASTERACEAE	<i>Melampodium divaricatum</i> (Rich.) DC.	<i>Melampodium</i>	<i>Melampodium divaricatum</i>	--	--
ASTERACEAE	<i>Melanthera nivea</i> (L.) Small	<i>Melanthera</i>	<i>Melanthera nivea</i>	--	--
ASTERACEAE	<i>Tridax procumbens</i> L.	<i>Tridax</i>	<i>Tridax procumbens</i>	--	--
BIGNONIACEAE	<i>Parmentiera aculeata</i> (Kunth) Seem.	<i>Parmentiera</i>	<i>Parmentiera aculeata</i>	LC	--
BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	<i>Bursera</i>	<i>Bursera simaruba</i>	LC	--
CACTACEAE	<i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britton & Rose	<i>Hylocereus</i>	<i>Hylocereus undatus</i>	DD	--
CACTACEAE	<i>Opuntia stricta</i> (Haw.) Haw.	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia stricta</i>	LC	--
CACTACEAE	<i>Rhipsalis baccifera</i> (Sol.) Stearn	<i>Rhipsalis</i>	<i>Rhipsalis baccifera</i>	LC	--
CALOPHYLLACEAE	<i>Mammea americana</i> L.	<i>Mammea</i>	<i>Mammea americana</i>	--	--

Familia	Especie con autor	Género	Especie	IUC N	NOM-059 SEMARNAT 2010
CAPRIFOLIACEAE	<i>Valeriana scandens</i> L.	<i>Valeriana</i>	<i>Valeriana scandens</i>	--	--
CARICACEAE	<i>Vasconcellea cauliflora</i> (Jacq.) A. DC.	<i>Vasconcellea</i>	<i>Vasconcellea cauliflora</i>	--	--
COMBRETACEAE	<i>Conocarpus erectus</i> L.	<i>Conocarpus</i>	<i>Conocarpus erectus</i>	LC	A
COMBRETACEAE	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn.	<i>Laguncularia</i>	<i>Laguncularia racemosa</i>	LC	A
COMBRETACEAE	<i>Terminalia catappa</i> L.	<i>Terminalia</i>	<i>Terminalia catappa</i>	LC	--
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea indica</i> (Burm.) Merr.	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea indica</i>	--	--
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	--	--
CUCURBITACEAE	<i>Momordica charantia</i> L.	<i>Momordica</i>	<i>Momordica charantia</i>	--	--
CYTINACEAE	<i>Bdallophytum americanum</i> (R. Br.) Eichler ex Solms	<i>Bdallophytum</i>	<i>Bdallophytum americanum</i>	--	--
EBENACEAE	<i>Diospyros nigra</i> (J.F. Gmel.) Perr	<i>Diospyros</i>	<i>Diospyros nigra</i>	--	--
EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha arvensis</i> Poepp.	<i>Acalypha</i>	<i>Acalypha arvensis</i>	--	--
EUPHORBIACEAE	<i>Cnidoscolus multilobus</i> (Pax) I.M. Johnst.	<i>Cnidoscolus</i>	<i>Cnidoscolus multilobus</i>	--	--
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	<i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia heterophylla</i>	LC	--
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia marginata</i> Pursh	<i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia marginata</i>	--	--
EUPHORBIACEAE	<i>Ricinus communis</i> L.	<i>Ricinus</i>	<i>Ricinus communis</i>	--	--
FABACEAE	<i>Andira galeottiana</i> Standl.	<i>Andira</i>	<i>Andira galeottiana</i>	VU	--
FABACEAE	<i>Bauhinia divaricata</i> L.	<i>Bauhinia</i>	<i>Bauhinia divaricata</i>	LC	--
FABACEAE	<i>Desmodium scorpiurus</i> (Sw.) Poir.	<i>Desmodium</i>	<i>Desmodium scorpiurus</i>	--	--
FABACEAE	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	<i>Enterolobium</i>	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	LC	--
FABACEAE	<i>Erythrina americana</i> Mill.	<i>Erythrina</i>	<i>Erythrina americana</i>	--	--
FABACEAE	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	<i>Gliricidia</i>	<i>Gliricidia sepium</i>	LC	--
FABACEAE	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	<i>Leucaena</i>	<i>Leucaena leucocephala</i>	--	--
FABACEAE	<i>Mimosa pigra</i> L.	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa pigra</i>	LC	--
FABACEAE	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	<i>Mucuna</i>	<i>Mucuna pruriens</i>	--	--
FABACEAE	<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	<i>Piscidia</i>	<i>Piscidia piscipula</i>	LC	--
FABACEAE	<i>Pithecellobium dulce</i> (Robxb.) Benth.	<i>Pithecellobium</i>	<i>Pithecellobium dulce</i>	LC	--
FABACEAE	<i>Vachellia cornigera</i> (L.) Seigler & Ebinger	<i>Vachellia</i>	<i>Vachellia cornigera</i>	--	--
FABACEAE	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	<i>Vachellia</i>	<i>Vachellia farnesiana</i>	LC	--
GENTIANACEAE	<i>Eustoma exaltatum</i> (L.) Salisb. ex G. Don	<i>Eustoma</i>	<i>Eustoma exaltatum</i>	--	--
HELIOTROPIACEAE	<i>Heliotropium curassavicum</i> L.	<i>Heliotropium</i>	<i>Heliotropium curassavicum</i>	LC	--
HELIOTROPIACEAE	<i>Heliotropium indicum</i> L.	<i>Heliotropium</i>	<i>Heliotropium indicum</i>	--	--
LAMIACEAE	<i>Salvia elegans</i> Vahl	<i>Salvia</i>	<i>Salvia elegans</i>	--	--
MALPIGHIACEAE	<i>Bunchosia biocellata</i> Schltldl.	<i>Bunchosia</i>	<i>Bunchosia biocellata</i>	LC	--
MALVACEAE	<i>Anoda cristata</i> (L.) Schltldl.	<i>Anoda</i>	<i>Anoda cristata</i>	--	--
MALVACEAE	<i>Corchorus siliquosus</i> L.	<i>Corchorus</i>	<i>Corchorus siliquosus</i>	--	--

Familia	Especie con autor	Género	Especie	IUC N	NOM-059 SEMARNAT 2010
MALVACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	<i>Guazuma</i>	<i>Guazuma ulmifolia</i>	LC	--
MALVACEAE	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	<i>Heliocarpus</i>	<i>Heliocarpus americanus</i>	LC	--
MALVACEAE	<i>Malachra capitata</i> (L.) L.	<i>Malachra</i>	<i>Malachra capitata</i>	--	--
MALVACEAE	<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	<i>Malvastrum</i>	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	--	--
MALVACEAE	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	<i>Malvaviscus</i>	<i>Malvaviscus arboreus</i>	LC	--
MALVACEAE	<i>Pavonia schiedeana</i> Steud.	<i>Pavonia</i>	<i>Pavonia schiedeana</i>	--	--
MALVACEAE	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand	<i>Pseudobombax</i>	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	LC	--
MALVACEAE	<i>Sida rhombifolia</i> L.	<i>Sida</i>	<i>Sida rhombifolia</i>	--	--
MELIACEAE	<i>Cedrela odorata</i> L.	<i>Cedrela</i>	<i>Cedrela odorata</i>	VU	Pr
MELIACEAE	<i>Melia azedarach</i> L.	<i>Melia</i>	<i>Melia azedarach</i>	--	--
MELIACEAE	<i>Swietenia macrophylla</i> King	<i>Swietenia</i>	<i>Swietenia macrophylla</i>	VU	--
MELIACEAE	<i>Trichilia havanensis</i> Jacq.	<i>Trichilia</i>	<i>Trichilia havanensis</i>	LC	--
MENISPERMACEAE	<i>Cissampelos pareira</i> L.	<i>Cissampelos</i>	<i>Cissampelos pareira</i>	--	--
MORACEAE	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	<i>Brosimum</i>	<i>Brosimum alicastrum</i>	--	--
MORACEAE	<i>Castilla elastica</i> Sessé ex Cerv.	<i>Castilla</i>	<i>Castilla elastica</i>	LC	--
MORACEAE	<i>Dorstenia contrajerva</i> L.	<i>Dorstenia</i>	<i>Dorstenia contrajerva</i>	--	--
MORACEAE	<i>Ficus maxima</i> Mill.	<i>Ficus</i>	<i>Ficus maxima</i>	LC	--
MORACEAE	<i>Ficus pertusa</i> L. f.	<i>Ficus</i>	<i>Ficus pertusa</i>	LC	--
MORACEAE	<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.	<i>Trophis</i>	<i>Trophis racemosa</i>	LC	--
MUNTINGIACEAE	<i>Muntingia calabura</i> L.	<i>Muntingia</i>	<i>Muntingia calabura</i>	--	--
MYRTACEAE	<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merr.	<i>Pimenta</i>	<i>Pimenta dioica</i>	LC	--
NYCTAGINACEAE	<i>Neea psychotrioides</i> Donn. Sm.	<i>Neea</i>	<i>Neea psychotrioides</i>	LC	--
NYCTAGINACEAE	<i>Pisonia aculeata</i> L.	<i>Pisonia</i>	<i>Pisonia aculeata</i>	LC	--
ONAGRACEAE	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P. H. Raven	<i>Ludwigia</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>	LC	--
PETIVERIACEAE	<i>Rivina humilis</i> L.	<i>Rivina</i>	<i>Rivina humilis</i>	--	--
PICRAMNIACEAE	<i>Picramnia antidesma</i> Sw.	<i>Picramnia</i>	<i>Picramnia antidesma</i>	--	--
POLYGONACEAE	<i>Persicaria punctata</i> (Elliot) Small	<i>Persicaria</i>	<i>Persicaria punctata</i>	--	--
PRIMULACEAE	<i>Bonellia macrocarpa</i> (Cav.) B. Ståhl. & Källersjö	<i>Bonellia</i>	<i>Bonellia macrocarpa</i>	LC	--
ROSACEAE	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	<i>Eriobotrya</i>	<i>Eriobotrya japonica</i>	--	--
ROSACEAE	<i>Prunus samydoides</i> Schldt.	<i>Prunus</i>	<i>Prunus samydoides</i>	LC	--
RUBIACEAE	<i>Hamelia patens</i> Jacq.	<i>Hamelia</i>	<i>Hamelia patens</i>	LC	--
RUBIACEAE	<i>Psychotria nervosa</i> Sw.	<i>Psychotria</i>	<i>Psychotria nervosa</i>	LC	--
RUTACEAE	<i>Citrus x aurantium</i> L.	<i>Citrus</i>	<i>Citrus x aurantium</i>	--	--
RUTACEAE	<i>Citrus x paradisi</i> Macfad.	<i>Citrus</i>	<i>Citrus x paradisi</i>	--	--
SALICACEAE	<i>Pleuranthodendron lindenii</i> (Turcz.) Sleumer	<i>Pleuranthodendron</i>	<i>Pleuranthodendron lindenii</i>	LC	--
SALICACEAE	<i>Xylosma flexuosa</i> (Kunth) Hemsl.	<i>Xylosma</i>	<i>Xylosma flexuosa</i>	LC	--

Familia	Especie con autor	Género	Especie	IUC N	NOM-059 SEMARNAT 2010
SANTALACEAE	<i>Phoradendron pedicellatum</i> (Tiegh.) Kuijt.	<i>Phoradendron</i>	<i>Phoradendron pedicellatum</i>	--	--
SAPINDACEAE	<i>Cupania dentata</i> DC.	<i>Cupania</i>	<i>Cupania dentata</i>	--	--
SAPINDACEAE	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	<i>Melicoccus</i>	<i>Melicoccus bijugatus</i>	--	--
SAPOTACEAE	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore & Stearn.	<i>Pouteria</i>	<i>Pouteria sapota</i>	LC	--
SOLANACEAE	<i>Capsicum annuum</i> L.	<i>Capsicum</i>	<i>Capsicum annuum</i>	LC	--
SOLANACEAE	<i>Cestrum nocturnum</i> L.	<i>Cestrum</i>	<i>Cestrum nocturnum</i>	--	--
SOLANACEAE	<i>Solanum quitoense</i> Lam.	<i>Solanum</i>	<i>Solanum quitoense</i>	--	--
URTICACEAE	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Gaudich. ex Griseb.	<i>Urera</i>	<i>Urera caracasana</i>	LC	--
VERBENACEAE	<i>Duranta erecta</i> L.	<i>Duranta</i>	<i>Duranta erecta</i>	LC	--
VERBENACEAE	<i>Lantana camara</i> L.	<i>Lantana</i>	<i>Lantana camara</i>	--	--
VERBENACEAE	<i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers.	<i>Priva</i>	<i>Priva lappulacea</i>	--	--
VITACEAE	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E. Jarvis	<i>Cissus</i>	<i>Cissus verticillata</i>	--	--

IV.3.7.1.3 Listado de vegetación SAR, fuente in situ

Tabla IV-16 Vegetación en SAR

Familia	Especie con autor	Genero	Especie	IUCN	NOM-059 SEMARNAT 2010
PTERIDACEAE	<i>Acrostichum danaeifolium</i> Langsd. & Fisch.	<i>Acrostichum</i>	<i>Acrostichum danaeifolium</i>	LC	--
ZAMIACEAE	<i>Zamia loddigesii</i> Miq.	<i>Zamia</i>	<i>Zamia loddigesii</i>	--	--
ARACEAE	<i>Pistia stratiotes</i> L.	<i>Pistia</i>	<i>Pistia stratiotes</i>	LC	--
ARECACEAE	<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex. L. f.) Wess. Boer	<i>Attalea</i>	<i>Attalea butyracea</i>	--	--
BROMELIACEAE	<i>Aechmea bracteata</i> (Sw.) Griseb.	<i>Aechmea</i>	<i>Aechmea bracteata</i>	--	--
BROMELIACEAE	<i>Bromelia pinguin</i> L.	<i>Bromelia</i>	<i>Bromelia pinguin</i>	--	--
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia tricolor</i> Schldt. & Cham.	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia tricolor</i>	--	A
COMMELINACEAE	<i>Commelina dianthifolia</i> Delile	<i>Commelina</i>	<i>Commelina dianthifolia</i>	--	--
COMMELINACEAE	<i>Tripogandra purpurascens</i> (S. Schauer) Handlos	<i>Tripogandra</i>	<i>Tripogandra purpurascens</i>	--	--
CYPERACEAE	<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. & Schult.	<i>Eleocharis</i>	<i>Eleocharis interstincta</i>	--	--
CYPERACEAE	<i>Rynchospora colorata</i> (L.) H. Pfeiff.	<i>Rnchospora</i>	<i>Rynchospora colorata</i>	--	--
CYPERACEAE	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> (C.C. Gmel.) Palla	<i>Schoenoplectus</i>	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	LC	--
ORCHIDACEAE	<i>Brassavola nodosa</i> (L.) Lindl.	<i>Brassavola</i>	<i>Brassavola nodosa</i>	--	--
ORCHIDACEAE	<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	<i>Oeceoclades</i>	<i>Oeceoclades maculata</i>	--	--
POACEAE	<i>Cenchrus clandestinus</i> (Hochst. ex Chiov.) Morrone	<i>Cenchrus</i>	<i>Cenchrus clandestinus</i>	LC	--
POACEAE	<i>Chloris virgata</i> Sw.	<i>Chloris</i>	<i>Chloris virgata</i>	--	--
POACEAE	<i>Cynodon plectostachyus</i> (K. Schum.) Pilg	<i>Cynodon</i>	<i>Cynodon plectostachyus</i>	--	--
POACEAE	<i>Oplismenus burmannii</i> (Retz.) P. Beauv.	<i>Oplismenus</i>	<i>Oplismenus burmannii</i>	--	--

Familia	Especie con autor	Genero	Especie	IUCN	NOM-059 SEMARNAT 2010
POACEAE	<i>Paspalum conjugatum</i> P.J.Bergius	<i>Paspalum</i>	<i>Paspalum conjugatum</i>	--	--
POACEAE	<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) Clayton	<i>Rottboellia</i>	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	--	--
POACEAE	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	<i>Setaria</i>	<i>Setaria parviflora</i>	LC	--
POACEAE	<i>Sporobolus pumilus</i> (Roth) P.M. Peterson & Saarela	<i>Sporobolus</i>	<i>Sporobolus pumilus</i>	LC	--
POACEAE	<i>Urochloa fusca</i> (Sw.) B.F. Hansen & Wunderlin	<i>Urochloa</i>	<i>Urochloa fusca</i>	--	--
AMARANTHACEAE	<i>Achyranthes aspera</i> L.	<i>Achyranthes</i>	<i>Achyranthes aspera</i>	--	--
ANACARDIACEAE	<i>Spondias mombin</i> L.	<i>Spondias</i>	<i>Spondias mombin</i>	LC	--
APOCYNACEAE	<i>Asclepias curassavica</i> L.	<i>Asclepias</i>	<i>Asclepias curassavica</i>	--	--
APOCYNACEAE	<i>Plumeria rubra</i> L.	<i>Plumeria</i>	<i>Plumeria rubra</i>	LC	--
ASTERACEAE	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	<i>Parthenium</i>	<i>Parthenium hysterophorus</i>	--	--
ASTERACEAE	<i>Pluchea carolinensis</i> (Jacq.) G. Don	<i>Pluchea</i>	<i>Pluchea carolinensis</i>	LC	--
ASTERACEAE	<i>Pseudognaphalium elegans</i> (Kunth.) Kartsch	<i>Pseudognaphalium</i>	<i>Pseudognaphalium elegans</i>	--	--
BIGNONIACEAE	<i>Parmentiera aculeata</i> (Kunth) Seem.	<i>Parmentiera</i>	<i>Parmentiera aculeata</i>	LC	--
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	<i>Tabebuia</i>	<i>Tabebuia rosea</i>	LC	--
BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	<i>Bursera</i>	<i>Bursera simaruba</i>	LC	--
CACTACEAE	<i>Acanthocereus tetragonus</i> (L.) Hummelinck	<i>Acanthocereus</i>	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	--	--
CACTACEAE	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia ficus-indica</i>	LC	--
CACTACEAE	<i>Opuntia stricta</i> (Haw.) Haw.	<i>Opuntia</i>	<i>Opuntia stricta</i>	LC	--
CANNABACEAE	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	<i>Celtis</i>	<i>Celtis iguanaea</i>	LC	--
CLEOMACEAE	<i>Cleome aculeata</i> L.	<i>Cleome</i>	<i>Cleome aculeata</i>	--	--
COMBRETACEAE	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn.	<i>Laguncularia</i>	<i>Laguncularia racemosa</i>	LC	A
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea cholulensis</i> Kunth	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea cholulensis</i>	--	--
CONVOLVULACEAE	<i>Merremia dissecta</i> (Jacq.) Hallier f.	<i>Merremia</i>	<i>Merremia dissecta</i>	--	--
CUCURBITACEAE	<i>Momordica charantia</i> L.	<i>Momordica</i>	<i>Momordica charantia</i>	--	--
EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha arvensis</i> Poepp.	<i>Acalypha</i>	<i>Acalypha arvensis</i>	--	--
EUPHORBIACEAE	<i>Astraea lobata</i> (L.) Klotzsch	<i>Astraea</i>	<i>Astraea lobata</i>	--	--
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia hirta</i> L.	<i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia hirta</i>	--	--
EUPHORBIACEAE	<i>Sapium lateriflorum</i> Hemsl.	<i>Sapium</i>	<i>Sapium lateriflorum</i>	LC	--
FABACEAE	<i>Bauhinia divaricata</i> L.	<i>Bauhinia</i>	<i>Bauhinia divaricata</i>	LC	--
FABACEAE	<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.	<i>Centrosema</i>	<i>Centrosema virginianum</i>	--	--
FABACEAE	<i>Chamaecrista fasciculata</i> (Michx.) Greene	<i>Chamaecrista</i>	<i>Chamaecrista fasciculata</i>	--	--
FABACEAE	<i>Crotalaria incana</i> L.	<i>Crotalaria</i>	<i>Crotalaria incana</i>	--	--
FABACEAE	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	<i>Leucaena</i>	<i>Leucaena leucocephala</i>	--	--
FABACEAE	<i>Pithecellobium dulce</i> (Robxb.) Benth.	<i>Pithecellobium</i>	<i>Pithecellobium dulce</i>	LC	--

Familia	Especie con autor	Genero	Especie	IUCN	NOM-059 SEMARNAT 2010
FABACEAE	<i>Senna fruticosa</i> (Mill.) H. S. Irwin & Barneby	<i>Senna</i>	<i>Senna fruticosa</i>	LC	--
FABACEAE	<i>Vachellia cornigera</i> (L.) Seigler & Ebinger	<i>Vachellia</i>	<i>Vachellia cornigera</i>	--	--
FAGACEAE	<i>Quercus oleoides</i> Schltdl. & Cham.	<i>Quercus</i>	<i>Quercus oleoides</i>	NT	--
LAMIACEAE	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R. Br.	<i>Leonotis</i>	<i>Leonotis nepetifolia</i>	--	--
LOASACEAE	<i>Gronovia scandens</i> L.	<i>Gronovia</i>	<i>Gronovia scandens</i>	--	--
LORANTHACEAE	<i>Psittacanthus calyculatus</i> (DC.) G. Don.	<i>Psittacanthus</i>	<i>Psittacanthus calyculatus</i>	--	--
LORANTHACEAE	<i>Strutanthus densiflorus</i> (Benth.) Standl.	<i>Strutanthus</i>	<i>Strutanthus densiflorus</i>	--	--
MALVACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	<i>Guazuma</i>	<i>Guazuma ulmifolia</i>	LC	--
MALVACEAE	<i>Malachra capitata</i> (L.) L.	<i>Malachra</i>	<i>Malachra capitata</i>	--	--
MALVACEAE	<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	<i>Malvastrum</i>	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	--	--
MALVACEAE	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	<i>Pachira</i>	<i>Pachira aquatica</i>	LC	--
MALVACEAE	<i>Pavonia schiedeana</i> Steud.	<i>Pavonia</i>	<i>Pavonia schiedeana</i>	--	--
MELIACEAE	<i>Cedrela odorata</i> L.	<i>Cedrela</i>	<i>Cedrela odorata</i>	VU	Pr
MELIACEAE	<i>Trichilia havanensis</i> Jacq.	<i>Trichilia</i>	<i>Trichilia havanensis</i>	LC	--
MORACEAE	<i>Castilla elastica</i> Sessé ex Cerv.	<i>Castilla</i>	<i>Castilla elastica</i>	LC	--
MORACEAE	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	<i>Maclura</i>	<i>Maclura tinctoria</i>	LC	--
MYRTACEAE	<i>Eugenia</i> sp.	<i>Eugenia</i>	<i>Eugenia</i> sp.	--	--
MYRTACEAE	<i>Psidium guajava</i> L.	<i>Psidium</i>	<i>Psidium guajava</i>	LC	--
ONAGRACEAE	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P. H. Raven	<i>Ludwigia</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>	LC	--
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora foetida</i> L.	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflora foetida</i>	--	--
PETIVERIACEAE	<i>Rivina humilis</i> L.	<i>Rivina</i>	<i>Rivina humilis</i>	--	--
PHYLLANTHACEAE	<i>Phyllanthus compressus</i> Kunth	<i>Phyllanthus</i>	<i>Phyllanthus compressus</i>	--	--
PLANTAGINACEAE	<i>Russelia sarmentosa</i> Jacq.	<i>Russelia</i>	<i>Russelia sarmentosa</i>	--	--
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba barbadensis</i> Jacq.	<i>Coccoloba</i>	<i>Coccoloba barbadensis</i>	LC	--
RUBIACEAE	<i>Hamelia patens</i> Jacq.	<i>Hamelia</i>	<i>Hamelia patens</i>	LC	--
RUBIACEAE	<i>Randia aculeata</i> L.	<i>Randia</i>	<i>Randia aculeata</i>	LC	--
SAPINDACEAE	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	<i>Cardiospermum</i>	<i>Cardiospermum halicacabum</i>	LC	--
SAPINDACEAE	<i>Cupania dentata</i> DC.	<i>Cupania</i>	<i>Cupania dentata</i>	--	--
SOLANACEAE	<i>Capsicum annuum</i> L.	<i>Capsicum</i>	<i>Capsicum annuum</i>	LC	--
SOLANACEAE	<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	<i>Solanum</i>	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	--	--
VERBENACEAE	<i>Lantana achyranthifolia</i> Desf.	<i>Lantana</i>	<i>Lantana achyranthifolia</i>	--	--
VERBENACEAE	<i>Lantana camara</i> L.	<i>Lantana</i>	<i>Lantana camara</i>	--	--
VERBENACEAE	<i>Lippia myriocephala</i> Schltdl. & Cham.	<i>Lippia</i>	<i>Lippia myriocephala</i>	LC	--
VERBENACEAE	<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	<i>Phyla</i>	<i>Phyla nodiflora</i>	LC	--
VERBENACEAE	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl	<i>Stachytarpheta</i>	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	--	--

Metodología del cálculo de la suficiencia de muestreo (Curva de acumulación de especies).

Las curvas de acumulación de especies son métodos que se emplean para conocer la riqueza de especies total de una comunidad, a través de técnicas de muestreo. Estas curvas ilustran el número de especies acumuladas conforme se va aumentando el esfuerzo de muestreo en el AP, que, en el caso particular, corresponde a los terrenos con vegetación nativa dentro del Proyecto. De tal manera, que la riqueza aumenta hasta llegar a un momento en el que, por más que se intensifique el muestreo, el número de especies alcanza un máximo formando una curva asintótica. Lo que indica la representatividad fiable de las especies presentes en el AP.

Una curva de acumulación de especies representa gráficamente la forma en la que las especies van apareciendo en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento, en el número de individuos. Es por esto que, en una gráfica de curvas de acumulación, el eje "Y" es definido por el número de especies acumuladas; y el eje "X", por el número de unidades de muestreo o el incremento del número de individuos (Villarreal et al., 2006). Para su interpretación visual.

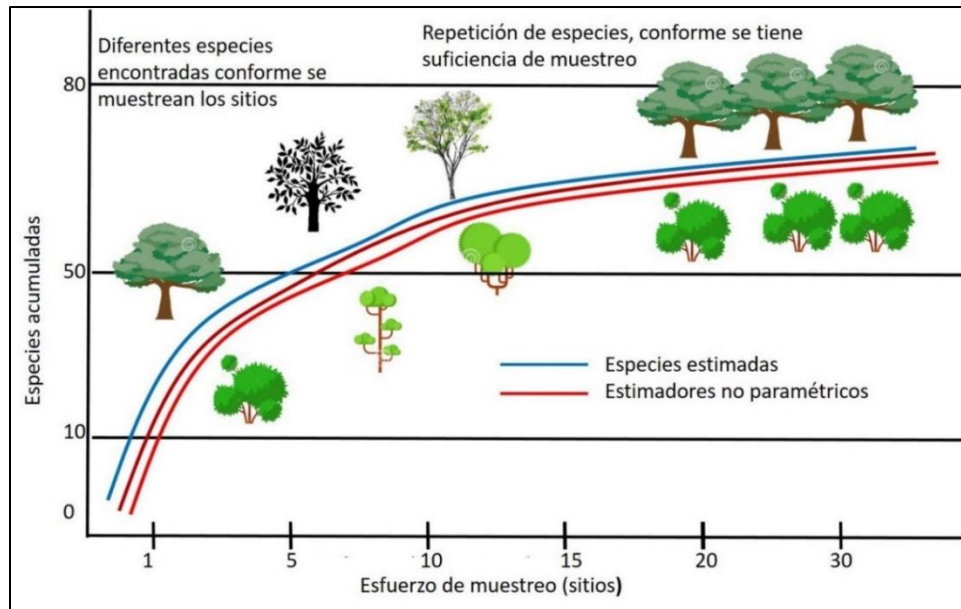


Figura IV-26 Esquema de las Curvas de acumulación de especies.

Fuente: Seguridad y Medio Ambiente, 2018.

En general, los métodos para estimar la riqueza de especies y la estructura de una población se pueden dividir en dos grupos: los métodos paramétricos y los no paramétricos. La elección de uno de ellos dependerá del dominio del investigador, del tipo de datos del que se disponga y de los objetivos particulares del estudio. En este caso se utilizaron estimadores **no paramétricos** bajo los siguientes criterios:

- Se emplea en muestras relativamente pequeñas.

- Los modelos no paramétricos son de libre distribución (*distribution-free*) porque los datos no asumen un tipo de distribución particular, ni una serie de supuestos a priori que los ajusten a un modelo determinado.
- El cálculo de los modelos no paramétricos es más sencillo y rápido, además de que estos son efectivos, más fáciles de entender y de explicar.

La utilidad que se le dio a este método en el Proyecto fue para determinar la **suficiencia del muestreo** para el tipo de vegetación estudiado lo que permitió la fiabilidad estadística y la representatividad biológica necesarias. Se pueden aplicar a cualquier tipo de vegetación, ecosistema o estructura y organización horizontal o vertical.

En la modelación sólo se emplean las frecuencias de las especies, por sitio de muestreo.

Al tener suficiencia de muestreo, los datos obtenidos se procesaron para obtener los siguientes resultados:

Estructura vertical, que es la distribución de las especies en capas o estratos en función de su altura.

Estructura horizontal, que es la distribución de las especies en el espacio (independientemente de su altura).

La **estructura vertical** de la vegetación se observa a través de la estratificación de la vegetación. Los estratos son según Font i Quer (1953)² “cada porción de masa vegetal de una comunidad contenida dentro de un límite de altura determinado”. La estructura vertical se puede determinar pues en función de la altura, aunque es recomendable diferenciar los estratos teniendo en cuenta también los tipos biológicos o las formaciones, para poder comparar unas comunidades con otras, y ver la evolución y el dinamismo de la vegetación (Arozena, 2000).

La distinción del número de estratos constituye un problema complejo y existen diversas soluciones alternativas basadas unas en unos límites altitudinales concretos y/o en los tipos biológicos. De esta forma se puede dividir la vegetación teniendo en cuenta las formas vitales tales como:

- Estrato arbóreo
- Estrato arbustivo
- Estrato herbáceo

² Font i Quer, Pius. 1953. Diccionario de Botánica. Labor, España. Versión (2001) Ediciones Península, Barcelona.

La **estructura horizontal** es la organización espacial de la vegetación independientemente de su altura. En general, depende de la morfología del tipo de vegetación y de la etapa serial de la formación. Conocer la estratificación horizontal de la vegetación aporta una gran información que es complementaria a la estratificación vertical.

En relación a la estructura horizontal Arozena (2000)³ diferencia tres conceptos similares:

- El grado de recubrimiento (Cobertura).
- La densidad (Número de individuos por unidad de superficie).
- La continuidad (Frecuencia de los individuos).

Softwares empleados: Administrador de Hojas de cálculo Excel de Microsoft, para la creación y manejo de la base de datos del inventario.

EstimateS 9.10 (Robert K. Colwell. University of Connecticut, USA. Copyright 1994-2018) generador de estimadores necesarios para la construcción de la curva de acumulación de especies.

- **S:** Especies estimadas a partir de las especies observadas.
- **ACE** (estimador de abundancia). Se basa en el número de especies raras (las observadas en menos de 10 unidades de muestreo).
- **ICE** (estimador de incidencia). Se basa en el número de especies raras (las observadas en menos de 10 unidades de muestreo).
- **CHAO1** (estimador de abundancia). Estima el número de especies esperadas, considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons), y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras doubletons).
- **CHAO 2** (estimador de incidencia). Estima el número de especies esperadas, considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras). Es decir, tiene en cuenta a las especies observadas en exactamente una y dos unidades de muestreo.

³ Arozena, M. (2000) "Estructura de la vegetación". Universidad Autónoma de Madrid. En MEAZA, G. (editor) "Metodología y práctica de la biogeografía". España, pp. 77-149.

- **Jackknife 1 y 2** (estimador de incidencia). Estima el número de especies esperadas, considera el número de especies que solamente ocurren en una muestra y para Jackknife 2 también, las que se encuentran solamente en dos muestras.
- **Bootstrap** (estimador de incidencia). Estima la riqueza de especies a partir de la proporción de muestras que contienen a cada especie.

Para la construcción de las curvas de acumulación del presente Proyecto, se utilizaron los estimadores “S”, “ACE” y “Chao 1” ya que son los estimadores de mayor rigor cuando se emplean datos de abundancia.

Procedimiento

- Se tomó como punto inicial, la base de datos construida con los datos del inventario realizado a nivel de tipo de vegetación del AP.
- Se construyó una matriz de datos, en la que las filas representen las especies y las columnas a las unidades de esfuerzo de muestreo. Esta matriz contiene datos de abundancia. El archivo se guardó en formato de texto delimitado por tabulaciones.
- El archivo se cargó en el programa EstimateS 9.10.
- De la tabla de resultados, se tomaron en cuenta dos primeras columnas: el número de muestras y el número de especies promedio acumuladas.
- Los resultados se exportaron a Excel® y se graficaron los resultados de las columnas correspondientes a S est, Chao 1 y ACE.
- El criterio de decisión para determinar la representatividad fue: las estimaciones de la riqueza asintótica se hacen estables, a partir de proporciones superiores a 70% (J. Hortal & J. M. Lobo, 2002).

La construcción y manejo de la base de datos fue a través de la Herramienta “Tablas dinámicas” de Excel®, hasta obtener una matriz de frecuencias. Donde las filas correspondan a las especies encontradas; y las columnas, a las unidades de esfuerzo de muestreo.

Método para la generación del uso actual del suelo y tipos de vegetación in situ.

El procedimiento utilizado para generar el *Shapefile* (shp) de Uso Actual del Suelo y Tipos de Vegetación del Área del Proyecto, fue mediante una digitalización a mano alzada sobre imagen de satélite Sentinel 2017 de 10 metros de resolución y se nombró la vegetación o se clasificó con base a la Guía para la Interpretación de Cartografía Uso del Suelo y Tipos de Vegetación. Escala 1:250,000 Serie VI del INEGI, 2015.

En los trabajos de campo se cotejaron los resultados del procedimiento en gabinete para una mayor certidumbre.

Metodología de cálculo de los indicadores de diversidad.

Conceptos de los tipos de diversidad.

La diversidad es la riqueza y grado de distribución equitativa de las especies de una comunidad o tipo de vegetación, esta se puede considerar y separar en diferentes niveles:

Diversidad alfa

Es la riqueza de especies de una comunidad determinada y que se considera homogénea, por lo tanto, es a un nivel "local". Una comunidad es dependiente de los objetivos y escala de trabajo. Podría ser de acuerdo al tipo de vegetación o tipo de asociación vegetal.

Diversidad beta

Es la medida del grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre comunidades que se encuentran en un área mayor.

Diversidad gamma

Es la riqueza total de especies existente en un área mayor, es decir, es la riqueza de especies de una región determinada, engloba los conceptos de diversidad alfa y beta (Villareal et al., 2004).

En el análisis siguiente se catalogó a la riqueza de especies encontradas en el AP como la riqueza de especies que hay en una unidad o hábitat determinado, y para los objetivos planteados de riqueza específica, se determinó en este caso como diversidad alfa.

Existen varios índices para medir la diversidad alfa, cada uno ligado al tipo de información que se desea analizar, es decir algunas de las variables respuesta tiene maneras diferentes de analizarse. Por ende, para evaluar la diversidad estructural en el AP, se utilizó la distribución proporcional de cada especie a partir de un método estructural: Índice de Valor de Importancia y para calcular la riqueza específica se utilizó el índice de Shannon.

Método de cálculo de los indicadores de diversidad.

A. Índice de Valor de Importancia (IVI)

La metodología empleada para determinar el Índice del Valor de Importancia se sustenta en lo descrito por Catalán Heverástico, López-Mata y Terrazas en la Serie Botánica 74(2): 209-230. 2003 del instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

El Índice de Valor de Importancia describe la estructura y composición florística de las especies en la muestra, es decir describe el nivel de relevancia de una especie determinada con respecto a las demás especies o del total de especies en función de la dimensión de los individuos. El Índice de Valor de Importancia (**IVI**) es la sumatoria de densidad relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa. A continuación, se describe la metodología empleada para la obtención de la densidad relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa:

B. Densidad relativa:

La densidad (D) es el número de individuos por especie por unidad de superficie; la densidad relativa (DR) es la densidad (D) dividida por la sumatoria de las densidades de todas las especies x 100.

$$DR = \left(\frac{D}{\sum \text{Densidades de todas las especies}} \right) \times 100$$

Donde:

DR: Densidad Relativa

D: Número de individuos de una especie por hectárea (densidad por especie)

La densidad (D) se calcula a partir de la densidad por especie en la muestra dividida por el área del sitio de muestreo por estrato:

$$D = \left(\frac{dm}{\text{Área del sitio de muestreo por estrato}} \right) \times 10\,000$$

Donde:

D: Densidad por especie (número de individuos de una especie por hectárea)

dm: densidad por especie en la muestra

El área del de muestreo está dada por el diseño de muestreo, es decir para el estrato arbóreo el área del sitio fue de 500 m², para el estrato arbustivo fue de 100 m² al igual para el estrato que para el estrato palmas y suculentas y para el estrato herbáceo fue de un área de 9 m².

La densidad por especie en la muestra (dm), se calcula a partir de la suma del número de individuos en la muestra por especie dividida por la suma del número de sitios por tipo de vegetación.

$$dm = \frac{\sum \text{numero de individuos en la muestra por especie}}{\sum \text{número de sitios por tipo de vegetación}}$$

C. Frecuencia relativa:

La frecuencia (F) es el número de sitios en las que se presenta una especie y la frecuencia relativa (FR) es la frecuencia dividida por la suma de las frecuencias de todas las especies x 100.

$$FR = \left(\frac{\text{Frecuencia de la especie } x}{\sum \text{de las frecuencias de todas las especies}} \right) \times 100$$

Dominancia relativa:

$$AB = Dn^2\pi/4$$

Donde:

AB: Área basal en m²/ha

Dn: diámetro normal en m

$\pi=3.1416$

$$DoR = \frac{\text{Área basal de la especie } x}{\sum \text{área basal de todas las especies}} (100)$$

Donde:

DoR= Dominancia Relativa.

El Índice de Valor de Importancia se obtiene de la siguiente manera:

$$IVI = DR + FR + DoR$$

D. Índice de Shannon-Wiener.

El índice de Shannon-Wiener (H') como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras proveniente de una comunidad de la que se conoce el número total de especies (S). También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido de una muestra de S especies y N individuos. Por lo tanto, $H' = 0$ cuando la muestra contenga solo una especie, y, H' será máxima cuando todas las especies S estén representadas por el mismo número de individuos (n_i), es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativas. Si todas las especies en una muestra presentan la misma abundancia el índice usado para medir la de equitabilidad (J) debería ser máximo y, por lo tanto, debería decrecer tendiendo a cero a medida que las abundancias relativas se hagan menos equitativas (Magurran, 1988).

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i) \ln (p_i)$$

Donde:

H' : Índice de Shannon-Wiener

P_i : Proporción de individuos de una especie en la muestra

S = Número total de especies en la comunidad

$\sum p_i$: Sumatoria del número de individuos de todas las especies en la muestra

$\ln$ = logaritmo natural

De acuerdo con Somarriba (1999) en la Revista Agroforestería en las Américas del CATIE, en el Vol. 6 N° 23, menciona que la base del logaritmo puede ser base 10 (decimal), base 2 (binario), base “e” = 2.7182..., aunque la base de los logaritmos naturales es la más utilizada actualmente. **En este caso en particular se decidió optar por el logaritmo natural para cálculo de este índice de diversidad.**

Ahora bien, para complementar el índice es preciso determinar la equidad en cada comunidad, parámetro que mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad

esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988).

La expresión para su determinación es:

$$E = H'/H'max$$

Donde:

E= Equiparabilidad

H' = Índice obtenido

H'máx = diversidad máxima esperada

Y para la obtención de H'máx es:

$$H'máx = \ln(S)$$

Donde:

S= Número total de especies en la comunidad

H'máx = diversidad máxima esperada Ln = logaritmo natural

Conceptualización de estratos analizados.

Los criterios utilizados para la clasificación de los estratos fueron los siguientes:

Árboles: se les denominó árbol a los organismos vegetales con un solo eje principal denominado tronco (tallo leñoso), con una altura mínima de 3 m y diámetro igual o mayor a 10 cm. Los troncos presentan en el extremo superior una copa formada de tallos secundarios o ramas que empiezan a surgir por arriba de la mitad del tronco.

Arbustivo: se les denominó a los organismos vegetales cuyo tallo principal lignificado y se ramifica a poca altura sobre el suelo en varios tallos secundarios delgados que forman una copa.

Herbáceas: se les denominó herbáceas a todos aquellos organismos de tallo blando y flexible y que tiene sus yemas de renuevo no mayor a 1 m.

Palma y suculentas: se les denominó palmas a las plantas monocotiledóneas, con un solo eje no leñoso, como tallo principal sin crecimiento secundario y sin ramificaciones, con una copa formada por hojas pecioladas pinnadas o palmadas, generalmente sin tallos secundarios. Y suculentas son aquellas plantas en las que algún órgano generalmente el tallo se ha modificado permitiéndole el almacenamiento de agua en cantidades mucho mayores que en el resto de las plantas, permitiéndoles colonizar entornos áridos o en los que la captación de agua es limitada.

Cálculo y análisis de la Suficiencia de muestreo.

El cálculo de la suficiencia de muestreo se realizó a través de las curvas de acumulación de especies por el método no paramétrico.

Se hace la aclaración que de los 33 sitios de muestreo resultantes sólo 20 corresponden a vegetación nativa (Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia), por lo tanto, son los que están sujetos a análisis estadístico y biológico, de tal manera que los 13 sitios del pastizal cultivado son útiles para una descripción general, por la misma razón de ser producto de actividades antropogénicas.

Consecuentemente, para la generación de la Curva de acumulación de especies, se realiza con los 20 sitios de muestreo de la vegetación secundaria de Selva Mediana Subperennifolia; para esto conforme a la metodología expuesta, se construyó una matriz de datos, en la que las filas representan las 47 especies encontradas en el inventario florístico y las columnas las unidades del esfuerzo de muestreo, que son 13 sitios, la cual se presenta en la Tabla IV-17

Tabla IV-17 Matriz de frecuencias de especies por sitio de muestreo del Proyecto.

NP	Especie	Frecuencia de especies por sitio									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L. f.) Wess. Boer			2		2			2		
2	<i>Bauhinia divaricata</i> L.	1					2	5			
3	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	16	1		16	16		60	1	2	18
4	<i>Caesalpinia mexicana</i> A. Gray	3	2								
5	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.						7	76			
6	<i>Casearia aculeata</i> Jacq.			2		2	1				
7	<i>Casearia corymbosa</i> Kunth								1	1	1
8	<i>Cedrela odorata</i> L.				40			2	1	1	
9	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	2	1	1							
10	<i>Chamaedorea tepejilote</i> Liebm. ex Mart.	3					7	7			
11	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck				2			1			
12	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.									10	4
13	<i>Croton niveus</i> Jacq.									23	1
14	<i>Cupania dentata</i> DC.						1	1	1		
15	<i>Eugenia acapulcensis</i> Steud.			2							1
16	<i>Ficus</i> sp.	6		3							
17	<i>Forestiera rhamnifolia</i> Griseb.						2	3			
18	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.						3	3			
19	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	2	1			5	25		23	8	39
20	<i>Heliocarpus appendiculatus</i> Turcz.		6		3	4					
21	<i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc.						3			35	
22	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit			2							1
23	<i>Licaria triandra</i> (Sw.) Kosterm.			2				2			
24	<i>Lippia myriocephala</i> Schlttdl. & Cham.			2				3			
25	<i>Lysiloma divaricatum</i> (Jacq.) J.F. Macbr.	2			5						
26	<i>Mammea americana</i> L.		1			1					
27	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	7	1		11						
28	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack		2	2							

NP	Especie	Frecuencia de especies por sitio									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
29	<i>Nopalea dejecta</i> (Salm-Dyck) Salm-Dyck		1	2	1						
30	<i>Parmentiera aculeata</i> (Kunth) Seem.				1	1					
31	<i>Persea schiedeana</i> Nees	2	1								
32	<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merr.	2		3		1		4			
33	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.		2						1		
34	<i>Pithecellobium lanceolatum</i> (Willd.) Benth.	2	1							16	
35	<i>Pouteria campechiana</i> (Kunth) Baehni	2	8	12		8					
36	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore & Stearn			3	2						
37	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand	2	1								
38	<i>Psychotria racemosa</i> Rich.	4	1		2	2					
39	<i>Quararibea funebris</i> (La Llave) Vischer	1					1				
40	<i>Sideroxylon persimile</i> (Hemsl.) T.D. Penn.	1			1						
41	<i>Spondias mombin</i> L.					3			1		
42	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott	25		85			35		11		
43	<i>Tabernaemontana alba</i> Mill.			1					1	1	
44	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume								3	2	9
45	<i>Trichilia havanensis</i> Jacq.	2			29	1					
46	<i>Zuelania guidonia</i> (Sw.) Britton & Millsp.		1	1	1						
47	<i>Zygia cognata</i> (Schltdl.) Britton & Rose									1	1

Una vez hecha la corrida de la matriz de frecuencias en el programa EstimateS 9.10, se obtienen varios indicadores de la curva de acumulación de especies, tales como medias y bandas de confianzas, estimadores etc. Sin embargo, para la conclusión de la suficiencia y representatividad del muestreo que nos ocupa, se consideran los estimadores ACE y CHAO 1, ya que son los más rigurosos cuando se tienen datos de abundancias, los cuales se presentan en la.Figura IV-27

Tabla IV-18 Estimadores de suficiencia del muestreo.

Sitios	Especies acumuladas	Estimadores	
		ACE	Chao 1
0	0	0	0
1	24.1	37.85	33.02
2	32.69	47.04	46.33
3	37.99	49.98	47.27
4	41.5	51.52	48.56
5	43.85	50.93	48.42
6	45.37	49.84	47.88
7	46.3	48.92	47.74
8	46.8	48.03	47.32
9	47	47.45	47.13
10	47	47	47

Sitios	Especies acumuladas	Estimadores	
		ACE	Chao 1
Certeza de riqueza (%)		100.00	100.00

Los valores de estos estimadores se presentan de forma gráfica en la siguiente Figura IV-27 donde podemos apreciar la curva de acumulación de especies obtenida.

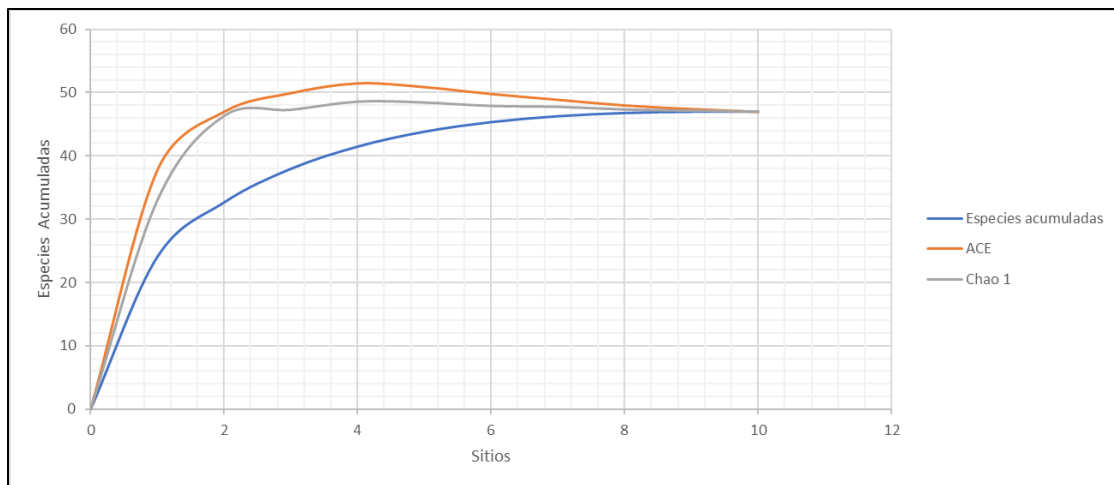


Figura IV-27 Curva de acumulación de especies para el AP.

Para los 20 sitios muestreados en la vegetación secundaria de Selva Mediana Subperennifolia, del AP se obtuvieron 47 especies, donde por el estimador ACE se esperaba encontrar 47 especies, por igual el estimador Chao 1 arroja que se esperaba encontrar un total de 47 especies. Considerando lo anterior, podemos concluir que contamos con el 100 % de certeza de riqueza según los resultados de ACE y Chao 1, por lo que a su vez se concluye que el muestreo realizado en el AP es estadísticamente suficiente y representativo, con lo que se puede estimar la riqueza, abundancia, índice de diversidad, etcétera.

Descripción del Uso actual del suelo y tipos de vegetación in situ

Este apartado es resultado de un intenso trabajo en campo, donde se llevó a cabo un muestreo florístico y la determinación del tipo de vegetación existente a través de recorridos y muestreo florístico, mientras que en gabinete se procesaron los datos obtenidos y se digitalizó a mano alzada el *Shapefile* de uso de suelo y vegetación *In situ*, apoyándonos de una imagen satelital Sentinel del año 2017, con 10 metros de resolución.

En los trabajos de campo se identificó un solo tipo de vegetación nativa, Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia y para la vegetación inducida encontramos Pastizal cultivado. Es importante aclarar que para la vegetación de Tular y Manglar reportado por INEGI en la Serie VI de Uso del Suelo y Tipo de Vegetación fue de Pastizal Cultivado con inundaciones periódicas.

Este tipo de vegetación ha sido desplazado hacia la costa por las actividades antropogénicas, principalmente la ganadería por lo que para enero de 2018 la porción de Manglar y Tular reportado por el INEGI se han convertido en áreas de pastizal cultivado. El mecanismo de

conversión de esta zona se debe a la quema del Tular y manglar en época de estiaje, seguido por la siembra de herbáceas como el pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*).

El desglose cuantitativo se presenta en la siguiente Tabla IV-19.

Tabla IV-19 Resumen del Uso Actual del Suelo y Tipos de Vegetación AP.

Uso Actual	Tipo de Vegetación	Superficie (Ha)	Proporción (%)
Agrícola	Agricultura de Humedad	362.3493	4.96
	Agricultura de Temporal	1545.2672	21.17
Cuerpo de Agua	Cuerpo de Agua	229.6564	3.15
Forestal	Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia (SMQ)	1131.7434	15.50
Pecuario	Pastizal Cultivado	4003.2352	54.84
Urbano	Asentamientos Humanos	27.0632	0.37
Total, general		7299.3147	100.00

En la tabla anterior se muestra que en el AP inciden 4,003.23 Ha (54.84 %) de Pastizal Cultivado, mientras que la vegetación nativa, es decir, en la vegetación secundaria de Selva Mediana Subperennifolia se incide en 1,131.74 Has (15.50 %), mientras el uso agrícola, agricultura de temporal y/o humedad se incide en 1545.2672 y 362.3493 Ha (21.17 y 4.96 %).

En conclusión, la incidencia forestal en el AP es mayor al reportado por INEGI en su serie VI, además, los tipos de vegetación como el manglar y el tular, de acuerdo con los trabajos de campo no se encontraron y a su vez fue pastizal cultivado; lo que nos indica que la zona se encuentra en un proceso de degradación, principalmente de origen antropogénico, lo que ha permitido que la vegetación nativa, en este caso manglar y tular sean desplazados hacia la costa, para convertirse en zonas de pastizal cultivado.

La distribución cuantitativa presentada en la tabla anterior, en la siguiente figura se observan la geometría y la distribución geográfica de los polígonos del uso actual del suelo y tipos vegetación.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Figura IV-28 Uso actual del suelo y tipos de vegetación in situ para el AP.

Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia

La Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia dentro del Área contractual del Proyecto ocupa 1131.7434 hectáreas, representando un 15.50 % de la superficie del área, lo cual es una proporción muy baja respecto a los usos actuales en el área.

La selva mediana subperennifolia descrita por Pennington y Sarukhan (2005), establece su presencia tanto en zonas húmedas del clima A, como en zonas con precipitaciones del orden de 1,100 a 1,300 mm anuales. Los suelos de estas selvas son muy someros en terrenos con topografía cárstica; es común encontrar roca aflorante. El drenaje es muy rápido debido a la fuerte pendiente de los terrenos. Es probable que esta característica sea la que hace que la vegetación reduzca de manera notable —en 25 a 50% de sus especies— el follaje en la época de sequía. La altura de esta selva puede igualar a la de la selva alta perennifolia, pero es frecuente que los árboles no sean tan altos; muchas veces debido a la naturaleza rocosa y a la gran inclinación de los terrenos donde se encuentra.

Son especies importantes de este tipo de selva: *Lysiloma latisiliquum*, *Brosimum alicastrum* (ox, ramón, capomo), *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato, jiote, copal), *Manilkara zapota* (ya', zapote, chicozapote), *Lysiloma spp.* (tsalam, guaje, tepeguaje), *Vitex gaumeri* (yaaxnik), *Bucida buceras* (pukte), *Alseis yucatanensis* (jaasché), *Psidium sartorianum* (pichiche'), *Carpodiptera floribunda*.

Su condición de secundaria se debe a que en algún momento de la historia fue eliminada o alterada por diversos factores humanos o naturales, por lo que el resultado es una comunidad vegetal significativamente diferente a la original y con estructura y composición florística heterogénea. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada. Para nuestro caso estas especies son: *Caesalpinia*

pulcherrima (L.) Sw. *Lasiacis divaricata* (L.) Hitchc en el estrato arbustivo y *Guazuma ulmifolia* Lam. *Bursera simaruba* (L.) Sarg en el arboreo, entre otras especies.

En la siguiente Tabla IV-20, se presenta las coordenadas de muestreo en el Área SAR del Proyecto.

Tabla IV-20. Coordenadas de muestreo en SAR

ID	COORDENADAS UTM
VSA-18	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.
VSA-13	
VAP-02	
VAP-04	
VAP-01	
VSA-17	
VAP-08	
VAP-07	
VAP-09	
VSA-16	
VAP-10	
VAP-11	
VAP-12	
VAP-14	
VAP-13	
VAP-15	
VSA- 12	
VSA- 02	
VSA- 07	
VSA- 14	
VSA- 04	
VSA- 03	
VSA- 01	
VSA- 10	
VSA- 05	
VSA- 11	
VSA- 09	
VSA- 15	
VSA- 08	
VSA- 06	
VAP-03	
VAP-05	
VAP-06	

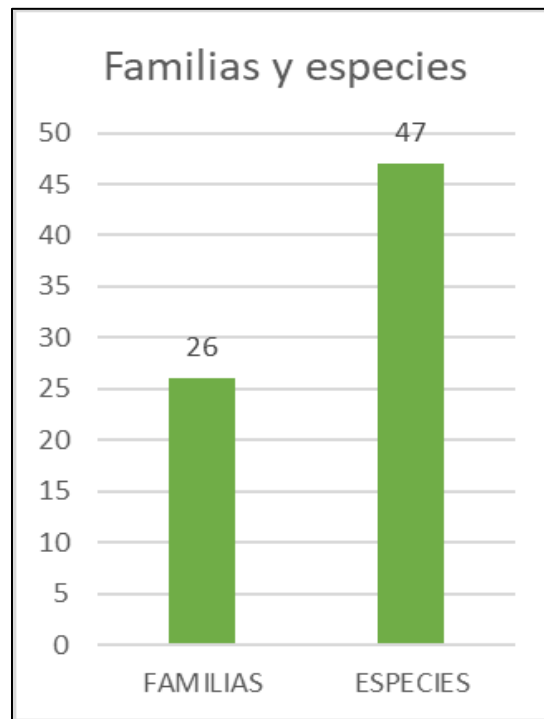


Figura IV-29 Diversidad expresada en riqueza específica de especies del AP.

La distribución de especies por familias es como se aprecia en la siguiente figura.

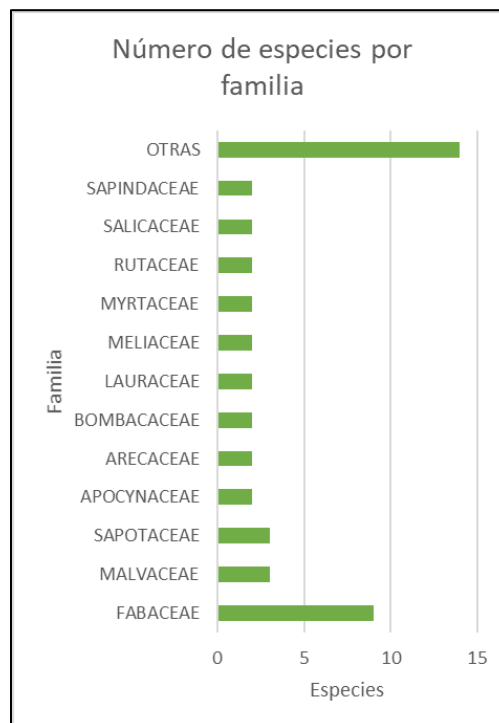


Figura IV-30 Distribución de especies de las principales familias a nivel AP..

La familia con mayor dominancia es Fabaceae registrando 9 especies, seguida de las familias Malvaceae y Sapotaceae con 3 especies.

IV.3.7.1.4 Listado florístico de la vegetación en AP

En la Tabla IV-21, se presenta el listado de las especies y sus respectivas familias encontradas en el AP.

Tabla IV-21 Listado florístico de la vegetación.

NP	Estrato	Familia	Nombre Científico	N. Común	NOM-059	IUCN	Prioritaria para la conservación (SEMARNAT, 2010)	Distribución
1	Arbóreo	FABACEAE	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Palo Mulato	-	-	-	Nativa
2	Arbóreo	BURSERACEAE	<i>Casearia aculeata</i> Jacq.	Capulín corona	-	-	-	Nativa
3	Arbóreo	SALICACEAE	<i>Casearia corymbosa</i> Kunth	Botoncillo	-	-	-	Nativa
4	Arbóreo	SALICACEAE	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Pr	VU	-	Nativa
5	Arbóreo	MELIACEAE	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Pochota	-	-	-	Nativa
6	Arbóreo	BOMBACACEAE	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Naranja	-	-	-	Exótica
7	Arbóreo	RUTACEAE	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Carne de perro	-	-	-	Nativa
8	Arbóreo	BIXACEAE	<i>Croton niveus</i> Jacq.	Copalchi	-	-	-	Nativa
9	Arbóreo	EUPHORBIACEAE	<i>Cupania dentata</i> DC.	Cola de pava	-	-	-	Nativa
10	Arbóreo	SAPINDACEAE	<i>Eugenia acapulcensis</i> Steud.	Capulincillo	-	-	-	Nativa
11	Arbóreo	MYRTACEAE	<i>Ficus</i> sp.	Palo duro	-	-	-	Nativa
12	Arbóreo	MOREACEAE	<i>Forestiera rhamnifolia</i> Griseb.	Palo amargo	-	-	-	Nativa
13	Arbóreo	OLEACEAE	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Cocuete	-	-	-	Endémica de México
14	Arbóreo	FABACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Caulote	-	-	-	Nativa
15	Arbóreo	MALVACEAE	<i>Heliocarpus appendiculatus</i> Turcz.	Burio	-	-	-	Nativa
16	Arbóreo	MALVACEAE	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	tepeguaje dormilón	-	-	-	Nativa
17	Arbóreo	FABACEAE	<i>Licaria triandra</i> (Sw.) Kosterm.	Laurel de monte	-	-	-	Nativa
18	Arbóreo	LAURACEAE	<i>Lippia myriocephala</i> Schltdl. & Cham.	Tabaquillo	-	-	-	Nativa
19	Arbóreo	VERBENACEAE	<i>Lysiloma divaricatum</i> (Jacq.) J.F. Macbr.	Mauto	-	-	-	Nativa
20	Arbóreo	FABACEAE	<i>Mammea americana</i> L.	Mamey	-	-	-	Nativa
21	Arbóreo	CLUSIACEAE	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Guayaba cubana	-	-	-	Nativa
22	Arbóreo	SAPINDACEAE	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Limonaria	-	-	-	Exótica
23	Arbóreo	RUTACEAE	<i>Parmentiera aculeata</i> (Kunth) Seem.	Chote	-	-	-	Nativa

NP	Estrato	Familia	Nombre Científico	N. Común	NOM-059	IUCN	Prioritaria para la conservación (SEMARNAT, 2010)	Distribución
24	Arbóreo	BIGNONIACEAE	<i>Persea schiedeana</i> Nees	Aguacate de monte	-	-	-	Nativa
25	Arbóreo	LAURACEAE	<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merr.	Pimienta gorda	-	-	-	Nativa
26	Arbóreo	MYRTACEAE	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Pinzan	-	-	-	Nativa
27	Arbóreo	FABACEAE	<i>Pithecellobium lanceolatum</i> (Willd.) Benth.	Espino blanco	-	-	-	Nativa
28	Arbóreo	FABACEAE	<i>Pouteria campechiana</i> (Kunth) Baehni	Caimitillo	-	-	-	Nativa
29	Arbóreo	SAPOTACEAE	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore & Stearn	Tezonzapote	-	-	-	Nativa
30	Arbóreo	SAPOTACEAE	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand	Amapola blanca	-	-	-	Nativa
31	Arbóreo	BOMBACACEAE	<i>Psychotria racemosa</i> Rich.	Racimo	-	-	-	Nativa
32	Arbóreo	RUBIACEAE	<i>Quararibea funebris</i> (La Llave) Vischer	Palo copado	-	-	-	Nativa
33	Arbóreo	MALVACEAE	<i>Sideroxylon persimile</i> (Hemsl.) T.D. Penn.	Abalo blanco	-	-	-	Nativa
34	Arbóreo	SAPOTACEAE	<i>Spondias mombin</i> L.	Ciruelo	-	-	-	Nativa
35	Arbóreo	ANACARDIACEAE	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Capulin	-	-	-	Nativa
36	Arbóreo	APOCYNACEAE	<i>Trichilia havanensis</i> Jacq.	Ciruelillo	-	-	-	Nativa
37	Arbóreo	ULMACEAE	<i>Zuelania guidonia</i> (Sw.) Britton & Millsp.	Anonillo	-	-	-	Nativa
38	Arbóreo	MELIACEAE	<i>Zygia cognata</i> (Schltdl.) Britton & Rose	Palo humo	-	-	-	Nativa
39	Arbustivo	FABACEAE	<i>Bauhinia divaricata</i> L.	Calzoncillo	-	-	-	Nativa
40	Arbustivo	FABACEAE	<i>Caesalpinia mexicana</i> A. Gray	Comalillo	-	-	-	Nativa
41	Arbustivo	FABACEAE	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Tabachin	-	-	-	Nativa
42	Arbustivo	POACEAE	<i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc.	Bambu	-	-	-	Nativa
43	Arbustivo	APOCYNACEAE	<i>Tabernaemontana alba</i> Mill.	Cojón de gato	-	-	-	Nativa
44	Herbáceo	ARACEAE	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott	Chapiso	-	-	-	Nativa
45	Palmas y Suculentas	ARECACEAE	<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L. f.) Wess. Boer	Coyol	-	-	-	Nativa
46	Palmas y Suculentas	ARECACEAE	<i>Chamaedorea tepejilote</i> Liebm. ex Mart.	Pacaya	-	-	-	Nativa
47	Palmas y Suculentas	CACTACEAE	<i>Nopalea dejecta</i> (Salm-Dyck) Salm-Dyck	Nopal	-	-	-	Nativa

IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) tiene las siguientes categorías:

Extinta (EX), Extinta en vida silvestre (EW), En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (VU), Cercanamente amenazada (NT), Datos deficientes (DD), Baja preocupación (LC).

De las cuales, Baja preocupación (LC) (que es la que tienen las listas de flora) se define de la siguiente manera:

Baja preocupación (LC) Cuando una especie ha sido evaluada contra los criterios pero no califica para las categorías de alto riesgo y probablemente no califique en un futuro cercano porque es abundante y con área de distribución amplia (<http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/catRiesMundo.html>)

Especies prioritarias para la conservación SEMARNAT-2014, se trata de un acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 05/03/2014 y elaborada por la SEMARNAT en la cual da a conocer una lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación, con el fin de promover el desarrollo de proyectos para su conservación y recuperación, y con ello la de ecosistemas, hábitats y especies con los que se encuentran asociadas. En dicho documento se encuentran enlistadas 372 especies de plantas y animales, clasificadas de la siguiente manera.

Prioritaria con grado alto para la conservación

Prioritaria con grado medio para la conservación

Prioritaria con grado bajo para la conservación

(http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5334865&fecha=05/03/2014)

Estado de conservación de la vegetación a través del Análisis de diversidad.

Análisis de diversidad del estrato arbóreo.

En las siguientes tablas, se desglosa el Índice de Valor de Importancia (IVI) y el Índice de Shannon-Wiener.

Tabla IV-22 Índice de Valor de Importancia para el estrato arbóreo

N P	Nombre científico	Nombre común	AR (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI
1	<i>Parmentiera aculeata</i> (Kunth) Seem.	Chote	0.36	1.90	0.03	2.29
2	<i>Quararibea funebris</i> (La Llave) Vischer	Palo copado	0.36	1.90	0.04	2.31
3	<i>Zygia cognata</i> (Schltdl.) Britton & Rose	Palo humo	0.36	1.90	0.15	2.42
4	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Naranja	0.54	1.90	0.00	2.45
5	<i>Eugenia acapulcensis</i> Steud.	Capulincillo	0.54	1.90	0.00	2.45
6	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	tepeguaje dormilón	0.54	1.90	0.13	2.57
7	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Pinzan	0.54	1.90	0.13	2.57
8	<i>Sideroxylon persimile</i> (Hemsl.) T.D. Penn.	Abalo blanco	0.36	1.90	0.32	2.58
9	<i>Persea schiedeana</i> Nees	Aguacate de monte	0.54	1.90	0.30	2.74
10	<i>Spondias mombin</i> L.	Ciruelo	0.72	1.90	0.14	2.76
11	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Limonaria	0.72	1.90	0.24	2.86
12	<i>Lippia myriocephala</i> Schltdl. & Cham.	Tabaquillo	0.90	1.90	0.19	2.99
13	<i>Licaria triandra</i> (Sw.) Kosterm.	Laurel de monte	0.72	1.90	0.38	3.01
14	<i>Forestiera rhamnifolia</i> Griseb.	Palo amargo	0.90	1.90	0.20	3.01
15	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand	Amapola blanca	0.54	1.90	0.95	3.40
16	<i>Zuelania guidonia</i> (Sw.) Britton & Millsp.	Anonillo	0.54	2.86	0.01	3.41
17	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Cocuete	1.08	1.90	0.46	3.44
18	<i>Cupania dentata</i> DC.	Cola de pava	0.54	2.86	0.24	3.63
19	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Pochota	0.72	2.86	0.19	3.77
20	<i>Lysiloma divaricatum</i> (Jacq.) J.F. Macbr.	Mauto	1.26	1.90	0.62	3.78
21	<i>Casearia aculeata</i> Jacq.	Capulín corona	0.90	2.86	0.05	3.80
22	<i>Casearia corymbosa</i> Kunth	Botoncillo	0.54	2.86	0.80	4.20
23	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore & Stearn	Tezonzapote	0.90	1.90	1.95	4.75
24	<i>Ficus</i> sp.	Palo duro	1.62	1.90	1.60	5.12
25	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Capulin	2.52	2.86	0.32	5.70
26	<i>Heliocarpus appendiculatus</i> Turcz.	Burio	2.34	2.86	0.79	5.99

N P	Nombre científico	Nombre común	AR (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI
27	<i>Psychotria racemosa</i> Rich.	Racimo	1.62	3.81	0.66	6.09
28	<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merr.	Pimienta gorda	1.80	3.81	1.29	6.90
29	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Carne de perro	2.52	1.90	2.77	7.20
30	<i>Croton niveus</i> Jacq.	Copalchi	4.32	1.90	1.06	7.28
31	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Guayaba cubana	3.42	2.86	2.09	8.37
32	<i>Trichilia havanensis</i> Jacq.	Ciruelillo	5.76	2.86	2.37	10.98
33	<i>Pithecellobium lanceolatum</i> (Willd.) Benth.	Espino blanco	3.42	2.86	5.59	11.86
34	<i>Mammea americana</i> L.	Mamey	0.36	1.90	10.35	12.62
35	<i>Pouteria campechiana</i> (Kunth) Baehni	Caimitillo	5.40	3.81	4.59	13.80
36	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	7.91	3.81	2.79	14.51
37	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Palo Mulato	23.38	7.62	17.60	48.60
38	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Caulote	18.53	6.67	38.60	63.79
Total			100	100	100	300

Donde: FR= Frecuencia Relativa, DoR= Dominancia Relativa,
 AR= Abundancia Relativa, IVI= Índice de Valor de Importancia.

Tabla IV-23 Índice de Shannon-Wiener para el estrato arbóreo

N P	Nombre científico	Nombre común	Densidad (individuos/ha)	Pi	(-)(LN Pi)	Pi*(-)(LN Pi)
1	<i>Mammea americana</i> L.	Mamey	4	0.0036	5.6276	0.0202
2	<i>Parmentiera aculeata</i> (Kunth) Seem.	Chote	4	0.0036	5.6276	0.0202
3	<i>Quararibea funebris</i> (La Llave) Vischer	Palo copado	4	0.0036	5.6276	0.0202
4	<i>Sideroxylon persimile</i> (Hemsl.) T.D. Penn.	Abalo blanco	4	0.0036	5.6276	0.0202
5	<i>Zygia cognata</i> (Schltdl.) Britton & Rose	Palo humo	4	0.0036	5.6276	0.0202
6	<i>Casearia corymbosa</i> Kunth	Botoncillo	6	0.0054	5.2222	0.0282
7	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Naranja	6	0.0054	5.2222	0.0282
8	<i>Cupania dentata</i> DC.	Cola de pava	6	0.0054	5.2222	0.0282
9	<i>Eugenia acapulcensis</i> Steud.	Capulincillo	6	0.0054	5.2222	0.0282
10	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	tepeguaje dormilón	6	0.0054	5.2222	0.0282
11	<i>Persea schiedeana</i> Nees	Aguacate de monte	6	0.0054	5.2222	0.0282
12	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Pinzan	6	0.0054	5.2222	0.0282
13	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand	Amapola blanca	6	0.0054	5.2222	0.0282
14	<i>Zuelania guidonia</i> (Sw.) Britton & Millsp.	Anonillo	6	0.0054	5.2222	0.0282
15	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Pochota	8	0.0072	4.9345	0.0355
16	<i>Licaria triandra</i> (Sw.) Kosterm.	Laurel de monte	8	0.0072	4.9345	0.0355
17	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Limonaria	8	0.0072	4.9345	0.0355
18	<i>Spondias mombin</i> L.	Ciruelo	8	0.0072	4.9345	0.0355
19	<i>Casearia aculeata</i> Jacq.	Capulín corona	10	0.0090	4.7113	0.0424
20	<i>Forestiera rhamnifolia</i> Griseb.	Palo amargo	10	0.0090	4.7113	0.0424

N P	Nombre científico	Nombre común	Densidad (individuos/ha)	Pi	(-)(LN Pi)	Pi*(-)(LN Pi)
21	<i>Lippia myriocephala</i> Schltdl. & Cham.	Tabaquillo	10	0.0090	4.7113	0.0424
22	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore & Stearn	Tezonzapote	10	0.0090	4.7113	0.0424
23	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Cocuile	12	0.0108	4.5290	0.0489
24	<i>Lysiloma divaricatum</i> (Jacq.) J.F. Macbr.	Mauto	14	0.0126	4.3749	0.0551
25	<i>Ficus</i> sp.	Palo duro	18	0.0162	4.1235	0.0667
26	<i>Psychotria racemosa</i> Rich.	Racimo	18	0.0162	4.1235	0.0667
27	<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merr.	Pimienta gorda	20	0.0180	4.0182	0.0723
28	<i>Heliocarpus appendiculatus</i> Turcz.	Burio	26	0.0234	3.7558	0.0878
29	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Carne de perro	28	0.0252	3.6817	0.0927
30	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Capulin	28	0.0252	3.6817	0.0927
31	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Guayaba cubana	38	0.0342	3.3763	0.1154
32	<i>Pithecellobium lanceolatum</i> (Willd.) Benth.	Espino blanco	38	0.0342	3.3763	0.1154
33	<i>Croton niveus</i> Jacq.	Copalchi	48	0.0432	3.1427	0.1357
34	<i>Pouteria campechiana</i> (Kunth) Baehni	Caimitillo	60	0.0540	2.9196	0.1575
35	<i>Trichilia havanensis</i> Jacq.	Ciruelillo	64	0.0576	2.8550	0.1643
36	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	88	0.0791	2.5366	0.2007
37	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Caulote	206	0.1853	1.6860	0.3123
38	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Palo Mulato	260	0.2338	1.4532	0.3398
Total			1112			2.7904

Tabla IV-24 Parámetros asociados al índice de Shannon-Wiener para el estrato arbóreo

Parámetros	Datos
S (Número de especies en la comunidad)	38
H'= Índice obtenido	2.7904
Hmáx = LN (S)	3.6376
Equiparabilidad (H'/Hmáx)	0.7671
Hmáx - H calculada	0.8472

Dentro del AP, en el estrato arbóreo se encontraron un total de 38 especies, del cual 37 son nativas, y una es endémica de México (*Gliricidia sepium*) como se indican en el listado taxonómico presentado.

Guazuma ulmifolia Lam es una especie nativa de México, con amplia distribución en las 32 entidades del país, y también muy común en la América tropical continental e insular. Es una

especie heliófita⁴ y colonizadora por lo que es común encontrarla en terrenos yermos y cultivados, faldas de colinas y bosques secundarios de mediana elevación., esto explica porque la especie tuvo el IVI más alto (63.79).

Bursera simaruba (L.) Sarg., es una especie Secundaria y/o Primaria. Rupícola. Se establecen en los claros del bosque tropical caducifolio, subcaducifolio, subperennifolio y perennifolio. Árbol frecuente y a menudo codominante en el bosque tropical caducifolio y bosque tropical subcaducifolio de los estados de Querétaro, Guanajuato y Yucatán. La especie tuvo un índice de valor de importancia 48.60 es una especie dominantes dentro de la Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia.

Entre los IVI más bajo, se encuentran las especies *Parmentiera aculeata* (Kunth) Seem y *Quararibea funebris* (La Llave) Vischer con 2.29 y 2.31 respectivamente.

Mientras que las especies con mayor densidad por hectárea son *Guazuma ulmifolia* y *Bursera simaruba* muy adaptadas y con fácil establecimiento, así como de amplia distribución y dominancia en la Selva Mediana Subperennifolia.

En cuanto al índice de Shannon-Wiener en el AP, este estrato tuvo un valor de 2.7904, y de acuerdo a lo sugerido por Magurran (1989), que enuncia que para el Índice de Shannon-Wiener, los valores inferiores a 3, se consideran como diversidad media, la cual refleja perturbación en la vegetación.

Análisis de diversidad del estrato arbustivo

En las siguientes tablas, se desglosa el Índice de Valor de Importancia (IVI) y el Índice de Shannon-Wiener, en color verde se ilustran las especies que obtuvieron un valor igual o mayor al promedio del IVI, en el caso del Índice de Shannon-Wiener en color verde se ilustran las especies que obtuvieron un valor igual o mayor al promedio de la multiplicación: $P_i * (-\ln P_i)$; y las especies en color naranja fueron las especies que obtuvieron un valor menor al promedio del IVI, en el caso del Índice de Shannon-Wiener en color naranja se ilustran las especies que obtuvieron un valor menor al promedio de la multiplicación: $P_i * (-\ln P_i)$.

Tabla IV-25 Índice de Valor de Importancia para el estrato arbustivo.

NP	Nombre científico	Nombre común	AR (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI
1	<i>Caesalpinia mexicana</i> A. Gray	Comalillo	3.65	16.67	0.69	21.01
2	<i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc.	Bambu	27.74	16.67	3.86	48.27
3	<i>Bauhinia divaricata</i> L.	Calzoncillo	5.84	25.00	18.50	49.34
4	<i>Tabernaemontana alba</i> Mill.	Cojón de gato	2.19	25.00	23.34	50.53

⁴ Se dice de los seres vivos y del vegetal que requieren sol directo para su desarrollo.

NP	Nombre científico	Nombre común	AR (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI
5	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Tabachin	60.58	16.67	53.61	130.86
Total			100	100	100	300

Donde: FR: Frecuencia Relativa, DoR= Dominancia Relativa, AR= Abundancia Relativa, IVI= Índice de Valor de Importancia.

Tabla IV-26. Índice de Shannon-Wiener para el estrato arbustivo.

NP	Nombre científico	Nombre común	Densidad (individuos/ha)	Pi	(-)(LN Pi)	Pi*(-)(LN Pi)
1	<i>Tabernaemontana alba</i> Mill.	Cojón de gato	30	0.0219	3.8214	0.0837
2	<i>Caesalpinia mexicana</i> A. Gray	Comalillo	50	0.0365	3.3105	0.1208
3	<i>Bauhinia divaricata</i> L.	Calzoncillo	80	0.0584	2.8405	0.1659
4	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Tabachin	830	0.6058	0.5011	0.3036
5	<i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc.	Bambu	380	0.2774	1.2824	0.3557
Total			1370			1.0297

Tabla IV-27 Parámetros asociados al índice de Shannon-Wiener para el estrato arbustivo

Parámetros	Datos
S (Número de especies en la comunidad)	5
H'= Índice obtenido	1.0297
Hmáx = LN (S)	1.6094
Equiparabilidad (H'/Hmáx)	0.6398
Hmáx - H calculada	0.5798

Dentro del AP, en el estrato arbustivo se encontraron un total de 5 especies, son especies nativas, como se indican en el listado taxonómico.

Caesalpinia pulcherrima, especie nativa de México, fue la especie con el valor más alto de IVI con 130.86, así como en abundancia relativa donde obtuvo un valor de 60.58%, además en frecuencia relativa y dominancia relativa fue una de las especies que presento los valores más altos con 16.67y 53.61 respectivamente.

Caesalpinia mexicana A. Gray, especie nativa, fue la especie con un valor de IVI debajo del promedio (21.01), esta especie se caracteriza por ser un arbusto perenne que crece en bosques tropicales, se distribuye a través de la zona costera del golfo norte.

En cuanto al índice de Shannon-Wiener en el AP, este estrato tuvo un valor de 1.0297, y de acuerdo a lo sugerido por Magurran (1989), que enuncia que para el Índice de Shannon-Wiener, los valores inferiores a 1.5, se consideran como diversidad baja, la cual refleja perturbación en la vegetación.

Análisis de diversidad del estrato de palmas y suculentas

En las siguientes tablas, se desglosa el Índice de Valor de Importancia (IVI) y el Índice de Shannon-Wiener, en color verde se ilustran las especies que obtuvieron un valor igual o mayor al promedio del IVI, en el caso del Índice de Shannon-Wiener en color verde se ilustran las especies que obtuvieron un valor igual o mayor al promedio de la multiplicación: $Pi*(-)(LN Pi)$; y las especies en color naranja fueron las especies que obtuvieron un valor menor al promedio del IVI, en el

caso del Índice de Shannon-Wiener en color naranja se ilustran las especies que obtuvieron un valor menor al promedio de la multiplicación: $P_i * (-\ln P_i)$.

Tabla IV-28 Índice de Valor de Importancia para palmas y suculentas.

NP	Nombre científico	Nombre común	AR (%)	FR (%)	DoR (%)	IVI
1	<i>Nopalea dejecta</i> (Salm-Dyck) Salm-Dyck	Nopal	14.81	33.33	11.07	59.22
2	<i>Chamaedorea tepejilote</i> Liebm. ex Mart.	Pacaya	62.96	33.33	3.38	99.68
3	<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L. f.) Wess. Boer	Coyol	22.22	33.33	85.55	141.10
Total			100	100	100	300

Donde: FR: Frecuencia Relativa, DoR= Dominancia Relativa,
 AR= Abundancia Relativa, IVI= Índice de Valor de Importancia.

Tabla IV-29 Índice de Shannon-Wiener para palmas y suculentas

NP	Nombre científico	Nombre común	Densidad (individuos/ha)	P _i	(-)(LN P _i)	P _i *(-)(LN P _i)
1	<i>Nopalea dejecta</i> (Salm-Dyck) Salm-Dyck	Nopal	40	0.1481	1.9095	0.2829
2	<i>Chamaedorea tepejilote</i> Liebm. ex Mart.	Pacaya	170	0.6296	0.4626	0.2913
3	<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L. f.) Wess. Boer	Coyol	60	0.2222	1.5041	0.3342
Total			270			0.9084

Tabla IV-30 Parámetros asociados al índice de Shannon-Wiener para palmas y suculentas.

Parámetros	Datos
S (Número de especies en la comunidad)	3
H' = Índice obtenido	0.9084
H _{máx} = LN (S)	1.0986
Equiparabilidad (H'/H _{máx})	0.8269
H _{máx} - H calculada	0.1902

Dentro del AP, para el estrato de palmas y suculentas se encontraron un total de 3 especies, todas son especies nativas, como se indican en el listado taxonómico presentado.

Attalea butyracea (Mutis ex L. f.) Wess. Boer es una especie que crece en bosques secos y estacionales, su crecimiento es lento y generalmente conforma poblaciones de miles de individuos. Es muy común encontrarla en zonas disturbadas, pastizales, en los bordes de los ríos y también en áreas abiertas como sabanas (Devia et al., 2002, Bernal et al. en prensa).

Esta especie tuvo el valor más alto de IVI de 141.10, esto debido a que se encontró una gran cantidad de individuos en la muestra, mismos que se encuentra en una etapa adulta.

Nopalea dejecta, obtuvo el índice de valor de importancia más bajo (59.22), por tanto, tiene una menor dominancia y presencia en el área con respecto a las demás especies, además de presentar el valor más bajo en abundancia relativa (14.81).

En cuanto al índice de Shannon-Wiener en el AP, este estrato tuvo un valor de 0.9084, y de acuerdo con lo sugerido por Magurran (1989), que enuncia que para el Índice de Shannon-Wiener, los valores inferiores a 1.5, se consideran como diversidad baja, la cual refleja una vegetación perturbada.

Análisis de diversidad del estrato herbáceo

En las siguientes tablas, se desglosa el Índice de Valor de Importancia (IVI) y el Índice de Shannon-Wiener, en color verde se ilustran las especies que obtuvieron un valor igual o mayor al promedio del IVI, en el caso del Índice de Shannon-Wiener no se presenta por la cantidad de especies encontradas.

Tabla IV-31 Índice de Valor de Importancia para herbáceas.

NP	Nombre científico	Nombre común	AR (%)	FR (%)	CR (%)	IVI
1	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott	Chapiso	100.00	100.00	100.00	300.00
Total			100	100	100	300

Donde: FR: Frecuencia Relativa, DoR= Dominancia Relativa.

AR= Abundancia Relativa, IVI= Índice de Valor de Importancia.

Nótese que sólo se encontró una especie, entonces estadísticamente no se puede determinar los valores del índice de Shannon, ya lo que los parámetros tienden a 0. En este caso tampoco se pueden calcular los parámetros asociados a este indicador, como Hmáx, Equiparabilidad, etc. porque las operaciones entre cero son matemáticamente indefinidas.

Ecológicamente esto se debe a la falta de luz debido ya que la vegetación secundaria, el estrato arbóreo está dominando, por lo tanto, el desarrollo de herbáceas es nulo.

Dentro del AP para el estrato herbáceo se encontró una especie, el cual es nativa tal como se indican en el listado taxonómico presentado.

Syngonium podophyllum es una especie nativa, y tolerante a los bajos niveles de luz del sotobosque en la selva mediana subperennifolia.

El Proyecto no afectará terreno forestal por lo que no se requerirá CUST, ni afectará especies con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en caso de encontrar alguna especie que se encuentre catalogada dentro de dicha norma, se realizará rescate y reubicación de la misma.

IV.3.7.2 Fauna Terrestre

IV.3.7.2.1 Fauna SAR.

México tiene una gran variedad de ecosistemas y riqueza de especies debido a su topografía y a que contempla dos grandes regiones biogeográficas (Neártica y Neotropical) en las que se derivan diversas provincias biogeográficas o zonas de ecosistemas. El estado de Veracruz, presenta cuatro de las principales provincias biogeográficas del país: Sierra Madre Oriental, Planicie Costera del Noreste, Serranías Meridionales y Costa del Golfo de México. Esta última presenta diversos ecosistemas que van desde los diferentes tipos de selva, los encinares, vegetación riparia hasta la vegetación de humedales o esteros como los tulares, popales y manglares.

La calidad y extensión del hábitat generalmente determina la disponibilidad de los recursos y con ello, la distribución de los diferentes tipos de fauna.

Fauna registrada en el SAR.

La fauna presente en los diversos tipos de ecosistemas no es restrictiva para alguna zona o región en particular, sobre todo en aquellos que pueden volar. Por lo que frecuentemente interactúan y se desplazan de un ecosistema a otro en la búsqueda de recursos para su alimentación y

reproducción. Lo anterior, hace que se puedan encontrar las mismas especies en diversos hábitats que pueden presentar o no, algún grado de alteración. Por todo lo anterior, hace que el presentar también las especies observadas fuera del AP, así como las revisadas durante la consulta bibliográfica, nos una idea más clara de las especies potenciales de encontrar.

A continuación, se muestra la distribución potencial de especies de Fauna para el SAR, fuente bibliografía.

Tabla IV-32 Especies de Aves potenciales de distribución en el SAR.

Especie	Nombre comun	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú Canelo	Pr
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije Alas Blancas	sc
<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pijije Canelo	sc
<i>Cairina moschata</i>	Pato Real	P
<i>Spatula discors</i>	Cerceta Alas Azules	sc
<i>Spatula clypeata</i>	Pato Cucharón Norteño	sc
<i>Anas acuta</i>	Pato Golondrino	sc
<i>Anas crecca</i>	Cerceta Alas Verdes	sc
<i>Aythya affinis</i>	Pato Boludo Menor	sc
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato Tepalcate	sc
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca Oriental	sc
<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz Cotuí	sc
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor Menor	Pr
<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor Pico Grueso	sc
<i>Columba livia</i>	Paloma Doméstica	sc
<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma Morada	sc
<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	sc
<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo	sc
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Canela	sc
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Arroyera	sc
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas	sc
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común	sc
<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo Canelo	sc
<i>Coccyzus americanus</i>	Cuclillo Pico Amarillo	sc
<i>Coccyzus minor</i>	Cuclillo Manglero	sc
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garraftero Pijuy	sc
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras Menor	sc
<i>Chordeiles minor</i>	Chotacabras Zumbón	sc
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotacabras Pauraque	sc
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo Collar Blanco	sc
<i>Chaetura pelagica</i>	Vencejo de Chimenea	sc

Especie	Nombre comun	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux	SC
<i>Anthracothorax prevostii</i>	Colibrí Garganta Negra	SC
<i>Chlorostilbon canivetii</i>	Esmeralda Oriental	SC
<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí Vientre Canelo	SC
<i>Laterallus ruber</i>	Polluela Canela	SC
<i>Rallus elegans</i>	Rascón Real	A
<i>Aramides albiventris</i>	Rascón Nuca Canela	SC
<i>Porzana carolina</i>	Polluela Sora	SC
<i>Porphyrio martinicus</i>	Gallineta Morada	SC
<i>Gallinula galeata</i>	Gallineta Frente Roja	SC
<i>Fulica americana</i>	Gallareta Americana	SC
<i>Aramus guarauna</i>	Carrao	A
<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita Americana	SC
<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta Americana	SC
<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero Americano	SC
<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo Gris	SC
<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo Dorado Americano	SC
<i>Charadrius nivosus</i>	Chorlo Nevado	SC
<i>Charadrius wilsonia</i>	Chorlo Pico Grueso	SC
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo Semipalmeado	SC
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo Tildío	SC
<i>Jacana spinosa</i>	Jacana Norteña	SC
<i>Numenius americanus</i>	Zarapito Pico Largo	SC
<i>Arenaria interpres</i>	Vuelvepiedras Rojizo	SC
<i>Calidris alba</i>	Playero Blanco	SC
<i>Calidris minutilla</i>	Playero Diminuto	SC
<i>Calidris pusilla</i>	Playero Semipalmeado	SC
<i>Calidris mauri</i>	Playero Occidental	SC
<i>Limnodromus griseus</i>	Costurero Pico Corto	SC
<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Costurero Pico Largo	SC
<i>Gallinago delicata</i>	Agachona Norteamericana	SC
<i>Actitis macularius</i>	Playero Alzacolita	SC
<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla Menor	SC
<i>Tringa semipalmata</i>	Playero Pihuiuí	SC
<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla Mayor	SC
<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota Reidora	SC
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin	SC
<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota Pico Anillado	SC
<i>Larus argentatus</i>	Gaviota Plateada	SC

Especie	Nombre comun	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Sternula antillarum</i>	Charrán Mínimo	Pr
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Charrán Pico Grueso	sc
<i>Hydroprogne caspia</i>	Charrán del Caspio	sc
<i>Chlidonias niger</i>	Charrán Negro	sc
<i>Sterna hirundo</i>	Charrán Común	sc
<i>Sterna forsteri</i>	Charrán de Forster	sc
<i>Thalasseus maximus</i>	Charrán Real	sc
<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Charrán de Sandwich	sc
<i>Rynchops niger</i>	Rayador Americano	sc
<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña Americana	Pr
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata Tijereta	sc
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán Neotropical	sc
<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán Orejón	sc
<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga Americana	sc
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelícano Blanco Americano	sc
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano Café	sc
<i>Botaurus pinnatus</i>	Avetoro Neotropical	A
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza Tigre Mexicana	Pr
<i>Ardea herodias</i>	Garza Morena	sc
<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	sc
<i>Egretta thula</i>	Garza Dedos Dorados	sc
<i>Egretta caerulea</i>	Garza Azul	sc
<i>Egretta tricolor</i>	Garza Tricolor	sc
<i>Egretta rufescens</i>	Garza Rojiza	Pr
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera	sc
<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde	sc
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza Nocturna Corona Negra	sc
<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza Nocturna Corona Clara	sc
<i>Eudocimus albus</i>	Ibis Blanco	sc
<i>Plegadis chihi</i>	Ibis Ojos Rojos	sc
<i>Platalea ajaja</i>	Espátula Rosada	sc
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	sc
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	sc
<i>Cathartes burrovianus</i>	Zopilote Sabanero	Pr
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora	sc
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavilán Pico de Gancho	Pr
<i>Elanoides forficatus</i>	Milano Tijereta	Pr
<i>Elanus leucurus</i>	Milano Cola Blanca	sc
<i>Ictinia mississippiensis</i>	Milano de Mississippi	Pr

Especie	Nombre comun	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Ictinia plumbea</i>	Milano Plomizo	Pr
<i>Circus hudsonius</i>	Gavilán Rastrero	sc
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pecho Canela	Pr
<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	Pr
<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguililla Negra Mayor	Pr
<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla Caminera	sc
<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla Gris	sc
<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla Pecho Rojo	Pr
<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla Alas Anchas	Pr
<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla Cola Corta	sc
<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	Pr
<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla Aura	Pr
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja	sc
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote Bajefío	sc
<i>Trogon melanocephalus</i>	Coa Cabeza Negra	sc
<i>Megaceryle torquata</i>	Martín Pescador de Collar	sc
<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín Pescador Norteño	sc
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín Pescador Amazónico	sc
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín Pescador Verde	sc
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Cheje	sc
<i>Sphyrapicus varius</i>	Carpintero Moteado	sc
<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero Mexicano	sc
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado	sc
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Guaco	sc
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara Quebrantahuesos	sc
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	sc
<i>Falco columbarius</i>	Halcón Esmerejón	sc
<i>Falco femoralis</i>	Halcón Fajado	A
<i>Falco rufigularis</i>	Halcón Murcielaguero	sc
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	Pr
<i>Eupsittula nana</i>	Perico Pecho Sucio	Pr
<i>Aratinga holochlora</i>	Perico Mexicano	A
<i>Pionus senilis</i>	Loro Corona Blanca	A
<i>Amazona viridigenalis</i>	Loro Tamaulipeco	P
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará Barrado	sc
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos Bigotudo	sc
<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquerito Chillón	sc
<i>Contopus virens</i>	Papamoscas del Este	sc

Especie	Nombre comun	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas Chico	SC
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito	SC
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas Triste	SC
<i>Myiarchus crinitus</i>	Papamoscas Viajero	SC
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas Gritón	SC
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	SC
<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis Pico Grueso	SC
<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común	SC
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí	SC
<i>Tyrannus tyrannus</i>	Tirano Dorso Negro	SC
<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano Tijereta Rosado	SC
<i>Tityra semifasciata</i>	Titira Puerquito	SC
<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Cabezón Degollado	SC
<i>Vireo griseus</i>	Vireo Ojos Blancos	SC
<i>Vireo flavifrons</i>	Vireo Garganta Amarilla	SC
<i>Vireo solitarius</i>	Vireo Anteojo	SC
<i>Vireo philadelphicus</i>	Vireo de Filadelfia	SC
<i>Vireo gilvus</i>	Vireo Gorjeador	SC
<i>Vireo olivaceus</i>	Vireo Ojos Rojos	SC
<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo Verdeamarillo	SC
<i>Psilorhinus morio</i>	Chara Pea	SC
<i>Progne subis</i>	Golondrina Azulnegra	SC
<i>Progne chalybea</i>	Golondrina Pecho Gris	SC
<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina Bicolor	SC
<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina Manglera	SC
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Alas Aserradas	SC
<i>Riparia riparia</i>	Golondrina Ribereña	SC
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina Risquera	SC
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	SC
<i>Baeolophus atricristatus</i>	Carbonero Cresta Negra	SC
<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared Común	SC
<i>Cistothorus palustris</i>	Saltapared Pantanero	SC
<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Matraca Tropical	SC
<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Saltapared Moteado	SC
<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita Azulgris	SC
<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Anteos	SC
<i>Hylocichla mustelina</i>	Zorzal Moteado	SC
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo Café	SC
<i>Dumetella carolinensis</i>	Maullador Gris	SC

Especie	Nombre comun	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle Norteño	SC
<i>Bombycilla cedrorum</i>	Chinito	SC
<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia Garganta Negra	SC
<i>Euphonia hirundinacea</i>	Eufonia Garganta Amarilla	SC
<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln	SC
<i>Icteria virens</i>	Chipe Grande	SC
<i>Sturnella magna</i>	Pradero Tortillaconchile	SC
<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola de Moctezuma	Pr
<i>Icterus spurius</i>	Calandria Castaña	SC
<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayor	SC
<i>Icterus galbula</i>	Calandria de Baltimore	SC
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo Sargento	SC
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos	SC
<i>Dives dives</i>	Tordo Cantor	SC
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	SC
<i>Seiurus aurocapilla</i>	Chipe Suelero	SC
<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe Charquero	SC
<i>Vermivora cyanoptera</i>	Chipe Alas Azules	SC
<i>Mniotilta varia</i>	Chipe Trepador	SC
<i>Protonotaria citrea</i>	Chipe Dorado	SC
<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe Oliváceo	SC
<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	Chipe Cabeza Gris	SC
<i>Geothlypis poliocephala</i>	Mascarita Pico Grueso	SC
<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe Lores Negros	A
<i>Geothlypis flavovelata</i>	Mascarita de Altamira	P
<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita Común	SC
<i>Setophaga citrina</i>	Chipe Encapuchado	SC
<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito Migratorio	SC
<i>Setophaga americana</i>	Chipe Pecho Manchado	SC
<i>Setophaga magnolia</i>	Chipe de Magnolias	SC
<i>Setophaga castanea</i>	Chipe Castaño	SC
<i>Setophaga fusca</i>	Chipe Garganta Naranja	SC
<i>Setophaga petechia</i>	Chipe Amarillo	SC
<i>Setophaga pensylvanica</i>	Chipe Flancos Castaños	SC
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla Amarilla	SC
<i>Setophaga dominica</i>	Chipe Garganta Amarilla	SC
<i>Cardellina canadensis</i>	Chipe de Collar	SC
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe Corona Negra	SC
<i>Piranga rubra</i>	Piranga Roja	SC

Especie	Nombre comun	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal Rojo	SC
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo Degollado	SC
<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul	SC
<i>Passerina cyanea</i>	Colorín Azul	SC
<i>Passerina ciris</i>	Colorín Sietecolores	Pr
<i>Spiza americana</i>	Arrocero Americano	SC
<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara Azulgris	SC
<i>Thraupis abbas</i>	Tangara Alas Amarillas	SC
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero Brincador	SC
<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de Collar	SC
<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador Gris	SC

Berlanga, H., Rodríguez-Contreras, V., Oliveras de Ita, A., Escobar, M., Rodríguez, L., Vieyra, J., Vargas, V. 2008. Red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX). CONABIO.

NOTAS: NOM-059-SEMARNAT-2010 Sc: Sin Categoría; P: Peligro de extinción; Pr: Protección especial; A: Amenzada. Endemismo: ne: No endémica; EN: Endémica; EXO: Exótica; Ce: Cuasiendémica. Residencia: R: Residente; T: Temporal; MI: Migratoria de invierno; MV: Migratoria de verano.

Tabla IV-33 Especies de anfibios y reptiles potenciales de distribución en el SAR.

CLASE	NOMBRE TÉCNICO	NOMBRE COMÚN	NOM 059	Endémismo
REPTILIA Y ANPHIBIA	<i>Trachycephalus typhonius</i>	Rana arborícola lechosa		
	<i>Iguana iguana</i>	Iguana Verde	Pr	ne
	<i>Anolis sp.</i>	Abaniquillo		
	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico siete líneas		
	<i>Boa constrictor</i>	Mazacuata	A	ne

Ochoa-Ochoa, L., M. Correa-Cano, O. Flores-Villela, U. García-Vázquez, L. Canseco-Márquez, (2006)

NOTAS:

NOM-059-SEMARNAT-2010

Sc: Sin Categoría; P: Peligro de extinción; Pr: Protección especial; A: Amenzada.

Endemismo: ne: No endémica; EN: Endémica; EXO: Exótica; Ce: Cuasiendémica.

Tabla IV-34 Especies de mamíferos potenciales de distribución en el SAR.

CLASE	NOMBRE TÉCNICO	NOMBRE COMÚN	NOM 059	Endemismo
MAMMALIA	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado		
	<i>Lynx rufus</i>	Gato montes		
	<i>Canis latrans</i>	Coyote		
	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle		
	<i>Nasua narica</i>	Tejon coatí		
	<i>Puma yagouaroundi</i>	Liceras, jaguarundi	A	ne
	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	P	ne
	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja, sabín, hurón		

	<i>Spilogale angustifrons</i>	zorrito manchado		
	<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrito de espalda blanca		
	<i>Artibeus watsoni</i>	Murciélago frujivoro		
	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	P	ne
	<i>Peromyscus sp.</i>	Ratón silvestre		
	<i>Cuniculus paca</i>	Tuza real, tepezcuintle		
	<i>Sphiggurus mexicanus</i>	Puerco espin tropical		

Ceballos, G., S. Blanco, C. González, E. Martínez, (2006)

NOTAS:

NOM-059-SEMARNAT-2010

Sc: Sin Categoría; P: Peligro de extinción; Pr: Protección especial; A: Amenazada.

Endemismo: ne: No endémica; EN: Endémica; EXO: Exótica; Ce: Cuasiendémica.

IV.3.7.2.2 Fauna en el Área de Proyecto

En el AP es posible identificar diferentes tipos de hábitats que, de acuerdo a sus características y grado de conservación, es posible ver diferentes tipos de especies.

El de mayor extensión es el Pastizal Cultivado el cual cuenta con amplias zonas de Potreros, seguido de las zonas de Cultivo de Humedad y Temporal y finalmente zonas de Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia.

El delimitar el AP en diferentes zonas, permite relacionar los diferentes tipos de conservación del hábitat con las especies que se encuentran aprovechando el recurso. Pudiendo observar 2 grupos principales de fauna. Por un lado, está aquella que se ve fuertemente afectada por la modificación o fragmentación del hábitat restringiendo las posibilidades de alimentarse, refugio y reproducción. Y por otro, aquella que se ve beneficiada por la perturbación, haciendo que se amplíen las zonas de caza o forrajeo o que se benefician de las actividades antropogénicas como: ganadería, agricultura y pesquería.

A continuación, se realiza una descripción de los diferentes componentes naturales observados en general dentro del AP y que funcionan como zonas de refugio y alimentación.

IV.3.7.2.2.1 Descripción de la Vegetación

A través de diversos recorridos por el área de estudio y revisiones bibliográficas, se determinaron los siguientes tipos de vegetación existentes en el Sistema Ambiental Regional, siguiendo la clasificación de INEGI (2017):

Selva mediana subperennifolia. Se trata de un bosque propio de tierras bajas y medias, calientes y húmedas. Los componentes arbóreos de este tipo vegetación pierden estacionalmente su follaje en un 25 a 50% y se desarrollan en lugares con climas cálido-húmedos y subhúmedos; estos bosques presentan una estructura compleja, los árboles dominantes miden entre 20 y 30 metros de alto y se presenta una gran cantidad de bejucos y plantas epífitas, mientras que los estratos arbustivo y herbáceo son escasos. Son bosques bien distribuidos en el estado de Veracruz, aunque cada vez más fragmentados y en peligro de desaparecer. En el área de estudio, ocupan actualmente pequeñas superficies que quedan como remanentes, presentes ya solo en cañadas y laderas de pequeños cerros con difícil acceso.

Entre las especies más representativas se encuentran: *Swietenia macrophylla* ("caoba"), *Dendropanax arboreus* ("palo de agua"), *Brosimum alicastrum* ("ramón"), *Spondias mombin* ("jobo"), *Ficus pertusa* ("amatillo"), *Trichilia havanensis* ("ciruelillo"), *Licaria excelsa*, *Pleuranthodendron lindenii* ("botoncillo"), *Nectandra salicifolia* "capulincillo", *Sapium lateriflorum* ("amate capulín"), *Bunchosia biocellata* ("nanche"), *Pavonia schiedeana* ("cabeza de arriera"), *Bidens odorata* ("aceitilla"), *Anoda cristata* ("violeta de campo"), *Cissampelos pareira* ("colorín") y *Rhipsalis baccifera* ("cola de caballo"), entre varias más.

Bosque tropical subcaducifolio. Se caracteriza porque la mayoría de los árboles pierden su follaje durante la época seca del año. Los árboles de esta comunidad alcanzan entre 12 y 20 m de alto, un estrato arbustivo de 3 a 6 m y un herbáceo esparcido de hasta 1.5 m. Comparte muchas características en fisionomía y en requerimientos climáticos con el bosque tropical perennifolio, sin embargo, la composición florística es diferente. Es muy probable que la mayor parte de los terrenos de cultivo que dominan actualmente el área de estudio haya estado cubierta por este tipo de vegetación o por el bosque tropical perennifolio. Actualmente, quedan pequeños manchones aislados en diferentes partes del área de estudio.

Las especies dominantes son las siguientes: *Castilla elastica* ("Árbol de hule"), *Spondias mombin* ("jobo"), *Guazuma ulmifolia* ("cuaulote"), *Bursera simaruba* ("palo mulato"), *Bromelia pinguin* ("piñuela"), *Erythrina americana* ("colorín"), *Ficus maxima* ("higuera"), *Heliocarpus americanus* ("jonote"), *Parmentiera aculeata* ("cuachilote"), *Tabebuia rosea* ("apamate rosa"), *Andira galeottiana* ("maca colorada"), *Enterolobium cyclocarpum* ("guanacaste") y *Maclura tinctoria* ("mora de clavo"), entre varias más.

Encinar tropical. Este es un tipo de vegetación importante, ya que estos encinares tropicales son raros en México, distribuyéndose en varias partes de las planicies costeras del Golfo de México, cuya característica principal es la presencia de árboles de encinos a bajas altitudes, en climas calientes, siendo esto no común, toda vez que los encinares son propios de climas templados y altitudes mayores a 1000 m. Actualmente, este bosque ya se encuentra en peligro de desaparecer en casi todas sus áreas de distribución y el área de estudio no es la excepción.

Este bosque se caracteriza por estar formado por un estrato arbóreo de 6 a 15 m de alto dominado por *Quercus oleoides* "encino barcino", un estrato arbustivo de 1 a 5 m, de escaso a denso y un herbáceo más o menos denso de plantas de 10-30 cm de alto. Otras plantas acompañantes son: *Coccoloba barbadensis* ("roble de la costa"), *Zamia loddigesii* ("camotillo"), *Bromelia pinguin* ("piñuela"), *Tillandsia usneoides* ("heno"), *Myrmecophila grandiflora*, *Smilax bona-nox* ("zarzaparrilla"), *Celtis iguanaea* ("garabato"), *Randia armata* ("crucecita"), *Vachellia cornigera* ("cornezuelo"), entre varios más.

Vegetación acuática y subacuática. Existen diferentes subtipos de este tipo de vegetación, a saber:

- a) **Vegetación riparia.** Se trata de la vegetación que prospera en los márgenes de cuerpos de agua y, generalmente, no ocupa más de 300 m de ancho. Aquí se presentan árboles de copa media, un estrato arbustivo denso y un estrato herbáceo abundante. Sus especies principales son: *Maclura tinctoria* ("mora de clavo"), *Pithecellobium dulce* ("guamúchil"), *Piper amalago* ("cordoncillo hoja"), *Ricinus communis* ("higuerilla africana") y *Cnidioscolus multilobus* ("mala mujer").

- b) **Tular-Popal.** Está formado por plantas enraizadas en el suelo que emergen del agua por inundación. Realmente son dos tipos de vegetación que, en el área de estudio, no se encuentran diferenciados. Este tipo de vegetación cubre superficies pantanosas, de agua dulce estancada o de poca corriente, de 0.5 a 1 m de profundidad. Todas las plantas son herbáceas de 1 a 3 m de alto y con una densidad alta. Comúnmente está dominada por *Typha dominguensis* (“tule”) y *Thalia geniculata* (“popal”), acompañadas por *Sagittaria lancifolia* (“cola de golondrina”), *Eleocharis interstincta*, *Mimosa pigra* (“zarza negra”) y *Schoenoplectus tabernaemontani* (“junco gigante”).
- c) **Vegetación flotante.** Se encuentra en pequeños cuerpos de agua estancada o con corriente lenta, no sobrepasando 1.5 metros de profundidad. Este tipo de vegetación se encuentra dominado por *Pistia stratiotes* (“lechuguilla africana de agua”).

Manglar. Este tipo de vegetación se encuentra rodeado de terrenos agropecuarios y humedales herbáceos de agua dulce y recibe agua de una extensa red de arroyos. Este ecosistema se encuentra fragmentado, pero aun se pueden encontrar fragmentos con asociaciones entre *Laguncularia racemosa* (“mangle blanco”) y *Conocarpus erectus* (“mangle botoncillo”), acompañados por *Acrostichum aureum* (“helecho de playa”) y *Pachira aquatica* (“zapote de agua”).

Vegetación de dunas costeras. Este es un tipo de vegetación que prospera muy cerca de las playas de Tecolutla. La especie dominante es *Ipomoea pes-caprae* (“bejuco de mar”), ocasionalmente acompañada de *Crotalaria incana* (“cascabelito”) y *Chamaechrista fasciculata*.

Pastizal inducido. Esta es una comunidad resultado de la perturbación antropogénica al eliminar los elementos arbóreos y arbustivos de la vegetación original para actividades ganaderas. Aun así, persisten algunos elementos arbóreos dejados intencionalmente para proporcionar sombra al ganado o bien, son utilizados como cercas vivas para delimitar los potreros. Algunos de los árboles frecuentes son: *Enterolobium cyclocarpum* (“guanacaste”), *Leucaena leucocephala* (“tepehuaje dormilón”), *Terminalia catappa* (“almendro malabar”), así como *Vachellia farnesiana* (“huizache”) y *V. cornigera* (“cornezuelo”). El estrato herbáceo está dominado por diversos pastos introducidos y nativos, entre ellos: *Cynodon plectostachyus* (“estrella africana”), *Leptochloa panicea* (“cola de zorra”) y *Panicum virgatum* (“zacate klein”), entre varios más.

Agricultura de temporal y permanente. Gran parte de la zona de estudio, principalmente en sus zonas bajas, están ocupadas por zonas de agricultura, principalmente de cítricos, tales como naranja y toronja, además de plátano, mango, entre otros.

IV.3.7.2.2 Puntos de muestreo.

Una vez definidos los diferentes tipos de vegetación y usos de suelo en los diferentes contextos de análisis (SAR, Contractual y de influencia directa); los puntos de muestreo se fueron estableciendo conforme al tipo de vegetación. En los puntos de muestro se realizaban recorridos en forma de transectos lineales o se fijaban sitios inmóviles para la toma de fotografías de las especies que se pudieran encontrar, en estos recorridos se hicieron anotaciones de la cantidad de individuos vistos de cada especie y el tipo de hábitat donde se encontraban.

Los puntos de muestreo realizados durante los trabajos de campo, se distribuyeron en los diferentes tipos de hábitats, tanto en caminos y zonas de potrero, como en manchones de selva y diversos cuerpos de agua.

Imagen con la ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los Art. 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

Figura IV-31 Mapa de la distribución de los puntos de muestreo y colocación de trampas cámara en el AP.

Los puntos de muestreo, así como sus coordenadas se presentan a continuación:

Tabla IV-35 Puntos de muestreo de avifauna.

ID	COORDENADAS UTM (1)	COORDENADAS UTM (2)	COORDENADAS UTM (3)	COORDENADAS UTM (4)
AAP-01 A	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.			
AAP-02 A				
ASA-18 A				
ASA-17 A				
AAP-04 A				
ASA-17 A				
AAP-07 A				
AAP-08 A				
ASA-16 A				
AAP-10 A				
AAP-12 A				
ASA-04 A				
ASA-03 A				
ASA-15 A				
ASA-06 A				
AAP-05 A				
AAP-06 A				

Tabla IV-36 Transectos de muestreo de mastofauna

ID		COORDENADAS UTM (A)	COORDENADAS UTM (B)
ASA-07	Inicial	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
	Final		
AAP-04	Inicial		
	Final		
AAP-01	Inicial		
	Final		
ASA-17	Inicial		
	Final		
ASA-13	Inicial		
	Final		
ASA-18	Inicial		
	Final		
AAP-08	Inicial		
	Final		
AAP-02	Inicial		
	Final		
AAP-07	Inicial		
	Final		
ASA-16	Inicial		
	Final		
AAP-10	Inicial		
	Final		
AAP-12	Inicial		
	Final		
ASA-14	Inicial		
	Final		
ASA-04	Inicial		
	Final		
ASA-03	Inicial		
	Final		
ASA-15	Inicial		
	Final		
ASA-06	Inicial		
	Final		
AAP-05	Inicial		
	Final		

ID		COORDENADAS UTM (A)	COORDENADAS UTM (B)
AAP-06	Inicial	Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
	Final		

Método (Aves).

Para esta investigación se utilizó la técnica conteo por puntos propuesto por Ralph et al. (1996). En esta técnica se realizaron cuatro puntos de conteo por transecto, estos transectos se realizaron sobre veredas o caminos ya establecidos con la finalidad no alterar la conducta de las especies y para no perturbar el área monitoreada. Cada punto de conteo estuvo separado por una distancia aproximada de 150 metros en línea recta.

Los datos registrados en cada punto fueron: nombre científico y común de las diferentes especies, número de individuos, registro visual o por cantos, tipo de vegetación donde se ubicó a la especie, etc. También se anotó el número de punto, sus coordenadas geográficas, así como de la hora de inicio y final de cada punto.

Los avistamientos se realizaron con binoculares Bushnell de 10X40 y la determinación de especies se realizó con las siguientes guías de campo: Howell y Webb (1995), Dunn y Alderfer (2011) y Van Perlo (2006). Para la documentación de las especies se tomaron fotografías con una cámara Canon Powershot, cuando esto fue posible.

El orden taxonómico de las especies considerado en este reporte fue el propuesto por la American Ornithological Society-AOS, (2021). Los nombres en español utilizados fueron los sugeridos por Berlanga-García et al. (2015). El estado de riesgo de las especies fue obtenido consultando las siguientes fuentes: Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y su última actualización (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-SEMARNAT, 2010; 2019), los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres-CITES (CITES, 2021) y la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional Para la Conservación de la Naturaleza-UICN (UICN, 2021).

Para conocer los estatus de endemismo se consultaron los propuestos por Berlanga-García et al. (2015), en donde se proponen las siguientes categorías: Endémicas: especies cuya distribución geográfica se restringe a México; Semiendémicas: especies cuyas poblaciones enteras se distribuyen solo en México en cierta estación o parte del año; Cuasiendémicas: son especies cuyas áreas de distribución van ligeramente más allá de los límites políticos de México. Así mismo se incluyeron las especies Exóticas, las cuales su distribución natural no está marcada para México, por lo que fueron introducidas de manera intencional o accidental.

En lo referente a la permanencia de las especies, para la obtención de los estatus de estacionalidad se consultaron los propuestos por Howell y Webb (1995), los cuales son: Residentes: especies que permanecen en una misma área o región durante toda su vida; Visitantes de Invierno: aves que se reproducen en el norte del continente americano y durante el invierno viajan a México, centro y Sudamérica, entre los meses de agosto y mayo; Transitorias: especies que van de paso por nuestro país durante la migración; Visitante de Verano: son especies que se encuentran en México solo durante la época de reproducción de verano, entre marzo y septiembre, generalmente.

Resultados de Aves

Durante seis días de observaciones en campo se registraron 76 especies de aves, las cuales representaron el 10.5 % de las reportadas para Veracruz y el 6.7 % de las enlistadas para México. Esta diversidad de especies observadas se agrupó en 19 órdenes y 32 familias. De los cuales el orden mejor representado fueron los Passeriformes con 29 especies y la familia más diversa fue Icteridae con ocho especies. De las especies observadas 54 se encontraron en AP, 44 en el Sistema Ambiental (SA) y 18 en ambas áreas de trabajo (AP y SA) (Apéndice III). Del listado final de especies 16 se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con las referencias antes mencionadas. Ocho especies fueron ubicadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, cinco de ellas en la categoría de Protección especial y tres en la categoría de Amenazadas. En la lista de CITES, 13 especies se ubicaron en el Apéndice II (AII). Finalmente, en IUCN solo dos especies se encontraron en la categoría Near Threatened “NT” y el resto se colocó como Least Concern “LC”, la cual no se considera una categoría de riesgo para las especies y solo indica que esas especies han sido evaluadas.

En lo que respecta a los endemismos, en este estudio se reportaron dos especies Cuasiendémicas: el Colibrí Viente Canelo (*Amazilia yucatanensis*) y el Cuervo Tamaulipeco (*Corvus imparatus*), ambas especies comparten parte de su territorio entre México y EUA. Así mismo se reportó una especie Endémica: el Momoto Corona Azul (*Momotus coeruliceps*), que tiene su distribución entre los estados de Nuevo León, San Luis, Veracruz y Tamaulipas (CONABIO, 2020). Finalmente, se reportaron tres especies Exóticas: la Garza Ganadera (*Bubulcus ibis*), Paloma de Collar Turca (*Streptopelia decaocto*) y la Paloma Común (*Columba livia*).

De acuerdo con la permanencia se reportaron 70 especies Residentes, dos Visitantes de Invierno, tres Transitorias y una Visitantes de Verano. Cabe mencionar que el 92% de las especies reportadas fueron residentes y solo un 8% presentó algún tipo de migración. La baja presencia de especies migratorias, se debe a que la mayoría de las aves migratorias de otoño-invierno aún se encuentran en la parte norte del continente cumpliendo con su ciclo de reproducción y solo viajarán hacia el sur del continente a inicios del otoño.

Aspectos relevantes de las aves

Como se puede apreciar el número de especies registrado fue bajo, esto se puede deber a que los diferentes ambientes donde se realizaron los transectos estaban muy fragmentados derivado por el cambio de uso de suelo para la implementación de campos de cultivo (cítricos), ganadería (potrero) y áreas urbanas, estas actividades condicionan a que la presencia de especies sea baja (Willson y Armesto, 2003). Por ejemplo, especies registradas durante los transectos como el Tucán Pico Canoa (*Ramphastos sulfuratus*) y el Halcón Selvático de Collar (*Micrastur semitorquatus*) se ven obligados a desplazarse hacia otras áreas mejor conservadas para su reproducción y supervivencia. Tal como menciona en IMAE (2006) a nivel mundial muchas especies de aves presentan poblaciones bajas por múltiples factores, en donde se destaca la desaparición de la vegetación originaria y en su paso se da pie a la creación de campos de agricultura y ganadería.

Aunado a la pérdida de hábitat, este número de especies relativamente bajo es entendible debido al limitado tiempo de muestreo que se tuvo para el presente estudio (seis días de observación), comparado con el estudio de Morales-Martínez et al. (2018), quienes realizaron 12 meses de observación cubriendo las cuatro estaciones del año y donde reportaron 155 especies en diferentes ambientes del municipio de Tuxpan, Veracruz, o bien, el estudio de Cipriano-Anastasio (2014) en donde reportó 125 especies en un paisaje costero fragmentado en el municipio de Tuxpan, Veracruz, con un tiempo de muestro de 12 meses.

Por otra parte, se registraron 16 especies en riesgo de las 76 especies reportadas, entre las cuales destacan aves rapaces como el Gavilán Zancón (*Geranospiza caerulescens*) y el Halcón Fajado (*Falco femoralis*), las cuales se encuentran dentro de la NOM-059 como Amenazadas debido a que sus poblaciones se han visto reducidas por la alteración de sus hábitats y, en su lugar, especies como el Halcón Guaco (*Herpetotheres cachinnans*) y el Caracara Quebrantahuesos (*Caracara plancus*) se han visto beneficiados por estos cambios en el uso del terreno.

Además, en los pequeños manchones de selva mediana y bosque de encino que aún prevalecen se pueden encontrar especies endémicas como el Momoto Corona Azul (*Momotus coeruliceps*), la cual ocupa estos sitios densos y oscuros como área de refugio y alimentación. Por otra parte, parvadas del Perico Pecho Sucio (*Eupsittula nana*) aún se pueden observar volando de un lugar a otro buscando alimento y áreas de anidación en las pocas áreas conservadas. En los ambientes acuáticos es posible observar al Martín Pescador Enano (*Chloroceryle aenea*), la cual a pesar de ser muy sensible a los cambios en su ambiente ha sabido mantenerse entre los manglares, los cuales le proporcionan alimento, refugio y posiblemente sitio de anidación.

Tabla IV-37 Listado de aves registradas en campo.

UTM-Y	UTM-X	Tipo de Vegetación	Especie	Individuos
Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.		Agricultura de Temporal permanente	<i>Pitangus sulphuratus</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Coragyps atratus</i>	2
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Coragyps atratus</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Melanerpes aurifrons</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Dives dives</i>	4
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Melanerpes aurifrons</i>	2
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Euphonia hirundinacea</i>	3
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Coragyps atratus</i>	7
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Columbina talpacoti</i>	2
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Cathartes aura</i>	3
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Mycteria americana</i>	6
		Manglar	<i>Coragyps atratus</i>	1
		Manglar	<i>Psarocolius montezuma</i>	1
		Manglar	<i>Psarocolius montezuma</i>	1
		Manglar	<i>Bubulcus ibis</i>	1
		Manglar	<i>Rupornis magnirostris</i>	1
		Manglar	<i>Psilorhinus morio</i>	1
		Manglar	<i>Cypseloides niger</i>	5
		Manglar	<i>Eupsittula nana</i>	3
		Manglar	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	1
		Manglar	<i>Caracara plancus</i>	1
		Manglar	<i>Nannopterum brasilianum</i>	1
		Manglar	<i>Ardea alba</i>	1
		Manglar	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	1

UTM-Y	UTM-X	Tipo de Vegetación	Especie	Individuos
Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.		Manglar	<i>Sporophila moreletii</i>	1
		Manglar	<i>Psarocolius montezuma</i>	1
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Micrastur semitorquatus</i>	1
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Psilorhinus morio</i>	7
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	2
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Patagioenas flavirostris</i>	2
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Ortalis vetula</i>	4
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Patagioenas flavirostris</i>	3
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	2
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Rupornis magnirostris</i>	1
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Melanerpes aurifrons</i>	1
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Momotus coeruliceps</i>	1
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	1
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	1
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Icterus gularis</i>	2
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Saltator atriceps</i>	4
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Columbina inca</i>	1
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Leptotila verreauxi</i>	4
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Ortalis vetula</i>	3
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Dryocopus lineatus</i>	1
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Melanerpes aurifrons</i>	1
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Tyrannus couchii</i>	1
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	1
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Leptotila verreauxi</i>	1
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Bubulcus ibis</i>	2
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Trogon melanocephalus</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Psarocolius montezuma</i>	3
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Rupornis magnirostris</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Basileuterus culicivorus</i>	1

UTM-Y	UTM-X	Tipo de Vegetación	Especie	Individuos
Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.		Agricultura de Temporal permanente	<i>Dives dives</i>	2
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Leptotila verreauxi</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Pitangus sulphuratus</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Columbina inca</i>	2
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Salpinctes obsoletus</i>	2
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Rupornis magnirostris</i>	2
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Psilorrhinus morio</i>	3
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Quiscalus mexicanus</i>	8
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Tityra semifasciata</i>	2
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Turdus Grayi</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Quiscalus mexicanus</i>	16
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Coragyps atratus</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Trogon melanocephalus</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Myiozetetes similis</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Turdus grayi</i>	2
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Melanerpes aurifrons</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Dives dives</i>	2
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Trogon melanocephalus</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Caracara plancus</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Pampa curvipennis</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Icterus gularis</i>	1
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Thraupis abbas</i>	2
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Leptotila verreauxi</i>	1
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Columbina inca</i>	1
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Turdus grayi</i>	1
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Rupornis magnirostris</i>	3
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Turdus grayi</i>	1
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Columbina talpacoti</i>	1
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Myiozetetes similis</i>	1
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Myiozetetes similis</i>	3
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Ardea alba</i>	1
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Icterus gularis</i>	1
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Volatinia jacarina</i>	1
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Melanerpes aurifrons</i>	1

UTM-Y	UTM-X	Tipo de Vegetación	Especie	Individuos
Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Cathartes aura</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Piaya cayana</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Myiozetetes similis</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Icterus guaris</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Dives dives</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Ortalis vetula</i>	4
		Pastizal cultivado	<i>Myiozetetes similis</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Pitangus sulphuratus</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Piaya cayana</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Euphonia hirundinacea</i>	2
		Pastizal cultivado	<i>Psarocolius montezuma</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Myiozetetes similis</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Mycteria americana</i>	8
		Pastizal cultivado	<i>Coragyps atratus</i>	14
		Pastizal cultivado	<i>Sporophila morelleti</i>	3
		Pastizal cultivado	<i>Dives dives</i>	2
		Tular	<i>Bubulcus ibis</i>	7
		Tular	<i>Agelaius phoeniceus</i>	2
		Tular	<i>Quiscalus mexicanus</i>	3
		Tular	<i>Sturnella magna</i>	1
		Tular	<i>Sporophila morelleti</i>	1
		Tular	<i>Falco femoralis</i>	1
		Tular	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	14
		Tular	<i>Butorides virescens</i>	1
		Tular	<i>Bubulcus ibis</i>	30
		Tular	<i>Myiozetetes similis</i>	1
		Tular	<i>Ardea alba</i>	1
		Tular	<i>Icreus spurius</i>	1
		Tular	<i>Egretta thula</i>	1
		Tular	<i>Egretta caerulea</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Pitangus sulphuratus</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Psilornis morio</i>	2
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Sporophila morelleti</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Caracara plancus</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	2
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Volatinia jacarina</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Coragyps atratus</i>	2
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Columbina talpacoti</i>	1

UTM-Y	UTM-X	Tipo de Vegetación	Especie	Individuos
Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.		Agricultura de Temporal permanente	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Psilorinus morio</i>	2
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Myiozetetes similis</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Myiozetetes similis</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Cathartes aura</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Icterus gularis</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Pitangus sulphuratus</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Sporophila morelleti</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Ortalis vetula</i>	2
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Turdus grayi</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Columbina inca</i>	3
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Turdus grayi</i>	1
		Agricultura de Temporal permanente	<i>Coragyps atratus</i>	4
		Pastizal cultivado	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Turdus grayi</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Dives dives</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Turdus grayi</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Coragyps atratus</i>	3
		Pastizal cultivado	<i>Trogon melanocephalus</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Sporophila morelleti</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Quiscalus mexicanus</i>	7
		Pastizal cultivado	<i>Saltator atriceps</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Eupsittula nana</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Saltator atriceps</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Sporophila morelleti</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Myiozetetes similis</i>	1
		Vegetación halófila hidrófila	<i>Jacana spinosa</i>	4
		Vegetación halófila hidrófila	<i>Bubulcus ibis</i>	12
		Vegetación halófila hidrófila	<i>Rupornis magnirostris</i>	1
		Vegetación halófila hidrófila	<i>Coragyps atratus</i>	70
		Vegetación halófila hidrófila	<i>Mycteria americana</i>	4
		Vegetación halófila hidrófila	<i>Butorides virescens</i>	2
		Vegetación halófila hidrófila	<i>Coragyps atratus</i>	3
		Vegetación halófila hidrófila	<i>Egretta tricolor</i>	1
		Vegetación halófila hidrófila	<i>Cathartes aura</i>	3
		Vegetación halófila hidrófila	<i>Butorides virescens</i>	1
		Vegetación halófila hidrófila	<i>Sturnella magna</i>	3
		Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	<i>Caracara plancus</i>	1
		Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	<i>Quiscalus mexicanus</i>	1

UTM-Y	UTM-X	Tipo de Vegetación	Especie	Individuos
Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.		Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	2
		Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	<i>Rupornis magnirostris</i>	1
		Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	<i>Psilorinus morio</i>	1
		Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	1
		Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	<i>Turdus grayi</i>	1
		Vegetación secundaria herbácea de bosque de encino	<i>Rupornis magnirostris</i>	1
		Vegetación secundaria herbácea de bosque de encino	<i>Coragyps atratus</i>	4
		Vegetación secundaria herbácea de bosque de encino	<i>Caracara plancus</i>	2
		Vegetación secundaria herbácea de bosque de encino	<i>Psilorinus morio</i>	2
		Vegetación secundaria herbácea de bosque de encino	<i>Quiscalus mexicanus</i>	13
		Vegetación secundaria herbácea de bosque de encino		0
		Vegetación secundaria herbácea de bosque de encino	<i>Dryocopus lineatus</i>	1
		Vegetación secundaria herbácea de bosque de encino	<i>Trogon melanocephalus</i>	3
		Vegetación de dunas costeras	<i>Rupornis magnirostris</i>	2
		Vegetación de dunas costeras	<i>Turdus grayi</i>	2
		Vegetación de dunas costeras	<i>Myiozetetes similis</i>	1
		Vegetación de dunas costeras	<i>Icterus gularis</i>	2
		Vegetación de dunas costeras	<i>Cathartes aura</i>	1
		Vegetación de dunas costeras	<i>Coragyps atratus</i>	5
		Pastizal cultivado	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Psarocolius montezuma</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Myiozetetes similis</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Pitangus sulphuratus</i>	1
		Pastizal cultivado		0
		Pastizal cultivado	<i>Euphonia hirundinacea</i>	3
		Pastizal cultivado	<i>Myiozetetes similis</i>	2
		Pastizal cultivado	<i>Mycteria americana</i>	3
		Pastizal cultivado	<i>Coragyps atratus</i>	35
		Agricultura de humedad anual y permanente	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	1
		Agricultura de humedad anual y permanente	<i>Agelaius phoeniceus</i>	1
		Agricultura de humedad anual y permanente	<i>Quiscalus mexicanus</i>	17
		Agricultura de humedad anual y permanente	<i>Falco femoralis</i>	1
		Agricultura de humedad anual y permanente	<i>Rupornis magnirostris</i>	3

UTM-Y	UTM-X	Tipo de Vegetación	Especie	Individuos
Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.		Agricultura de humedad anual y permanente		0
		Agricultura de humedad anual y permanente	<i>Dives dives</i>	1
		Agricultura de humedad anual y permanente	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	2
		Manglar	<i>Rupornis magnirostris</i>	2
		Manglar	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	1
		Manglar	<i>Quiscalus mexicanus</i>	15
		Manglar	<i>Tyrannus couchii</i>	1
		Manglar	<i>Quiscalus mexicanus</i>	5
		Manglar		0
		Manglar	<i>Eupsittula nana</i>	7
		Manglar	<i>Quiscalus mexicanus</i>	2

Tabla IV-38. Listado taxonómico de especies de aves registradas

Categorías taxonómicas	Nombre Común	NOM-059	CITE S	Estacionalidad	Endemismo	Área donde se observó	
						AP	SA
Anseriformes		-	-	-	-		-
Anatidae		-	-	-	-		-
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije Alas Blancas	-	-	R	-	X	-
Galliformes		-	-	-	-		-
Cracidae		-	-	-	-		-
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca Oriental	-	-	R	-	X	-
Odontophoridae		-	-	-	-		-
<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz Cotuí	-	-	R	-		X
Columbiformes		-	-	-	-		-
Columbidae		-	-	-	-		-
<i>Columba livia</i>	Paloma Común	-	-	R	Exo	X*	-
<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma Mora	-	-	R	-	X	-
<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de Collar Turca	-	-	R	Exo	X*	-
<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	-	-	R	-	X	X
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Canela	-	-	R	-		X
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Arroyera	-	-	R	-	X	-
Cuculiformes		-	-	-	-	-	-
Cuculidae		-	-	-	-	-	-
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	-	-	R	-	-	X
<i>Piaya cayana</i>	Cucillo Canelo	-	-	R	-	X	-
Apodiformes		-	-	-	-	-	-
Apodidae		-	-	-	-	-	-

Categorías taxonómicas	Nombre Común	NOM-059	CITE S	Estacionalidad	Endemismo	Área donde se observó	
<i>Cypseloides niger</i>	Vencejo Negro	-	-	T	-	X	-
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo Collar Blanco	-	-	R	-	-	X*
Trochilidae		-	-		-	-	
<i>Anthracothonax prevostii</i>	Colibrí Garganta Negra	-	All	T	-	-	X
<i>Pampa curvipennis</i>	Fandanguero Mexicano	-	All	R	-	X	
<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí Vientre Canelo	-	All	R	CE		X*
Charadriiformes		-	-	-	-	-	-
Jacaniae		-	-	-	-	-	-
<i>Jacana spinosa</i>	Jacana Norteña	-	-	R	-	-	X
Ciconiiformes		-	-	-	-	-	-
Ciconiidae		-	-	-	-	-	-
<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña Americana	Pr	-	R	-	X	X
Suliformes		-	-	-	-	-	-
Phalacrocoracidae		-	-	-	-	-	-
<i>Nannopterum brasilianum</i>	Cormorán Neotropical	-	-	R	-	X	-
Anhingidae		-	-	-	-		-
<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga Americana	-	-	R	-		X*
Pelecaniformes		-	-	-	-	-	-
Pelecanidae		-	-	-	-	-	-
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano Café	-	-	R	-	-	X*
Ardeidae		-	-	-	-	-	-
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza Tigre Mexicana	Pr	-	R	-		X*
<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	-	-	R	-	X	X*
<i>Egretta thula</i>	Garza Dedos Dorados	-	-	R	-	X	-
<i>Egretta caerulea</i>	Garza Azul	-	-	R	-	X	-
<i>Egretta tricolor</i>	Garza Tricolor	-	-	R	-	-	X
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera	-	-	R	Exo	X	X
<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde	-	-	R	-	X	X
Threskiornithidae		-	-	-	-	-	-
<i>Plegadis chihi</i>	Ibis Ojos Rojos	-	-	VI	-		X*
Cathartiformes		-	-	-	-		-
Cathartidae		-	-	-	-		-
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	-	-	R	-	X	X
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	-	-	R	-	X	X
Accipitriformes		-	-	-	-	-	-
Accipitridae		-	-	-	-	-	-
<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavilán Zancón	A	All	R	-	X*	
<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla Caminera	-	All	R	-	X	X
<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla Gris	-	All	R	-	-	X*

Categorías taxonómicas	Nombre Común	NOM-059	CITE S	Estacionalidad	Endemismo	Área donde se observó	
Strigiformes		-	-	-	-	-	-
Strigidae		-	-	-	-	-	-
<i>Ciccaba virgata</i>	Búho Café	-	All	R	-	-	X*
Trogoniformes		-	-	-	-	-	-
Trogonidae		-	-	-	-	-	-
<i>Trogon melanocephalus</i>	Coa Cabeza Negra	-	-	R	-	X	-
Coraciiformes		-	-	-	-		-
Momotidae		-	-	-	-		-
<i>Momotus coeruliceps</i>	Momoto Corona Azul	-	-	R	END	X	-
Alcedinidae		-	-	-	-	-	-
<i>Megaceryle torquata</i>	Martín Pescador de Collar	-	-	R	-		X*
<i>Chloroceryle aenea</i>	Martín Pescador Enano	-	-	R	-	X*	-
Piciformes		-	-	-	-	-	-
Ramphastidae		-	-	-	-	-	-
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán Pico Canoa	A	All	R	-	X	-
Picidae		-	-		-		-
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Cheje	-	-	R	-	X	X
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado	-	-	R	-	X	-
Falconiformes		-	-	-	-	-	-
Falconidae		-	-	-	-	-	-
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Guaco	-	All	R	-		X
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón Selvático de Collar	Pr	All	R	-	X	-
<i>Caracara plancus</i>	Caracara Quebrantahuesos	-	All	R	-	X	X
<i>Falco femoralis</i>	Halcón Fajado	A	All	R	-	X	-
Psittaciformes		-	-	-	-		-
Psittacidae		-	-	-	-		-
<i>Eupsittula nana</i>	Perico Pecho Sucio	Pr	All	R	-	X	-
Passeriformes		-	-	-	-		-
Tityridae		-	-	-	-		-
<i>Tityra semifasciata</i>	Titira Puerquito	-	-	R	-	X	-
<i>Pachyrhamphus aglaiae</i>	Cabezón Degollado	-	-	R	-	X	-
Tyrannidae		-	-	-	-	-	-
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas Triste	-	-	R	-	-	X*
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	-	-	R	-	X	X
<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común	-	-	R	-	X	-
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas Rayado Común	-	-	S	-	X	-
<i>Tyrannus couchii</i>	Tirano Cuír	-	-	R	-	X	-
Corvidae		-	-		-		-

Categorías taxonómicas	Nombre Común	NOM-059	CITE S	Estacionalidad	Endemismo	Área donde se observó	
<i>Psilorhinus morio</i>	Chara Pea	-	-	R	-	X	X
<i>Corvus imparatus</i>	Cuervo Tamaulipeco	-	-	R	CE		X*
Hirundinidae		-	-		-		-
<i>Progne chalybea</i>	Golondrina Pecho Gris	-	-	T	-	X*	-
Troglodytidae		-	-		-		-
<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Matraca Tropical	-	-	R	-		X*
<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Saltapared Moteado	-	-	R	-	X	X*
Turdidae		-	-		-		-
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo Café	-	-	R	-	X	X
Fringillidae		-	-		-	-	-
<i>Euphonia hirundinacea</i>	Eufonia Garganta Amarilla	-	-	R	-	X	X
Icteridae		-	-		-	-	-
<i>Sturnella magna</i>	Pradero Tortillaconchile	-	-	R	-	X	X
<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola de Moctezuma	Pr	-	R	-	X	X
<i>Icterus spurius</i>	Calandria Castaña	-	-	VI	-	X	-
<i>Icterus mesomelas</i>	Calandria Cola Amarilla	-	-	R	-	-	X*
<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayor	-	-	R	-	X	X
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo Sargento	-	-	R	-	X	
<i>Dives dives</i>	Tordo Cantor	-	-	R	-	X	X
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	-	-	R	-	X	X
Parulidae		-	-		-	-	-
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Chipe Cejas Negras	-	-	R	-	X	-
Thraupidae		-	-	-	-		-
<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara Azulgris	-	-	R	-	X*	-
<i>Thraupis abbas</i>	Tangara Alas Amarillas	-	-	R	-		X
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero Brincador	-	-	R	-		X
<i>Sporophila moreletii</i>	Semillero Collar Negro	-	-	R	-	X	-
<i>Saltator atriceps</i>	Saltador Cabeza Negra	-	-	R	-	X	-
<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador Gris	-	-	R	-	X*	-

APÉNDICE II. Listado taxonómico de especies de aves registradas. Se ordenó de la siguiente manera. Taxonomía y Nombre Común. NOM-059: Pr = Sujeta a Protección Especial y A = Amenazada. IUCN: NT = Casi Amenazada y LC = Preocupación Menor. CITES: All = Apéndice II. EST: Estacionalidad: R = Residente, T = Transitoria, VI = Visitante de Invierno y S = Visitante de Verano. END: Endemismo: EN = Endémica, CE = Cuasiendémica y EXO = Exótica. Reg. = Tipo de registro: SA = Sistema Ambiental y AP = Área de Proyecto. Las especies marcadas con X* fueron registradas en diferentes sitios y horarios, los cuales no fueron durante los puntos de conteo. Sin embargo, se consideraron para agregarlas al listado final de especies

Método (reptiles y anfibios).

Como parte inicial para este muestreo, se procedió a la revisión bibliográfica, los formatos de campo, así como también se consultaron las bases de datos del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México de la Conabio (<http://www.conabio.gob.mx/>), The Reptile

Database (<http://reptile-database.reptarium.cz/>) y la de la Unidad de informática para la Biodiversidad del Instituto de Biología de la UNAM (www.unibio.unam.mx).

El trabajo de campo se llevó a cabo del 22 al 27 de junio de 2021. Durante el muestreo herpetológico se utilizó la técnica de inventario libre de acuerdo con Angulo *et al.* (2006), que consiste en registrar la mayor cantidad de ejemplares durante caminatas lentas; mediante esta técnica se revisaron los microhábitats donde comúnmente se encuentran los anfibios y reptiles: Debajo o sobre rocas, troncos, vegetación y en sustratos artificiales (bajo costales, etc.). Los muestreos se hicieron a través de transectos; en total se muestrearon 30 transectos de 100 m en el Área de Proyecto y Sistema Ambiental y entre 8 -10 m de ancho a cada lado del transecto.

De los 30 transectos realizados, 15 se realizaron en el AP y 15 en Sistema Ambiental (SA), en un horario de 8:00 a 19:00 horas durante seis días, con aproximadamente 11 horas/hombre en cada sesión de muestreo; adicionalmente se contó con un día previo para reconocimiento y planeación del muestreo.

Los ejemplares encontrados fueron determinados taxonómicamente y se les tomaron fotografías a la mayoría, con una cámara digital y fueron liberados en el mismo sitio de su captura. Para el trabajo en campo nos apoyamos con Geoposicionador satelital y los puntos previamente establecidos, para ubicarnos y conocer los nombres comunes de los animales encontrados.

Para conocer el estado de conservación de las especies, la información fue comparada con tres documentos los cuales las clasifican de acuerdo con su riesgo: Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010), la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza-IUCN (IUCN, 2021) y en los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres-CITES (CITES, 2021).

Resultados de reptiles y anfibios

En total se registraron en el área de estudio 14 especies, 11 especies se registraron en transectos y tres durante la movilización de sitio a sitio. Las 14 especies están distribuidas en cinco especies de anfibios y nueve de reptiles, pertenecientes a catorce géneros y trece familias (Ranidae, Hylidae, Craugastoridae, Bufonidae, Iguanidae, Phrynosomatidae, Teiidae, Gekkonidae, Scincidae, Polychrotidae, Colubridae, Elapidae y Emydidae); estas especies representan el 4.5 o 5.7 % de la herpetofauna del estado. Del total de especies, cuatro de ellas son endémicas (*Reohyla miotympanum*, *Plestiodon linxe*, *Holcosus undulatus*, *Micrurus diastema*) (Apéndice I).

Tabla IV-39. Estado de conservación de especies.

Familia	Especie	Endemis mo	NOM- 059	CITES	IUCN	Observa da
Bufonidae	<i>Incilius valliceps</i>	--	--	--	LC	AP
Hylidae	<i>Trachycephalus tiphonyus</i>	--	--	--	--	SA
Hylidae	<i>Reohyla miotympanum</i>	E	Pr	--	LC	AP
Craugastoridae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	--	--	--	LC	SA
Ranidae	<i>Lithobates berlandieri</i>	--	Pr	--	LC	SA
Phrynosomatida	<i>Sceloporus variabilis</i>	--	--	--	LC	AP-SA
Iguanidae	<i>Ctenosaura acanthura</i>	--	Pr	II	LC	SA
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	--	--	--	LC	SA
Scincidae	<i>Plestiodon undulatus</i>	E	Pr	--	LC	AP
Teiidae	<i>Holcosus undulatus</i>	E	--	--	LC	AP

Familia	Especie	Endemismo	NOM-059	CITES	IUCN	Observada
Polychrotidae	<i>Anolis sericeus</i>	--	--	--	LC	SA
Colubridae	<i>Thamnophis proximus</i>	--	A	--	LC	SA
Elapidae	<i>Micrurus diastema</i>	E	Pr	--	LC	AP
Emydidae	<i>Trachemys venusta</i>	--	--	--	--	SA

Del total de especies registradas, sobresalen seis que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, una de ellas bajo la categoría Amenazada (*Thamnophis proximus*) y cinco bajo la categoría Sujeta a protección especial (*Lithobates berlandieri*, *Sceloporus variabilis*, *Ctenosaura acanthura*, *Plestiodon lynxe*). Respecto a la Lista Roja de la IUCN, todas las especies se encuentran bajo la categoría LC (Preocupación menor), excepto *Trachycephalus tiphonyus* y *Trachemys venusta* que no se encuentran todavía analizadas. *Ctenosaura acanthura* esta incluida en el apéndice CITES II, las demás especies registradas no están especies incluidas en la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).

Aspectos relevantes de la herpetofauna

Esta región ocupa una superficie de 4,281 km² (6.0% del territorio estatal). Por su extensión destacan los municipios de Papantla, Tihuatlán y Tecolutla, ya que en conjunto concentran el 63.4% del territorio regional (Región Totonaca). Según datos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), de los 10 ríos principales por vertiente localizados en el Estado, dos se localizan en esta región, el Tecolutla y el Czones, los cuales presentan un escurrimiento natural medio superficial equivalente a 7,807 millones de metros cúbicos anualmente (6.4% de los escurrimientos registrados en la entidad). Es por ello que el registro de diversidad de especies de anfibios y reptiles es bajo. De acuerdo a la bibliografía revisada las especies de anfibios y reptiles registradas son 44 especies, muchas de estas especies son acuáticas o semi acuáticas dependientes de los cuerpos de agua y su estabilidad ambiental.

Ante este panorama, es importante que las iniciativas de desarrollo económico y social como el proyecto que se pretenda llevar a cabo, considere el llevar a cabo acciones que garanticen la conservación y protección de la herpetofauna fauna en general y de la flora, como una medida de mitigación. Resulta importante realizar acciones de educación ambiental entre la población humana rural que convive diariamente con la fauna, con el fin de crear una conciencia ambiental que logre la protección de la misma, así como también es importante planear y ejecutar estrategias de aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, con el fin de que la población obtenga un beneficio económico por la protección, conservación y manejo de la flora y fauna silvestre.

Finalmente, es muy importante que se continúe el estudio de la herpetofauna, con el fin de conocer de manera completa la diversidad de especies que aquí viven, principalmente en temporada de inicio de Primavera (marzo- abril), donde las lluvias permiten que se lleven a cabo las actividades reproductivas de anfibios y algunos reptiles. Se recomienda también llevar a cabo las siguientes medidas para el desarrollo del proyecto propuesto:

- Incluir en la planeación del proyecto una zona de conservación, en donde se pueda refugiar la fauna silvestre, ya sea de manera natural o a través de actividades de reubicación. La zona de conservación debe incluir una zona en buen estado de conservación y con fuentes de agua, para asegurar que la fauna encuentre las condiciones necesarias para su supervivencia.

- Las actividades de desmonte y despalme se deben llevar a cabo de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna, así como ejecutar un programa de ahuyentamiento de fauna y, de ser necesario, un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre.
- Diseñar y ejecutar un programa de capacitación en materia ambiental al personal de obra, para evitar que se maten, captures o vendan ejemplares de fauna silvestre.
- Como parte de ese programa de capacitación, incluir un reglamento que, además de prohibir la afectación a la fauna silvestre de forma directa, prohíba también la contaminación del suelo, cuerpos de agua, etc., que pueda afectar, de manera indirecta, a la fauna silvestre.

Tabla IV-40 Listado de reptiles registradas en campo.

UTM	UTM	Tipo de Vegetación	Especie	Individuos
Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.		Agricultura de temporal permanente	<i>Sceloporus variabilis</i>	1
		Manglar	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	2
		Agricultura de temporal permanente	<i>Plestiodon lynxe</i>	1
		Agricultura de temporal permanente	<i>Holcosus undulatus</i>	1
		Agricultura de temporal permanente	<i>Sceloporus variabilis</i>	1
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Sceloporus variabilis</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Trachycephalus tiphonyus</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Hemidactylus frenatus</i>	1
		Vegetación secundaria herbácea de bosque de encino	<i>Anolis sericeus</i>	1
		Vegetación halófila hidrófila	<i>Lithobates berlandieri</i>	1
		Vegetación de dunas costeras	<i>Thamnophis proximus</i>	3
		Agricultura de humedad anual y permanente	<i>Micrurus diastema</i>	1
		Manglar	<i>Reohyla miotympanum</i>	5

Tabla IV-41. Estado de conservación de especies.

Área de registro	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	CITES	IUCN	Endemismo
AP	BUFONIDAE	<i>Incilius valliceps</i>	Sapo costero			LC	
AP	HILIDAE	<i>Rheohyla miotympanum</i>	Calates	Pr		LC	México
AP	SCINCIDAE	<i>Plestiodon lynxe</i>	Eslizón de Bosque de Encinos	Pr		LC	México
AP	TEIIDAE	<i>Holcosus undulatus</i>	Lagartija arcoiris			LC	México
AP	ELAPIDAE	<i>Micrurus diastema</i>	Coral diastema	Pr		LC	México
AP-SA	PHRYNOSOMATIDAE	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa vientre rosado	-	-	LC	-
SA	HYLIDAE	<i>Trachycephalus trichonyus</i>	Rana arborícola vermiculada	-	-	-	-
SA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita hojarasca	-	-	LC	-
SA	RANIDAE	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	Pr		LC	-

SA	IGUANIDAE	<i>Ptenosaura acanthura</i>	Iguana de Cola Espinosa del Noreste	Pr	II	LC	-
SA	GEKKONIDAE	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucón asiática	-	-	LC	-
SA	POLYCHROTIDAE	<i>Anolis sericeus</i>	Abaniquillo sedoso	-	-	LC	-
SA	COLUBRIDAE	<i>Thamnophis proximus</i>	Culebra acuática centroamericana	A	-	LC	-
SA	EMYDIDAE	<i>Trachemys venusta</i>	Jicotea de la Huasteca	-	-	-	-

APÉNDICE I. Especies de anfibios y reptiles registradas en la zona de estudio. NOM-059: Pr = Sujeta a Protección Especial y A = Amenazada. IUCN: NT = Casi Amenazada y LC = Preocupación Menor. CITES: All = Apéndice II. Área de registro: SA = Sistema Ambiental y AP = Área de Proyecto.

Método (mamíferos).

El trabajo de campo se realizó del 22 al 27 de junio del año 2021, a principios del verano, cumpliendo con un total de 6 días de trabajo de campo. En el periodo anteriormente mencionado se visitaron 18 puntos en los cuales se abarcaron dos transectos de 100 m de largo por 5 m de ancho cada uno. Ocho puntos correspondieron al Sistema ambiental y 10 correspondieron al Área de Proyecto.

Para el establecimiento de los transectos se eligieron manchones de vegetación original, así como zonas con cultivos con el fin de caracterizar lo mejor posible el hábitat original de la fauna silvestre que habita el área, además de buscar evidencia de la fauna que habita en los cultivos presentes en la zona y así tener la posibilidad de conocer las especies que habitan en ecosistemas conservados, así como en los modificados por el hombre.

En cada transecto se utilizó la técnica indirecta de rastreo (Aranda, 2000), como es la búsqueda de excretas, pelo y huellas, ya que con cada uno de estos rastros se puede identificar las especies que están presentes en el área; adicionalmente, se utilizó el método de encuentros visuales, en donde se realizó una búsqueda directa de ejemplares de mamíferos silvestres, que pudieran merodear durante los recorridos y cuando fue posible se les tomó una fotografía a los ejemplares observados.

Adicional a los recorridos realizados en los transectos, se colocaron cinco estaciones de trapeo, que consistieron en trampas tomahawk para la captura de mamíferos medianos, trampas Sherman para la captura de roedores y cámaras trampa (en los lugares que fue posible) para capturar la actividad de los mamíferos durante la noche. Las trampas quedaban activas a las 17:00 hrs al final del recorrido por los transectos. Las trampas se colocaron en cinco puntos diferentes quedando activas durante la noche dispuestas de la siguiente manera:

En el punto AAP-02 se colocaron cuatro trampas tomahawk y 16 sherman (en ese sitio no se colocaron cámaras por la cercanía a los asentamientos humanos); en el punto AAP-07 se colocaron siete trampas tomahawk, 27 trampas Sherman y tres cámaras trampa; en el punto ASA-03 se colocaron 7 trampas tomahawk, 28 sherman y cuatro cámaras trampa; En el punto AAP-14 se colocaron 7 tomahawk, 28 sherman y cuatro cámaras trampa y por último en el punto ASA-06 se colocaron siete trampas tomahawk y 28 sherman, tampoco fue posible colocar las cámaras trampa por la cercanía del sitio con el paso de la gente.

La lista de especies obtenida del presente estudio fue ordenada taxonómicamente según la lista Actualizada de Mamíferos del Estado de Veracruz de González-Christen y Delfín-Alonso (2016),

por otra parte, los nombres comunes se estandarizaron de acuerdo la base de datos de Naturalista (2021).

Con el fin de determinar el estatus de riesgo de las especies registradas, la lista obtenida fue cotejada con los siguientes documentos: a) Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010), b) la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza-IUCN (IUCN, 2021) y c) los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres-CITES (CITES, 2021).

Resultados de mamíferos

El trabajo de campo concluye con un total de 13 especies de mamíferos registradas, 12 especies de mamíferos medianos y una especie de mamífero pequeña. La familia mejor representada fue Procyonidae con tres especies, seguida de Didelphidae con dos y el resto de las familias con un solo representante. El orden con mayor número de especies fue el carnívora con un total de cinco especies registradas.

De las 13 especies registradas en el presente estudio, ninguna está enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT-2010). Por otra parte, todas las especies se encuentran bajo la categoría Lc (Preocupación menor), conforme a la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN (IUCN, 2021). Ninguna especie se encuentra dentro de los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres - CITES (CITES, 2021) y no se encontraron especies endémicas.

Discusión sobre mamíferos

Conforme los resultados obtenidos en el muestreo, se afirma que la mayoría de las especies aquí reportadas son generalistas, es decir, son especies bien adaptadas a ambientes perturbados y a las actividades humanas, por lo que no requieren hábitats específicos para su supervivencia.

Otro aspecto relevante es la presencia de perros y gatos en la región, los cuales fueron captados por las cámaras trampa comiendo la carnada para atraer mamíferos silvestres. La presencia de estas especies utilizadas como mascotas es un factor importante que ahuyenta a la fauna nativa de la zona.

Durante los recorridos realizados fue notable la presencia de asentamientos humanos en las pocas zonas con vegetación original y la presencia de monocultivos sobre todo de cítricos es notable en la mayoría del área de muestreo, se registró el uso de agroquímicos que son agresivos con el suelo, así como dañinos para la salud humana. Se recomienda brindar capacitación para que los dueños de los predios opten por actividades agrícolas menos agresivas con el medio ambiente.

Se recomienda que, durante el proceso de construcción de la obra propuesta, se brinde capacitación para educación ambiental y establecer un reglamento que proteja a la fauna silvestre y que prohíba el dar muerte, la captura por parte de los trabajadores de la obra. Finalmente, también se recomienda ejecutar un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre con el fin de asegurar la supervivencia de la fauna silvestre en el AP.

Tabla IV-42 Listado de mamíferos registrados en campo.

UTM	UTM	Tipo de Vegetación	Especie	Individuos
Coordenadas de ubicación de la instalación del proyecto. (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.		Agricultura de temporal permanente	<i>Bassariscus astutus</i>	1
		Agricultura de temporal permanente	<i>Canis latrans</i>	1
		Agricultura de temporal permanente	<i>Nasua narica</i>	1
		Manglar	<i>Canis latrans</i>	1
		Manglar	<i>Didelphis marsupialis</i>	1
		Manglar	<i>Sylvilagus floridanus</i>	1
		Manglar	<i>Procyon lotor</i>	1
		Pastizal cultivado	<i>Mazama temama</i>	1
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Sciurus aureogaster</i>	2
		Agricultura de temporal permanente	<i>Sciurus aureogaster</i>	1
		Agricultura de temporal permanente	<i>Dasyus novemcinctus</i>	1
		Agricultura de temporal permanente	<i>Dasyus novemcinctus</i>	1
		Agricultura de temporal anual y permanente	<i>Heterogeomys hispidus</i>	1
		Tular	<i>Oryzomys couesi</i>	1
		Agricultura de temporal permanente	<i>Heterogeomys hispidus</i>	1
		Agricultura de temporal permanente	<i>Canis latrans</i>	1
		Agricultura de temporal permanente	<i>Heterogeomys hispidus</i>	1
		Agricultura de temporal permanente	<i>Dasyus novemcinctus</i>	1
		Vegetación secundaria herbácea de bosque de encino	<i>Sciurus aureogaster</i>	1
		Vegetación halófila hidrófila	<i>Bassariscus astutus</i>	1
		Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	<i>Didelphis virginiana</i>	2
		Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	<i>Dasyus novemcinctus</i>	1
		Agricultura de humedad anual y permanente	<i>Dasyus novemcinctus</i>	1
		Agricultura de humedad anual y permanente	<i>Canis latrans</i>	1
		Agricultura de humedad anual y permanente	<i>Sciurus aureogaster</i>	1
		manglar	<i>Procyon lotor</i>	1
		manglar	<i>Dasyus novemcinctus</i>	1
		manglar	<i>Didelphis marsupialis</i>	1
		manglar	<i>Conepatus leuconotus</i>	1
		manglar	<i>Procyon lotor</i>	1
		manglar	<i>Didelphis marsupialis</i>	1
		manglar	<i>Dasyus novemcinctus</i>	1

Tabla IV-43. Estado de conservación de especies.

Área de registro	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	CITES
AP	CERVIDAE	<i>Mazama temama</i>	Temazate	-	-
AP	MEPHITIDAE	<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo de espalda roja norteño	-	-
AP	CRICETIDAE	<i>Oryzomys couesi</i>	Rata arrocera de agua	-	-
AP-SA	GEOMYDAE	<i>Heterogemys rispidus</i>	Tuza crespá	-	-
AP-SA	SCIURIDAE	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	-	-
AP-SA	DASYPODIDAE	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	-	-
AP-SA	CANIDAE	<i>Canis latrans</i>	Coyote	-	-
AP-SA	LEPORIDAE	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	-	-
AP-SA	PROCYONIDAE	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	-	-
SA	PROCYONIDAE	<i>Nasua narica</i>	Coatí	-	-
SA	PROCYONIDAE	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle norteño	-	-
SA	DIDELPHIDAE	<i>Didelphys virginiana</i>	Tlacuache norteño	-	-
SA	DIDELPHIDAE	<i>Didelphys marsupialis</i>	Tlacuache sureño	-	-

APÉNDICE III. Especies de mamíferos registradas en la zona de estudio. NOM-059: Pr = Sujeta a Protección Especial y A = Amenazada. IUCN: NT = Casi Amenazada y LC = Preocupación Menor. CITES: AII = Apéndice II. Área de registro: SA = Sistema Ambiental y AP = Área de Proyecto

IV.3.7.2.2.3 Abundancia e índice de diversidad.

Las especies con mayor abundancia de individuos registrados estuvieron estrechamente ligadas a zonas de perturbación como lo son potreros, huertos y bordes de caminos, debido a que estas se ven beneficiadas por las actividades de ganadería o agricultura de la zona. Las 10 especies de aves con el mayor número de individuos registrados son: la garza garrapatera (*Bubulcus ibis*) el tordo melódico (*Dives dives*), el carpintero frente roja (*Melanerpes aurifrons*), el papamoscas amarillo (*Myiozetetes similis*) el Luis grande (*Pitangus sulphuratus*), la matraca tropical (*Campylorhynchus zonatus*) el papán o pea (*Psilorhinus morio*) el saltador cabeza negra (*Saltator atriceps*) la perlitá (*Poliophtila caerulea*) y el chipe corona negra (*Cardellina pusilla*). Otras especies comunes de observar sobre todo en las orillas de los caminos, aunque no tan comunes como las primeras fueron: tórtola (*Columbina inca*) la calandria (*Icterus gularis*) y el pijuy (*Crotophaga sulcirostris*).

En el caso de los reptiles, la especie más abundante fue la lagartija espinosa o pansa rosada (*Sceloporus variabilis*) presentando avistamientos comunes a los márgenes de los caminos o en zonas de selva mediana subperenifolia. Otras especies que se visualizaron con regularidad, aunque no tan abundantes como la primera, fueron el huico o lagartija arcoíris (*Holcosus undulatus*) y la iguana negra cola espinosa (*Ctenosaura acanthura*). Estos generalmente encontrándolos en las zonas con mayor vegetación. En el caso de las tortugas jicoteas o lineadas fueron comunes de ver, aunque limitadas solo a los cuerpos de agua confinados como los humedales o estanques artificiales.

En lo que respecta a los mamíferos; la zorrilla gris (*Urocyon cinereoargenteus*) fue registrada pocas veces mientras que los tlacuaches (*Didelphis virginiana* y *Philander oposum*) y armadillos (*Dasypus novemcinctus*) fueron los únicos mamíferos de los que se registró datos con regularidad.

Una vez realizada la recopilación de la riqueza de especies y las abundancias de los sitios de muestreo; se procedió a realizar los cálculos para obtener el índice de diversidad. Para tal cálculo, se utilizó el Índice de Shannon – Wiener. Debido a que se usa para medir la biodiversidad específica. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5 por lo tanto, valores inferiores de 2 representan una diversidad baja, mientras los que son superiores a 3, la diversidad es alta.

La fórmula es la siguiente:

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i \times \log_2 p_i)$$

Dónde:

S= número de especies (la riqueza de especies).

Pi= proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i): n_i/N

n_i = número de individuos de la especie i

N= número de todos los individuos de todas las especies

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el AP (riqueza de especies), la cantidad de individuos de cada una de esas especies (abundancia) y el valor relativo con respecto al total de individuos vistos por especie (Abundancia relativa).

Como resultado se desarrollaron las diferentes tablas por grupo de fauna. Las cuales, muestran que la diversidad de cada uno de los grupos faunísticos es mayor en las aves obteniendo un número significativo, mientras que del grupo de mamíferos y reptiles es muy bajo. Lo anterior se debe a que en el AP tiene varios cuerpos de agua e incide con un AICA lo que permite que exista un gran número de aves con afinidad al agua. En lo referente a los mamíferos y reptiles es claro que la defaunación de estos organismos es muy intensa a causa del desmonte de los pocos relictos de selva que hay para la creación de potreros o huertos y sumado a lo anterior las actividades de cacería.

Tabla IV-44 Cálculo de la diversidad de aves mediante el índice de Shannon – Wiener.

Índice de Shannon-Wiener - AVIFAUNA							
CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	Pi	(-)LN pi	Pi*(-)(-)LN Pi
AVES	<i>Anas discors</i>	Pato aliazul	2	0.48	0.004819277	5.34	0.03
	<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí Vientre Canelo	5	1.20	0.012048193	4.42	0.05
	<i>Campylopterus curvipennis</i>	Fandanguero mexicano	5	1.20	0.012048193	4.42	0.05
	<i>Chlorostilbon canivetti</i>	Esmeralda oriental	4	0.96	0.009638554	4.64	0.04
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza garrapatera	27	6.51	0.065060241	2.73	0.18
	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana Norteña	8	1.93	0.019277108	3.95	0.08
	<i>Plegadis falcinellus</i>	Ibis Café	4	0.96	0.009638554	4.64	0.04
	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	4	0.96	0.009638554	4.64	0.04
	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	2	0.48	0.004819277	5.34	0.03
	<i>Butorides virescens</i>	Garza verde	3	0.72	0.007228916	4.93	0.04
	<i>Cathartes aura</i>	Aura cabeza roja	2	0.48	0.004819277	5.34	0.03
	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	4	0.96	0.009638554	4.64	0.04
	<i>Egretta thula</i>	Garza nivea	3	0.72	0.007228916	4.93	0.04
	<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	3	0.72	0.007228916	4.93	0.04
	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco, coco	7	1.69	0.01686747	4.08	0.07
	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña Americana	2	0.48	0.004819277	5.34	0.03
	<i>Turdus grayi</i>	Primavera	7	1.69	0.01686747	4.08	0.07
	<i>Columba flavirostris</i>	Paloma morada	10	2.41	0.024096386	3.73	0.09
	<i>Columbina talpacotii</i>	Tortolita canela	2	0.48	0.004819277	5.34	0.03
	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	5	1.20	0.012048193	4.42	0.05
	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	2	0.48	0.004819277	5.34	0.03
	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	4	0.96	0.009638554	4.64	0.04
	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	5	1.20	0.012048193	4.42	0.05

Índice de Shannon-Wiener - AVIFAUNA							
CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	Pi	(-)LN pi	Pi*(-)LN Pi
	<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	1	0.24	0.002409639	6.03	0.01
	<i>Caracara cheriway</i>	Quebrantahuesos	3	0.72	0.007228916	4.93	0.04
	<i>Elanus leucurus</i>	Milano cola blanca	1	0.24	0.002409639	6.03	0.01
	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	1	0.24	0.002409639	6.03	0.01
	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón reidor	2	0.48	0.004819277	5.34	0.03
	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla Caminera	5	1.20	0.012048193	4.42	0.05
	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca	9	2.17	0.021686747	3.83	0.08
	<i>Aramus guarauna</i>	Carao	3	0.72	0.007228916	4.93	0.04
	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca nuca roja	2	0.48	0.004819277	5.34	0.03
	<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Matraca tropical	13	3.13	0.031325301	3.46	0.11
	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra	11	2.65	0.026506024	3.63	0.10
	<i>Dives dives</i>	Tordo melódico	16	3.86	0.038554217	3.26	0.13
	<i>Dumetella carolinensis</i>	Maullador gris	3	0.72	0.007228916	4.93	0.04
	<i>Empidonax minimus</i>	Mosquerito mínimo	2	0.48	0.004819277	5.34	0.03
	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita de Altamira	5	1.20	0.012048193	4.42	0.05
	<i>Habia rubica</i>	Piranga hormiguera corona roja	6	1.45	0.014457831	4.24	0.06
	<i>Icterus gularis</i>	Calandria	10	2.41	0.024096386	3.73	0.09
	<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de lincoln	5	1.20	0.012048193	4.42	0.05
	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador	3	0.72	0.007228916	4.93	0.04
	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas cenizo	1	0.24	0.002409639	6.03	0.01
	<i>Myiozetetes similis</i>	Papamoscas social	14	3.37	0.03373494	3.39	0.11
	<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe gusanero	8	1.93	0.019277108	3.95	0.08
	<i>Pachyrhamphus aglaiae</i>	Cabezón degollado	2	0.48	0.004819277	5.34	0.03
	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Saltapared moteado	1	0.24	0.002409639	6.03	0.01
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis grande	14	3.37	0.03373494	3.39	0.11
	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita común	12	2.89	0.028915663	3.54	0.10

Índice de Shannon-Wiener - AVIFAUNA							
CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	Pi	(-)LN pi	Pi*(-)LN Pi
	<i>Psarocolius montezumae</i>	Oropendola de Montezuma	9	2.17	0.021686747	3.83	0.08
	<i>Psilorhinus morio</i>	Papán	13	3.13	0.031325301	3.46	0.11
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Viudita roja	10	2.41	0.024096386	3.73	0.09
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano, hurraca	9	2.17	0.021686747	3.83	0.08
	<i>Saltator atriceps</i>	Saltador cabeza negra	13	3.13	0.031325301	3.46	0.11
	<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador gris	1	0.24	0.002409639	6.03	0.01
	<i>Sayornis phoebe</i>	Mosquero negro	2	0.48	0.004819277	5.34	0.03
	<i>Seiurus aurocapilla</i>	Chipe suelero	2	0.48	0.004819277	5.34	0.03
	<i>Setophaga citrina</i>	Chipe encapuchado	1	0.24	0.002409639	6.03	0.01
	<i>Setophaga magnolia</i>	Chipe de Magnolia	3	0.72	0.007228916	4.93	0.04
	<i>Setophaga petechia erithacoides</i>	Chipe amarillo	1	0.24	0.002409639	6.03	0.01
	<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito migratorio	2	0.48	0.004819277	5.34	0.03
	<i>Setophaga virens</i>	Chipe verde gargantinegro	2	0.48	0.004819277	5.34	0.03
	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	4	0.96	0.009638554	4.64	0.04
	<i>Sturnella magna</i>	Pradero	1	0.24	0.002409639	6.03	0.01
	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará Barrado	1	0.24	0.002409639	6.03	0.01
	<i>Tityra semifasciata</i>	Tityra puerquito	9	2.17	0.021686747	3.83	0.08
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano griton	4	0.96	0.009638554	4.64	0.04
	<i>Vireo griseus</i>	Vireo ojiblanco	6	1.45	0.014457831	4.24	0.06
	<i>Vireo olivaceus</i>	Vireo giginegro	2	0.48	0.004819277	5.34	0.03
	<i>Vireo solitarius</i>	Vireo anteojillo	2	0.48	0.004819277	5.34	0.03
	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador	4	0.96	0.009638554	4.64	0.04
	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero pico plateado	2	0.48	0.004819277	5.34	0.03
	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado	1	0.24	0.002409639	6.03	0.01
	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Chejé	15	3.61	0.036144578	3.32	0.12
	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	2	0.48	0.004819277	5.34	0.03

Índice de Shannon-Wiener - AVIFAUNA							
CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	Pi	(-)LN pi	Pi*(-)LN Pi
	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca	5	1.20	0.012048193	4.42	0.05
	<i>Amazona autumnalis</i>	Loro cachetes amarillos	3	0.72	0.007228916	4.93	0.04
	<i>Eupsittula nana</i>	Perico pecho sucio	2	0.48	0.004819277	5.34	0.03
	<i>Aratinga holochlora</i>	Perico mexicano	7	1.69	0.01686747	4.08	0.07
	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolotito abajeño	1	0.24	0.002409639	6.03	0.01
	<i>Trogon melanocephalus</i>	Coa cabeza negra	3	0.72	0.007228916	4.93	0.04
			415	100.00	1		4.06

S (Número de especies en la comunidad)	81
H' = Índice obtenido	4.06
Hmax = LN(S)	4.39444915
H'/Hmax = Equiparabilidad (J)	0.92
Hmax - H calculada	0.33

Tabla IV-45 Cálculo de la diversidad de reptiles mediante el índice de Shannon – Wiener.

Índice de Shannon-Wiener - HERPETOFAUNA							
CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	Pi	(-)LN pi	Pi*(-)LN Pi
REPTILIA	<i>Ctenosaura acanthura</i>	Iguana de cola espinosa	1	2.86	0.028571429	3.56	0.10
	<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa o lineada	7	20.00	0.20000000	1.61	0.32
	<i>Aspidoscelis deppii ssp.schizophorus</i>	Huico siete líneas	3	8.57	0.085714286	2.46	0.21

Índice de Shannon-Wiener - HERPETOFAUNA							
CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	Pi	(-)LN pi	Pi*(-)LN Pi
	<i>Holcosus undulatus</i>	Lagartija arcoiris	6	17.14	0.171428571	1.76	0.30
	<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga orejas rojas	16	45.71	0.457142857	0.78	0.36
	<i>Kinosternon sp.</i>	Tortuga casquito	2	5.71	0.057142857	2.86	0.16
			35	100.00	1		1.46

S (Número de especies en la comunidad)	6
H' = Índice obtenido	1.46
Hmax = LN(S)	1.79
H'/Hmax = Equiparabilidad (J)	0.81
Hmax - H calculada	0.33

Tabla IV-46 Cálculo de la diversidad de mamíferos mediante el índice de Shannon – Wiener.

Índice de Shannon-Wiener - MASTOFAUNA							
CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	Pi	(-)LN pi	Pi*(-)LN Pi
MAMMALIA	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla Gris	1	3.85	0.038461538	3.26	0.13
	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo tropical	1	3.85	0.038461538	3.26	0.13
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra	1	3.85	0.038461538	3.26	0.13
	<i>Mephitis sp.</i>	Zorrillo	3	11.54	0.115384615	2.16	0.25
	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	5	19.23	0.192307692	1.65	0.32

Índice de Shannon-Wiener - MASTOFAUNA							
CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA (%)	Pi	(-)LN pi	Pi*(-)LN Pi
	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	1	3.85	0.038461538	3.26	0.13
	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache común	10	38.46	0.384615385	0.96	0.37
	<i>Philander opossum</i>	tlacuache cuatro ojos gris	2	7.69	0.076923077	2.56	0.20
			24	92.31	0.9230769		1.63

S (Número de especies en la comunidad)	8
H' = Índice obtenido	1.63
Hmax = LN(S)	2.07
H'/Hmax = Equiparabilidad (J)	0.78
Hmax - H calculada	0.45

Se concluye que, en el área de influencia directa del Proyecto, no se observaron especies tanto de flora como de fauna catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que el Proyecto es factible ambientalmente para su construcción, en dado caso de observar o encontrar alguna especie de interés, será replantada o reubicada según corresponda.

IV.3.8. Medio socioeconómico

El Producto Interno Bruto por Entidad Federativa permite conocer anualmente el comportamiento y composición de las actividades económicas de los estados de la república mexicana.

Se genera a partir del esquema conceptual, los criterios metodológicos, la clasificación de actividades económicas y las fuentes de información, que cuentan con una cobertura estatal y que se emplean en los cálculos anuales del Producto Interno Bruto (PIB). Asimismo, y para evitar problemas o confusiones originados por el uso de metodologías y/o fuentes de información diferentes, los cálculos regionales se alinean con las cifras anuales utilizando la técnica de benchmarking, garantizando con ello, la compatibilidad entre los productos de las cuentas nacionales.

Se presenta con base en el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2013, para: el total estatal, las tres grandes actividades, los 20 sectores de actividad, la apertura de la minería en petrolera (que incluye la extracción de petróleo y gas y perforación de pozos petroleros y de gas), minería no petrolera y doce grupos de subsectores de la industria manufacturera. Por primera vez, en las Actividades Terciarias se desagrega el comercio al por mayor y al por menor.

El estado de Veracruz Ignacio de la Llave contribuye con el 0.7 % del PIB al país según el INEGI. (<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/pibe/default.aspx>).

El AP se ubica en los municipios de Tecolutla, Gutiérrez Zamora y Papantla; estado de Veracruz.

El SAR delimitado ocupa superficie en 11 municipios del estado de Veracruz a continuación, se mencionan éstos:

Municipios de Veracruz.

- Tecolutla.
- Gutierrez Zamora.
- Papantla.
- Cazones de Herrera.
- Coatzintla.
- Espinal.
- Coyutla.
- Coahuatlán.
- Coxquihui.

- Chumatlán.
- Zozocolco de Hidalgo.

A continuación, se describe las características socioeconómicas para cada uno de los municipios donde incide en SAR y el AP.

IV.3.8.1 Municipios de Veracruz.

IV.3.8.1.1 Tecolutla.

Con base al Cuadernillo estadístico municipal 2016 editado por la Secretaría de Finanzas y Planeación del estado de Veracruz, Tecolutla cuenta con la siguiente información:

El municipio de Tecolutla se encuentra ubicado entre los paralelos 20°15' y 20°36' de latitud norte; los meridianos 96°46' y 97°13' de longitud oeste; altitud entre 0 y 300 msnm.

Colinda al norte con los municipios de Gutiérrez Zamora, Papantla y el Golfo de México; al este con el Golfo de México y el municipio de Nautla; al sur con los municipios de Nautla, San Rafael, Martínez de la Torre y Papantla.

Tabla IV-47 Datos geográficos de Tecolutla.

Indicador	Valor
Cabecera municipal	Tecolutla
Localidades en 2010	207
Urbanas	1
Rurales	206
Superficie	535.4 km ²
Porcentaje del territorio estatal	0.7%
Densidad poblacional en 2010	46.9 hab/km ²

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-48 Crecimiento poblacional de Tecolutla.

Año	Total	Hombres	Mujeres	Proporción estatal (%)
2017	26,070	12,788	13,282	0.32
2015	23,865	11,698	12,167	0.29
2010	25,126	12,351	12,775	0.33
2005	24,258	11,885	12,373	0.34
2000	25,681	12,820	12,861	0.37
1995	25,730	13,040	12,690	0.38

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-49 Tasa de crecimiento de Tecolutla.

Periodo	Tasa (%)
2010-2015	-1.08
2005-2010	0.76
2000-2005	-1.00
1995-2000	-0.04

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-50 Habitantes en principales localidades de Tecolutla.

Localidad	Habitantes
Tecolutla	4,591
Hueytepec	2,395
Casitas	2,221
La Guadalupe	1,255
Cañada Rica	977
Resto de localidades	13,687

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-51 Población por tamaño de localidad de Tecolutla.

Ambito	Habitantes
Tamaño	
Rural	20,535
Menos de 500 habitantes	7,927
500 a 2,499 habitantes	12,608
Urbano	4,591
2,500 a 14,999 habitantes	4,591
15,000 y más habitantes	0

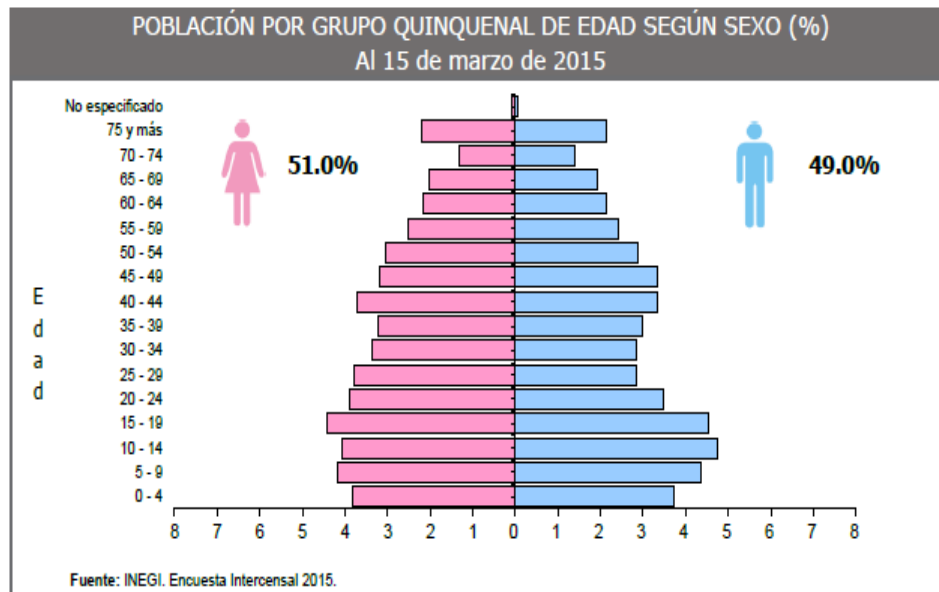
FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-52 Estadísticas vitales de Tecolutla.

Indicador	Valor
Nacimientos	365
Defunciones generales	168
Defunciones de menores de un año	5
Matrimonios	102
Divorcios	4

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-53 Rango de población quinquenal de Tecolutla.



FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-54 Población indígena de Tecolutla.

Indicador	Valor
Población en hogares indígenas a/	2,258
Población de 3 años o más hablante de lengua indígena	
Total	927
Hombres	500
Mujeres	427
Población de 3 años y más que habla lengua indígena	3.89%
Hablantes de lengua indígena que no hablan español	0.48%
Lengua principal	Totonaca

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

IV.3.8.1.2 Gutierrez Zamora.

Con base al Cuadernillo estadístico municipal 2016 editado por la Secretaría de Finanzas y Planeación del estado de Veracruz, Gutierrez Zamora cuenta con la siguiente información:

El municipio de Gutierrez Zamora se ubica entre los paralelos 20°22' y 20°32' de latitud norte; los meridianos 97°01' y 97°12' de longitud oeste; altitud entre 10 y 200 msnm.

Colinda al norte con los municipios de Papantla y Tecolutla; al este con el municipio de Tecolutla; al sur con los municipios de Tecolutla y Papantla al oeste con el municipio de Papantla.

Tabla IV-55 Datos geográficos de Gutiérrez Zamora.

Indicador	Valor
Cabecera municipal	Gutiérrez Zamora
Localidades en 2010	65
Urbanas	1
Rurales	64
Superficie	179.3 km ²
Porcentaje del territorio estatal	0.2%
Densidad poblacional en 2010	135.8 hab/km ²

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-56 Crecimiento poblacional de Gutiérrez Zamora.

Año	Total	Hombres	Mujeres	Proporción estatal (%)
2017	24,752	11,644	13,108	0.30
2015	24,791	11,665	13,126	0.31
2010	24,353	11,436	12,917	0.32
2005	24,322	11,377	12,945	0.34
2000	26,413	12,510	13,903	0.38
1995	28,142	13,574	14,568	0.42

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-57 Tasa de crecimiento de Gutiérrez Zamora.

Periodo	Tasa (%)
2010-2015	0.38
2005-2010	0.03
2000-2005	-1.44
1995-2000	-1.47

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-58 Habitantes en principales localidades de Gutiérrez Zamora.

Localidad	Habitantes
Gutiérrez Zamora	13,651
Carrillo Puerto (Santa Rosa)	1,673
Nuevo Renacimiento 2000	991
Lomas de Arena	957
Hermenegildo Galeana	770
Resto de localidades	6,311

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-59 Población por tamaño de localidad de Gutierrez Zamora.

Ambito	Habitantes
Tamaño	
Rural	10,702
Menos de 500 habitantes	3,771
500 a 2,499 habitantes	6,931
Urbano	13,651
2,500 a 14,999 habitantes	13,651
15,000 y más habitantes	0

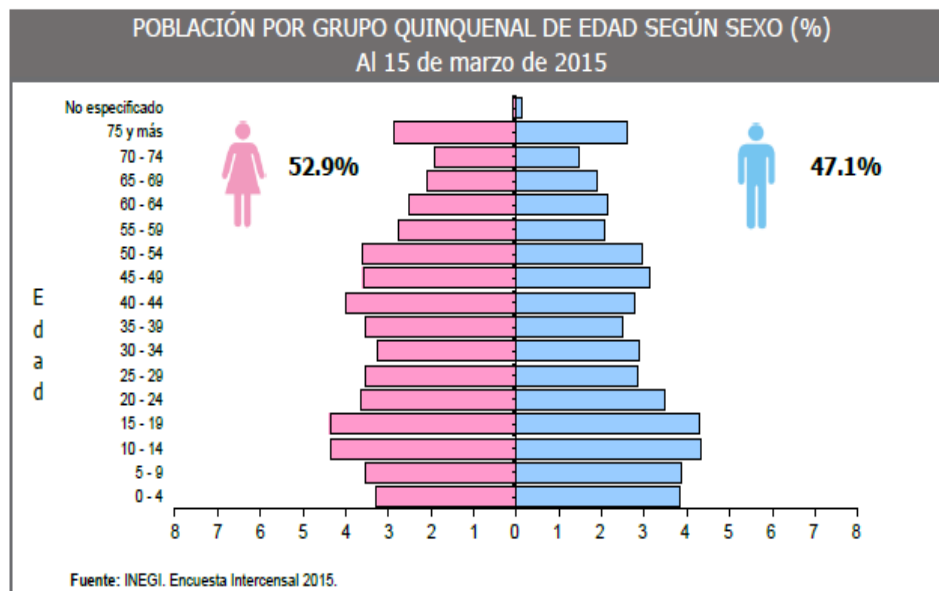
FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-60 Estadísticas vitales de Gutierrez Zamora.

Indicador	Valor
Nacimientos	403
Defunciones generales	258
Defunciones de menores de un año	4
Matrimonios	85
Divorcios	3

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-61 Estadísticas vitales de Gutierrez Zamora.



FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-62 Población indígena de Gutierrez Zamora.

Indicador	Valor
Población en hogares indígenas a/	1,731
Población de 3 años o más hablante de lengua indígena	
Total	743
Hombres	367
Mujeres	376
Población de 3 años y más que habla lengua indígena	3.20%
Hablantes de lengua indígena que no hablan español	1.24%
Lengua principal	Totonaca
a/ Se refiere a la población en hogares donde el jefe (a) o su cónyuge habla alguna lengua indígena.	
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.	

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

IV.3.8.1.3 Papantla.

Con base al Cuadernillo estadístico municipal 2016 editado por la Secretaría de Finanzas y Planeación del estado de Veracruz, Papantla cuenta con la siguiente información:

El municipio de Papantla se ubica entre los paralelos 20°09' y 20°41' de latitud norte; los meridianos 97°06' y 97°32' de longitud oeste; altitud entre 10 y 300 msnm.

Colinda al norte con los municipios de Poza Rica de Hidalgo, Tihuatlán, Cazones de Herrera y el Golfo de México; al este con el Golfo de México y los municipios de Tecolutla, Gutiérrez Zamora, y Martínez de la Torre; al sur con el municipio de Martínez de la Torre.

Tabla IV-63 Datos geográficos de Papantla.

Indicador	Valor
Cabecera municipal	Papantla de Olarte
Localidades en 2010	376
Urbanas	3
Rurales	373
Superficie	1,458.5 km ²
Porcentaje del territorio estatal	2.0%
Densidad poblacional en 2010	108.7 hab/km ²

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-64 Crecimiento poblacional de Papantla.

Año	Total	Hombres	Mujeres	Proporción estatal (%)
2017	165,565	80,733	84,832	2.03
2015	161,097	80,303	80,794	1.99
2010	158,599	77,291	81,308	2.08
2005	152,863	73,954	78,909	2.15
2000	170,304	82,587	87,717	2.46
1995	171,167	84,170	86,997	2.54

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-65 Tasa de crecimiento de Papantla.

Periodo	Tasa (%)
2010-2015	0.33
2005-2010	0.79
2000-2005	-1.89
1995-2000	-0.12

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-66 Habitantes en principales localidades de Papantla.

Localidad	Habitantes
Papantla de Olarte	53,546
Agua Dulce	5,910
El Chote	4,124
Pueblillo	2,409
El Volador	2,343
Resto de localidades	90,267

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-67 Población por tamaño de localidad de Papantla.

Ambito	Habitantes
Tamaño	
Rural	95,019
Menos de 500 habitantes	30,238
500 a 2,499 habitantes	64,781
Urbano	63,580
2,500 a 14,999 habitantes	10,034
15,000 y más habitantes	53,546

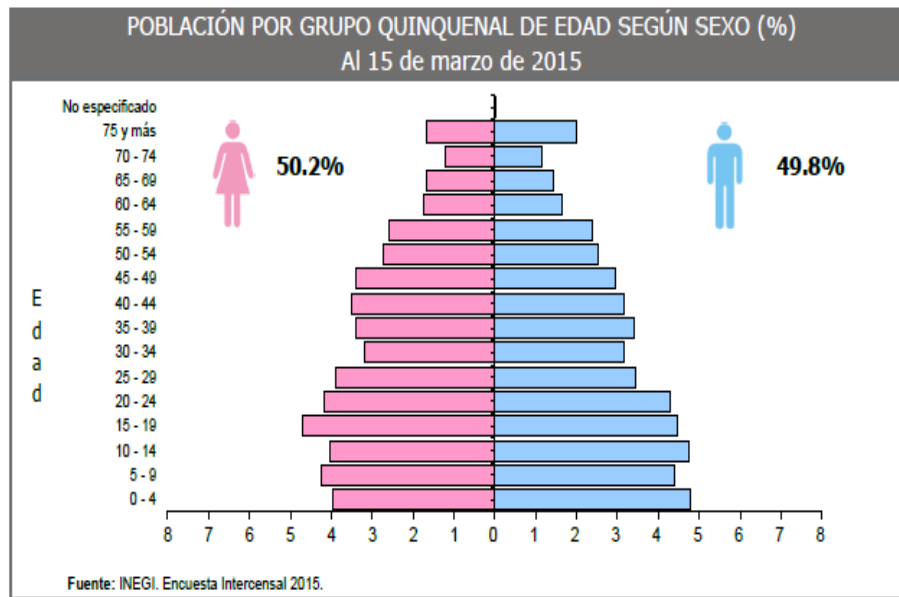
FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-68 Estadísticas vitales de Papantla.

Indicador	Valor
Nacimientos	3,217
Defunciones generales	1,074
Defunciones de menores de un año	30
Matrimonios	594
Divorcios	161

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-69 Rango de población quinquenal de Papantla.



FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-70 Población indígena de Papantla.

Indicador	Valor
Población en hogares indígenas a/	63,186
Población de 3 años o más hablante de lengua indígena	
Total	32,201
Hombres	15,603
Mujeres	16,598
Población de 3 años y más que habla lengua indígena	21.63%
Hablantes de lengua indígena que no hablan español	1.45%
Lengua principal	Totonaca

a/ Se refiere a la población en hogares donde el jefe (a) o su cónyuge habla alguna lengua indígena.
 Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

IV.3.8.1.4 Cazones de Herrera.

Con base al Cuadernillo estadístico municipal 2016 editado por la Secretaría de Finanzas y Planeación del estado de Veracruz, Cazones de Herrera cuenta con la siguiente información:

El municipio de Cazones de Herrera se ubica entre los paralelos 20°36' y 20°49' de latitud norte; los meridianos 97°10' y 97°25' de longitud oeste; altitud entre 80 y 120 msnm.

Colinda al norte con el municipio de Tuxpan y el Golfo de México; al este con el Golfo de México y el municipio de Papantla; al sur con el municipio de Papantla; al oeste con los municipios de Papantla, Tihuatlán y Tuxpan.

Tabla IV-71 Datos geográficos de Cazones de Herrera.

Indicador	Valor
Cabecera municipal	Cazones de Herrera
Localidades en 2010	71
Urbanas	1
Rurales	70
Superficie	273.1 km ²
Porcentaje del territorio estatal	0.4%
Densidad poblacional en 2010	86.0 hab/km ²

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-72 Crecimiento poblacional de Cazones de Herrera.

Año	Total	Hombres	Mujeres	Proporción estatal (%)
2017	24,246	11,701	12,545	0.30
2015	23,675	11,340	12,335	0.29
2010	23,483	11,378	12,105	0.31
2005	23,059	11,231	11,828	0.32
2000	23,839	11,666	12,173	0.35
1995	23,621	11,804	11,817	0.35

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-73 Tasa de crecimiento de Cazones de Herrera.

Periodo	Tasa (%)
2010-2015	0.17
2005-2010	0.39
2000-2005	-0.58
1995-2000	0.22

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-74 Habitantes en principales localidades de Cazones de Herrera.

Localidad	Habitantes
Cazones de Herrera	4,260
La Unión (Kilómetro 31)	1,685
Manlio Fabio Altamirano (Kilómetro 25)	1,178
Rancho Nuevo	1,164
Barra de Cazones	1,111
Resto de localidades	14,085

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-75 Población por tamaño de localidad de Cazones de Herrera.

Ámbito	Habitantes
Tamaño	
Rural	19,223
Menos de 500 habitantes	5,515
500 a 2,499 habitantes	13,708
Urbano	4,260
2,500 a 14,999 habitantes	4,260
15,000 y más habitantes	0

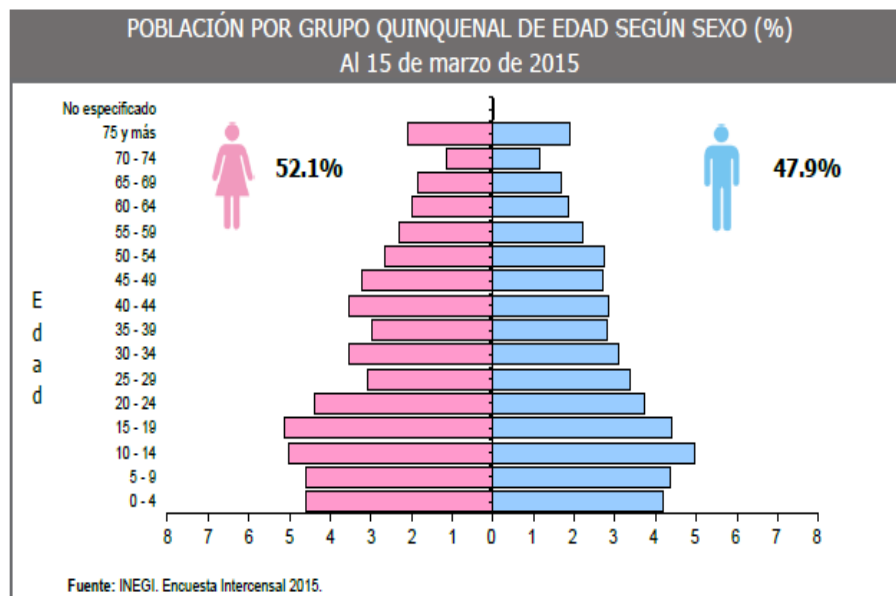
FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-76 Estadísticas vitales de Cazones de Herrera.

Indicador	Valor
Nacimientos	563
Defunciones generales	185
Defunciones de menores de un año	5
Matrimonios	101
Divorcios	2

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-77 Rango de población quinquenal de Cazones de Herrera.



FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-78 Población indígena de Cazones de Herrera.

Indicador	Valor
Población en hogares indígenas a/	7,097
Población de 3 años o más hablante de lengua indígena	
Total	3,310
Hombres	1,590
Mujeres	1,720
Población de 3 años y más que habla lengua indígena	14.96%
Hablantes de lengua indígena que no hablan español	0.85%
Lengua principal	Totonaca

a/ Se refiere a la población en hogares donde el jefe (a) o su cónyuge habla alguna lengua indígena.
 Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-79 Población indígena de Coxquihui.

Indicador	Valor
Población en hogares indígenas a/	12,617
Población de 3 años o más hablante de lengua indígena	
Total	9,593
Hombres	4,657
Mujeres	4,936
Población de 3 años y más que habla lengua indígena	65.82%
Hablantes de lengua indígena que no hablan español	16.99%
Lengua principal	Totonaca

a/ Se refiere a la población en hogares donde el jefe (a) o su cónyuge habla alguna lengua indígena.

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

IV.3.8.1.5 Chumatlán.

Con base al Cuadernillo estadístico municipal 2016 editado por la Secretaría de Finanzas y Planeación del estado de Veracruz, Chumatlán cuenta con la siguiente información:

El municipio de Chumatlán se ubica entre los paralelos 20°11' y 20°15' de latitud norte; los meridianos 97°33' y 97°37' de longitud oeste; altitud entre 100 y 500 msnm.

Colinda al norte con los municipios de Coyutla y Coxquihui; al este con el municipio de Coxquihui; al sur con los municipios de Coxquihui y Mecatlán; al oeste con los municipios de Mecatlán y Coyutla.

Tabla IV-80 Datos geográficos de Chumatlán.

Indicador	Valor
Cabecera municipal	Chumatlán
Localidades en 2010	6
Urbanas	0
Rurales	6
Superficie	23.1 km ²
Porcentaje del territorio estatal	0.0%
Densidad poblacional en 2010	168.4 hab/km ²

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-81 Crecimiento poblacional de Chumatlán.

Año	Total	Hombres	Mujeres	Proporción estatal (%)
2017	4,307	2,091	2,216	0.05
2015	3,880	1,852	2,028	0.05
2010	3,889	1,899	1,990	0.05
2005	3,371	1,645	1,726	0.05
2000	3,438	1,675	1,763	0.05
1995	3,209	1,588	1,621	0.05

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-82 Tasa de crecimiento de Chumatlán.

Periodo	Tasa (%)
2010-2015	-0.05
2005-2010	3.12
2000-2005	-0.35
1995-2000	1.63

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-83 Habitantes en principales localidades de Chumatlán.

Localidad	Habitantes
Chumatlán	1,724
Lázaro Cárdenas (Santana)	1,433
Colonia la Vega	309
La Vega	215
El Zapote	181
Resto de localidades	27

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-84 Población por tamaño de localidad de Chumatlán.

Ámbito	Habitantes
Tamaño	
Rural	3,889
Menos de 500 habitantes	732
500 a 2,499 habitantes	3,157
Urbano	0
2,500 a 14,999 habitantes	0
15,000 y más habitantes	0

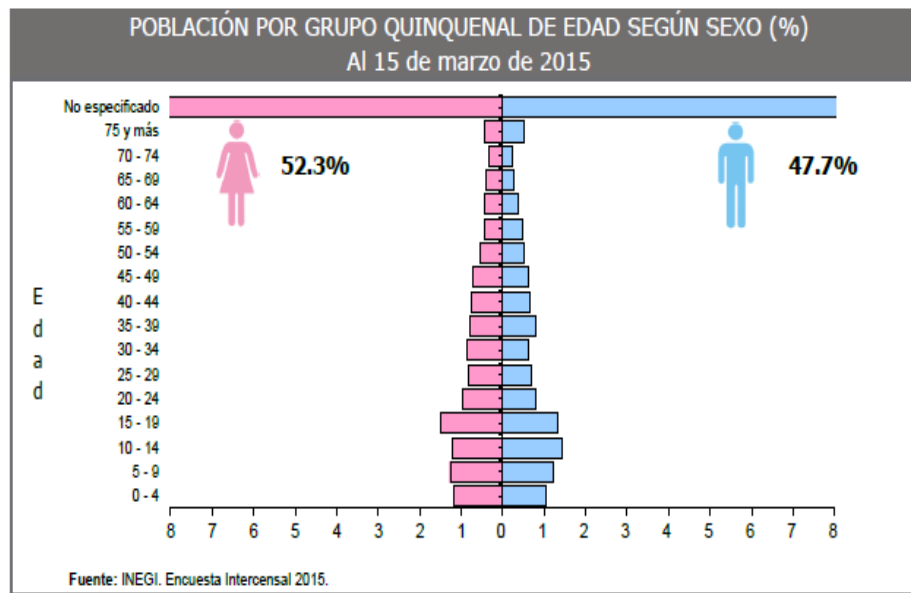
FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-85 Estadísticas vitales de Chumatlán.

Indicador	Valor
Nacimientos	77
Defunciones generales	34
Defunciones de menores de un año	2
Matrimonios	14
Divorcios	0

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-86 Rango de población quinquenal de Chumatlán.



FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

Tabla IV-87 Población indígena de Chumatlán.

Indicador	Valor
Población en hogares indígenas a/	3,874
Población de 3 años o más hablante de lengua indígena	
Total	3,356
Hombres	1,635
Mujeres	1,721
Población de 3 años y más que habla lengua indígena	91.34%
Hablantes de lengua indígena que no hablan español	16.24%
Lengua principal	Totonaca

a/ Se refiere a la población en hogares donde el jefe (a) o su cónyuge habla alguna lengua indígena.

FUENTE: Cuadernillo estadístico municipal 2016.

A continuación, se presenta un diagnóstico de las características económicas y sociales del AP de acuerdo a los resultados del Evaluación de Impacto Social.

IV.3.8.2 Generalidades de la región

Como parte de las actividades para la Evaluación de Impacto Social del proyecto se visitaron las localidades de Anclón y Arenal, Arroyo Grande, El Coco, San Antonio Coronado, El Morro, El

Ojite, Paguas de Arroyo Grande, Ensenada del Cepillo, El Mango, Palo Blanco, Fraccionamiento Loma Linda, San Germán, Las Flores, Heladio García Vázquez, El Cristo, Palo Huevo y La Florida.

Casi todas las localidades, sin importar la distancia a los núcleos urbanos, se mantienen como localidades con características rurales⁵ y todas mantienen grandes carencias de infraestructura; y oscilan entre el medio y alto grado de rezago y marginación social, debido a las carencias con las que cuentan.

Todas las localidades comparten problemáticas similares: desempleo, inseguridad creciente derivada del narcotráfico y crimen organizado, falta de agua potable entubada, carencia de sistemas de drenaje eficiente, limitantes servicios de salud, pocos apoyos para el campo, alta deserción escolar y un decrecimiento demográfico que se ha acelerado en el último par de años, conllevando a la desorganización de sus comunidades.

En casi todas las localidades se aseguró contar con algún habitante perteneciente a un grupo indígena o se reconocen a los fundadores como hablantes de totonaco. Sin embargo, sólo *Paguas de Arroyo Grande*, en *Gutiérrez Zamora* y *Heladio García*, en Papantla, se reconocen como una comunidad perteneciente y descendiente totonaca.

Predominan terrenos de propiedad privada con uso agropecuario, ya sea por particulares o empresas; que se intercalan entre el territorio de las comunidades. Se notó que la región no cuenta con una planeación anticipada de crecimiento urbano, tampoco se percibe una proyección con fines industriales y de uso de suelo comercial no agropecuario. En cambio, se encuentran diversos proyectos energéticos, en su mayoría pertenecientes a PEMEX, como son pozos, ductos y válvulas que se encuentran esparcidos en toda la región, y los cuales en su mayoría se encuentran en desuso o con poco mantenimiento.

Dentro de las localidades del área de influencia se pudieron distinguir distintos tipos de localidades dependiendo de su estructura y organización social, encontrando cuatro distintas categorías: pequeños poblados, reasentamientos, colonias pertenecientes a otras congregaciones⁶, localidades de alto riesgo y viviendas de peones pertenecientes a propiedades privadas.

Entre las localidades que se encuentran en los pequeños poblados se encuentran *Anclón* y *Arenal*, *Arroyo Grande*, *El Morro*, *Paguas de Arroyo Grande*, *El Coco*, *El Mango*, *Heladio García Vázquez* y *La Florida*. En las cuales se cuenta con una autoridad local propia, el número de

⁵ Sólo el Fraccionamiento Loma Linda y Las Flores, cuentan con características urbanas en cuanto a estructura y distribución, acceso de servicios y actividades económicas diversificadas, sin embargo, dentro de los datos oficiales INEGI 2010 y SEDESOL ambas localidades son catalogadas como rurales.

⁶ La categoría de Congregación, es un término utilizado para el orden político administrativo que mantiene el estado de Veracruz, con el cual identifican núcleos de población, los cuales incorporan varias localidades muy cercanas y mantienen una misma autoridad, en suma total no son mayores a 300 personas por lo que no alcanzan la categorización de poblado.

habitantes es mayor a 100 y cuentan por lo menos con un centro educativo de nivel básico, así como una casa de salud; y son poblaciones que tienen más de 50 años de fundadas.

Por su parte El Ojite, Fraccionamiento Loma Linda y Las Flores, son consideradas colonias pertenecientes a congregaciones, por lo que no cuentan con autoridades locales, si no que comparte representatividad municipal por cada conjunto de localidades determinadas por el municipio; se consideran parte del área conurbada de la cabecera municipal, aunque cuenta con grandes carencias de infraestructura.

Dentro de las localidades auto catalogadas como de alto riesgo se encuentran San Antonio Coronado y Ensenada del Cepillo, las cuales fueron afectadas por un desastre natural en tales magnitudes que la mayor parte de su población fue reasentada involuntariamente, sin embargo, hubo pobladores que se negaron a dejar sus viviendas y siguen habitándolas a pesar de que algunos fueron beneficiados con casas de interés social, pero que al no adaptarse en las dimensiones deseadas y a las dinámicas culturales arraigadas, fueron abandonadas. También hubo pobladores que se quedaron en estas localidades debido a que al no contar con papeles de escrituración no pudieron sustentar el daño a su propiedad y no fueron beneficiados en los poblados de reasentamientos.

Entre las localidades de reasentamiento planeado, se encuentra la otra parte de la población de *Ensenada del Cepillo*, reasentamiento urbano involuntario, que se llevó a cabo en terrenos del ejido con el mismo nombre, a un costado de la localidad de *El Cepillo* con la que ahora comparte servicios y mediante de pequeños solares y casas de interés social rural. Dicho reasentamiento ante el municipio está dado de alta como *Rincón del Cepillo*, pero que la población reasentada delimito simbólicamente y renombro en la práctica como *Ensenada del Cepillo* nuevamente, y considerándose una sola con la poca población que aún queda radicando en el poblado original, por lo que, a pesar de contar con una distancia física entre ambos asentamientos, comparten autoridades, tierras, y tradiciones.

Por último, se encuentran los asentamientos que comprenden viviendas de peones pertenecientes a propiedades privadas, entre los que se encuentra *Palo Hueco* y *El Cristo*, las cuales no cuentan con autoridades, arraigo o estructura propia, si no que dependen de las decisiones del patrón o dueño de la propiedad, y las viviendas y servicios son otorgados de manera particular, como una prestación laboral.

IV.3.8.3 Servicios públicos e infraestructura

Todas las localidades se encuentran comunicadas por medio de accesos rurales o conexiones a carreteras, aunque las condiciones de estas son en su mayoría deplorables. El Fraccionamiento Loma Linda y Las Flores, debido a la cercanía con la cabecera municipal, son consideradas dentro de la zona conurbada y cuentan con el acceso principal pavimentado, así como la mayoría de sus calles, las cuales se encuentra marcadas por transectos urbanos establecidos claramente. Por su parte las localidades de El Cristo, Palo Hueco, y San Germán, son pequeñas localidades compuestas por pocas viviendas y menos de 20 habitantes, por lo que no cuentan con calles ni trazos urbanos, dado que todas las viviendas se encuentran a pie de carretera sobre la federal 180. Conexas a esta misma carretera se encuentra las entradas para las localidades de El Ojite, El Mango y El Coco, por lo que su calle principal mantiene pavimento, aunque el resto. El resto de las localidades se encuentra dispersas y comunicadas por brechas y caminos rurales con conexiones más lejanas a carreteras locales, todas éstas cuentan con parte del acceso principal con revestimiento o engravado, aunque los caminos internos son angostos de terracería y mantienen diversas veredas a pie o bestia que interconectan con distintas localidades; algunas

de estas localidades no cuentan con transectos ni división visible de solares como lo es el caso de La Florida.

Guarniciones y banquetas son casi nulos en todas las localidades, a excepción de *Fraccionamiento Loma Linda*, que aunque en mal estado, cuenta con esta construcción en casi todas sus calles principales y secundarias; en cambio en la mayoría de las localidades sobre las calles principales esta construcción no es continua y en la mayoría de los casos se encuentra en mal estado o sólo presenta parte de las guarniciones con banquetas de terracería, y comúnmente los ramales más pequeños se encuentran sin pavimentar.

La distribución de las viviendas dentro de las localidades se encuentra variada según el tamaño de la población, aunque en su mayoría mantienen una estructura rural dispersa, en donde se encuentran varias viviendas en un mismo solar perteneciente a una misma familia con pequeños huertos y corrales de traspatio; a excepción de Fraccionamiento Loma Linda y Las Flores, en las cuales las viviendas están cercanas unas a otras, con predios bien definidos, y arquitectura urbana.

Ninguna de las localidades cuenta con servicio de transporte urbano, si bien en las localidades conexas a la carretera federal, pueden tomar un camión o taxis colectivos hacia las cabeceras municipales con un costo promedio de \$10-\$12; estos transportes no hacen base en ellas, ni entra dentro de las localidades. Las más alejadas no mantienen ningún tipo de transporte cercano, pueden hacer uso de taxis por medio de llamadas telefónicas a las bases, y los viajes mínimos mantienen un costo de \$180, por lo que los viajes a pie y en auto propio son los más usados.

En cuanto a los servicios públicos básicos: agua potable, alumbrado público, drenaje y manejo de desechos; podemos señalar que en toda la región aún existe un desabasto en la cobertura de estos servicios. La luz eléctrica dentro de las viviendas es el único servicio público que se encuentra con plena cobertura en todas las localidades. Mediante las entrevistas en campo se pudo encontrar que el servicio de luz eléctrica comenzó a entrar apenas hace aproximadamente 15 y 20 años, y en la mayoría de los casos este servicio fue incorporado mediante un proceso de autogestión comunitaria, quienes pagaron parte de la obra o dieron incentivos a los trabajadores del servicio de luz federal para que instalaran la luz en su localidad saltando al municipio; por ejemplo en Paguas de Arroyo Grande, del municipio de Gutiérrez Zamora, la mitad de la red de luz eléctrica proviene del municipio de Papantla, ya que lograron gestionar apoyo por parte de este municipio para la ampliación de la red y así poder abarcar más viviendas con este servicio, sin embargo, aún existen viviendas que no cuentan con luz eléctrica dentro de sus viviendas, por lo que los habitantes han conectado por su propia cuenta cableado desde sus hogares para compartir con los vecinos que carecen del servicio.

Por su parte, en todas las localidades que cuentan con la instalación de alumbrado público, se mantienen fallas considerables que impiden su uso total, como la descompostura de lámparas o desconexión del servicio con promesas de mantenimiento que han durado más de un año; en el caso del asentamiento original de *Ensenada del Cepillo*, *Palo Blanco* y *La Florida* se carece de estas instalaciones y servicio por completo; en *El Cristo*, *Palo Hueco* y *San Germán*, el alumbrado es parte de la instalación eléctrica de los predios particulares, por lo que no cuentan con un servicio público.

En ninguna de las localidades del área de influencia se cuenta con red de drenaje y alcantarillado, a excepción de Fraccionamiento Loma Linda, que cuenta con sistema de drenaje en todas las

viviendas, el resto cuentan con sanitarios conectados a fosas sépticas, aunque en su mayoría estas no cuentan con la instalación ni mantenimiento adecuado, por lo que su uso es más parecido al de una letrina, siendo que hay predios que cuentan con diversos pozos negros al límite sólo tapados por una lámina o un bloque de cemento en el mejor de los casos, la mayoría de este tipo de sanitarios se encuentran fuera de las viviendas, o contruidos de manera improvisada y sin el saneamiento apropiado. Sólo la localidad de Palo Blanco mencionó contar con biodigestores otorgados por el gobierno municipal de Gutiérrez Zamora, sin embargo, su uso sigue siendo alternado con las letrinas.

La recolección de basura es un servicio público que tiene una cobertura limitada, es decir, no llega a todas las localidades y solamente atiende a las más cercanas a las cabeceras, con mejores caminos y más pobladas, en donde cada semana suele pasar el camión recolector parte de una concesión privada del municipio, el cual mantiene una cooperación voluntaria, lo que eleva los problemas de aceptación, si bien la población mantiene la costumbre de quemar la basura o tirar desechos a ríos u otros cuerpos de agua, también se niegan a pagar y trasladar la basura al punto acordado en donde será recolectada, por lo que en algunas localidades este servicio se ha escaseado y sólo acude cuando se le llama con anticipación, esto sucede en las localidades como Paguas de Arroyo Grande, el asentamiento original de Ensenada del Cepillo, Palo Blanco, San Germán y La Florida; en Heladio García Vázquez se mencionó que el servicio de recolección de basura proporcionado por el municipio de Papantla, fue deshabilitado debido a la negativa de la población a modificar sus hábitos de manejo de desechos.

La red de agua potable aún encuentra desabastecimiento en casi toda el área de influencia, a excepción de Fraccionamiento Loma Linda, el resto de las localidades carecen de agua potable entubada dentro de las viviendas. Sin embargo, esta carestía se cubre con el uso de pozos profundos colectivos o privados de agua para el suministro de agua corriente, en el caso de Las Flores, existe un pozo colectivo que está deshabilitado debido a falta de mantenimiento, y el municipio de Gutiérrez Zamora envía una pipa para el abasto de toda la localidad una vez a la semana; la compra de garrafones purificados de agua es la mayor fuente para el consumo humano en todas las localidades, dado que por parte de sector salud se les ha dado recomendaciones de no consumir agua de pozos debido a la asociación con enfermedades gastrointestinales por agua contaminada.

Los materiales de las viviendas predominantes son el block y cemento para muros y láminas de zinc para techos y piso de firme. Las construcciones suelen ser de un solo piso, mantener espacios para habitaciones y cocinas separadas. Aunque en Fraccionamiento Loma Linda, San Antonio Coronado y Las Flores, se presentan las construcciones con mayores acabados y mejores materiales. Por su lado en Palo Blanco, La Florida, El Morro, Arroyo Grande y la zona de reubicación de Ensenada del Cepillo, cuentan con viviendas sociales construidas bajo un programa gubernamental de inversión municipal-estatal y federal debido a la pérdida por huracanes; no obstante, muchas de estas viviendas sociales no son habitadas, sino que son utilizadas como almacenes de sus dueños y sólo en caso de huracán son ocupadas por varios familiares a manera de albergue.

En las localidades de La Florida, Paguas de Arroyo Grande, Heladio García Vázquez y San Germán, es donde se cuenta con mayor número de viviendas sin muros firmes y mayor deterioro de viviendas. Cabe señalar que en todas las localidades cercanas a grandes ríos como lo es El Cristo, Antonio Colorado y El Morro, sus pobladores sugieren que las viviendas suelen necesitar mayor mantenimiento debido a los altos índices de humedad que deteriora las estructuras.

Por otro lado, se encontró que la infraestructura de recreación, cultural y deportiva en las localidades del área de influencia, también se encuentra desprovista en la mayor parte de las localidades. Aunque casi todas las localidades con escuelas cuentan con alguna cancha deportiva, éstas no siempre se encuentran a la disposición de toda la comunidad. Sólo San Antonio Coronado y Paguas de Arroyo Grande cuentan con una cancha de béisbol improvisada por la misma comunidad; por su parte Heladio García Vázquez, Anclón y Arenal y Arroyo grande disponen de terrenos baldíos que son utilizados como canchas comunitarias. Sin embargo, ninguna localidad cuenta con una infraestructura adecuada deportiva. Así mismo, espacios como jardines o plazas comunitarias son inexistentes.

Sólo en *Arroyo Grande* y *El Morro* se encuentra en construcción un domo que fungirá como salón social, el resto de las localidades carece de estas estructuras. Las cuales son consideradas como espacios importantes los cuales sirven para eventos de cualquier índole, reuniones comunitarias, asambleas o hasta para refugios en caso de catástrofes naturales.

La infraestructura cultural es la más marginal, fuera de las cabeceras municipales a las que pertenecen las localidades del área de influencia, en el resto de las localidades que involucra el proyecto, ninguna dispone de espacios físicos complementarios de apoyo a la enseñanza, como lo son bibliotecas, casas de cultura o kioscos comunitarios de computo.

Por su lado, a excepción de las cabeceras de *Tecolutla*, *Gutiérrez Zamora* y *Papantla*, ninguna de las localidades del área de influencia cuenta con infraestructura de turismo, a pesar que sus cabeceras municipales cuentan con promoción turística.

Por último, en cuanto a infraestructura de comunicaciones, los medios de comunicación más utilizados son la televisión por antena y abierta, aunque el apagón analógico y el aumento de los costos de televisión de paga, ha dejado desprovistas a muchas viviendas de este medio, que, aunque cuentan con las antenas no mantienen el servicio. El radio es el medio de comunicación masiva que mantiene mayor cobertura, y sigue siendo el principal medio de información, las estaciones de radio son compartidas en los tres municipios que se encuentran dentro del área de influencia, siendo las más importantes radio Papantla en el 740am o 113fm y radio local de Gutiérrez (radio fiesta). El uso de internet se limita a la telefonía celular y sólo en las escuelas más cercanas a las cabeceras municipales se cuenta con este servicio. Ninguna localidad cuenta con casetas de teléfono o líneas telefónicas dentro de los hogares⁷; aunque los teléfonos fijos satelitales han ido entrando en las localidades más pobladas, son escasas las viviendas que cuentan con este servicio y suele ser compartido con el resto de la localidad para recibir llamadas de urgencia, debido a que la señal de telefonía celular es limitada e intermitente en la mayoría de las localidades, sobre todo en las que se encuentran más alejadas de las cabeceras municipales.

IV.3.8.4 Desarrollo social (marginación, educación, salud)

⁷ Sólo existe este servicio en el Fraccionamiento Loma Linda

Dentro de los municipios del área de influencia del proyecto, gran parte de la población mantiene algún tipo de pobreza, y al menos una carencia social⁸ y sus ingresos son insuficientes para cubrir sus necesidades alimentarias y no alimentarias. En promedio más del 23% de la población total de los tres municipios en los que se encuentran las localidades del área de influencia se encuentran en condición de pobreza extrema y que también son carentes por alimentación entre el número total de personas en el municipio, el 28.6% cuenta con una carencia por acceso a la alimentación.

Las localidades que se encuentran dentro o cercanas a las zonas urbanas son aquellas que cuentan con mayores ingresos y mejor accesibilidad de bienes, además de contar con una mayor diversificación económica, lo que conlleva a un mayor acceso a la educación, a servicios de salud, servicios básicos, de calidad y espacios en la vivienda, y activos en el hogar, tal es el caso de Fraccionamiento Loma Linda y el Ojite. Por el contrario, localidades como La Florida, Palo Blanco y Paguas de Arroyo grande alcanza mayor rezago y marginación; sin embargo, sólo Palo Hueco está considerado en los índices de CONEVAL como una localidad con alto grado de rezago social y muy alto grado de marginación

De acuerdo con datos de la Secretaría de Desarrollo Social, los municipios de Tecolutla y Papantla se consideran parte del Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP) y son catalogados como Zonas de Atención Prioritaria Rural (ZAP), mientras que en Gutiérrez Zamora sólo algunas localidades con grados de marginación altos y muy altos se contemplan dentro del PDZP, siendo que muchas de estas localidades de alta marginación se encuentran dentro del área de influencia directa del proyecto. Mientras que sólo el municipio de Papantla se encuentra dentro del Programa Federal Cruzada contra el Hambre.

Por otro lado, encontramos que entre la población de los municipios ubicados en el área de influencia más del 35% de la población no cuentan con acceso a la seguridad social.

La cobertura médica también se encuentra con gran deficiencia. Dentro de las localidades del área de influencia, los espacios de atención médica se encuentran limitados y la insuficiencia de infraestructura y personal médico para atender las demandas de la población son de las principales demandas y quejas de la población. Así también lo es la mala calidad de los servicios médicos brindados y la insuficiencia de medicamentos que suelen darse en las zonas más alejadas de las cabeceras municipales.

Dentro de las localidades del área de influencia existen distintos modelos de unidades médicas. En las localidades pequeñas – que representan la mayoría de las localidades del área de influencia – prevalecen las casas de salud, las cuales consisten en su mayoría en un cuarto, algunas veces improvisado y proporcionado generalmente por la propia comunidad, donde se mantienen los instrumentos muy básicos para chequeo y control de aquellas personas

⁸ Las seis carencias sociales identificadas por el Coneval son: rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación

pertenecientes al programa Prospera. Además, son la sede de las brigadas móviles que visitan la comunidad, las cuales están a cargo de un promotor de salud de la misma comunidad, pero no cuenta con atención médica constante y los medicamentos e instrumentos médicos no están a disposición de la población en general.

El segundo modelo de unidad médica recurrido por los habitantes es el centro de salud o “clínica”, el cual consiste en un espacio más grande, comúnmente construido por la Secretaría de Salud o el gobierno municipal. En estos centros de salud se brinda atención clínica básica y servicios básicos de salud a la comunidad como lo son consultas externas, seguimientos y vacunaciones. Sin embargo, este tipo de unidad médica no se encuentra dentro de ninguna de las localidades del área de influencia visitadas, por lo que deben acudir a sus cabeceras municipales o poblados más grandes como lo son Hermenegildo Galeana, Valenzuela, Zamora o Lomas de Arenal.

Ninguna localidad del área de influencia cuenta con la infraestructura necesaria para ofrecer servicios ampliados, hospitalización, urgencias, cirugías o cualquier especialidad, los servicios médicos se basan en atención primaria básica. Todas las localidades del área de influencia deben acudir a la cabecera municipal en Gutiérrez Zamora para poder acceder a un hospital público de segundo nivel, donde se reciben urgencias y hospitalización, además en esta misma cabecera se cuenta con una clínica de la Cruz Roja, IMSS y centros médicos privados; si bien la localidad de Heladio García Vázquez pertenece a Papantla, la distancia y accesibilidad a su cabecera municipal es de mayor dificultad, por lo que acuden principalmente a Gutiérrez Zamora; sin embargo para especialidades médicas y cirugías mayores, todas las localidades deben trasladarse a la cabecera municipal de Poza Rica.

La casi nula infraestructura de salud útil y la ausencia de alternativas de atención como consultorios privados o farmacias dentro de las localidades del área de influencia, acrecienta y agrava el problema de cobertura médica.

El Seguro Popular es el mecanismo de atención médica más concurrido por la población, sobre todo aquella que cuenta con niños menores de edad. Aunque también se cuentan con habitantes derechohabientes al IMSS, ISSSTE e ISSFAM, no existe una real cobertura médica por parte de estas instituciones en el área de influencia y sus alrededores, debido a que los asegurados son sobre todo jubilados o adultos que son asegurados por sus hijos migrantes en otras ciudades, por lo que deben salir a las ciudades más cercanas o donde residen los hijos, para poder ejercer los servicios médicos correspondientes.

Por otro lado, en las localidades de Heladio García Vázquez, Paguas de Arroyo Grande, Palo Blanco y La Florida, existen hueseros y curanderos; que, aunque son pocos y también carecen de espacios dignos para atender a sus pacientes siguen siendo respetados y demandados no sólo por los habitantes de su localidad, sino de otras localidades cercanas. En el caso de las parteras, el ejercicio de su profesión se ha ido perdiendo, las pocas que subsisten sólo brindan atención parto, debido a que no se encuentra certificadas por la Secretaría de Salud, pero la mayoría se retiró por edad avanzada. Además, en casi todas las localidades –a excepción de Fraccionamiento Loma Linda y Las Flores– se mantiene el uso de medicina tradicional herbolaria, la mayor parte de los hogares cuentan con pequeñas muestras de hierbas medicinales sembradas dentro de sus traspatios.

Por último, dentro del tema de salud, fue recurrente el señalamiento por parte de la población de enfermedades gastrointestinales y conjuntivitis, que suelen aparecer por periodos de infección

masiva. Sólo en Paguas de Arroyo Grande, El Coco y Heladio García Vázquez, se asociaron estos padecimientos al deterioro del ambiente por pozos petroleros, debido a que relacionan la contaminación del agua y aire en las exploraciones y extracciones de petróleo, aunque esta teoría no ha sido corroborada por ninguna autoridad.

En cuanto al acceso a la educación, dentro de las localidades del área de influencia, se cuentan por lo menos con un plantel educativo de preescolar y primaria en casi todas las localidades con más de cien habitantes, ya sea por parte de la SEP o CONAFE. Conforme mayor es la población el nivel educativo impartido crece hasta nivel secundaria y sólo en aquellas consideradas localidades sede imparten clases a nivel medio superior. De este modo todas las cabeceras municipales suelen contener los niveles educativos hasta bachillerato. Y la Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora es el único plantel de nivel profesional de la región cercana a las localidades del área de influencia.

De acuerdo a las entrevistas a profundidad, la cronología de los edificios escolares se divide de manera generalizada en tres: en las comunidades más viejas encontramos las primeras primarias y algunos edificios de preescolares que datan de 1935-1940, aunque muchos de ellos ya han sido rehabilitados o reemplazados por nuevas instalaciones, otro periodo de construcción en especial de las telesecundarias fue a mediados de la década de 1990, y por último en la última década se han construido bachilleratos en localidades cercanas sede y rehabilitado escuelas dentro de las localidades del área de influencia; por lo que se debe de tener en cuenta que la construcción y rehabilitación de escuelas aún continúa; sin embargo la creciente migración ha generado un abandono de planteles, tal es el caso de La Florida y Palo Blanco, las cuales han cerrado sus planteles por la falta de demanda.

A pesar de que no todas las escuelas cuentan con los espacios administrativos y de uso común necesarios, en general la población considera que la infraestructura educativa se encuentra en buen estado y con buena calidad de profesores. No obstante, se considera que el personal docente es escaso para el número de alumnos. Dentro de las localidades del área de influencia se encontró que el único elemento complementario para la educación suele ser el uso de internet, por lo que este servicio es una de las principales demandas.

Aunado a esto en todas las localidades, fue constante la petición de la apertura de planteles educativos más cercanos, debido a que la distancia, falta de transporte público y carencias económicas, suelen dificultar los traslados de los estudiantes, aumentando la deserción escolar. Siendo la falta de recursos económicos una de las principales razones por las que los jóvenes desertan del nivel medio superior y superior, y uno de los principales motivos de migración en jóvenes de entre los 16 a los 22 años.

Así mismo dentro del área de influencia se pudo detectar que existen un grado considerable de deserción escolar durante o al término del nivel secundaria, y dentro de las localidades se hizo mención que hay varios niños menores de 12 años sin asistir a la escuela, aunque estos se encuentran inscritos en el actual ciclo escolar, llevan meses sin asistir a clases debido al poco interés de los menores y tutores en dar continuidad a la educación. Este hecho se presentó con mayor frecuencia en las localidades en donde las viviendas son parte de propiedades privadas y sus habitantes peones o “encargados”, como lo es Palo Hueco. También se notó que el rezago educativo y analfabetismo es mayor en las mujeres y en rangos poblacionales de más de 60 años, este caso se presentó en mayor medida en Palo Blanco, Palo Hueco, La Florida, San German, Paguas de Arroyo Grande y Arroyo Grande. Siendo la educación primaria el último grado cursado concluido en la mayor parte de la población. Teniendo dentro de las cifras oficiales, que dentro

de las localidades del área de influencia en promedio más del 67% de la población mayor a 15 años, cuenta con educación básica incompleta.

Otro punto a tomar en cuenta de la importancia de la infraestructura educativa es que ésta, en las comunidades más marginadas, no se limita a ser un recinto educacional, sino que se vuelve punto de reunión y encuentro de toda la población, haciendo uso de sus instalaciones para realizar asambleas, caravanas médicas u cualquier otro tipo de evento colectivo; lo que hace que los planteles educativos y su manutención cobren subjetivamente un mayor valor.

IV.3.8.5 Grupos vulnerables, apoyos y presencia de organizaciones

La violencia doméstica contra la mujer es un tema recurrente en la región, en la cotidianeidad de las localidades la desigualdad de género se enraíza en la cultura, sobre todo de las localidades rurales más pequeñas, en donde la mujer mantiene el papel de madre-esposa-cuidadora del hogar. Sin embargo, en las localidades con mayor migración de hombres, la mujer ha ido transformado este papel y se mantiene más participativa en la toma de decisiones no sólo familiares sino de la comunidad, debido a que se ha vuelto parte importante de la fuerza laboral. Además, la herencia de tierras ejidales indiscriminada ha facilitado la incorporación de las mujeres en la toma de decisiones colectivas.

Por su parte los niños se encuentran en una postura más vulnerable, debido a la deserción escolar y pocas o nulas oportunidades educativas, culturales y deportivas. Si bien hay quienes hace uso del apoyo de redes familiares para el cuidado de los hijos, cada vez es más frecuente que ambos padres se encuentren ausentes debido a las cargas laborales y los jóvenes y niños permanecen desatendidos; aunado a esto, la baja economía y aumento de inseguridad incorpora a los niños en uno de los grupos más vulnerables de la región.

Otro grupo minoritario, son los pobladores auto adscritos como herederos de la cultura totonaca, quienes en su mayoría han dejado a un lado su lengua materna, vestimenta y tradiciones, debido a la discriminación que han sufrido. Dentro de los municipios del área de influencia, todas las autoridades mencionaron que cuentan con localidades o población indígena originaria (tononaca), aunque no existe ningún apoyo, programa o grupo que trate de manera especializada a esta población. Si bien en las localidades de *Heladio García Vázquez* y *Paguas de Arroyo Grande*, se ha contado con apoyo de CDI de manera directa, la presencia de esta institución no es constante, ni existen mecanismos especializados de atención y comunicación entre la población y dicha instancia. Se mencionó que en *Paguas de Arroyo Grande* sólo se ha contado con el apoyo de CDI, para la extensión de la red de energía eléctrica y arreglo de caminos de terracería. Se ha recurrido a esta misma institución en *Heladio García Vázquez*, para la obtención de apoyos para fiestas patronales, trajes típicos infantiles y mantenimiento de escuelas bilingües.

Es relevante mencionar que existe un nivel moderado de asistencialismo en la región, siendo las instituciones de gobierno federales son las mayormente identificadas como benefactoras de la población, en especial DIF, SEDESOL y SAGARPA, aunque se hizo mención que los programas de Procampo o Proagro se encuentran suspendidos. Si bien en algunos hogares de *Paguas de Arroyo Grande* se visualizó un contenedor de semillas, logotipado con el programa federal *Cruzada Nacional contra el Hambre*, SAGARPA y Sierras Verdes, nos aseguraron que éstos fueron entregados por medio de SAGARPA a sólo unos cuantos pobladores. En general se mantiene una percepción negativa de los apoyos asistencialistas, sobre todo en las localidades rurales, en donde se consideran mal censados, repartidos y dirigidos, y opinan que se quedan siempre entre conocidos de los representantes de los programas, o suelen lucrar o negociar con

finés partidistas. Por lo que la población prefiere y pide mejoras a sus localidades y una mayor inversión al campo para crear autosuficiencia, en lugar de asistencialismo.

De acuerdo con las autoridades municipales no hay organizaciones no gubernamentales o de la sociedad civil que traten temas sociales en alguna de las cabeceras municipales visitadas. Las personas entrevistadas expresaron no formar parte y no conocer ningún comité vecinal o agrupación comunitaria; aunque localmente se organizan comités de agua o fiestas, además del comité de mujeres que participan en las actividades del programa Prospera y algunos jóvenes en los programas deportivos, sin embargo, no existen ninguno que represente de los intereses colectivos en su totalidad; del mismo modo no se registraron organizaciones destinadas a grupos vulnerables, o que se involucre en la toma de decisiones de manera colectiva.

IV.3.8.6 Economía

En cuanto al ámbito económico, podemos señalar que las localidades que fueron visitadas se encontraron como principales características algunos fenómenos constantes: falta de empleo, productos agrícolas devaluados, pocos apoyos para el campo y actividad pesquera poco comercial por insuficiencia en recursos.

Se observó que en general en la mayoría de las localidades la principal actividad económica de subsistencia sigue siendo la agricultura, sobre todo la siembra de maíz, frijol y frutas. Aunque la agricultura también se mantiene dentro de las principales actividades económicas redituables, en específico la citricultura, donde la naranja, el limón, pomelo (toronja) y la tangerina (mandarina) son los principales productos comercializados en la región. Sin embargo, las condiciones del mercado y la suma de intermediarios por los que debe pasar la mercancía hacen que el precio no resulte atractivo a los productores, en general la tonelada de naranja se paga entre \$800 y \$1500 la tonelada dependiendo el tipo de naranja, a quien, y en que época se venda, llegando a costar en mayor precio hasta \$5000; mientras que la tangerina apenas alcanzó este año los \$400 por tonelada. Habiendo una producción por hectárea aproximada y dependiendo del suelo, de 15 – 20 toneladas en tierras de cerro y 25 toneladas cerca de río.

En la región hay una fuerte presencia de “coyotes”, acaparadores o intermediarios que tienen como función principal comprar y vender la naranja, sin embargo, esto no es tan sencillo, ellos vinculan la oferta dispersa de los pequeños productores a la primera cadena de comercialización que proviene de la Ciudad de México, Puebla, Guadalajara entre otros. Los coyotes son las personas que reúnen la mercancía de los pequeños productores y la comercializan con los dueños de las jugueras. En la región se observaron dos tipos intermediarios o coyotes, por un lado, están aquellos que apalabran la producción desde un inicio de la época de siembra, estos se llevan un porcentaje por cada camioneta cargada, y están aquellos que ya tienen un comprador seguro y solo se dedican a ser el enlace, estos le cobran al comprador final.

Los coyotes de alguna manera determinan el precio de la naranja, el limón, la toronja y la mandarina, ya que cuando existe mayor producción de cítricos, bajan los costos drásticamente haciendo que las cosechas sean menos redituables para los pequeños productores de las comunidades, quienes se ven forzados a vender a bajos precios, de lo contrario no podrían comercializar la naranja o el limón, debido a que no existen redes de comercialización fuera de los grandes acaparadores de la región; por el contrario cuando entra en escases un producto, ya sea por malas cosechas o porque ya no están en temporal, los frutos aumentan los costos más del 100% por lo que algunos productores prolongan sus cosechas con químicos y sistemas de riego, sin embargo esto sólo lo pueden hacer aquellos que cuentan con mayor capital de inversión, quedándose la producción y el beneficio del precio en manos de unos cuantos. Los

productores con mayores tierras pueden llegar a mantener convenios directos con empresas locales de jugos, aunque éstas no aseguran comprarle a un mejor precio ni aseguran comprar la totalidad de la producción, por lo que los coyotes mantienen su estatus como acaparadores, ya que comúnmente suelen comprar toda la producción y se encarga de distribuirla.

Las épocas de cosecha y corte de los cítricos suelen ser para la naranja temprana en septiembre, valencia se cosecha en diciembre, miñola se cosecha en noviembre, el pomelo mantiene cosecha en agosto, y la tangerina se cosecha desde octubre hasta diciembre.

Si bien la naranja es el producto de mayor comercialización en la región hay quienes también producen maíz para forraje y chile serrano, estos no alcanzan grandes volúmenes de producción, ya que cuentan con un mercado de compra más pequeño; es vendido principalmente a compradores que vienen de Puebla y Querétaro. Los excedentes son vendidos entre la comunidad.

En el caso de Paguas de Arroyo Grande se mencionó que suelen hacer trueque entre los vecinos de la misma comunidad o con las localidades circundantes, intercambiando productos sobrantes con otros faltantes.

Las personas que no tienen tierras en donde producir venden su mano de obra, los jornaleros trabajan en el cuidado del ganado, en la pizca de la naranja y en la recolección de maíz y frijol y chapeo de terrenos de cultivo; estando el pago de jornal entre \$150 a \$200 diarios por ocho horas o doce, y sin ningún tipo de prestación laboral; salvo aquellos que cuentan con vivienda, pero son una minoría. En el caso de los cítricos se producen una vez al año, sin embargo, hay diferentes épocas del año donde se pizca la naranja, el limón, la toronja, haciendo que la ocupación laboral de los jornaleros sea larga, seis meses aproximadamente, dedicados a los cítricos. Los que cuidan ganado también suelen trabajar en la limpieza de los terrenos y la fumigación de los sembradíos para evitar la propagación de plagas.

Debido a la volatilidad de los precios de los trabajos agrícolas, no existe un ingreso estable dentro de las localidades del área de influencia. Sin embargo, es común el uso de préstamos agrícolas por parte de instituciones gubernamentales. Así como el manejo de proyectos a fondo perdido.

La pesca de autoconsumo se da a pequeña escala en áreas permitidas del Río Tecolutla y en algunos ríos de bajo afluente cercanos y es importante como mecanismo de subsistencia, como es el caso de San Antonio Coronado y El Morro; no obstante, para pescar en el río Tecolutla necesitan de un permiso y está regulada por los municipios y cooperativas, por lo que son pocos los pobladores que se dedican a este rubro, solo la localidad de El Cristo es reconocida como pesquera ante las autoridades municipales, sin embargo este asentamiento se encuentra dentro de una propiedad privada y no es considerada como una actividad económica comunitaria, si no como un empleo; la privatización de tramos de ríos internos también ha disminuido la pesca de autoconsumo, en algunas localidades como La Florida, se ha llegado de acuerdo con los dueños particulares para permitir la pesca a pequeña escala. Por su lado la pesca comercial es administrada por diversas cooperativas que operan en el Río Tecolutla y cerca de la costa, aunque también existen algunos pescadores independientes privados o concesionados, esta actividad a gran escala, no es practicada en ninguna de las localidades del área de influencia.

La población económica activa es mucho mayor entre los hombres que en las mujeres, siendo mayor el desempleo entre la población femenina. Por lo que este segmento de la población es vulnerable económicamente hablando. Sin embargo, el rol de las mujeres dentro de la búsqueda

de ingreso familiar es cada vez más importante, ya que no sólo ellas ayudan en el campo de sus familias, sino que también trabajan en las épocas de la pizca de la naranja; además han generado diferentes mecanismos de obtención de ingresos, un ejemplo de ello es la venta de artículos como zapatos, trastes y ropa por catálogo, e incluso en el caso en la comunidad de Palo Blanco las mujeres bordan y tejen prendas que después venden en la cabecera municipal; siendo la única localidad con la que se cuenta la elaboración de artesanías.

Las mujeres también suelen emplearse haciendo el aseo en casas de la cabecera municipal o trabajando en restaurantes como meseras o personal de cocina, estas actividades son muy importantes porque permiten ampliar el ingreso de dinero que entra en las familias. Las condiciones de necesidad, marginación y falta de empleo obligan a las mujeres a ser partícipes de forma esencial de la dinámica económica de la región.

Estas condiciones son diferentes en el caso de *Fraccionamiento Loma Linda*, al ser considerada una colonia urbana de *Gutiérrez Zamora*, eso se refleja en la actividad económica principal, ya que es una colonia de profesores activos que imparten clases en los diferentes niveles de educación en las comunidades más cercanas a la cabecera municipal o jubilados pertenecientes a otros municipios de Veracruz.

Al no tener las condiciones económicas para seguir con sus estudios los jóvenes pertenecientes a las comunidades dentro del área de influencia buscan formas de obtener ingresos para ayudar en el gasto familiar, sin embargo, pocas veces pueden encontrar algo en la comunidad, deciden ir a las diferentes cabeceras municipales a buscar empleo, al no encontrar viajan a otros estados siguiendo la ruta de la pizca de los diferentes productos agrícolas. Aunque los bajos salarios y el alto costo de vida los obliga a ir más allá, Estados Unidos es la aparente respuesta donde hay mayor facilidad de encontrar empleo a través de las redes extensas de familiares y conocidos que se construyen a través del trabajo del campo. Estas condiciones socioeconómicas han generado una gran expulsión de los jóvenes hacia Estados Unidos donde el mayor número de personas migran al terminar la educación secundaria.

En el caso de Heladio García Vázquez, y San Antonio Coronado existen una alta migración a Estados Unidos sobre todo a Nevada y Florida, está migración es por lo regular de manera legal, trámite que realizan de manera temporal por un periodo de 3 meses a un año, y es otorgado por empresas agrícolas con ayuda del gobierno de Papantla. Aunque existen algunos que intentan quedarse de manera ilegal, la mayoría retorna en cada termino, y vuelve a tramitar el permiso para regresar.

El dinero proveniente de los miembros de la comunidad que está trabajando en otro lugar han permitido la subsistencia de muchas familias que en épocas de mala cosecha o poco trabajo pueden subsistir a través de las remesas. Las visitas periódicas funcionan para dejar dinero en la comunidad y reafirmar los lazos afectivos.

Los jóvenes que tienen las condiciones de seguir estudiando se dirigen a las cabeceras municipales más cercanas como son *Gutiérrez Zamora*, *Tecolutla* y *Papantla*. Ahí al terminar sus estudios se emplean en las maquiladoras en Reynosa o Querétaro. Suelen regresar de manera periódica a la comunidad, aunque ya no regresan a vivir ahí. Hay una relación de comunicación constante e incluso envío constante de dinero a la comunidad, desde otras entidades y los Estados Unidos.

El caso del *Fraccionamiento Loma Linda* es distinto, ahí el principal motivador de expulsión de la colonia fue la inseguridad que los rodeaba. Los robos y asaltos obligaron a que cerca de la mitad del fraccionamiento decidiera mudarse hacia colonias más céntricas de la cabecera municipal de *Gutiérrez Zamora* o migrar a otras ciudades del mismo estado.

No existen oficios propios de las localidades, artesanos u otro tipo de actividades tradicionales que sean fuente de ingresos considerables, a excepción de las mujeres de Palo Blanco, no se presentaron ningún otro de artesanías. Aunque se han dado cursos a algunas mujeres de panadería, sólo en Anclón y Arenal, existe una mujer con este oficio.

Por otro último, si bien en la región se cuentan con distintas plantas y proyectos energéticos, provenientes de variadas empresas nacionales e internacionales, estos no han generado empleos locales relevantes. Por lo que no se consideran parte del crecimiento o deterioro de la economía local.

IV.3.8.7 Tenencia de la tierra

Dentro del área de influencia del proyecto la tenencia de la tierra en su mayor parte se encuentra bajo el régimen de propiedad privada, con pequeños propietarios que conforman pequeñas comunidades. Además, existen diversas extensiones de tierra cultivada con cítricos o ganado, propiedad de distintos dueños que no mantienen su residencia en estas propiedades si no que cuentan con viviendas asignadas a peones semi hijos.

Todos los municipios cuentan con ejidos dentro de sus demarcaciones, la mayoría de ellos se conforma por una localidad por ejido, que casi siempre mantienen el mismo nombre. La mayoría de las tierras cultivadas de la región son parte de estos ejidos, algunos de estos predios aún cuentan con irregularidades en la parcelación.

Sin embargo, las tierras privadas son cada vez más frecuentes, y acaparan gran parte del territorio, siendo las más redituables debido a la gran inversión que los propietarios están dispuestos a realizar en ellas, contrario al presupuesto que mantienen los ejidatarios y pequeños propietarios. Como resultado, las tierras donde se cultiva de forma intensiva pertenecen a particulares, principalmente a empresas que se dedican a la producción y distribución de cítricos, y algunas más con ganado.

La propiedad ejidal constituye un porcentaje considerable del terreno dentro del área de influencia, dentro de este tipo de tenencia se subdividen tres distintas relaciones con la tierra. Ejidatarios, avecindados y posesionarios. Los ejidos cuentan con una autoridad reconocida como Comisariado Ejidal, constituida por un presidente o comisario, secretario y tesorero, los suplentes de cada uno de ellos, y un Consejo de Vigilancia, todos ellos elegidos por medio de asamblea exclusivamente ejidal. Las autoridades ejidales normalmente residen dentro de las localidades del área

Actualmente no hay presencia de conflictos graves relacionados con la tenencia de tierra, únicamente algunos problemas de linderos entre ejidatarios e irregularidades con la escrituración de predios. Aunque existe un rezago considerable en la regulación de títulos de propiedad no sólo entre ejidatarios, si no avecindados y colonos.

La venta no regulada de tierras de algunos ex ejidatarios y propietarios de ranchos particulares provocó que existan muchas irregularidades en la tenencia de tierra, por lo que muchos avecindados y pequeños propietarios no cuentan aún con títulos de propiedad; aunque este

proceso se ha estado reglamentando y normalizando por los propios municipios con las entregas de títulos de propiedad. Lo mismo sucede con la venta ilegal o irregular de tierras cercanas a las zonas conurbadas; tal es el caso de las localidades de Las Flores y El Ojite, antes descritas.

La organización y distribución espacial con respecto a la tierra de las localidades, se conforma manteniendo a los cascos urbanos rodeados y delimitados por tierras ejidales o parcelas de cultivo, manteniendo además en cada solar, un pequeño huerto familiar y animales de traspatio. Mientras que, en las localidades de Fraccionamiento Loma Linda y las Flores, se carece de este tipo de ordenamiento.

Existe un gran apego a la tierra y memoria histórica de la conformación y fundación de las localidades, habiendo en las localidades que son pequeños poblados datos de ser fundadas hace más de 100 años, mientras que, en las localidades reasentadas, y consideradas pertenecientes a congregaciones o colonias urbanas, estas fechas se reducen a menos de 20 años. Si bien las algunas de las localidades con ejidos, sus fechas de fundación se indican con la creación de los ejidos, a pesar de que pudiesen contra con algún tipo de asentamiento.

IV.3.8.8 Medio ambiente

Como se mencionó la principal actividad económica de la región es la agricultura, por lo que la tierra, ocupa un lugar central en la vida de las comunidades. La mayor parte de los productos del campo se destinan a la comercialización, aunque en menor medida en algunas localidades se destina una pequeña parte al autoconsumo. Por lo tanto, la relación de las comunidades con su entorno natural resulta de vital importancia, siendo las tierras de cultivo y el agua, los elementos naturales más valorados entre los habitantes del área de influencia.

Dentro del área de influencia, no se encuentran Áreas Naturales Protegidas (ANP), aunque se encuentran dentro o cercanas al área de conservación ambiental del Río Tecolutla, los habitantes no cuentan con ningún tipo de pagos o incentivos por parte del gobierno para la conservación del medio ambiente o servicios ambientales. Siendo que en su mayoría desconocen normas o reglas asociadas al cuidado del medio ambiente y no mantienen áreas restringidas para su explotación.

Sólo en Heladio García Vázquez, La Florida y Palo Blanco, se mostró un gran interés por la conservación de su ambiente y ecosistema, siendo que, en las dos últimas localidades, se han organizado para la limpieza de ríos, manglares y campos, así como la protección de especies como lagartos y peces.

En La Florida se pudieron observar distintos señalamientos indicando el manejo adecuado de residuos e invitando a la conservación de ríos; siendo que en esta localidad hubo un atentado contra sus mantos acuíferos de personas ajenas quienes vertieron agroquímicos en el río causando la muerte de peces, lagartos y ganado; por lo que decidieron organizarse en conjunto con los dueños de las propiedades privadas cercanas para impedir la entrada de extraños.

En cuanto a la biodiversidad, La Florida, San Antonio Coronado, La Florida y Palo Blanco, aseguraron contar con a especies en peligro de extinción: lagartos, peces, armadillos, ciervos, gatos salvajes; además de notar una disminución considerable de ejemplares de animales silvestres, en especial los peces, aunque no se mantienen cifras ni se han hecho estudios por parte del municipio.

Todas las localidades cuentan con algún tipo de afluentes y cuerpos acuíferos. No obstante, han notado mayor erosión de los suelos en el último año, pero esta es asociada a las sequías que ha sufrido la región.

No se identificaron sitios de adoración ajenos a los templos religiosos y panteones, ni se encontró una vinculación simbólica o cosmogónica con los elementos de la naturaleza que los rodean. Los elementos más importantes y puntos de referencia de cada localidad son similares, e incluyen iglesias, escuelas, auditorios, centros de salud, tiendas, pozos y cuerpos de agua, carreteras y puentes; las tierras ejidales, milpas o capos agrícolas privados, suelen delimitar los cascos urbanos.

IV.3.8.9 Caracterización cultural

En cuanto a la conformación de las familias se observó que en todas las comunidades la familia nuclear tradicional es la predominante; cada familia cuenta con una casa, y es raro que la familia extensa viva dentro de la misma casa, sólo en caso de contar con ancianos se vive con ellos, de lo contrario cada familia se encuentra independiente. Sin embargo, cada vez son menos las familias extensas completas que viven en las localidades, y la desintegración de las redes familiares es cada vez mayor debido al abandono del lugar de origen en busca de mejores oportunidades laborales, escolares y de salud; del mismo modo en las localidades existe una ruptura del entretejido social debido a la creciente migración sin retorno. Las familias mantienen por lo regular roles tradicionales, fungiendo el hombre el papel de padre-esposo proveedor, aunque, las mujeres también juegan un papel importante no sólo en el cuidado de la familia, sino que son cada vez más las que se encargan de los negocios locales o salen a buscar empleo, además se les puede ver tomar un papel importante en las decisiones de la comunidad, así como, en caso de contar con ellas, en el cuidado de las tierras (parcela y ejido). La mayoría de las localidades, fueron fundadas por alguna familia extensa, por lo que mantienen fuertes lazos y redes familiares entre los habitantes.

En las localidades aún predomina la religión católica, aunque en El Coco y El Ojite se pueden observar templos de Testigos de Jehová y Espiritistas. No se han registrado conflictos graves derivadas de religiones. Se pudo observar que la religión se mantiene muy presente en la vida de las comunidades, por lo que los sacerdotes siguen manteniendo cierta influencia en la población, sin embargo, se limitan a asuntos meramente religiosos.

Las fiestas patronales siguen siendo los principales eventos de cohesión social, en los que se mantienen mayordomías y comités de fiesta como parte de la organización comunitaria

En todas estas fiestas, se celebra una misa en honor al santo patrono, en algunos casos se llevan danzantes, la mayoría de ellos externos, pasean el santo por las calles de la localidad y realizan un convivio al que asisten invitados de distintas localidades cercanas. Dependiendo del dinero junta entre cooperaciones, limosnas y apoyo del municipio, se hace baile o se planea el número de invitados; en el caso de que se reúna lo suficiente se vocea la fiesta por medio de la radio y periódicos locales. Estas celebraciones son organizadas por los comités de capilla de cada localidad y mayordomos, o en las que no figuran estas agrupaciones, por medio del agente municipal. Por lo regular todos los pobladores cooperan, aunque no sean de la religión.

San German, Palo Hueco. Fraccionamiento Loma Linda, El cristo, no cuentan con festividades propias, participan en la fiesta de Gutiérrez Zamora el 16 de julio en la que se celebra la fiesta principal en honor de la Virgen del Carmen, pero solo como espectadores, no contribuyen de manera activa, aunque en ocasiones dan cooperación voluntaria si se les pide. En el caso de

Las Flores, están esperando regular sus papeles, para conformarse como una colonia semi-urbana, y planean otorgar a ese día como la fiesta de fundación de la comunidad.

Además, en todas las localidades se realizan peregrinaciones ancladas a las celebraciones del 12 de diciembre día de la Virgen de Guadalupe, dirigidas a la Ciudad de México, y el 2 de diciembre a la Virgen de Zamora.

En el caso de las localidades conformadas de viviendas de peones pertenecientes a propiedades privadas no existe ningún tipo de organización comunitaria. Si bien en los ranchos suelen vivir peones, estos no conforman una unidad cultural o comunitaria, si no que se mantienen juntos y sujetos solamente a una relación laboral, aunque en ocasiones también mantengan lazos de parentesco, no se identifican ni reconocen como parte de una comunidad. Siendo que, la forma de organización y toma de decisiones es meramente estructurada bajo peonaje. Y la jerarquía está estructurada bajo una forma laboral, en donde las autoridades recaen en el patrón o propietario del espacio físico en donde residen.

IV.3.8.10 Autoridades, mecanismo de resolución y seguridad

Todas las localidades carecen de espacio físicos representativos del municipio, como los son oficina o agencia municipal, o de impartición de justicia y seguridad como lo es cárcel o calabozo, base de policía preventiva o casetas de vigilancia.

La mayoría de las localidades comparten una estructura de autoridad similar donde existe el Agente Municipal y el Comisario ejidal como principales representantes de la comunidad, las más estructuradas también cuentan con un sistema de comités que les permiten estar organizados para la toma de decisiones.

El Agente Municipal es la representación y enlace de la comunidad con el municipio, es elegido por la comunidad en cada cambio de presidente municipal y funciona como un servicio comunitario que permite que todos los miembros estén involucrados. Aunque es un servicio comunitario el proceso de selección inicia cuando se convoca a asamblea comunitaria, ahí alguien propone a una persona para ser el nuevo Agente Municipal, después se somete a votación y aprobación a mano alzada, también tienen la modalidad de hacer su voto a través de papeles doblados, pero para evitar fraudes o malentendidos han decidido hacerlo a mano alzada.

Una vez que es validado el nuevo Agente Municipal inicia el proceso de selección de los comités que formaran parte del equipo de apoyo de la autoridad municipal, los comités son de Prospera, comité de escuela y comité de capilla. Estos son los encargados de apoyar en los diferentes espacios de la comunidad, ayudan a organizar los eventos como la fiesta o limpieza y mantenimiento de las escuelas entre otros.

Las principales funciones de los agentes municipales es la de mantener un orden en la comunidad, gestiona solicitudes para proyectos que vayan en beneficio de la comunidad, no puede tomar decisiones unilateralmente, sin embargo, cuando en las asambleas no logra haber una mayoría de personas que puedan tomar la decisión él puede hacerlo, es el único momento en el que puede tomar decisiones en nombre de la comunidad.

Los comités están conformados de dos formas, en algunas localidades son invitados directamente por el agente municipal, mientras que en otras son las mismas personas las que se proponen para cumplir las funciones y servicio a la comunidad. En el caso de los comités de escuela normalmente son algunas las madres o padres de los niños que asisten a esa escuela.

Este comité se encarga de la limpieza y mantenimiento de las escuelas, organizan reuniones para exponer las necesidades y las actividades que harán para llevar a cabo su tarea, por ejemplo, si es necesaria la limpieza de la escuela es el comité de escuela es el que se encarga de organizar las actividades necesarias.

En el mismo caso se encuentra el comité de capilla, cuando se acerca la fecha de la fiesta del santo patrono de la comunidad ellos son los encargados de recolectar los apoyos para la fiesta, estos apoyos pueden ser en especie o en efectivo, también solicitan a través del Agente Municipal el apoyo del municipio cuando es necesario. El comité de Prospera son los enlaces del programa en las comunidades, si hay una actividad que cumplir dentro del programa ellas son las encargadas de avisar a las beneficiarias, también si se les cancela o hay oportunidad de nuevas inscripciones o registros.

En el caso de la comunidad de Ensenada del Cepillo se encontró que tienen un comité de agua que tiene como principal actividad el pago de la luz por el consumo de la bomba de agua, además de estarse involucrando en la gestión de la red de agua potable que necesita la comunidad. En las comunidades de El Mango y Heladio García Vázquez se encontró que también tienen Consejo de Salud que se encarga de organizar y convocar a la comunidad para las reuniones informativas, también cuando llegan las brigadas de salud a dar atención médica a las comunidades. En las Flores, al ser una colonia, solo se identificó una jefa de manzana que está encargada de hacer gestiones de beneficios de infraestructura para la colonia.

La figura del Comisariado ejidal se encontró en las localidades de *Paguas de Arroyo Seco*, *Anclón y Arenal*, y *El Coco*. El comisariado Ejidal es el representante de los ejidatarios, está conformado por el presidente del Comisariado Ejidal, secretario y Tesorero del Comisariado Ejidal, su elección es a través de votos, donde hay planillas de tres integrantes para cumplir con todos los puesto que se requieren. Los ejidatarios deciden quien será su representante, solo los que tienen derechos ejidales pueden votar a su representante. Una vez que se determina quien el nuevo comisariado ejidal este elige a los integrantes del Consejo de Vigilancia quienes son los encargados de supervisar el trabajo que lleva a cabo el comisariado ejidal, casi siempre el consejo de vigilancia está integrado por la planilla que no ganó la elección.

El Comisariado ejidal es el representante de los ejidatarios ante las autoridades, al ser un representante tiene que velar por sus derechos ante terceros, además de hacer las solicitudes formales a través del sello del ejido, también están a cargo de informar y organizar la información para que sus representados obtengan los beneficios que hay para el campo. La duración del cargo es de 3 años. Las tomas de decisiones del ejido se hacen a través de una asamblea donde todos los ejidatarios votan a mano alzada, el comisariado ejidal no puede actuar de manera unilateral, siempre tiene que ser un acuerdo a través de la asamblea.

La toma de decisiones es a través de acuerdos en asamblea comunitaria, aquí no hay diferencia si son ejidatario o no, la comunidad decide y propone las diferentes formas de solucionar el problema, cuando no hay el suficiente número de personas en la asamblea ahí decide el Agente Municipal.

Cuando los problemas tienen un carácter de que implica violencia o algún delito se llama a la policía municipal para que averigüe y se haga cargo, cuando son incidentes menores es el Agente Municipal quien se encarga de llamar a los involucrados para poder resolver el problema.

Fraccionamiento Loma Linda, Las Flores, San Germán, El Cristo y Palo Hueco no cuentan con estas figuras de organización comunitaria, en el caso de los tres primeros es porque su territorio forma parte de la cabecera municipal de Gutiérrez Zamora y todas sus decisiones se toman ahí. En el caso de El Cristo y Palo Hueco al ser propiedad privada el dueño es el encargado de las decisiones al interior de la propiedad, y si fuera necesario realizar algún trámite tienen que dirigirse a la cabecera municipal.

En el caso de Heladio García Vázquez y La Florida se cuenta con autoridades tradicionales, con modificaciones o adaptaciones municipales, las cuales consisten en la elección a mano alzada en asamblea de un agente municipal, el cual es acompañado de su comité de vigilancia, comisario o comandante, alguaciles o policías auxiliares y topiles. Se utiliza el sistema de cargos, en el cual el agente municipal deberá de ser aquel quien ya haya participado en otros cargos menores y podrá ir ascendiendo de acuerdo a la participación que mantenga en la comunidad, todos con la capacidad de ser reelegidos tantas veces lo decida la comunidad. Además, existe la presencia de mayordomos, encargados principalmente de las fiestas patronales, pero, considerados parte de las autoridades de la localidad, y que normalmente ocupan otros cargos dentro de la misma. Además, anteriormente se utilizaba el amarrar en el centro de la localidad a los infractores que fuesen juzgados internamente como culpables por toda la población, por lo que el comisario y sus alguaciles, debían de capturarlo y atarlo hasta que se controlara bajo las órdenes del agente municipal; sin embargo, esta costumbre dejó de realizarse debido a que en la CDI y el municipio les han dado pláticas de Derecho Humanos y les han prohibido realizar estas acciones, por lo que consideran les han quitado autoridad y capacidad de organización.

En su mayoría, la población del área de influencia considera que no han tenido que enfrentar grandes problemas que necesiten la organización o reacción de toda la localidad. La mayoría de las veces buscan una negociación para la resolución de sus problemas ya que son pocas las ocasiones en las que se hacen manifestaciones de descontento colectivo. Los principales apoyos para la comunidad cuando deben enfrentar un problema son los líderes y representantes locales como el agente municipal y en el caso de contar con ejido, el presidente del Comisariado Ejidal. Y los problemas más comunes son pleitos entre vecinos por estado de embriaguez, los cuales sólo son intervenidos sin hay agresiones físicas.

En la mayoría de las localidades los representantes locales son hombres, sólo en El Coco y Las Flores, cuentan con una representante mujer; sin embargo, reconocieron que han tenido por lo menos un representante femenino en su comunidad a lo largo de su historia, a excepción de Paguas de Arroyo Grande y Heladio García Vázquez, quienes aseguraron que nunca se han propuesto mujeres como representantes locales, aunque no se cierran a la posibilidad de ello.

En las localidades y asentamientos que se dedican a la producción citrícola surgen liderazgos generados a través de la importancia de la comercialización de los productos, Alejandro Quesada y Guillermo Galindo fueron mencionado en varias localidades como intermediarios, coyotes o acaparadores, esta presencia les ha permitido empoderarse de manera negativa, en las localidades se les ve como abusivos. Además, estos personajes son asociados con vínculos políticos, aunque no se distinguen los partidos en los que militan, se sabe que han mantenido puestos como senadurías locales.

Los partidos políticos tienen presencia en todas las localidades en épocas electorales, sin embargo, sólo en El Coco, se reconocen representantes activos fuera de los periodos proselitistas, estos partidos son el PRI, PAN y PRD, durante la época de elecciones surgen liderazgos políticos muy bien definidos e identificados por parte de las comunidades, sin embargo,

una vez terminados los periodos electorales estos líderes se desvanecen. Estos agentes suelen generar competencia en y por las comunidades que en ocasiones generan divisiones al interior, estas divisiones se quedan en pausa hasta que de nuevo surjan con la llegada de un nuevo periodo electoral.

El nivel de representación que percibe la población en general, es mayor en cuanto a autoridades locales se trata y va disminuyendo conforme se alejan los niveles de gobierno. Por lo que las autoridades locales, son percibidas como más cercanas y representativas de las necesidades de la población; cabe destacar que la mayoría de las localidades son poblaciones pequeñas y las autoridades suelen ser un vecino, amigo o familiar por lo que las peticiones o quejas se pueden hacer escuchar fácilmente, y la relación que mantienen con las autoridades es más cercana; mientras que las autoridades municipales se encuentran más ausentes, aunque reconocen la impartición de justicia por medio de este nivel de gobierno, todas las localidades mantienen el sentimiento de “abandono” por parte de sus municipios. Este sentimiento crece ante la nula representación a nivel estatal y federal.

El nivel de participación comunitario en general es bajo, son pocas personas las que atienden a reuniones o asambleas, por lo regular hay mayor participación de las mujeres que se organizan mediante los comités de prospera. Así mismo se pudo observar que los ejidatarios son más organizados que la población en general, atienden a las asambleas regularmente y son tomados en cuenta para tomar las decisiones dentro de las localidades; esto ocurre en las localidades que se conforman en mayor parte por ejidatarios, a diferencia de las localidades con mayor número de avecindados o más urbanas. No obstante se hizo mención de que el número de ejidatarios se ha reducido significativamente con los años por lo que el peso del Comisariado Ejidal sobre las localidades se ha visto disminuido; la venta no regulada de tierras de algunos ex ejidatarios y propietarios de ranchos particulares provocó que existan muchas irregularidades en la tenencia de tierra y muchos avecindados no tienen títulos de propiedad; aunque este proceso se ha estado reglamentando y normalizando por los propios municipios con las entregas de títulos de propiedad. Tal es el caso de El Ojite, en donde no se encuentra una regularización de títulos de propiedad, por lo que no se considera una localidad con sus propias autoridades, si no como parte de una congregación.

Un caso con mayor conflicto se encuentra en Las Flores, en donde se asentó una colonia, que fue loteada en 260 predios y vendido cada lote por \$50mil, por un dueño particular, pero que al ser pagados no recibieron papeles ya que era un predio irregular, por lo que conformaron una asociación civil denominada El Crucero de Arroyo Grande, para poder tramitar los papeles regulatorios de manera colectiva, sin embargo, llevan más de diez años intentando normalizar los predios, sin resultados. Viéndose afectados 70 compradores, de los cuales en la actualidad sólo viven 55 de ellos en la localidad. En este caso la autoridad y representatividad recae en la representante- presidenta de la asociación civil, dado que al no estar regularizada el municipio no mantiene representante municipal, pero reconoce la propia organización interna.

IV.3.8.11 Cohesión, organización social y participación comunitaria

En general se puede apreciar que existe buena cohesión social. La mayor parte de los habitantes se conocen y mantienen buenas relaciones. Sobre todo, entre los ejidatarios y las localidades con mayor presencia u origen indígena. Debido a que el sentimiento de apego y arraigo es mayor, se sienten parte de su localidad y la mayoría se mantienen participativos a pesar de las constantes dinámicas migratorias, en las cuales expulsan de manera frecuente a los jóvenes. Sin embargo, este fenómeno migratorio ha disminuido significativamente en el último par de años debido a la dificultad y al riesgo que representa buscar trabajo en los Estados Unidos.

Sobre la migración, está siempre ha sido frecuente, cada vez es más permanente, pero se ha vuelto más nacional, siendo sus principales receptores municipios urbanos cercanos con parques industriales como Poza Rica, o ciudades fronterizas de Tamaulipas y Nuevo León. Sin embargo, como se acaba de hacer mención, debe de tomarse en cuenta que en los últimos años se ha dado el fenómeno de la migración del retorno ya sea de manera forzada o voluntaria, pero que implica el regreso de muchos emigrantes después de haber tenido una experiencia negativa en las ciudades fronterizas de Tamaulipas -Reynosa, Matamoros y Laredo sobretodo-, esto ha generado una mayor demanda de empleos y una depreciación del salario. Los migrantes que permanecen fuera de la localidad, se mantienen comunicados con sus familias de origen, y en el caso de las localidades de El Coco, Paguas de Arroyo Grande y Heladio García Vázquez, los migrantes siguen dando aportaciones a las festividades comunitarias.

En el trabajo de campo, se encontró que en muchas localidades los eventos deportivos, debido a la división religiosa, representan uno de los puntos de cohesión más grandes en las mismas, por lo que el mantenimiento de y creación de canchas de béisbol son unas de las peticiones más constantes no sólo de los jóvenes sino de toda la población en cuanto a recreación.

La organización comunitaria a través de los diferentes comités permite tener y construir lazos solidarios encaminados a un objetivo muy específico para el bien común. La comunicación al interior de la comunidad ha permitido que se siga manteniendo buena organización de los eventos sociales como las fiestas familiares o colectivas, como la de los santos patronos o fundaciones de la comunidad, que a pesar de la presencia de varias religiones, se sigue participando, más como con un sentido de renovar la pertenecía que por apegos religiosos. Aunque también estas relaciones solidarias funcionan en los momentos de crisis y cuando hay problemas que afecten los intereses de la comunidad.

Las redes sociales y familiares cobran vital importancia, no sólo por los lazos de parentesco que permanecen en las localidades, si no por el uso como redes de apoyo, comunicación y organización para hacer frente a momentos difíciles como es un deceso de algún miembro de la comunidad, momento en el cual todos los pobladores se unen y cooperan, aunque el nivel de participación en este tipo de eventos de coyuntura se mantiene con mayor arraigo en las localidades de *Anclón y Arenal, Arroyo Grande, San Antonio Coronado, El Morro, Paguas de Arroyo Grande, Palo Blanco, Heladio García Vázquez y La Florida.*

Por su parte, la percepción de inseguridad en el área de influencia ha ido en aumento en el último par de años, y se diferencia dependiendo de la cercanía a las cabeceras municipales; por lo que en las localidades más cercanas a la cabecera y áreas urbanas, se considera que los crímenes del fuero común han ido en aumento, como lo son robos a casa habitación y comercios; mientras que en las localidades rurales más alejadas es cada vez más visible la presencia de hombres armados que transitan en los caminos rurales por las noches. Además de esto en los municipios de Tecolutla y Gutiérrez Zamora se han llevado a cabo balaceras en las calles centrales, lo que aumenta el temor de los pobladores. Así mismo en las localidades como Paguas de Arroyo Grande, Anclón y Arenal, San Antonio Coronado y La Florida, se mencionó que se han encontrado en los límites de sus territorios, fosas clandestinas o cuerpos en arroyos y ríos. Además, se han presentado casos de robo de niños en el trascurso a las escuelas secundarias, las cuales en su mayoría quedan a distancias considerables a pie. También se hizo mención que, entre los dueños de ranchos privados o haciendas, se han presentado varios casos de secuestro y extorsión por lo que los dueños y sus familias han migrado a otros municipios o hasta otros estados en busca de seguridad.

A pesar de esto, sólo en Paguas de Arroyo Grande, San Antonio Coronado y Heladio García Vázquez, se encuentran en periodo de organización vecinal para crear vigilancia comunitaria. Aunque no se ha podido lograr correctamente debido a que muchos jóvenes no quieren participar sobre todo por el temor a represalias de los criminales; aunado a esto las autoridades y población se sienten atadas al no poder reaccionar colectivamente ante los delincuentes e infractores, debido a las amonestaciones que puedan recibir.

Si bien, en la mayoría de las localidades existe una memoria colectiva de la historicidad de la misma, hay poca organización al interior de las localidades para afrontar los problemas, la resolución se delega siempre a las autoridades civiles. A la mayoría de las personas les gustaría ver estos problemas resueltos por medio de los líderes locales y el gobierno municipal, casi no existen alternativas para solucionar estos problemas, no hay organización interna constante de las comunidades, gestión con empresas o presencia de alguna ONG que ayude en la resolución de estos conflictos. Pese a esto, se pudo detectar una mayor participación cívica entre mujeres y hombres adultos en todas las localidades, no sólo por la actividad laboral de los jóvenes, sino también por los altos índices de migración de este segmento, que ha envejecido a las localidades.

Las faenas siguen siendo parte importante de casi toda el área de influencia, a excepción de El Fraccionamiento Loma Linda, en donde cada vez son menos quienes participan en estas actividades de trabajo comunitario; en el resto de las localidades, a pesar de ya no ser obligatorias, las faenas siguen vigentes y se organizan por los diferentes actores que conviven al interior de las comunidades, en el caso de los ejidos, las faenas se organizan para la delimitación de las propiedades e incluso, de ser necesario, también se hacen faenas para cortar la maleza que invade los caminos. Los comités resultan ser importantes para llevar a cabo actividades colectivas, el comité de escuela se organiza para rehabilitar las escuelas y mantenerlas en buenas condiciones. La limpieza de la comunidad se hace a través de las mujeres beneficiadas por el programa de prospera.

No existen leyes ni reglamentos internos escritos, sin embargo, cada localidad cuenta con sus propias normas comunitarias informales y no tácitas, si no verbales heredadas e implícitas en el comportamiento comunitario; aunque delegan la impartición de castigos y justicia a la autoridad institucional.

IV.3.8.12 Experiencia en el sector energético

Casi todas las localidades cuentan con experiencia en exploraciones en búsqueda de hidrocarburos, sin embargo, no en todas se cuenta con proyectos cercanos, siendo sólo Paguas de Arroyo Grande, Palo Blanco, Heladio García Vázquez y La Florida sin embargo se destaca a decir de los informantes que, Pemex no ha mantenido comunicación, información o atención por parte del personal de aempresa.

Si bien en algunas localidades han sido avisados por los ejidatarios afectados en exploraciones, no mantienen conocimiento de beneficios o acciones negativas provenientes de estos proyectos.

Sólo los ejidatarios de Paguas de Arroyo Grande mantuvieron negociaciones por el paso de ductos en tierras de uso común y fueron notificados del mantenimiento del pozo que se encuentra en la entrada de la localidad; sin embargo, no consideran que se haya profundizado en los impactos que puede generar esta zona que conjunta varios proyectos de hidrocarburos. Existe incertidumbre y desinformación acerca de las empresas constructoras en la zona y los distintos tipos de proyectos establecidos, y todos son vinculados con PEMEX.

No obstante, la opinión sobre los energéticos es positiva, debido a la posibilidad de arreglo y pavimentación de los caminos rurales y carreteras cercanas; aunque estos beneficios fueron generados hace más de 10 años en la mayoría de los casos por PEMEX, y no se ha dado una continuidad en mantenimiento, les representa un beneficio que esperarían retomarán las empresas que arriben.

Uno de los aspectos negativos que más alarma a la población son las pocas medidas de seguridad y abandono con las que cuenta los pozos e instalaciones de hidrocarburos, debido a que genera temor de accidentes graves, así como inseguridad por el latente robo de hidrocarburos que se genera en la región; que, si bien no han contado con estas acciones en gran escala, la tensión aumenta con la creciente presencia del crimen organizado.

En la localidad de Palo Blanco, se mencionó que se encuentran tres grandes propiedades privadas, de terratenientes de la región, y dentro de las tierras de la familia Zarate y Ojeda, se encuentra un pozo petrolero cercano al manglar, el cual fue declarado inactivo y abandonado por PEMEX, pero la población se dio cuenta de que contenía aún crudo, al derramarse en el manglar, sin embargo no notificaron el accidente, por el contrario la población en conjunto con el dueño del predio, escondieron con matorrales el pozo, y es drenado por personal del dueño de las tierras y protegido por la población local, dado que la mayor parte es trabajadora de dicho patrón. Aseguran que en varias ocasiones acudió personal de PEMEX, pero la población niega su ubicación y la entrada a la propiedad privada, debido a esto hace más de cinco años que la empresa no ha vuelto a regresar en su búsqueda.

Por otro lado, han visto mayores modificaciones negativas a sus dinámicas de vida y laborales. Pero tampoco se han incorporado a las obras de construcción u otro tipo de beneficios económicos derivados de los proyectos; y para los ejidatarios que rentaron o vendieron sus tierras para estos proyectos, esto no se ha visto reflejado en plusvalía.

Consideran que no se han comenzado a notar problemáticas o beneficios que estos puedan ocasionar, debido a que la mayoría de encuentra inactivo. Sin embargo, en Paguas de Arroyo Grande este abandono de las instalaciones generó un incidente en las tuberías en donde se encuentra un pozo, creando un derrame que fue notificado de manera inmediata a las autoridades municipales, quienes se pusieron en contacto con los encargados del pozo, y solucionaron el problema en poco tiempo.

Si bien se ha sufrido distintas modificaciones al paisaje, los habitantes circundantes no consideran que se haya sobreexplotado o deteriorado el medio ambiente de manera irreversible. Ni se haya dañado su territorio, o mermado sus actividades económicas derivadas de la explotación de los recursos naturales.

Sólo los pobladores de Palo Blanco indicaron que después del derrame, los manglares se vieron afectados con la muerte de peces, sin embargo, al no ser notificado, no hubo acciones de mitigación. En general, no notan modificaciones en los servicios urbanos, ni deterioro de mantos acuíferos u otros inconvenientes que puedan estar vinculados a la construcción e implementación de proyectos energéticos; aunque en *El Coco* y *Paguas de Arroyo Grande* se asegura que, en el último periodo de exploración ocurrido aproximadamente hace 5 años, utilizaron varias detonaciones que dañaron viviendas y sobre todo “perdieron” el agua de los pozos.

Así mismo, en ambas localidades se asegura que aproximadamente hace 10 años grupos de PEMEX exploraron terrenos del ejido y de las propiedades privadas circundantes y los trabajos

de detonación se realizaban en la noche sin previo aviso a la población. Si bien dieron aviso del inicio de actividades de exploración y pidieron permisos casa por casa, esta información sólo se compartió con los parcelarios afectados, pero no se dieron instrucciones de los eventos a realizar en los predios ni hubo comunicación con el resto de la población. Los ejidatarios afectados fueron quienes informaron de lo que estaba ocurriendo ante la incertidumbre de la población; aún con el permiso y pago a los propietarios, estos se mantuvieron inconformes por los “hoyos” en sus tierras, ya que consideran “las dejaron inservibles”; además los trabajadores metieron tubos de pvc de 4m de largo en estas perforaciones, pero al término de la exploración no los retiraron, no dieron indicaciones a la población y propietarios de qué hacer con ellos, por lo que los habitantes los desenterraron de donde estaban y los llevaron a sus casas para ocuparlos en cañerías. Así mismo en estas localidades se indica que con las explosiones de esas fechas hubo afectaciones a puentes y caminos por detonaciones, pero no pudieron reportarlas porque no volvieron a tener contacto con los empleados de PEMEX.

Por último es importante destacar que entre los pobladores de *Paguas de Arroyo Grande* existen algunos jóvenes que se han incorporado a la industria extractiva, lo que ha llevado a ser una población más crítica y exigente ante los proyectos energéticos, debido a que han presenciado bloqueos y demandas en contra de varias empresas por parte de la población afectada, y reconocen que las empresas tienen un deber de bienestar, comunicación e inversión en las localidades que son afectadas por este tipo de proyectos, por lo que incitan y aconsejan a sus vecinos en generar acciones similares para obtener beneficios. Estos jóvenes, si bien no se han vuelto líderes informales comunitarios, si suelen influenciar a sus padres, en su mayoría ejidatarios y redes sociales cercanas. Por lo que se debe de tomar especial interés y cuidado en el trato y comunicación.

IV.3.8.13 Pueblos indígenas

Para dar un mejor cumplimiento a los principios y obligaciones establecidas por el Convenio 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional del Trabajo, con el firme propósito de garantizar el derecho/obligación de la democratización del Estado Constitucional y mantener suma atención a las posibles afectaciones a sus derechos y/o subsistencia; así como para contar con información más amplia que permita la medición y prevención de impactos acumulados al entender que el Proyecto se encuentra en una región con antecedentes en energéticos, se realizó una identificación en campo y gabinete de pueblos o localidades indígenas. Dentro de esta exploración se encontró que, aunque las localidades de *El Coco*, *Arroyo Grande*, *El Cristo* y *La Florida* se reconocen como localidades fundadas por totonacos; sólo la localidad núcleo de *Paguas de Arroyo Grande* y la localidad de *Heladio García Vázquez* dentro del área de influencia indirecta, se auto adscriben a un pueblo indígena y se reconocen como Totonacas.

Si bien estas localidades no son asentamientos ancestrales, si hay un apego al territorio y el lugar donde residen que conforma un espacio territorial, demarcado y definido por la posesión individual e histórica y cuentan con tierras de uso colectivo, aunque no hay una percepción territorial como una unidad simbólica ni espacios territoriales con connotación sagrada.

A pesar de los constantes movimientos migratorios, se conserva la esencia del sistema de producción campesino tradicional, comprendiendo a la unidad doméstica como unidad económica principal. Se mantiene el trabajo comunal o colectivo como faenas, aunque cada vez existen más pobladores que se niegan hacerlo y se han delimitado los métodos correctivos comunitarios tradicionales. Aunque en *Paguas de Arroyo Grande* y *Heladio García Vázquez*, suele haber una

toma de decisiones hacia el territorio de manera colectiva, ésta cada vez es menos común, debido a la parcelación de las tierras y la migración.

Aunque existen rutas de peregrinación, éstas no están asociadas a una relación simbólica al espacio territorial ni elementos de la naturaleza; si no que se mantienen con fines religiosos católicos. Aunque mantienen rasgos de réplicas o traslado de cosmovisión, tradiciones o costumbres indígenas de localidades reconocidas como esferas de dispersión cultural.

Las fiestas religiosas más importantes en estas localidades son las fiestas patronales: Para Paguas de Arroyo Grande es el 2 de febrero Día de la Calendaria, en Heladio García Vázquez se celebra el 29 de octubre San Rafael Guise y Valencia, y para La Florida el 7 de agosto Santo Domingo. En todas estas se celebra de manera similar, con una misa, paseo del santo en el cual la procesión se realiza sólo al interior de la localidad, se pone la imagen fuera de la capilla, y se ofrece una comida; si la economía lo permite, todo el día hay danzantes, grupo musical y baile. Todo se hace por cooperación de la comunidad, a parte existen padrinos y el mayordomo de la fiesta, quienes contribuyen con gastos más fuertes y se encargan de pedir cooperación en otras localidades, así como organizarse con el agente municipal para pedir apoyos del municipio, y en el caso de Heladio García Vázquez al CDI.

Además de estas fechas, se celebra el día de Todos Santos, el día 1 y 2 de noviembre, con ofrendas y rosario, se preparan tamales de hoja de plátano, bollitos de anís, pan de yema, pollo o puerco en guiso. Se da atole y café a los miembros de la familia y se coloca en el altar, el cual se adorna con palma y se prende incienso; además existe una segunda vuelta el día 2 de diciembre, donde se recuerda el mes de partida de los “Santos Difuntos”, y en donde se hacen tamales de cerdo para ofrecer a los invitados por familia.

Así mismo se celebra la Semana Santa, aunque en la mayoría de las localidades, esta celebración se realiza en las cabeceras municipales, en donde se participa activamente con miembros de otras localidades.

Por último, entre las celebraciones colectivas más importantes se encuentra la de la Virgen de Guadalupe, celebración que se realiza el día 12 de diciembre, pero que comienza con una peregrinación semanas antes, la primera el día 1 de diciembre a la iglesia de Gutiérrez Zamora, con honor a la virgen; y después comienzan a partir las peregrinaciones a la basílica de Guadalupe en la Ciudad de México. Para el día el 11 de diciembre a media noche cantan las mañanitas a la Virgen en la capilla; al siguiente día, colocan la imagen de la Virgen afuera de la capilla y la misa se realiza ahí mismo para que todos puedan ver y oír. Se hace comida y una pequeña celebración.

En Heladio García Vázquez se conserva la danza de los negritos, habiendo capitanes de danza y músicos dentro de la misma localidad. En Paguas de Arroyo Grande, mantiene la tradición de emplear estas danzas en sus fiestas, sin embargo, al no contar ni con músicos ni danzantes deben contratarlos de Papantla.

Mantienen concepciones y prácticas relacionadas con la salud y enfermedad ligadas a la cosmovisión totonaca, aunque se han ido aculturalizando, en tanto que los programas federales los han prohibido o limitado; sin embargo, persiste el uso de medicina tradicional, curanderos, parteras, hueseros y sobadores. Aunque las parteras ya sólo asumen un rol terapéutico psicoprofilaxis y post-parto, ya que no cuentan con certificaciones por parte de la Secretaría de Salud, y cada vez son menos las mujeres que “mantienen el don”. Por su parte, los curanderos,

hueseros y sobadores siguen siendo muy concurridos por la población, no sólo como terapeutas médicos, si no como personajes con dones especiales de curación. En las tres localidades prevalece la creencia en nahuales, y en Heladio García Vázquez, se asegura contar con presencia de estos seres dentro de la localidad. Además, se conservan las creencias de padecimientos como mal de ojo, mal aire y espanto, o como el empacho y caída de la mollera en los infantes. El sistema de creencias de salud y enfermedad y concepción del cuerpo bajo esquema de dualidad frío-caliente sigue siendo vigente y a pesar de también acudir con médicos alópatas al estar incorporados en Prospera, la población mantiene el uso de plantas medicinales reconocidas bajo saberes heredados.

Si bien no se mantiene una defensa propiamente dicha de la continuidad de estas tradiciones, los pobladores de mayor edad siguen incitando a los jóvenes en conservar sus costumbres, siendo entre las importantes para ellos las manteadas y el levantamiento del niño, así como la elección de viejos para los recién nacidos. Estos son rituales de paso y propiciación. El levantamiento del niño es un ritual de agradecimiento y protección en el cual se agradece su nacimiento a los ocho días de nacido y se pide que ningún mal pueda dañarlo y perdón a la Tierra por haberla ensuciado con la sangre del parto. La elección de los viejos se da durante este ritual, en el cual se nombra al recién nacido y se nombra a la persona que lo va a proteger, se dice que esta persona es el “viejo” (esposo) o “vieja” (esposa), según sea el caso; esta “pareja” del infante es un miembro de la comunidad y el papel que desempeña es semejante al de un padrino o madrina, aunque no es necesario que la misma persona sea quien bautice al niño en la religión católica. Por su parte la “manteada” es llamada así porque la partera (o abuela, ya que se han perdido las parteras) coloca un rebozo, una faja o un pedazo de tela alrededor del cuerpo del niño y en conjunto con los padres mueven al niño de un lado a otro para curar al niño de diversas dolencias, anteriormente, cuando esta práctica era realizada por las parteras, se consideraba que al mantenerlo se acomodaban sus órganos y el niño era menos enfermizo.

Se comentó que, no conservan la vestimenta típica o tradicional debido al encarecimiento de ésta, y a la exigencia por parte de las escuelas a no utilizarla años atrás. Aunque en Heladio García Vázquez se ha ido revalorando el uso de la vestimenta tradicional, y se ha propuesto a las escuelas contar como uniforme de gala el traje típico totonaca.

Entre las viviendas podemos observar que la mayoría cuenta con la estructura tradicional si bien cada vez son más las casas de concreto, también se pueden encontrar viviendas hechas de tarrito, una especie de carrizo; la mayoría cuenta con techos de lámina de zinc; aunque el tipo de construcción sigue siendo muy semejante a las casas totonacas, en donde las paredes no se encuentran totalmente conectadas a la techumbre, pero sustituyendo la palma por láminas en el techo; en otros casos hay una mezcla de estos dos tipos de construcción, una parte es de tarrito o madera, mientras que otro cuarto son de concreto. Siguen conservando en su mayoría la cocina con el fogón la cual se encuentra en la parte de afuera, cercada con el mismo material y techada con lámina, a pesar de que muchas cuentan con estufa dentro de la vivienda de concreto, se prefiere el uso de fogón de manera tradicional.

Aunque mantienen costumbres propiamente indígenas Totonacas, es de destacar que no cuentan con representación de autoridades tradicionales y se mantienen sujetos a las estructuras municipales institucionalizadas. Si bien en Heladio García Vázquez es donde se ha tratado de mantener más estas estructuras tradicionales, así como sus propios sistemas de impartición de justicia, estas actividades han sido limitadas en gran medida por las propias autoridades municipales, estatales y federales, mediante sanciones que merman y van desapareciendo las

particularidades de cada localidad, bajo la homogenización de la impartición de justicia y representatividad.

Tampoco existe una colectividad o unidad entre las distintas localidades con población indígena, se mantiene como núcleos sociales separados a pesar de contar con rasgos culturales compartidos.

Autoridades municipales mencionan que por muchos años se mantuvo un fenómeno socio-cultural de autonegación de identidad indígena; aseguran que en la mayoría de localidades se ha dejado de enseñar la lengua totonaca, pero que se conservan costumbres y formas de organización tradicional, lo cual ha generado nuevos retos a los municipios al no recibir o verse disminuidos los apoyos y programas federales destinados a comunidades indígenas, debido a que en los censos:

“se niegan a aceptar que son indígenas. Quitan programas y apoyos, pero conservan las costumbres y no sabemos cómo manejarlas” (Secretario Municipal de Tecolutla).

Sin embargo, dentro de las localidades auto adscritas como totonacas, se pudo notar que los jóvenes migrantes que han retornado voluntariamente, están generando un proceso de reivindicación indígena, a pesar de que muchos de ellos ya no hablan la lengua, se asumen como parte de un pueblo totonaca.

El único organismo presente en estas localidades es el CDI, aunque sólo cuenta con presencia y reconocimiento en Heladio García Vázquez y Paguas de Arroyo Grande; mantiene una imagen de asistencialismo y corrupción debido a las irregularidades constantes en la entrega de apoyos y proyectos. Si bien en Paguas de Arroyo Grande se han presentado proyectos a pequeña escala de vacas, puercos y pollos a través de los diferentes programas de desarrollo comunitario, estos han resultado insuficientes debido a que una vez entregado el recurso no asesora, se entregan animales enfermos o se da sólo parte del dinero y el resto es facturado como compra de ganado aunque nunca sea entregado a los beneficiados; algunas ocasiones han sido señalados como gente que hace mal uso de los fondos, porque solicitan la documentación de los posibles beneficiarios pero al resultar ganadores los pagos no bajan y no hay comprobantes, en otros casos han pedido dinero a para proyectos agrícolas, y pasado el tiempo no regresan a dar cuentas claras. En Heladio García Vázquez, el acercamiento de CDI se ha orientado al fomento a la cultura a través de las escuelas, pero no cuenta con canales de comunicación abiertos en las localidades.

Finalmente es importante destacar que, aunque Paguas de Arroyo Grande y Heladio García Vázquez se auto adscriben al pueblo totonaca, no hay relación alguna entre estos, no se conocen ni mucho menos hay algún intercambio cultural, de parentesco o relación con el territorio.

IV.3.9. Paisaje

El paisaje constituye un recurso natural sujeto a aprovechamiento, aspecto que ha propiciado que su análisis y entendimiento sea considerado relevante para la toma de decisiones. Debido a esto, los paisajes son evaluados en tres de sus atributos: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del paisaje. La importancia de los análisis de paisaje radica en que permiten evaluar desde una perspectiva visual los efectos de los procesos de deterioro en los sistemas naturales.

El análisis se realizó, utilizando el método de cuencas visuales para esta valoración.

IV.3.9.1 Método

El análisis se realizó considerando el enfoque de cuencas visuales donde la descripción de la cuenca está definida como la superficie caracterizada desde un punto visible, la cual sirve para valorar los impactos visuales potenciales teniendo en cuenta una serie de recomendaciones previas acerca de la capacidad visual del observador respecto al territorio.

Los insumos para el cálculo de las cuencas visuales se utilizó el Modelo Hipsometría de CONABIO, Plano de Infraestructura actual, el punto central del AP, la altitud sobre el nivel del mar, la proyección de las cuencas se hizo hacia los cuatro puntos cardinales.

Para la descripción del paisaje se tomaron tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

- **Visibilidad:**

La visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia.

- **Calidad Paisajística:**

La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua; la calidad visual del entorno inmediato; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

- **Fragilidad del Paisaje:**

La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares). Otra variable importante a considerar es la frecuencia de la presencia humana. No es lo mismo un paisaje prácticamente sin observadores que uno muy frecuentado, ya que la población afectada es superior en el segundo caso. Las carreteras, núcleos urbanos, puntos escénicos y demás zonas con población temporal o estable deben ser tomados en cuenta. El inventario del paisaje se complementa con la inclusión de las singularidades paisajísticas o elementos sobresalientes de carácter natural o artificial. Por último, se suelen incluir en el inventario del paisaje los elementos que contienen recursos de carácter científico, cultural e histórico.

IV.3.9.1.1 Visibilidad

El AP se ubica en la Provincia de Llanuras y Lomeríos perteneciente a la Llanura Costera del Golfo.

La provincia de Llanuras y Lomeríos se caracteriza por tener pendientes nulas y zonas inundables y encontrarse con zonas de cuerpos de agua. Lo anterior se constató durante los trabajos de campo donde se observó que prevalecen planicies con ligeras elevaciones.

El cuerpo de agua más importante es el río Tecolutla.

En los trabajos de campo se identificó un solo tipo de vegetación nativa, Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia y para la vegetación inducida encontramos Pastizal cultivado.

En el AP inciden 4,003.2352 hectáreas (54.84 %) de Pastizal Cultivado, mientras que la vegetación nativa, es decir, en la vegetación secundaria de Selva Mediana Subperennifolia se incide en 1,131.74 hectáreas (15.50 %), mientras el uso agrícola, agricultura de temporal y/o humedad se incide en 1545.2672 y 362.3493 hectáreas (21.17 y 4.96 %).

La Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia dentro del AP ocupa 1131.7434 hectáreas, representando un 15.50 % de la superficie del área, lo cual es una proporción muy baja respecto a los usos actuales en el AP.

La selva mediana subperennifolia descrita por Pennington y Sarukhan (2005), establece su presencia tanto en zonas húmedas del clima A, como en zonas con precipitaciones del orden de 1,100 a 1,300 mm anuales. Los suelos de estas selvas son muy someros en terrenos con topografía cárstica; es común encontrar roca aflorante. El drenaje es muy rápido debido a la fuerte pendiente de los terrenos. Es probable que esta característica sea la que hace que la vegetación reduzca de manera notable —en 25 a 50% de sus especies— el follaje en la época de sequía. La altura de esta selva puede igualar a la de la selva alta perennifolia, pero es frecuente que los árboles no sean tan altos; muchas veces debido a la naturaleza rocosa y a la gran inclinación de los terrenos donde se encuentra.

Su condición de secundaria se debe a que en algún momento de la historia fue eliminada o alterada por diversos factores humanos o naturales, por lo que el resultado es una comunidad vegetal significativamente diferente a la original y con estructura y composición florística heterogénea.

La ocupación del pastizal cultivado y/o inducido dentro del AP es de 4,003.2352 hectáreas, representando un 54.84 % de la superficie del área, el cual es una proporción grande con respecto al área total.

El pastizal cultivado es una comunidad vegetal que se desarrolla al eliminarse la vegetación original (bosque, selva, matorral, otros), para sustituirlas por otro tipo de vegetación y sostener así un régimen de ganadería extensiva siendo las herbáceas y en particular las gramíneas o graminoides las especies dominantes.

Para el presente caso tenemos tres unidades de paisaje principal:

- Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia.
- Pastizal Cultivado.
- Agrícola.



Figura IV-32 Visual de la vegetación secundaria de selva mediana subperenifolia



Figura IV-33 Visual de zonas de pastizal inducido.



Figura IV-34 Visual de zonas de cultivo.

IV.3.9.1.2 Calidad Paisajística

Durante los trabajos de campo se constató que la calidad visual de la zona cuenta con elementos naturales como son la presencia de cuerpos de agua inmersos dentro del AP, y de grandes cuerpos de agua fuera del AP como lo son el Golfo de México.

Respecto a la calidad visual las formaciones vegetales que predominan en todo el AP son las zonas de potrero y caminos lo que ya ha generado una fragmentación al ecosistema, es importante señalar que también hay presencia de casas aisladas cuyos materiales predominantes son a base de ladrillos y techos de concreto; en algunos casos son casas de madera, en su mayoría son de un solo nivel.



Figura IV-35 Río Tecolutla, se observa presencia de zonas de cultivo.



Figura IV-36 Huerta de cítricos.



Figura IV-37 Visual de la selva y zona de cultivo, condición que prevalece en todo el sitio

Para el análisis de la visibilidad se consideró las cualidades escénicas y rasgos del paisaje, como lo son la presencia de áreas naturales protegidas, presencia de zonas forestales, existencia de cuerpos de agua, existencia de áreas recreativas, existencia de estructuras arquitectónicas de importancia relevante, existencia de sitios arqueológicos, existencia de sitios urbanos importantes y existencia de infraestructura turística.

El AP, ésta no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida de carácter Federal o Estatal, se encuentra inmerso en una comunidad de Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia, en la zona se encuentra el Río Tecolutla, en el área de las locaciones no se cuenta con infraestructura de actividades recreativas, arquitectónicas o de importancia cultural y no se cuenta con infraestructura de tipo turística. En el AP existe actualmente infraestructura petrolera que consiste principalmente en locaciones de perforación, árboles de válvulas, líneas de descarga y caminos de acceso utilizados por el antiguo operador del campo.

Para la valoración del impacto al paisaje se utilizó el método de puntuación simple propuesto por Beer en Canter, 2003.

Para determinar el impacto en la calidad del paisaje se utilizó una lista de verificación de puntuación simple; la puntuación se realiza asignando un punto a las preguntas positivas y un cero a las preguntas negativas.

Posterior a la puntuación, se suma y se establece la “Categoría de Importancia del Impacto”, de acuerdo a las siguientes categorías:

Alto impacto: con una puntuación superior a 18 puntos, en donde se espera la afectación potencialmente significativa a factores ambientales del entorno.

Impacto moderado: con una puntuación de 9 a 18 puntos, en donde se espera una afectación posiblemente significativa a ciertos factores ambientales del entorno.

Bajo impacto: hasta con 8 puntos, en donde se espera afectaciones no significativas o casi no perceptibles a ciertos factores ambientales del entorno.

Tabla IV-88 Lista de valores establecidos para la evaluación del paisaje.

Descripción	Respuesta		Puntos
	SI	NO	
¿Será visible el proyecto desde más allá de los límites de su ubicación?		X	0
Lugar o estructura de carácter histórico		X	0
Parque natural		X	0
Área de Interés Ecológico		X	0
Autopista Federal		X	0
Carretera Estatal	X		1
Carretera Municipal	X		1
Puente		X	0
Ferrocarril		X	0
Viviendas existentes	X		1
Terrenos Adyacentes	X		1
Vistas con alto valor estético		X	0
¿Eliminará bloqueará esconderá parcial o totalmente panoramas o vistas reconocidas como importantes para la zona?		X	0
¿El desarrollo del proyecto plantea?			
Mantener pantallas naturales previas		X	0
Introducir nuevas pantallas para reducir la visibilidad del proyecto		X	0
Son las características del proyecto diferentes a las del entorno	X		1

de la zona			
¿Existe oposición local al proyecto debido a sus aspectos visuales?		X	0
Puntuación Total			5

Como resultado del análisis, se obtuvo de que el área presenta una Calidad Visual Baja.

IV.3.10. Diagnóstico Ambiental

El AP se ubica en los municipios de Tecolutla, Gutiérrez Zamora y Papantla, en el Estado de Veracruz.

El Proyecto ocupa una superficie de 72.99 km².

En el AP se presenta un clima *Cálido Húmedo (Am(f))*, en donde la temperatura media anual oscila entre los 24°C y 26°C, y la temporada de lluvias queda localizada en los meses de verano con un rango de precipitación que va de los 1,400 mm a los 1,600 mm.

De acuerdo a los datos proporcionados por las Estaciones Meteorológicas 30171 (Tecolutla) y 30055 (El Remolino), en el AP se presenta una temperatura máxima promedio de 28°C, una temperatura media anual de 24°C, y una temperatura mínima promedio de 19°C (Servicio Meteorológico Nacional, 2013).

Para el AP los valores de precipitación se encuentran en el rango de 1,500 a 2,000 mm.

El AP se encuentra ubicada dentro de la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo Norte, y en la Subprovincia de Llanuras y Lomeríos, la cual se caracteriza por estar formada por sedimentos antiguos arcillosos y arenosos, de edades que decrecen hacia la costa (mesozoica y terciaria). Aunque presenta afloramientos de rocas basálticas de morfología de mesetas, esta subprovincia se caracteriza por presentar extensas llanuras interrumpidas por lomeríos.

El SAR y AP de acuerdo con la regionalización sísmica de la República Mexicana se encuentran ubicados en la Zona B (penisísmica) o de sismos poco frecuentes con baja vulnerabilidad de carácter catastrófico.

El AP se conforma en mayor proporción por Regosol Calcárico con un área que abarca el 63.59 % de la superficie total, seguidos por el Vertisol Pélico (11.35 %), Cambisol Gléyico (11.31 %) y finalmente en menor proporción Cambisol Vértico (3.56 %).

El SAR delimitado y AP se encuentran dentro de 1 Región Hidrológica, 2 Cuencas y 2 Subcuencas.

El AP inciden 4,003.23 Ha (54.84 %) de Pastizal Cultivado, mientras que la vegetación nativa, es decir, en la vegetación secundaria de Selva Mediana Subperennifolia se incide en 1,131.74 Has (15.50 %), mientras el uso agrícola, agricultura de temporal y/o humedad se incide en 1545.26 y 362.34 Ha (21.17 y 4.96 %).

La Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia dentro del AP ocupa **1,131.74 hectáreas**, representando un 15.50 % de la superficie del área, lo cual es una proporción muy baja respecto a los usos actuales en el área.

La selva mediana subperennifolia descrita por Pennington y Sarukhan (2005), establece su presencia tanto en zonas húmedas del clima A, como en zonas con precipitaciones del orden de 1,100 a 1,300 mm anuales. Los suelos de estas selvas son muy someros en terrenos con topografía cárstica; es común encontrar roca aflorante. El drenaje es muy rápido debido a la fuerte pendiente de los terrenos. Es probable que esta característica sea la que hace que la vegetación reduzca de manera notable —en 25 a 50% de sus especies— el follaje en la época de sequía. La altura de esta selva puede igualar a la de la selva alta perennifolia, pero es frecuente que los árboles no sean tan altos; muchas veces debido a la naturaleza rocosa y a la gran inclinación de los terrenos donde se encuentra.

Son especies importantes de este tipo de selva: *Lysiloma latisiliquum*, *Brosimum alicastrum* (ox, ramón, capomo), *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato, jiote, copal), *Manilkara zapota* (ya', zapote, chicozapote), *Lysiloma spp.* (tsalam, guaje, tepeguaje), *Vitex gaumeri* (yaaxnik), *Bucida buceras* (pukte), *Alseis yucatanensis* (jaasché), *Psidium sartorianum* (pichiche'), *Carpodiptera floribunda*.

Su condición de secundaria se debe a que en algún momento de la historia fue eliminada o alterada por diversos factores humanos o naturales, por lo que el resultado es una comunidad vegetal significativamente diferente a la original y con estructura y composición florística heterogénea. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada. Para nuestro caso estas especies son: *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. *Lasiacis divaricata* (L.) Hitchc en el estrato arbustivo y *Guazuma ulmifolia* Lam. *Bursera simaruba* (L.) Sarg en el arboreo, entre otras especies.

La ocupación del pastizal cultivado y/o inducido dentro del AP es de **4,003.23 hectáreas**, representando un 54.84 % de la superficie del área, el cual es una proporción grande con respecto al área total.

El pastizal cultivado es una comunidad vegetal que se desarrolla al eliminarse la vegetación original (bosque, selva, matorral, otros), para sustituirlas por otro tipo de vegetación y sostener así un régimen de ganadería extensiva siendo las herbáceas y en particular las gramíneas o graminoides las especies dominantes.

Las especies florísticas encontradas en el muestreo y recorrido de campo, para el AP, se procedió a buscar su estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010, encontrándose que *Cedrela odorata* L. (cedro) está catalogada en la categoría “Sujeta a protección especial”.

En relación a la fauna los resultados de los muestreos de campo; fue posible registrar un total de 257 especies de fauna dentro del SAR Proyecto. 237 de aves, 15 de mamíferos, 5 de reptiles.

En el caso de las aves, las familias más representativas fueron la Parulidae (chipes y mascaritas), Tyrannidae (tiranos o mosqueros) Ardeidae (garzas) y Columbidae (palomas y tórtolas).

De las 237 especies que comprendieron el grupo de las aves, las más representativas están comprendidas en 14 órdenes y 31 familias.

En el caso de los reptiles, se observó que los huicos o aspidocelis (Teiidae) es la familia mejor representada con 2 especies. Para el resto, sólo se registró una especie por familia.

Las 5 especies de reptiles comprendidos en 2 órdenes y 3 familias.

Finalmente, en los mamíferos; resalta la abundancia de familias, aunque compuestas por pocas especies. Las familias mejor representadas corresponden a las que están compuestas por miembros con una amplia distribución y con hábitos omnívoros. Tal como son: familias Dasypodidae (armadillos) y Didelphidae (tlacuaches).

Con base a los criterios establecidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010, 3 de cada 10 especies de vertebrados terrestres que se distribuyen en el estado de Veracruz presentan problemas de conservación. En el AP, se registraron 10 especies bajo alguna categoría de riesgo en la norma (7 aves, 2 reptiles y 1 mamífero). En cuanto a las categorías 7 son de Protección especial (Pr) y 2 están amenazados (A) y 1 están en peligro de extinción (P).

Las especies con mayor abundancia de individuos registrados estuvieron estrechamente ligadas a zonas de perturbación como lo son potreros, huertos y bordes de caminos, debido a que estas se ven beneficiadas por las actividades de ganadería o agricultura de la zona. Las 10 especies de aves con el mayor número de individuos registrados son: la garza garrapatera (*Bubulcus ibis*) el tordo melódico (*Dives dives*), el carpintero frente roja (*Melanerpes aurifrons*), el papamoscas amarillo (*Myiozetetes similis*) el Luis grande (*Pitangus sulphuratus*), la matraca tropical (*Campylorhynchus zonatus*) el papán o pea (*Psilorhinus morio*) el saltador cabeza negra (*Saltator atriceps*) la perla (*Poliophtila caerulea*) y el chipe corona negra (*Cardellina pusilla*). Otras especies comunes de observar sobre todo en las orillas de los caminos, aunque no tan comunes como las primeras fueron: tórtola (*Columbina inca*) la calandria (*Icterus gularis*) y el pijuy (*Crotophaga sulcirostris*).

En el caso de los reptiles, la especie más abundante fue la lagartija espinosa o pansa rosada (*Sceloporus variabilis*) presentando avistamientos comunes a los márgenes de los caminos o en zonas de selva mediana subperenifolia. Otras especies que se visualizaron con regularidad, aunque no tan abundantes como la primera, fueron el huico o lagartija arcoíris (*Holcosus undulatus*) y la iguana negra cola espinosa (*Ctenosaura acanthura*). Estos generalmente encontrándolos en las zonas con mayor vegetación. En el caso de las tortugas jicoteas o lineadas fueron comunes de ver, aunque limitadas solo a los cuerpos de agua confinados como los humedales o estanques artificiales.

En lo que respecta a los mamíferos; la zorrilla gris (*Urocyon cinereoargenteus*) fue registrada pocas veces mientras que los tlacuaches (*Didelphis virginiana* y *Philander oposum*) y armadillos (*Dasypus novemcinctus*) fueron los únicos mamíferos de los que se registró datos con regularidad.

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

V.1. Identificación de Impactos

En este capítulo se analizarán e identificarán los posibles impactos ambientales, que ocasionará el Proyecto.

Las metodologías de evaluación de impacto ambiental se refieren a los enfoques desarrollados para identificar, predecir y valorar las alteraciones de una acción. Consiste en reconocer qué variables y/o procesos físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos pueden ser afectados de manera significativa.

Existen numerosos modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el Medio Ambiente o sobre alguno de sus factores, algunos generales, con pretensiones de universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos, otros operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculo sofisticados, de carácter estático unos, dinámico otros, etc.

Para el presente estudio se utilizará la Metodología propuesta por Vicente Conesa, 2003; que se basa en la utilización de matrices causa-efecto.

El uso de matrices puede llevarse a cabo con una recolección moderada de datos técnicos y ecológicos, pero requiere en forma imprescindible de una cierta familiaridad con el área afectada por el proyecto y con la naturaleza del mismo. Las matrices de causa-efecto consisten en un listado de acciones humanas y otro de indicadores de impacto ambiental, que se relacionan en un diagrama matricial. Son muy útiles cuando se trata de identificar el origen de ciertos impactos, pero tienen limitaciones para establecer interacciones, definir impactos secundarios o terciarios y realizar consideraciones temporales o espaciales.

V.1.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales Metodología Conesa (2003)

Conesa (2003); establece que previó a realizar la evaluación matricial, es necesario considerar cuatro aspectos del proyecto:

- Análisis general del proyecto (Capítulo II, Descripción del Proyecto).
- Definición del entorno del proyecto (Capítulo IV, Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental).
- El proceso de identificación y evaluación de los impactos, está basado en la metodología propuesta por Conesa (2003), la cual consiste en un análisis sistemático numérico en donde se consideran las siguientes fases:
- Matriz de Identificación de Impactos Ambientales o de Efectos: Será necesario identificar las acciones que puedan causar impactos sobre una serie de factores del medio.
- Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales: la matriz es del tipo causa-efecto, consistirá en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figurarán las acciones

impactantes y dispuestas en filas los factores ambientales susceptibles de recibir impactos.

- Ambas matrices nos permitirán identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto en el medio para posteriormente obtener una valoración de los mismos.
- Matriz de Importancia: Una vez identificadas las acciones y los componentes del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, la Matriz de Importancia nos permitirá una valoración cualitativa.
- En forma secuencial se analizan en las tres matrices los efectos de cada acción o actividad de la obra sobre los factores ambientales del sitio en donde se localiza, por lo que la información de la descripción a detalle de las actividades y las condiciones ambientales son base para el desarrollo adecuado de la metodología y la aplicación de los criterios establecidos para la evaluación.
- Para este punto se presenta un listado de las actividades del proyecto, en relación con los factores ambientales que pudieran ser impactados en cada una de las etapas del mismo, de aquí la justificación de dicha metodología.

Criterios y Metodologías de Evaluación

Los criterios pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o su actuación sobre el medio ambiente.

Los criterios establecidos por dicha metodología se describen en la Tabla V-1 Criterios según Conesa:

Tabla V-1. Criterios Según Conesa (2003).

Criterio	Carácter	Definición	Escala de Calificación
NATURALEZA	Impacto benéfico	Aquel admitido por la población en general y la comunidad científica que hace alusión al carácter beneficioso	+
	Impacto perjudicial	Aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento derivado los perjuicios derivados de la contaminación, erosión y demás riesgos ambientales	-
INTENSIDAD (I): Grado de incidencia de la acción sobre el factor	Media	Aquel cuyo efecto se manifiesta en la alteración de algunos de los factores del medio, sin repercusión en el futuro	2
	Alta	Aquel cuyo efecto se manifiesta en la alteración del algunos de los factores del medio, que puedan producir en el futuro repercusiones apreciables en el medio	4
	Muy alta	Aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del medio, de los recursos naturales, que expresa una destrucción casi total del factor	8
	Total	Aquel cuyo efecto se manifiesta en la destrucción total del medio, de sus procesos fundamentales de funcionamiento	12

Criterio	Carácter	Definición	Escala de Calificación
EXTENSIÓN (EX): Área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto	Puntual	Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado	1
	Parcial	Aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio	2
	Extenso	Aquel cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado	4
	Total	Aquel cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada no admite ubicación precisa en todo el entorno considerado	8
	Crítica	Aquel en que la situación en que se produce el impacto sea crítica. Normalmente se da en impactos puntuales	+4
MOMENTO (MO): Plazo de manifestación del impacto (tiempo en que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto)	Largo plazo	Es aquel cuyo efecto tarda en manifestarse más de cinco años	1
	Mediano plazo	Es aquel cuyo efecto tarda en manifestarse en un periodo de tiempo de 1 a 5 años	2
	Inmediato	Cuando el tiempo de manifestación del efecto sea nulo	4
	Crítico	Aquel en que el momento en que tiene lugar la acción impactante es crítico, independientemente del plazo de manifestación	+4
PERSISTENCIA (PE): Tiempo que permanece el efecto desde su aparición	Fugaz	Si la duración del efecto es inferior a un año	1
	Temporal	Si la duración del efecto es entre 1 y 10 años	2
	Permanente	Aquel cuyo efecto supone una alteración indefinida en el tiempo, la duración del efecto es superior a los 10 años	4
REVERSIBILIDAD (RV): Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto	Corto plazo	Aquel cuando las condiciones del ambiente se recuperan inmediatamente	1
	Mediano plazo	Aquel en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma lenta, debido al funcionamiento de los procesos naturales	2
	Irreversible	Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar	4
SINERGIA (SI): Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples sobre un factor.	Sin sinergismo (simple)	Aquel cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos	1
	Sinérgico	Cuando la componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente	2
	Muy sinérgico	cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor	4
ACUMULACIÓN (AC): Incremento progresivo de la manifestación el efecto	Simple	Cuando una acción no produce efectos acumulativos en el medio	1
	Acumulativo	Si el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad	4
EFFECTO (EF): Forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.	Indirecto	Aquel cuyo efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro	1
	Directo	Es aquel cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental	4
PERIODICIDAD (PR): Regularidad de	Irregular, periódico y discontinuo	Aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia	1

Criterio	Carácter	Definición	Escala de Calificación
la manifestación del efecto	Periódico	Aquel cuyo efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo	2
	Continuo	Aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia	4
RECUPERABILIDAD (MC): Posibilidad de reconstrucción del factor afectado	Recuperable de manera inmediata	Posibilidad de retornar a las condiciones ambientales iniciales en forma inmediata	1
	Recuperable a mediano plazo	Posibilidad de retornar a las condiciones después de un cierto tiempo	2
	Mitigable	Efecto en el que la alteración puede eliminarse por la acción humana	4
	Irrecuperable	Aquel en el que la alteración del medio o pérdida es imposible de reparar	8

FUENTE: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa, 2003.

A continuación, se muestra las actividades a realizar para el presente Proyecto:

A. CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS DE ACCESO A LOCALIZACIONES

- Levantamiento topográfico.
- Reconocimiento del terreno
- Señalización.
- Construcción del camino.

B. PERFORACIÓN DE POZOS

ETAPAS/ACTIVIDADES

Preparación del sitio

- Desmonte manual o con uso de maquinaria
- Despalme y limpieza (manual o con uso de maquinaria)
- Nivelación (mecánica de suelo).
- Transporte de equipo de infraestructura.
- Transporte de personal.
- Transporte de material pétreo para construcción del cuadro de maniobras.

Construcción

- Construcción de plataforma (cuadro de maniobras) y contrapozo.

- Manejo de materiales e insumos.
- Armado de bodegas temporales
- Instalación e izaje de equipo de perforación
- Instalación de campamentos temporales.

Operación (perforación) las etapas serán detalladas en la presente MIA-R

- Inyección de fluidos de perforación.
- Extracción de barrena y toma de registros convencionales.
- Cementación de tuberías de revestimiento.
- Instalación de presas metálicas de manejo de fluidos de perforación.
- Desfogue y quema de productos del pozo en caso de requerirse.
- Instalación de árbol de válvulas.
- Desinstalar periféricos y desarme de equipo de perforación.
- Desinstalación de campamentos, retiro de materiales e insumos.
- Desarme de bodegas temporales

Mantenimiento de equipo/perforación

- Mantenimiento de caseta de chango.
- Vigilancia.
- Lubricación de la unión giratoria.
- Bombas de fluidos de perforación.
- Inyección de fluidos de perforación.

Operación (terminación) Y Mantenimiento de pozo /producción

Reparación mayor y menor

- Control de pozos.
- Instalación o cambio de sistemas de producción.
- Cambio de aparejos o accesorios.

- Operaciones de pesca.
- Limpieza de pozo.
- Reparación de cementación.
- Aislamiento de intervalos.
- Inducciones.
- Actividades con línea de acero.
- Actividades con unidad de registros eléctricos.
- Disparos de producción.
- Pruebas de producción
- Estimulaciones.
- Fracturamiento hidráulico.
- Cambio de intervalo productor.
- Instalar o acondicionar un aparejo de inyección.
- Colocación de tapón de arena.
- Fluido o aforo de pozo.
- Acondicionamiento de cabezal y/o medio árbol.
- Rescate de especies en caso de ser necesario.

Abandono del sitio

- Bajar y anclar tapón mecánico permanente con línea de acero.
- Bombeo de tapones de cemento.
- Se instala monumento y placa de abandono.

C) LÍNEAS DE DESCARGA

Preparación del sitio

- Levantamiento topográfico
- Trazo del DDV

- Transporte de maquinaria y equipo

Construcción

- Desmonte de vegetación en DDV
- Excavación de zanja
- Perforación horizontal direccional controlada (cruce con Carretera Federal 180)
- Tendido de tubería
- Alineado
- Soldado de tubería
- Inspección radiográfica en juntas
- Aplicación de protección mecánica en juntas soldadas
- Colocación y extendido de cama de arena fina para colocación de tubería en zanja
- Bajado de tubería
- Tapado de zanja
- Prueba hidrostática
- Protección catódica
- Limpieza y reacondicionamiento del derecho de vía
- Señalización

Operación y mantenimiento

- Inspección y celaje
- Protección catódica
- Integridad mecánica
- Inyección de inhibidores de corrosión
- Mantenimiento correctivo

Abandono del sitio

- Restauración y remediación de las áreas ocupadas

- Compensación ambiental

En cuanto a los atributos ambientales que pueden verse afectados por el desarrollo de las obras del proyecto se encuentran los siguientes:

A MEDIO ABIÓTICO.

A.1 ATMÓSFERA.

A.1.1 Calidad.

A.1.2 Ruido.

A.2 SUELO.

A.2.1 Erosión.

A.2.2 Uso de Suelo.

A.3 GEOMORFOLOGÍA.

A.3.1 Relieve.

A.4 AGUA.

A.4.1 Calidad.

B. MEDIO BIÓTICO

B.1 FLORA

B.1.1 Cobertura.

B.1.2 Distribución y Abundancia.

B.1.3 Especies bajo NOM-059-SEMARNAT-2010.

B.2 FAUNA

B.2.1 Distribución y Abundancia.

B.2.2 Especies bajo NOM-059-SEMARNAT-2010.

B.3 PAISAJE.

B.3.1 Calidad Visual.

B.3.2 Fondo Escénico.

C. MEDIO SOCIOECONÓMICO

C.1 Economía

C.1.1 Local

C.1.2 Municipal.

C.1.3 Nacional

C.2 Población

C.2.1 Mano de Obra.

C.3 Infraestructura

C.3.1 Demanda de Servicios.

V.1.2. Caracterización de los Impactos

Una vez identificadas las acciones del proyecto y los factores ambientales, se inicia con la valoración cualitativa a partir de la Matriz de Impactos. La Tabla V-3 muestra la Matriz de Identificación de Efectos para las etapas del Proyecto.

Ya identificados las interacciones que se presentan durante el desarrollo de las actividades del proyecto sobre los atributos ambientales, se da inicio a la elaboración de la Matriz de Impactos, la cual se pondera a través de los criterios establecidos en la Tabla V-2.

La Tabla V-4 muestra la Matriz de Impactos para las etapas del Proyecto. Una vez obtenida la Matriz de Impactos, se podrá elaborar la Matriz de Importancia, la importancia del impacto toma los siguientes valores:

Tabla V-2. Criterios de evaluación.

		Codigo de Color
Irrelevante:	1 – 25	Yellow
Moderado:	25 - 50	Green
Severo:	50 – 75	Orange
Crítico:	75 - 100	Red

De acuerdo a los resultados podemos observar que cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo nos da una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado.

La Tabla V.7 muestra la Importancia del Impacto para las etapas del Proyecto.

Es importante señalar que en las Matrices que indican la Importancia del Impacto, se incorpora además la Naturaleza del mismo, pudiendo ser éste positivo (+) o negativo (-).

[illegible]

CAM[®]
CORPORACIÓN AMBIENTAL DE MÉXICO

Tabla V-4. Valor de importancia de los impactos.

FACTOR AMBIENTAL			CAMINOS DE ACCESO										PERFORACION DE POZO																												
			Actividades		Preparación del sitio					Construcción					Operación (Producción)										Operación (Terminación) y Mantenimiento de pozo (Producción)										Abandono del sitio						
MEDIO BIOTICO	Actividad	Impacto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
MEDIO BIOTICO	Habitats	Calidad																																							
		Erosión																																							
		Deforestación																																							
		Alteración de hábitats																																							
MEDIO BIOTICO	Fauna	Calidad																																							
		Erosión																																							
		Deforestación																																							
		Alteración de hábitats																																							
MEDIO SOCIOECONOMICO	Población	Calidad																																							
		Erosión																																							
		Deforestación																																							
		Alteración de hábitats																																							
TOTAL POR ACTIVIDAD			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			

Este archivo se incluye en formato electrónico en el Anexo V, en el archivo denominado *Matrices finales.xl/sx*. De la misma forma se presenta de manera impresa en el mismo Anexo.

Tabla V-5. Matriz de Importancia.

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO											TOTAL
				Importancia (I)	Extensión (E)	Monitoreo (M)	Pérdida (P)	Recuperación (R)	Síntesis (S)	Acumulación (A)	Efecto (E)	Pérdida (P)	Recuperación (R)	Importancia (I)	
CAMINOS DE ACCESO	Levantamiento topográfico	Economía	Regional	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
	Reconocimiento del terreno	Población	Mano de obra	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
	Señalización	Economía	Local	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
	Construcción del camino	Atmósfera	Calidad	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
			Ruido	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
		Suelo	Erosión	2	2	1	4	2	1	1	4	1	2	2	26
			Uso del suelo	2	2	1	2	2	1	1	4	1	2	2	24
		Agua	Alteración de patrones de drenaje	4	4	1	2	2	2	1	4	1	2	2	35
			Cobertura	2	4	1	2	1	2	1	4	1	2	2	28
		Flora	Distribución y abundancia NOM-059-SEMARNAT-2010	2	2	1	2	1	2	1	4	1	2	2	24
			Cobertura	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
			Distribución y abundancia NOM-059-SEMARNAT-2010	1	2	1	2	1	2	1	4	1	2	2	21
		Fauna	Cobertura	1	2	1	2	1	2	1	4	1	2	2	21
			Distribución y abundancia NOM-059-SEMARNAT-2010	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
			Calidad visual	1	2	1	2	1	1	1	4	1	2	2	20
		Paisaje	Fondo escénico	1	2	1	2	1	1	1	4	1	2	2	20
			Economía Local	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	17
		Población	Mano de obra	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	17
		Infraestructura	Demanda de servicios	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	14
	Desmonte manual o con uso de maquinaria	Atmósfera	Calidad	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
			Ruido	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
		Suelo	Uso del suelo	4	4	1	4	2	2	1	4	1	2	2	37
			Alteración de patrones de drenaje	2	4	1	2	1	2	1	4	1	2	2	28
		Agua	Cobertura	4	8	1	2	2	2	1	4	1	2	2	43
			Distribución y abundancia NOM-059-SEMARNAT-2010	2	8	1	1	2	2	1	4	1	2	2	36
			Cobertura	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	14
		Flora	Cobertura	2	2	1	2	2	2	1	4	1	2	2	25
			Distribución y abundancia NOM-059-SEMARNAT-2010	1	2	1	1	2	2	1	4	1	2	2	21
			Calidad visual	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	14
		Fauna	Cobertura	2	1	1	2	2	1	1	4	1	1	1	21
			Distribución y abundancia NOM-059-SEMARNAT-2010	1	1	1	4	2	1	1	4	1	1	1	20
			Fondo escénico	1	1	1	4	2	1	1	4	1	1	1	20
		Paisaje	Calidad visual	2	1	1	2	2	1	1	4	1	1	1	21
			Fondo escénico	1	1	1	4	2	1	1	4	1	1	1	20
		Economía	Local	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	14

La imagen anterior es únicamente un fragmento de la Matriz. El archivo se incluye en formato electrónico en el Anexo V, en el archivo denominado *Matrices finales.xlsx*. De la misma forma se presenta de manera impresa en el mismo Anexo.

Valoración cualitativa de las acciones impactantes y de los factores ambientales impactados.

A continuación, se hace una descripción agrupando los factores ambientales impactados para todas las etapas.

Atmósfera, emisiones

Para las obras y actividades de las diferentes etapas del Proyecto que impactan al factor ambiental atmósfera debido al uso de maquinaria y equipos que utilizan combustible y generan emisiones a la atmosfera de gases de combustión como CO₂, NO_x. La intensidad se calificó como media ya que dichas emisiones no tendrán repercusiones en el futuro, la extensión, es decir el área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto se determinó como puntual ya que el efecto se encuentra muy localizado y será únicamente en la zonas de obra, respecto al momento que es el tiempo en que se manifiesta el impacto, se consideró inmediato ya que las emisiones se presentaran únicamente durante la ejecución de las actividades y por las mismas condiciones del medio ambiente éstas se disiparan en la atmósfera, la persistencia se consideró como fugaz ya que la duración del efecto es menor a un año, en el caso de la reversibilidad que es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, se consideró como reversible a corto plazo ya que las condiciones ambientales del sitio permitirán regresar a sus condiciones originales, en el caso de la sinergia se consideró que este factor no es sinérgico ya que no tiene consecuencias en la inducción de nuevos efectos, se consideró no acumulativo o simple ya que no se producen efectos acumulativos en el medio, en cuanto a la acumulación se consideró como directo ya que su incidencia es inmediata en la atmosfera, en cuanto a la periodicidad que es la regularidad de la manifestación del efecto se consideró como irregular ya que este es irregular en su permanencia, en cuanto a la recuperabilidad que es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado se contempla que este es mitigable ya que existen acciones que pueden eliminarse por la acción humana, en este caso las medidas son desde contar con equipo y maquinaria en buen estado, contar con sus programas de mantenimiento y una supervisión adecuada por parte del personal de Seguridad y Medio Ambiente. Una vez analizado lo anterior se concluye que el Impacto es Irrelevante.

Atmósfera, ruido

Para las obras y actividades de las diferentes etapas del Proyecto al factor ambiental atmósfera debido al uso de maquinaria y equipos se tendrán emisiones de ruido. La intensidad se calificó como media ya que dichas emisiones no tendrán repercusiones en el futuro, la extensión, es decir el área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto se determinó como puntual ya que el efecto se encuentra muy localizado y será únicamente en la zonas de obra, respecto al momento que es el tiempo en que se manifiesta el impacto, se consideró inmediato ya que las emisiones se presentaran únicamente durante la ejecución de las actividades y por las mismas condiciones del medio ambiente éstas se disiparan en la atmósfera, la persistencia se consideró como fugaz ya que la duración del efecto es menor a un año, en el caso de la reversibilidad que es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, se consideró como reversible a corto plazo ya que las condiciones ambientales del sitio permitirán regresar a sus condiciones originales, en el caso de la sinergia se consideró que este factor no es sinérgico ya que no tiene consecuencias en la inducción de nuevos efectos, se consideró no acumulativo o simple ya que no se producen efectos acumulativos en el medio, en cuanto a la acumulación se consideró como directo ya que su incidencia es inmediata en la atmosfera, en cuanto a la periodicidad que es la regularidad de la manifestación del efecto se consideró como

irregular ya que este es irregular en su permanencia, en cuanto a la recuperabilidad que es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado se contempla que este es mitigable ya que existen acciones que pueden eliminarse por la acción humana, en este caso las medidas son desde contra con equipo y maquinaria en buen estado, contar con sus programas de mantenimiento y una supervisión adecuada por parte del personal de Seguridad y Medio Ambiente. Como medida complementaria todo el personal que participe en el presente proyecto deberá de contar con su equipo mínimo de seguridad, en este caso en particular con sus equipos para la protección contra ruido. Una vez analizado lo anterior se concluye que el Impacto es Irrelevante.

Suelo, erosión

Para las obras y actividades de las diferentes etapas del Proyecto se realizarán acciones de limpieza en las áreas necesarias para lo cual es necesario el retiro de la capa vegetal (pastos y herbáceas) lo que dejara desnudo al suelo pudiendo generar una erosión por la acción del viento o de la lluvia. La intensidad se calificó como media ya que dichas emisiones no tendrán repercusiones en el futuro, la extensión, es decir el área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto se determinó como puntual ya que el efecto se encuentra muy localizado y será únicamente en la zonas de obra, respecto al momento que es el tiempo en que se manifiesta el impacto, se consideró inmediato ya que los trabajos de chapodeo y limpieza se presentaran únicamente durante la ejecución de las actividades, la persistencia se consideró como fugaz ya que la duración del efecto es menor a un año, en el caso de la reversibilidad que es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, se consideró como reversible a corto plazo ya que las condiciones ambientales del sitio permitirán regresar a sus condiciones originales, en el caso de la sinergia se consideró que este factor no es sinérgico ya que no tiene consecuencias en la inducción de nuevos efectos, se consideró no acumulativo o simple ya que no se producen efectos acumulativos en el medio, en cuanto a la acumulación se consideró como directo ya que su incidencia es inmediata en el suelo, en cuanto a la periodicidad que es la regularidad de la manifestación del efecto se consideró como irregular ya que este es irregular en su permanencia, en cuanto a la recuperabilidad que es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado se contempla que este es mitigable ya que existen acciones que pueden eliminarse por la acción humana, en este caso las medidas son desde contra con equipo y maquinaria en buen estado, contar con sus programas de mantenimiento y una supervisión adecuada por parte del personal de Seguridad y Medio Ambiente. Para evitar la erosión del suelo, la limpieza de los sitios requeridos será de manera paulatina. Una vez analizado lo anterior se concluye que el Impacto es Moderado, adicionalmente la perforación de pozos e instalación de infraestructura se realizará en las peras existentes que actualmente no cuentan con ningún tipo de vegetación forestal.

Suelo, características de suelo

Para las obras y actividades que requiera realizar excavaciones y/o compactaciones, la intensidad se calificó como alta ya que su efecto se manifiesta en la alteración de algunos de los factores en el medio, la extensión, es decir el área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto se determinó como parcial ya que su efecto supone una incidencia apreciable en el medio y será únicamente en la zonas de obra, respecto al momento que es el tiempo en que se manifiesta el impacto, se consideró inmediato ya que los trabajos de excavaciones y/o compactaciones se presentaran únicamente durante la ejecución de las actividades, la persistencia se consideró como permanente ya que la duración del efecto es mayor a los 10 años, en el caso de la reversibilidad que es la posibilidad de reconstrucción del factor

afectado por el proyecto, se consideró como irreversible ya que su efecto supone la imposibilidad o dificultad de retornar a sus condiciones naturales, en el caso de la sinergia se consideró que este factor es sinérgico, se consideró acumulativo, , en cuanto a la periodicidad que es la regularidad de la manifestación del efecto se consideró como periódico ya que su acción es intermitente y continua en el tiempo, en cuanto a la recuperabilidad que es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado se contempla que este es mitigable ya que existen acciones que pueden realizarse por la acción humana, en este caso las acciones son las de utilizar áreas que no tengan vegetación forestal y de no ser posible aplicar los criterios ecológicos para el desplante de las obras.

Agua, calidad

Para las obras y actividades de las diferentes etapas del Proyecto que impactan al factor ambiental agua debido a que durante estas actividades puede presentarse derrames accidentales de aceites y/o residuos a los cuerpos de agua afectando su calidad. La intensidad se calificó como media ya que su efecto se manifiesta sobre un factor sin repercusiones en el futuro, la extensión, es decir el área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto se determinó como puntual ya que el efecto se encuentra muy localizado y será únicamente en la zonas de dichas actividades, respecto al momento que es el tiempo en que se manifiesta el impacto, se consideró inmediato, la persistencia se consideró como fugaz, en el caso de la reversibilidad que es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, se consideró como reversible a corto plazo ya que una vez terminadas las obras el factor recuperara sus condiciones nuevamente, en el caso de la sinergia se consideró que este factor no es sinérgico, se consideró como simple ya que no se producen efectos acumulativos en el medio, se consideró como directo ya que su incidencia es inmediata en sobre la calidad del agua, en cuanto a la periodicidad que es la regularidad de la manifestación del efecto se consideró como continuo ya que permanecerá a través del tiempo, en cuanto a la recuperabilidad que es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado se contempla que este es mitigable ya que se pueden realizar acciones encaminadas a su disminución por acciones del hombre. Entre las acciones que se contempla es evitar cualquier tipo de derrames de sustancias o materiales a los cuerpos de agua, no utilizar el agua de los cuerpos de agua para ninguna actividad del proyecto, una vez analizado lo anterior se concluye que el Impacto es Irrelevante.

Geomorfología, relieve

Para las obras y actividades de las diferentes etapas del Proyecto que impactan al factor ambiental geomorfología debido a que durante estas actividades se cambiará las características del relieve existente. La intensidad se calificó como alta ya que su efecto puede producir en el futuro repercusiones apreciables en el medio, la extensión, es decir el área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto se determinó como extenso ya que al no conocer su ubicación no se permite contar con una precisión del sitio en el que serán ubicados los ductos (a futuro, ya que en esta etapa del proyecto, no se contempla la construcción de ductos), respecto al momento que es el tiempo en que se manifiesta el impacto, se consideró inmediato, la persistencia se consideró como permanente ya que al realizarse la perforación direccional la geomorfología no se volverá a recuperar y su efecto perdurará a través del tiempo, en el caso de la reversibilidad que es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, se consideró como irreversible ya que el efecto por sí mismo no tiene la posibilidad de retornar a sus condiciones originales, en el caso de la sinergia se consideró que este factor es sinérgico, se consideró como acumulativo ya que el efecto al prolongarse al prolongarse en el tiempo, la acción incrementa progresivamente su gravedad, se consideró como directo ya que su incidencia es

inmediata en sobre el relieve, en cuanto a la periodicidad que es la regularidad de la manifestación del efecto se consideró como continuo ya que permanecerá a través del tiempo, en cuanto a la recuperabilidad que es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado se contempla que este es no mitigable ya que no es factible recuperar las condiciones del relieve. Una vez analizado lo anterior se concluye que el Impacto es Alto.

Flora, cobertura y especies NOM-059-SEMARNAT-2010

Si bien no se detectaron especies listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 durante los trabajos de campo, para las actividades de transporte de aceite, que impactan al factor ambiental flora en su cobertura y, potencialmente, sobre especies sujetas protección o en categoría de riesgo, debido a que durante estas actividades puede presentarse derrames accidentales de aceite, pueden ocurrir afectaciones sobre algunos organismos presentes. La intensidad se calificó como alta ya que su efecto se manifiesta sobre algunos factores con repercusiones apreciables en el medio, la extensión, es decir el área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto se determinó como puntual ya que el efecto es muy localizado, respecto al momento que es el tiempo en que se manifiesta el impacto, se consideró inmediato, la persistencia se consideró como permanente de no realizarse acciones de mitigación debido a que la permanencia de aceite limita el crecimiento de flora en el sitio donde ocurrió el derrame, en el caso de la reversibilidad que es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, se consideró como irreversible debido a la dificultad de retornar a sus condiciones originales sin acciones de mitigación, en el caso de la sinergia se consideró que este factor no es sinérgico, se consideró como simple ya que no se producen efectos acumulativos en el medio, se consideró como directo ya que su incidencia es inmediata sobre la flora, en cuanto a la periodicidad que es la regularidad de la manifestación del efecto se consideró como continuo ya que permanecerá a través del tiempo, en cuanto a la recuperabilidad que es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado se contempla que este es mitigable ya que se pueden realizar acciones encaminadas a su disminución por acciones del hombre. En caso de presentarse un derrame de aceite que afecte al suelo y por lo tanto a la flora se debe de iniciar las acciones de recuperación y contención del derrame, una vez contenido se debe de realizar los estudios de daños ambientales y en su caso con la restauración del sitio. Una vez analizado lo anterior se concluye que el Impacto es Moderado.

Fauna, distribución y abundancia y especies NOM-059-SEMARNAT-2010

Para las actividades de transporte de aceite, que impactan al factor ambiental fauna en su distribución y abundancia y especies sujetas a la NOM-059-SEMARNAT-2010 debido a que durante estas actividades puede presentarse derrames accidentales de aceite afectado sitios de alimentación, nichos ecológicos y posiblemente afectación a especies sujetas a la NOM-059. La intensidad se calificó como alta ya que su efecto se manifiesta sobre algunos factores con repercusiones apreciables en el medio, la extensión, es decir el área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto se determinó como puntual ya que el efecto es muy localizado, respecto al momento que es el tiempo en que se manifiesta el impacto, se consideró inmediato, la persistencia se consideró como permanente de no realizarse acciones de mitigación debido a que la permanencia de aceite afectara la disponibilidad de alimentos y hábitats en el sitio donde ocurrió el derrame, en el caso de la reversibilidad que es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, se consideró como irreversible debido a la dificultad de retornar a sus condiciones originales sin acciones de mitigación, en el caso de la sinergia se consideró que este factor es sinérgico, se consideró como simple ya que no se producen efectos acumulativos en el medio, se consideró como directo ya que su incidencia es

inmediata sobre la flora, en cuanto a la periodicidad que es la regularidad de la manifestación del efecto se consideró como continuo ya que permanecerá a través del tiempo, en cuanto a la recuperabilidad que es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado se contempla que este es mitigable ya que se pueden realizar acciones encaminadas a su disminución por acciones del hombre. En caso de presentarse un derrame de aceite que afecte al suelo y por lo tanto a la flora se debe de iniciar las acciones de recuperación y contención del derrame, una vez contenido se debe de realizar los estudios de daños ambientales y en su caso con la restauración del sitio. Una vez analizado lo anterior se concluye que el Impacto es Moderado.

Paisaje, calidad visual

Para las obras y actividades de las diferentes etapas del Proyecto que impactan al factor ambiental calidad paisajística debido a la presencia de autotankers que transportaran el aceite del sitio de perforación a las baterías de procesamiento y a la presencia de quemadores que aun cuando tengan emisiones menores al 2%, habrá presencia de emisiones de gases y radiación que será más evidente durante la noche. La intensidad se calificó como media ya que dichas emisiones no tendrán repercusiones en el futuro, la extensión, es decir el área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto se determinó como puntual ya que el efecto se encuentra muy localizado, respecto al momento que es el tiempo en que se manifiesta el impacto, se consideró inmediato ya que las emisiones se presentaran únicamente durante la ejecución de las actividades y por las mismas condiciones del medio ambiente éstas se disiparan en la atmósfera, la persistencia se consideró como fugaz, en el caso de la reversibilidad que es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, se consideró como reversible a corto plazo ya que las condiciones ambientales del sitio permitirán regresar a sus condiciones originales, en el caso de la sinergia se consideró que este factor no es sinérgico ya que no tiene consecuencias en la inducción de nuevos efectos, se consideró no acumulativo o simple ya que no se producen efectos acumulativos en el medio, en cuanto a la acumulación se consideró como directo ya que su incidencia es inmediata en la calidad paisajística, en cuanto a la periodicidad que es la regularidad de la manifestación del efecto se consideró como irregular ya que este es irregular en su permanencia, en cuanto a la recuperabilidad que es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado se contempla que este es mitigable ya que existen acciones que pueden eliminarse por la acción humana, en este caso las medidas son desde tener trasporte programada con la finalidad de que no exista mucha afluencia de autotankers y una supervisión adecuada por parte del personal de Seguridad y Medio Ambiente. Una vez analizado lo anterior se concluye que el Impacto es Irrelevante.

En el caso de los factores del medio socio económicos para las diferentes etapas y actividades del presente proyecto los impactos son positivos y tienen que ver con la generación de empleos, demanda de mano de obra especializada y no especializada, demanda de servicios como zonas de alimentación, hospedaje, compra de materiales, herramientas, etc. Estos beneficios serán tanto a nivel local, municipal y nacional dependiendo del grado de especialidad que se requiera de la oferta y la demanda.

Con base en los resultados de la Matriz de Identificación de Interacciones Ambientales para el Proyecto se detectaron un total de 340 interacciones potenciales del proyecto sobre factores ambientales, de los cuales 209 (61.47 %) son benéficos y 131 (38.53 %) adversos.

En la Tabla V-6 se muestra el total de impactos benéficos y adversos que se podrían presentar durante el desarrollo del presente proyecto.

Tabla V-6. Total, de Impactos Benéficos y adversos por etapa.

Obras	Etapas Del Proyecto	Impactos					
		Benéficos		Adversos		Total	
		Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Perforación de pozos	Caminos de acceso	9	2.64	12	3.52	21	6.17
	Preparación y Construcción	35	10.29	42	12.35	77	22.64
	Operación y Mantenimiento	76	22.35	32	9.41	108	31.76
	Abandono del sitio	8	2.35	1	0.29	9	2.64
Líneas de Descarga	Preparación del sitio	8	2.35	2	0.58	10	2.94
	Construcción	42	12.35	40	11.76	82	24.11
	Operación y mantenimiento	15	4.41	2	0.58	17	5.00
	Abandono del sitio	16	4.70	0	0.00	16	4.70
TOTAL		209	61.47	131	38.53	340	100

La etapa en la perforación de pozos que presenta un mayor número de impactos es la etapa de operación y mantenimiento con un 31.76%, seguida de las etapas de preparación del sitio y construcción con 22.64%, posteriormente la etapa o actividades de los caminos de acceso con 6.17% y finalmente la etapa de abandono del sitio con 2.64%.

Respecto a las Líneas de Descarga, la etapa que presente un mayor número de impactos es la etapa de construcción con un 24.11%, seguida de la etapa de operación y mantenimiento con 5%, y posteriormente la etapa de abandono con 4.70% y la etapa de preparación del sitio con 2.94%.

V.1.3. Impactos Acumulativos

Para el Proyecto se identificaron impactos acumulativos, dichos impactos tienen que ver con el derrame o fuga potencial de hidrocarburos durante las actividades transporte de los mismos sobre el uso de suelo, agua, flora y fauna; así como el derrame o mal manejo de los fluidos de perforación. Estas condiciones de acumulación existirán siempre y cuando no se realicen las actividades de contención del derrame y acciones de evaluación de daños ambientales y en su caso restauración del sitio.

Es importante señalar que la probabilidad de ocurrencia de un derrame o fuga es mínima; sin embargo, de presentarse se tienen que realizar las acciones de recuperación de manera inmediata para evitar la contaminación del suelo y/o agua y daños a las especies de flora y fauna del lugar.

En el caso de que hubiese derrames accidentales de hidrocarburos u otras sustancias al suelo, se establecerán las acciones necesarias de remediación para dar cumplimiento a lo establecido en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

- NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.
- NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.

Los trabajos de restauración se deberán realizar conforme lo estipulado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), su Reglamento.

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Una vez descritos en el Capítulo V los impactos ambientales generados por el proyecto se describirán a continuación las medidas de prevención y mitigación propuestas para reducir los efectos negativos de los impactos ambientales, agrupándose éstos de acuerdo al factor ambiental.

Tal como se indicó en el Capítulo II del presente Proyecto, para realizar la ubicación física de los diferentes obras y actividades que se realizarán (y que únicamente requieren de un 5.09 % del área total del Proyecto), se observarán los siguientes criterios durante su construcción:

Criterio Técnico. Para las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, Exploración y Extracción de Hidrocarburos el principal criterio que define el desarrollo de la actividad, está dado por la posible ubicación de los yacimientos petrolíferos derivados de los estudios geológicos. Para el presente caso las obras y actividades serán principalmente en los tres campos productivos: Gutiérrez Zamora, Vicente Guerrero y Miguel Hidalgo

Criterio Físico. En la selección del sitio se da preferencia a lugares que permitan al aprovechamiento de la infraestructura existente: peras, derechos de vía, caminos, cabezales, instalaciones de producción, así como a los sitios que no tengan aspectos físicos (barrancas, ríos, pendientes pronunciadas) que impliquen soluciones especializadas, es decir, se trata de buscar sitios que representen una opción técnicamente factible y viable económicamente.

Criterio Socioeconómico. Este criterio está determinado para la cercanía de las poblaciones a los lugares donde se pretende ubicar las obras, ya que por seguridad se respetan distancias en función al tipo de obra a desarrollar.

Criterio Normativo. En este criterio se considera el cumplimiento de toda la normatividad nacional que regula los proyectos, tanto en materia de impacto y riesgo ambiental como técnicos.

Criterio Ecológico. Este tipo de criterios se refieren a la consideración que debe tener al momento de planificar el proyecto, para así prevenir y minimizar efectos al entorno natural. Considera entre otras premisas:

- Evitar la afectación de zonas arboladas.
- Evitar la afectación de los flujos hidráulicos.
- Evitar la afectación de la fauna existente en la zona.

En este sentido se identifican las áreas que presenten una o todas las características anteriores y como primera estrategia para la prevención y mitigación de impactos ambientales, es importante señalar que, para el AP, la zona de pastizal cultivado representa el 54.84 %, seguido del uso agrícola con un 26.13 % y la vegetación forestal representa un 15.50 %. Para el presente Proyecto se propuso una Zonificación Funcional de manejo del área de estudio. Ésta se define como el mecanismo que trata de establecer un puente entre los intereses economía-sociedad-naturaleza, de manera que por una parte se puedan satisfacer las necesidades de la población, y por otra se

haga un uso racional y sostenible de los recursos naturales, y sin obviar las necesidades, tanto económicas, culturales y sociales de los núcleos poblacionales de la región del Proyecto.

Con el fin de definir los criterios ecológicos a los que se apegará el presente Proyecto, se han seleccionado las siguientes cuatro categorías de zonificación funcional.

Tabla VI-1. Criterios ecológicos para la construcción de obras.

Criterio	Características	Vinculación Proyecto
Intensivo	Son las zonas de medianamente a poco conservadas, donde se permite la modificación de las condiciones naturales en función de la explotación socioeconómica del territorio. De esta forma las zonas de uso intensivo, son aquellas que dadas sus características desde un punto de vista socio-productivo para satisfacer las demandas alimentarias y de otra índole de la población.	Esta zona corresponde a las áreas de Pastizal Cultivado, esta zona es la de mayor extensión dentro del AP y consiste en amplias zonas desmontadas para inducir el crecimiento del pasto que garantice el forrajeo para el ganado, principalmente vacuno.
Extensivo	Son zonas que se caracterizan por dos aspectos fundamentales. En primer lugar, pueden soportar actividades socioeconómicas de bajo impacto sin que conduzcan necesariamente a su paulatina degradación. En segundo lugar, son zonas que aunque han sufrido determinadas alteraciones en la composición y estructura de los componentes bióticos aún conservan un importante índice de hemerobia, por lo que es posible su recuperación por vías naturales, siempre y cuando no se siga aumentando su capacidad de carga.	Esta zona corresponde a las zonas agrícolas y huertos de cítricos, estas zonas se encuentran representadas en segundo lugar en el AP.
Especial	Se propone esta categoría para aquellas áreas con recursos naturales de alta potencialidad para la conservación y protección de especies y de paisajes únicos. Admite su posible aprovechamiento económico bajo condiciones reguladas.	En esta categoría se encuentra la Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperenifolia, que representan un área relativamente pequeña.
Restringido	Se propone esta categoría para aquellas áreas con recursos naturales de alta potencialidad para la conservación, protección de especies y de paisajes únicos, cuyo uso estará limitado a actividades de bajo impacto a lo permitido por las normas que rijan en cada caso.	Esta zona corresponde a la zona de cuerpos de agua (ríos, ojos de agua, zonas de inundación), son sitios que representan los únicos sitios con disponibilidad de agua y alimento para las diferentes especies de fauna.

La Tabla VI-2 se proponen las medidas de mitigación general de acuerdo al Criterio Ecológico establecido.

NOM-115-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas o terrenos forestales.

Tabla VI-2. Medidas de mitigación general de acuerdo al Criterio Ecológico establecido de la NOM-115-SEMARNAT-2003.

Especificaciones	Vinculación
Disposiciones generales	
Durante todas las etapas del proyecto, el personal que interviene en estas actividades no debe capturar, perseguir, cazar, coleccionar, traficar o perjudicar a las especies y subespecies de flora y fauna silvestres que habitan en la zona	En el contrato de trabajo se estipulará que queda estrictamente prohibido la caza, captura o aprovechamiento de fauna o flora nativa. Se colocarán señalamientos alusivos a esta prohibición. Se dará capacitación al personal participante sobre la importancia de la conservación de la flora y fauna del lugar.
El responsable debe evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal a su cargo sobre las poblaciones de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas, especialmente sobre aquellas que se encuentran en categoría especial de conservación, según lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 y otras disposiciones aplicables en la materia.	En el contrato de trabajo se estipulará que queda estrictamente prohibido la caza, captura o aprovechamiento de fauna o flora nativa. Se colocarán señalamientos alusivos a esta prohibición. Se dará capacitación al personal participante sobre la importancia de la conservación de la flora y fauna del lugar. Se dará capacitación al personal participante sobre la protección de flora y fauna en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Preparación del sitio y construcción	
Las medidas preventivas que deben aplicarse consisten en la colocación de señalamientos visibles, que contengan el nombre del campo petrolero, el nombre del pozo petrolero y su localización.	Se colocará señalamiento en cada localización señalando el nombre del campo petrolero, nombre del pozo y su localización en coordenadas UTM. Se contará con un programa de mantenimiento a los señalamientos por si es necesario su remplazo o mantenimiento.
Durante la apertura de caminos y preparación del sitio no se debe quemar la vegetación ni usar agroquímicos para las actividades de desmonte y deshierbe. El producto de estas actividades debe ser dispuesto en el sitio que indique la autoridad local competente o ser triturado para su reincorporación al suelo.	El AP cuenta con carreteras asfaltadas, caminos de terracería y brechas. De ser necesario la apertura de camino no se utilizarán agroquímicos y quedará estrictamente prohibido realizar la quema de este tipo de materiales orgánicos. Se contará con un Programa de Manejo de Residuos Orgánicos.
Para atender las necesidades fisiológicas de los trabajadores, se deben utilizar sanitarios portátiles.	Se instalará 1 baño móvil por cada 25 trabajadores del sexo masculino y sanitarios de uso exclusivo para el sexo femenino. Los sanitarios móviles recibirán mantenimiento cada tercer día o según se requiera. La empresa que brinde el servicio deberá contar con su autorización correspondiente para la disposición de las aguas sanitarias. Queda estrictamente prohibido la descarga de agua sanitarias en suelo y cuerpos de agua.
En la preparación del terreno se deben realizar las excavaciones, nivelaciones, rellenos y compactaciones con los materiales necesarios, considerando las obras de drenaje pluvial necesarias para evitar la acumulación de agua que pudiera contaminarse con aceites, lubricantes y combustibles, por el uso de equipo, maquinaria y proceso de sitio.	Los trabajos se realizarán en las peras ya existentes, actualmente ya se encuentran compactadas; de ser necesario se realizarán las acciones de relleno, nivelación y compactación sobre el área de las peras. Se considera realizar las obras de drenaje pluvial necesarias.
El material generado por los trabajos de nivelación del terreno y excavación se debe almacenar de manera temporal en los sitios especificados en el proyecto, evitando con ello la creación de barreras	Los materiales generados durante esta actividad serán manejados de acuerdo al Programa de Manejo de Residuos de Manejo Especial y Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos.

Especificaciones	Vinculación
físicas, que impidan el libre desplazamiento de la fauna a los sitios aledaños a éste, y bordos que modifiquen la topografía e hidrodinámica de terrenos inundables, así como el arrastre de sedimentos a los cuerpos de agua cercanos a la zona del proyecto para su posterior reutilización en la etapa de restauración de la zona.	
Sólo pueden construirse nuevos caminos de acceso, en aquellos casos en donde no existan caminos previos que lleguen a la localización del pozo petrolero.	El AP cuenta con carreteras asfaltadas, caminos de terracería y brechas. De ser necesario la apertura de camino no se utilizarán agroquímicos y quedará estrictamente prohibido realizar la quema de este tipo de materiales orgánicos.
La localización o pera debe impermeabilizarse por medio de la compactación, en todos los casos, a un 90% conforme a la prueba proctor, con el fin de evitar que se infiltren contaminantes que pudieran impactar el suelo natural, en las áreas donde se instalarán los equipos de perforación o mantenimiento de pozos petroleros y tanques de almacenamiento.	Los trabajos se realizarán en peras ya existentes, actualmente ya se encuentran compactadas.
En caso de que no se logre el 90% de compactación, en zonas con grandes precipitaciones pluviales mayores a 2,400 mm anuales, se debe impermeabilizar con productos de material sintético u otra tecnología disponible. En estos casos, se debe contar con los resultados de las pruebas que así lo demuestren.	Los trabajos se realizarán en peras ya existentes, actualmente ya se encuentran compactadas, de ser necesario se utilizaran geomembranas para evitar la infiltración de agua al subsuelo.
El área de operación del pozo se debe delimitar con las protecciones perimetrales a base de malla ciclónica o alambrado de púas con una altura mínima de 1.2 metros, que impida el libre acceso a personas ajenas y a la fauna propia de las zonas ganaderas, agrícolas y eriales.	Se construirán los contra pozos de acuerdo a la ingeniería que señale el Proyecto.
Perforación y mantenimiento	
El responsable del pozo petrolero debe cuidar que los caminos de acceso se encuentren en óptimas condiciones de uso durante toda la vida útil del proyecto.	Como parte de las actividades se contará con un Programa de mantenimiento a caminos y brechas de acceso a las localizaciones.
La colocación de señalamientos y letreros a que se refiere el numeral 4.2.1 de la sección anterior de esta Norma Oficial Mexicana, se deben conservar durante la etapa de perforación y mantenimiento.	Se contará con un Programa de mantenimiento a señalamiento informativos, restrictivos y prohibitivos.
La construcción del contrapozo debe ser con recubrimiento de concreto o de otro material que garantice la no infiltración al subsuelo.	Durante la construcción del contrapozo se utilizará material que garantice la no infiltración al subsuelo, comúnmente se utiliza cemento reforzado.
Para el almacenamiento y resguardo de maquinaria, equipo y materiales, se debe destinar un sitio específico en el proyecto con el fin de garantizar la aplicación de medidas de prevención y evitar impactos ambientales.	Para el almacenamiento y resguardo de maquinaria, equipo y materiales se utilizará las peras existentes. Queda estrictamente prohibido almacenar, resguardar maquinaria y equipo fuera de estos sitios.
Todos los residuos sólidos, líquidos y domésticos se deben almacenar, temporalmente, en contenedores con tapa para su posterior disposición final.	Se contará con un Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos.
No se debe dar disposición final en el sitio del proyecto a los residuos sólidos y líquidos industriales y material sobrante de las actividades de perforación o mantenimiento de pozos petroleros.	Se contará con un Programa de Manejo de Residuos de Manejo Especial y Programa de Manejo de Residuos Peligrosos.
Los recortes de perforación impregnados con fluidos base aceite deben manejarse conforme a la normatividad aplicable en la materia.	Se dará cumplimiento a lo señalado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.

Especificaciones	Vinculación
	Se contará con un Programa de Manejo de Residuos de Manejo Especial y Programa de Manejo de Residuos Peligrosos.
Sin perjuicio de lo que establece el numeral anterior, los recortes de perforación impregnados con fluidos base aceite, resultantes de la perforación de los pozos petroleros, deben colectarse en góndolas o presas metálicas para su transporte, tratamiento, reciclaje y, en su caso, disposición final.	El almacenamiento de recortes de perforación se realizará en presas colectoras para su posterior transporte, tratamiento y reciclaje o disposición final por parte de una empresa autorizada para tal fin.
Todos aquellos envases, latas, tambos, garrafones, bolsas de plástico y bolsas de cartón, que hayan servido como recipientes de grasas, aceites, solventes, aditivos, lubricantes y todo tipo de sustancias inflamables generadas durante estas actividades deben ser manejados de acuerdo a la normatividad aplicable en la materia.	Se dará cumplimiento a lo señalado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Se contará con un Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos.
El manejo y la descarga de aguas residuales en el AP, zonas aledañas y cuerpos de agua debe realizarse de acuerdo a la normatividad aplicable en la materia.	Se dará cumplimiento a la normatividad ambiental en materia de agua.
En el caso de existir algún derrame de hidrocarburos, se procederá a restaurar o restablecer las condiciones físico-químicas del suelo, conforme a la normatividad vigente en la materia.	Inicialmente se realizarán las acciones de contención y recuperación de suelo contaminado. El material recuperado será manejado de acuerdo a lo señalado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.
Terminación de actividades o abandono del sitio	
Al término de las actividades de perforación o mantenimiento de pozos petroleros, se debe proceder al desmantelamiento y al retiro total del equipo de perforación y mantenimiento de pozos petroleros, de los campamentos que alojan al personal técnico y de los sanitarios portátiles, a que se refiere esta Norma Oficial Mexicana.	Una vez concluidos las actividades de perforación se verificará que se realice el retiro y desmantelamiento de equipo de perforación del pozo. Se contará con una cuadrilla de limpieza para dejar el sitio libre de cualquier tipo de residuo.
Al término de las actividades de perforación o mantenimiento de pozos petroleros se debe realizar la limpieza de la localización o pera, restaurando las zonas que hayan resultado afectadas, para tener las condiciones de operación y evitar la contaminación de áreas aledañas; disponiendo los residuos generados por tal acción, en los sitios que indique la autoridad competente.	Se dará cumplimiento a lo señalado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Se contará con un Programa de Manejo de Residuos de Manejo Especial y Programa de Manejo de Residuos Peligrosos.
En el caso de que el pozo petrolero resulte improductivo o al término de la vida útil del pozo, se debe taponar conforme a las disposiciones técnicas que establece la normatividad vigente.	De no ser productor se realizará el taponamiento del pozo y se procederá a la restauración del sitio.
Las zonas en donde a consecuencia de las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros se haya alterado la vegetación y que no se requieran durante el ciclo de vida del pozo petrolero o no las soliciten en esas condiciones los propietarios en la etapa de abandono del pozo, deben restaurarse una vez terminadas dichas actividades. Para restaurar o restablecer la vegetación se utilizarán las especies vegetales propias de la región, susceptibles a desarrollarse en el sitio.	Una vez concluida las actividades de perforación y mantenimiento se procederá a la restauración de la localización y sitios aledaños.
En el caso de que el pozo petrolero resulte improductivo o al término de la vida útil del pozo, el AP y zonas aledañas que hayan resultado afectadas, deben ser restauradas a condiciones similares a las	Una vez concluida las actividades de perforación y mantenimiento se procederá a la restauración de la localización y sitios aledaños.

Especificaciones	Vinculación
prevalecientes en las áreas adyacentes al momento del inicio de los trabajos de restauración.	

NOM-117-SEMARNAT-2006, Que establece las especificaciones de protección ambiental para la instalación y mantenimiento mayor de los sistemas para el transporte y distribución de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso, que realicen en derechos de vía terrestres existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.

Tabla VI-3. Medidas de mitigación general de acuerdo al Criterio Ecológico establecido de la NOM-117-SEMARNAT-2006.

Especificaciones	Vinculación
Disposiciones generales	
El responsable del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana deberá apegarse a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	Se dará cumplimiento a los señalado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
Instalación	
Las actividades de despalme y deshierbe quedan restringidas a la zona que ocupe la amplitud del derecho de vía y, en caso necesario, del camino de acceso. En estas actividades no se podrán utilizar agroquímicos y/o fuego.	El AP cuenta con caminos de acceso, terracería y brechas. Queda prohibido la utilización de agroquímicos o la quema de materiales.
Deberán utilizarse los caminos de acceso ya existentes. En el caso excepcional de que sea imprescindible la apertura de nuevos caminos de acceso para llegar a las instalaciones, se debe cumplir con lo establecido en la legislación local aplicable.	El AP cuenta con caminos de acceso, terracería y brechas. De ser necesario se habilitarán caminos o brechas existentes únicamente en sitios que no cuenten con vegetación forestal.
Los residuos vegetales generados durante el despalme y deshierbe se deben triturar y dispersar dentro del derecho de vía, para facilitar su integración al suelo.	Se contará con un Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos.
Quienes, durante la realización de los trabajos de mantenimiento mayor e instalación de tuberías de conducción de hidrocarburos y petroquímicos, realicen actividades de captura, persecución, cacería, colecta y tráfico de la fauna existente en la zona, serán sancionados conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	En el contrato de trabajo se estipulará que queda estrictamente prohibido la caza, captura o aprovechamiento de fauna o flora nativa. Se colocarán señalamientos alusivos a esta prohibición. Se dará capacitación al personal participante sobre la importancia de la conservación de la flora y fauna del lugar. Se dará capacitación al personal participante sobre la protección de flora y fauna en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Se deben tomar las medidas necesarias para evitar la dispersión de polvos provenientes de la construcción, cuando los trabajos se realicen a menos de un kilómetro de los centros de población.	De ser necesario se aplicará riego a las brechas cuando las actividades se realicen cerca de casa rurales.
Se deben instalar en las etapas de preparación y construcción del proyecto, sanitarios portátiles en cantidad suficiente para todo el personal, además de contratar servicios especializados de mantenimiento.	Se instalará 1 baño móvil por cada 25 trabajadores del sexo masculino y sanitarios de uso exclusivo para el sexo femenino.

Especificaciones	Vinculación
	Los sanitarios móviles recibirán mantenimiento cada tercer día o según se requiera. La empresa que brinde el servicio deberá contar con su autorización correspondiente para la disposición de las aguas sanitarias. Queda estrictamente prohibido la descarga de agua sanitarias en suelo y cuerpos de agua.
En caso de que se requiera instalar campamentos, almacenes, oficinas y patios de maniobra, éstos deben ser temporales y ubicarse en zonas ya perturbadas.	Para el almacenamiento y resguardo de maquinaria, equipo y materiales se utilizará las peras existentes. Queda estrictamente prohibido almacenar, resguardar maquinaria y equipo fuera de estos sitios.
En ningún caso se deberán realizar trabajos de mantenimiento preventivo de los vehículos utilizados, en las mismas áreas en donde se lleven a cabo obras de instalación o mantenimiento mayor de ductos.	Queda prohibido realizar trabajos de mantenimiento en caminos o en el cuadro de maniobras, esta actividad se debe realizar en un sitio designado para ella.
En los casos en que la tubería cruce abrevaderos, jagüeyes, canales de riego o corrientes de agua, se deben emplear técnicas y/o procedimientos constructivos que eviten la afectación de su funcionalidad y en el caso de corrientes de agua, el cambio de la dinámica hidrológica natural.	De ser necesario el cruce con cuerpos de agua se aplicarán las técnicas y procedimiento necesarios para evitar la afectación de dichos cuerpos.
En caso de que, durante las diferentes etapas de la instalación y mantenimiento de la red de ductos para la conducción de hidrocarburos, se generen:	No se contempla para esta etapa del proyecto, la construcción o intervención con ductos.
a) Residuos que por sus características se consideren como peligrosos, éstos deben manejarse y disponerse conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y demás ordenamientos jurídicos aplicables.	Se dará cumplimiento a lo señalado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Se contará con un Programa de Manejo de Residuos de Manejo Especial y Programa de Manejo de Residuos Peligrosos.
b) Residuos sólidos urbanos y de manejo especial, éstos se deben depositar en contenedores con tapa, colocados en sitios estratégicos al alcance de los trabajadores y trasladarse al sitio que indique la autoridad local competente para su disposición, con la periodicidad necesaria para evitar su acumulación, generación de lixiviados y la atracción y desarrollo de fauna nociva, conforme a la normatividad vigente.	Se dará cumplimiento a lo señalado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Se contará con un Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos.
c) Aguas residuales, se debe cumplir con la normatividad ambiental aplicable al caso.	Se dará cumplimiento a la normatividad ambiental en materia de agua.
Mantenimiento Mayor	
Las descargas de aguas residuales, generadas en cualquier parte del sistema de conducción, deben cumplir con la normatividad ambiental aplicable al caso.	Se dará cumplimiento a la normatividad ambiental en materia de agua.
Queda prohibido el uso de agua potable para la realización de las obras o actividades en cualquiera de las etapas del proyecto.	No se utilizará agua potable para ninguna actividad del proyecto, salvo para el suministro de agua para el personal participante.
Conclusión de las actividades de instalación y mantenimiento	
Al terminar la obra y antes de iniciar la operación o al terminar cualquier trabajo de mantenimiento, el derecho de vía debe quedar libre de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	Se dará cumplimiento a lo señalado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Se contará con un Programa de Manejo de Residuos de Manejo Especial y Programa de Manejo de Residuos Peligrosos.
En el caso del material excedente producto de la excavación de las zanjas que no sea utilizado para el relleno de las mismas, éste debe ser manejado y	Los materiales generados durante esta actividad serán manejados de acuerdo al Programa de Manejo

Especificaciones	Vinculación
dispuesto en los sitios que indique la autoridad local competente.	de Residuos de Manejo Especial y Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos.
Abandono del sitio al término de la vida útil del proyecto	
Al término de la vida útil del sistema de conducción o parte de éste, el área afectada deberá ser restaurada a las condiciones similares a las existentes en las áreas adyacentes.	Una vez concluida las actividades se procederá a la restauración de la localización y sitios aledaños.
Al término de la vida útil del sistema de conducción o de parte de éste, los ductos podrán dejarse en el sitio, para lo que se deberá desalojar el producto que contenga el ducto, aislarse de cualquier servicio o suministro, limpiarse, taponarse en sus extremos haciendo un sello efectivo e inertizarse.	Una vez concluida las actividades se procederá a la restauración de la localización y sitios aledaños.
En el caso de que se retiren los ductos, se deberá cumplir con la legislación ambiental vigente para su manejo.	No se contempla para esta etapa del proyecto la construcción o intervención con ductos..

NOM-147-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos.

Tabla VI-4. Medidas de mitigación general de acuerdo al Criterio Ecológico establecido de la NOM-147-SEMARNAT-2003.

Especificaciones	Vinculación
Manejo del agua congénita	
El agua congénita asociada a los hidrocarburos debe ser dispuesta en cuerpos receptores o en formaciones receptoras en el subsuelo. En caso de presentarse derrames o infiltraciones al suelo durante el manejo del agua congénita debe atenderse a lo dispuesto en la normatividad vigente en materia de restauración de suelos y saneamiento de acuíferos.	Se dará cumplimiento a lo señalado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. De ser necesario se dará inicio a los trabajos de caracterización y restauración de acuerdo a la normatividad aplicable.
Separación	
Durante los procesos de separación de hidrocarburos y agua congénita se deben evitar derrames o infiltraciones al suelo.	La separación se da de manera controlada y se evitará el derrame de agua al suelo.
Almacenamiento temporal	
Las presas para almacenamiento temporal del agua congénita deben evitar filtraciones al suelo; para ello, deben construirse sobre una capa de arcilla, con un espesor, grado de compactación y humedad del material para obtener un coeficiente de permeabilidad 1×10^{-7} cm/seg, o bien sobre un material sintético equivalente en su permeabilidad	Se contará con tanques de almacenamiento, para concentrar en uno de ellos el agua congénita que se recibe.
Los contenedores para almacenamiento temporal de agua congénita deben contar con diques para la contención de derrames o fugas, con capacidad igual o superior al volumen del contenedor.	En la localización se contará con tanques de almacenamiento. Se construirán diques de contención para contener derrames o fugas de agua congénita en igual capacidad del tanque de almacenamiento.
Transporte	
El transporte de agua congénita que contenga 15% o más condensados se hará en contenedores cisterna	Se contará con tanques cisterna para el transporte del agua congénita.
El porcentaje de condensados en el agua congénita se determinará mediante medidores de fases y de volúmenes	Se contará con medidores de fases y volúmenes en las para determinar los volúmenes de agua congénita.

Especificaciones	Vinculación
Para el transporte de agua congénita en contenedores cisterna se debe llevar una bitácora o registros que permitan dar seguimiento a los volúmenes transferidos entre instalaciones	Se contará con bitácoras de los volúmenes transferidos.
Caracterización	
La caracterización del agua congénita se realizará con los métodos establecidos en el Anexo 1, a efecto de determinar la concentración de hidrocarburos para fines del punto 5.1.5.1 de la presente Norma; con los establecidos en el Anexo 2, para la determinación de sólidos y sales disueltas para fines de los puntos 5.1.5.2 y 5.1.5.3; y con los establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, para caracterizar los contaminantes básicos y metales pesados referenciados en la misma, cuando se descargue el agua congénita en cuerpos receptores	Se dará cumplimiento a los contaminantes básicos de la NOM-001-SEMARNAT-1996 y la NOM-147-SEMARNAT-2003.
Límites máximos permisibles de parámetros para la descarga del agua congénita a un cuerpo receptor	
El límite máximo permisible de sólidos disueltos totales (SDT) para la descarga de agua congénita en cuerpos receptores de agua dulce es de 500 mg/l.	Se dará cumplimiento con el límite máximo permisible, de no cumplirse queda estrictamente prohibido realizar la inyección del agua congénita.
Características de los pozos para la inyección de agua congénita	
Los pozos petroleros agotados que se utilicen para la inyección de agua congénita deben cumplir con lo especificado en los numerales 5.1.6.2 al 5.1.6.4 de esta Norma Oficial Mexicana.	
No debe existir comunicación entre los acuíferos y los pozos; para ello, la tubería de revestimiento debe ir cementada desde la superficie del suelo hasta la formación receptora.	Cada pozo será intervenido de manera inicial solo para evaluar las condiciones de integridad hidráulica y mecánica de los mismos, corriendo registros para evaluar la cementación y la condición de espesores de tuberías. Lo anterior con el fin de programar anticipadamente los trabajos necesarios para mantener la integridad de los pozos. Posterior a la evaluación de los pozos, se procederá a realizar la intervención de acondicionamiento de los pozos acorde al objetivo de cada uno, asegurando que solo permanezca abierto el intervalo de interés de cada uno de ellos y sin comunicación hidráulica hacia otros horizontes, para lo cual se realizarán trabajos tales como cementaciones forzadas para lograr las condiciones de hermeticidad requeridas. Quedando preparados mecánicamente para cumplir su función de inyector, productor o de observador, según se corresponda.
Se debe contar con equipos que permitan medir la hermeticidad de los pozos mediante el registro diario de la presión y el flujo de inyección. En caso de pérdida de hermeticidad se debe suspender de inmediato la inyección	Se contará con el equipo de monitoreo para contar con los registros de presión y flujo de la inyección.
La formación receptora se debe localizar debajo de un estrato impermeable	La formación receptora se encuentra por debajo de un estrato impermeable.
Especificaciones para la inyección	
La inyección de agua congénita sólo podrá realizarse toda vez que en su manejo no se incorporen sustancias diferentes a los desincrustantes, inhibidores de corrosión y secuestrantes de oxígeno, desemulsificantes, biocidas y en general, las sustancias necesarias para proteger el pozo y	De los tanques, el agua congénita se pasará al equipo de filtración y tratamiento donde se filtrará para eliminar la totalidad de finos en suspensión y adicionar los aditivos químicos que tienen la función de desincrustantes, inhibidores de corrosión, secuestrantes de oxígeno, y biocidas, para proteger

Especificaciones	Vinculación
realizar un manejo seguro de dicha agua congénita. Cuando se le añadan sustancias adicionales al agua congénita a inyectar, ésta debe tratarse para restaurarle sus características previas a la adición de dichas sustancias	las tuberías del pozo y asegurar un sistema de agua limpio que permita la inyección al yacimiento.
Disposición de sólidos separados del agua congénita	
Los lodos resultantes del tratamiento del agua congénita deben manejarse conforme a la normatividad aplicable	Los lodos resultantes serán tratados de acuerdo a la NOM-004-SEMARNAT-2002.
Monitoreo	
Cuando el agua congénita sea inyectada, se debe contar con bitácoras o registros de presiones y volúmenes inyectados	Durante la inyección de agua congénita se asentará la información de presiones y volúmenes inyectados en bitácora.

Tabla VI-5. Medidas de mitigación aplicable de acuerdo a los componentes ambientales y al Criterio Ecológico.

Componente / Factor ambiental	Medida de mitigación	Tiempo	Indicador	Parámetro
Emisiones a la atmosfera, ruido, propiedades físicas, químicas, calidad y erosión del suelo, calidad del agua, fragilidad visual del paisaje, desplazamiento, alteración de hábitat y diversidad de fauna, Cobertura, Distribución y abundancia	- Para asegurar que el personal conozca y sea participe de las medidas de mitigación y cuidado del medio, se dará capacitación a todo el personal que participe en las obras del proyecto respecto de: +Manejo de materiales y residuos peligrosos. +Manejo de residuos de manejo especial. +Prácticas seguras y prácticas prohibidas +Remediación de suelos contaminados. +Responsabilidad legal en la captura y/o colecta de especies	Previo al inicio de actividades del proyecto	% del personal capacitado Reportes de cursos	% satisfactorio <90% no satisfactorio
Emisiones a la atmosfera, ruido, propiedades físicas, químicas, calidad y erosión del suelo, calidad del agua, fragilidad visual del paisaje, desplazamiento, alteración de hábitat y diversidad de fauna, Cobertura, Distribución y abundancia	Todo personal que labore en el proyecto deberá recibir capacitación para concienciación, y acatar indicaciones de no cazar, molestar o comercializar especies de fauna silvestre y deberá acatar un reglamento interno que evite cualquier afectación derivada de las actividades del personal sobre poblaciones de fauna silvestre, y especialmente sobre aquellas que se encuentren bajo un estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Previo al inicio de actividades del proyecto	% del personal capacitado Reportes de cursos	% satisfactorio <90% no satisfactorio
Emisiones a la atmosfera, ruido, propiedades físicas, químicas, calidad y erosión del suelo, calidad del agua, fragilidad visual del paisaje, desplazamiento, alteración de hábitat y diversidad de fauna, Cobertura, Distribución y abundancia	Todo el personal deberá portar el equipo de protección personal (EPP) durante la ejecución de las actividades, por lo que se recomienda realizar una evaluación del desempeño en seguridad, mediante el Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST)	Permanente	Índice de actos seguros	>98%=Seguro 95 a 98 =Preventivo <95% Peligro

Componente / Factor ambiental	Medida de mitigación	Tiempo	Indicador	Parámetro
Emisiones a la atmosfera, ruido, propiedades físicas, químicas, calidad y erosión del suelo, calidad del agua, fragilidad visual del paisaje, desplazamiento, alteración de hábitat y diversidad de fauna, Cobertura, Distribución y abundancia	Implementar un plan de orden, limpieza y manejo integral de residuos, a fin de que todas las áreas se mantengan ordenadas y libres de elementos susceptibles de generar contaminación del medio ambiente y provocar daños a la salud humana, tales como residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, considerando para su elaboración lo estipulado en la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos (LGPGIR), así como lo estipulado en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.	Permanente	Bitácora Informe de cumplimiento (reportes de volumen, clasificación y disposición de residuos generados, con documentación probatoria).	>90% satisfactorio <90% no satisfactorio
Emisiones a la atmosfera, ruido, propiedades físicas, químicas, calidad y erosión del suelo, calidad del agua, fragilidad visual del paisaje, desplazamiento, alteración de hábitat y diversidad de fauna, Cobertura, Distribución y abundancia	- Previo a la operación, se deberá realizar inspección al equipo y maquinaria, a fin de garantizar su optima operación, previniendo fallas y fugas de combustible, grasas y/o aceites - También se deberá hacer revisión del entorno, para asegurar que no haya presencia personas u obstáculos que afecten su seguridad.	Permanente	Índice de actos seguros	>98%=Seguro 95 a 98 =Preventivo <95% Peligro
Emisiones a la atmosfera, ruido, propiedades físicas, químicas, calidad y erosión del suelo, calidad del agua, fragilidad visual del paisaje, desplazamiento, alteración de hábitat y diversidad de fauna, Cobertura, Distribución y abundancia	Retirar todo tipo de obras temporales que hayan sido utilizadas para la ejecución del proyecto, así como realizar la disposición adecuada de los residuos que se generen.	Al término de la obra	Bitácora Informe de cumplimiento (reportes de volumen, clasificación y disposición de residuos generados, con documentación probatoria).	>90% satisfactorio <90% no satisfactorio
SUELO/propiedades físicas	- Recuperar el suelo vegetal, que se encuentra incluido entre los primeros 30 a 50 cm de profundidad a partir de la superficie, según las condiciones de este, capa a la que regularmente se denomina suelo vegetal. La profundidad del material que se extraiga dependerá de la disponibilidad de este, ya que de él dependerán las acciones contempladas en la restauración. - Este material será dispuesto por separado al resto del material resultado de la excavación, en un área previamente preparada para ello, para ser usado nuevamente como cubierta superficial en el relleno de la zanja.	Previo al inicio de actividades del proyecto	% de Suelo recuperado	>90% satisfactorio <90% no satisfactorio
SUELO/Calidad AGUA/calidad del agua	Al remover la capa superficial del suelo vegetal mediante raspado con pala mecánica, no utilizar la quema de maleza	Previo al inicio de	Núm. Incidencias	0 incidencias satisfactorio

Componente / Factor ambiental	Medida de mitigación	Tiempo	Indicador	Parámetro
	ni el uso de herbicidas o productos químicos como método de deshierbe del AP, evitando así la contaminación del suelo.	actividades del proyecto		
	No se permitirá la reparación ni lavado de vehículos en el sitio de la obra, para evitar la propagación de derrames accidentales de materiales peligrosos tales como combustibles, grasas, aceites, lubricantes, pinturas, entre otros.	permanente	Núm. Incidencias	0 incidencias satisfactorio
	El suministro de combustible se hará en sitios autorizados para tal fin. Para el caso de maquinaria pesada se deberá asegurar que durante el llenado de combustible se evite el derrame del mismo	permanente	Núm. Incidencias de derrames	0 incidencias satisfactorio
SUELO/propiedades químicas	A fin de que todas las áreas se mantengan ordenadas y libres de elementos susceptibles de generar contaminación, como residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, que generan una imagen negativa del área, se contará con contenedores con cierre hermético, identificados con código de colores.	permanente	Núm. Contenedores por área de trabajo. Bitácoras de obra	3 contenedores por área de trabajo
	Se contará con contenedores para la recepción de residuos peligrosos, de manejo especial y/o desechos urbanos. Asimismo, se contará con sanitarios portátiles para el personal de la obra.	permanente	Proporción de sanitarios/trabajador Evidencia de contratación de servicios de disposición de residuos peligrosos (registros de recepción, cadenas de custodia, contrato u orden de servicio, etc.).	1 sanitario por cada 15 trabajadores Una proporción mayor es no satisfactoria
AGUA/calidad del agua	En áreas donde se detecte suelo contaminado, se efectuará la remediación mediante las siguientes actividades:	permanente	Núm. Incidencias	0 incidencias satisfactorio
PAISAJE / calidad visual / fragilidad visual			Evidencia Programa de restauración de sitio	
			Informe de restauración memoria fotográfica	
			bitácoras de obra	
	- Se realizará la identificación, señalización y cuantificación de áreas contaminadas, determinando el tipo de contaminante. - De manera manual, utilizando pico y pala, se realizará el retiro de materiales y suelo contaminado, el cual será envasado en recipientes metálicos de 200 litros e identificados para su posterior almacenamiento temporal. - Al terminar de retirar los materiales o suelo contaminado, se rellenará el área con material de préstamo de banco, con características similares. - Los recipientes conteniendo el suelo contaminado se enviarán a disposición final a través de una empresa autorizada para la prestación de dicho servicio.		Evidencia de contratación de servicios de disposición de residuos peligrosos (registros de recepción, cadenas de custodia, contrato u orden de servicio, etc.).	De 1 a 3 desempeño pobre >3 incidencias insatisfactorio

Componente / Factor ambiental	Medida de mitigación	Tiempo	Indicador	Parámetro
	- Una vez entregados los materiales impregnados (contaminados), se deberá solicitar al prestador de servicio el manifiesto de entrega, transporte y disposición final de los residuos peligrosos. - Implementar el uso de geomembrana, para evitar derrames de residuos contaminantes en caso de fallas o reparaciones de emergencia.			
FAUNA/diversidad	- Se establecerá un procedimiento de rescate y/o protección de las especies de fauna que pudieran ser afectadas, poniendo especial atención sobre las que se encuentren bajo un estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como aquellas que se consideren de importancia ecológica o las que tengan algún valor comercial y cultural. - Durante el periodo de construcción, en el que las excavaciones se encuentren abiertas, se deberá hacer una supervisión diaria previa al inicio de actividades a fin de ubicar, identificar y rescatar individuos de fauna que se encuentren en la excavación	Previo al inicio de actividades	Especies rescatadas y ahuyentadas y su estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Núm. Incidencias o encuentros con ejemplares de fauna durante labores de desmonte y despálme	Satisfactorio Cero incidencias o encuentros
FAUNA/desplazamiento de especies	Los vehículos automotores y la maquinaria en general, circularán a velocidades moderadas (30 km/hr en brechas y 10 km/hr en las instalaciones) y solo por los caminos establecidos, con el objeto de prevenir atropellamiento de ejemplares de fauna silvestre en el sitio del proyecto.	Permanente	Núm. de incidencias	0 satisfactorio > 0 no satisfactorio
FAUNA/desplazamiento de especies/alteración de hábitat.	Previo a las labores de remoción de la vegetación y despálme del terreno, se realizarán, con anticipación de una hora, eventos de ahuyentamiento por medio del ruido, repitiendo el proceso cada 20 o 30 minutos, a fin de que la fauna silvestre pueda abandonar el sitio.	Durante la apertura y limpieza del derecho de vía	Núm. de eventos previos. Mortalidad. Núm. de incidencias	≥ 2 eventos satisfactorio <2 eventos no satisfactorio <1 satisfactorio ≥ 1 no satisfactorio
AGUA/escurrimiento superficial	- Durante acciones de movimiento de tierra se evitará la disposición de suelo sobre patrones de escurrimiento superficial, para evitar modificaciones de estos. - Todo el material resultado de la excavación será colocado dentro del derecho de vía, asegurando que este no se pierda por escurrimientos o eventos de precipitación	Durante apertura y limpieza del derecho de vía	Núm. Incidencias	0 incidencias satisfactorio
VEGETACIÓN/ Cobertura, Distribución y abundancia	El derecho de vía y la franja de excavación deberán estar debidamente señaladas, para evitar que se realicen actividades que afecten fuera del área autorizada	Durante apertura y limpieza del derecho de vía	Núm. de incidencias	0 satisfactorio > 0 no satisfactorio

Componente / Factor ambiental	Medida de mitigación	Tiempo	Indicador	Parámetro
SUELO/Propiedades físicas/Calidad	La vegetación removida deberá ser triturada en forma manual o mecánica y reincorporada al suelo orgánico.	Durante apertura y limpieza del derecho de vía	Núm. de incidencias	0 satisfactorio > 0 no satisfactorio
	Durante las actividades de desmonte, queda prohibido afectar cualquier tipo de vegetación fuera del sitio autorizado, limitándose estrictamente al área autorizada, para evitar modificaciones y daños innecesarios a las superficies colindantes	Durante apertura y limpieza del derecho de vía	Núm. de incidencias	0 satisfactorio > 0 no satisfactorio
	Se controlará y limitará la apertura de nuevos caminos; el acceso al área será solamente a través de caminos habilitados y funcionales; solo se podrá transitar dentro del derecho de vía de la obra.	Permanente	Núm. de incidencias	0 satisfactorio > 0 no satisfactorio
AIRE/Ruido/Calidad	Ejecutar un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria para el control de emisiones contaminantes.	Permanente	Bitácora de mantenimiento	1 -Cumple=Satisfactorio 0 -No cumple=no satisfactorio

Tabla VI-6. Medidas de mitigación aplicables de acuerdo al Criterio Ecológico.

Medida Mitigación	Intensivo	Extensivo	Especial	Restringido
Se contará con un mecanismo para detectar la presencia de especies protegidas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, o la que la modifique o sustituya, así como las de fauna silvestre, e implementar mecanismos de monitoreo, protección, rescate y reubicación de las especies de acuerdo con la normatividad vigente.	X	X	X	
Se considerarán los periodos de migración, reproducción o cría de las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las de fauna silvestre que se encuentren en el Área de Proyecto y las medidas de mitigación a realizar durante las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial, a efecto de eliminar o mitigar el daño a la flora y fauna que se pueda generar con motivo de la realización de estas actividades.	X	X	X	
Se aprovechará los caminos y brechas pre-existentes.	X	X	X	X
De ser necesario se adecuarán los caminos existentes no habilitados para el tránsito de vehículos, considerando las características de éstos y las cargas transportadas.	X	X	X	
Se realizará la eliminación de vegetación para el aclareo (chapodeo) de las brechas sísmicas por medios mecánicos o manuales. Se prohíbe el uso de agroquímicos y quema para realizar la eliminación de vegetación en las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial terrestre.	X	X	X	
Se privilegiará la conservación de organismos vegetales que posean un diámetro correspondiente a la edad adulta de la especie a una altura medida desde el suelo de un metro con cincuenta centímetros.		X	X	

Medida Mitigación	Intensivo	Extensivo	Especial	Restringido
Se privilegiará métodos como la sujeción de vegetación para lograr la apertura requerida y evitar su poda o derribo.			X	
De generarse residuos forestales se triturará e incorporar al suelo los residuos orgánicos resultantes de las actividades de preparación del sitio o, en su caso, podrán utilizarlos en las actividades de nivelación siempre que no se afecte la cobertura vegetal. Se prohíbe la quema de los residuos orgánicos.	X	X	X	
Previo acuerdo con el o los propietarios, al término de las actividades de Reconocimiento y Exploración Superficial terrestre se deberá restaurar el AP y zonas aledañas que hayan resultado afectadas, a condiciones similares a las prevalecientes en las áreas adyacentes, o que propicien la continuidad de los procesos naturales.	X	X	X	
En la selección del sitio de Perforación se deberá considerar las Áreas Ambientalmente Sensibles que pudieran ser afectadas.	X	X	X	
Se deberá verificar la Integridad Mecánica de sus Instalaciones en las etapas de construcción, operación, mantenimiento, Cierre, Desmantelamiento y Abandono, utilizadas para la Exploración y Extracción de Hidrocarburos.	X	X	X	
Se deberá considerar para el diseño y construcción de las Instalaciones, todas las condiciones y variables operativas.	X	X	X	
Se deberá realizar las operaciones de Terminación de Pozos de tal forma que eviten los daños a las personas, al medio ambiente y las Instalaciones.	X	X	X	
Previo al inicio de las operaciones de Estimulación o Fractura miento, se deberá verificar la Integridad Mecánica del Pozo, corroborando su hermeticidad.	X	X	X	
El manejo y almacenamiento de los aditivos y sustentantes para la formulación de los fluidos para estimular o fracturar el Yacimiento deberán realizarse de acuerdo a la normatividad aplicable.	X	X	X	
Se deberá identificar y conservar información sobre la composición y propiedades de los fluidos de Perforación y sobre el sistema de manejo de fluidos empleado en las actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos.	X	X	X	
La Perforación de los Pozos, localizaciones y vías de acceso deberán realizarse con la menor afectación del área superficial, de preferencia aprovechando la Infraestructura y cuadros de maniobras pre-existentes; siempre y cuando sea técnicamente factible y se cumplan las condiciones de seguridad necesarias Se deberá privilegiar la concentración del mayor número de Pozos técnicamente posible dentro de la misma localización.	X	X	X	
Se deberá considerar Áreas Ambientalmente Sensibles y los núcleos de población cercanos que pudieran ser afectados.	X	X	X	X
No se podrán construir ni habilitar presas de terracería para el almacenamiento, tratamiento o disposición de fluidos o recortes de Perforación, debiéndose utilizar en todos los casos contenedores portátiles cerrados que garanticen la contención de los fluidos o residuos, instalando Barreras físicas que permitan contener	X	X	X	

Medida Mitigación	Intensivo	Extensivo	Especial	Restringido
posibles fugas o derrames e impidan la contaminación del suelo, de la zona no saturada, de cuerpos de agua superficiales y de Acuíferos.				
Administrar el movimiento de unidades en las áreas donde desarrollarán las actividades de Exploración y Extracción de Hidrocarburos, para reducir a un límite técnico los Impactos ambientales tales como el ruido, la vibración, generación de polvo y/o movimiento vehicular.	X	X	X	
Con la finalidad de reducir los Riesgos e impactos: Diseñar y construir Pozos con al menos dos Barreras probadas e independiente; Aislar y proteger Acuíferos y cuerpos de aguas superficiales y contar con las conexiones superficiales de control para las actividades específicas de Perforación, Pruebas de Producción, Terminación, mantenimiento, Taponamiento y Abandono de Pozos, conforme a las máximas condiciones de presión y temperatura de operación esperadas. Las conexiones superficiales de control incluyen, entre otras, al cabezal de Pozo, el Conjunto de Preventores, el árbol de válvulas y las líneas de tratamiento y de control, entendiendo a estas últimas como las tuberías e interconexiones para operación de los equipos mencionados.	X	X	X	
Las operaciones de Recolección y desplazamiento de Hidrocarburos mediante vehículos terrestres deberán cumplir con la normatividad.	X	X	X	
Se contará con mecanismos para la mitigación de Riesgos en relación a los procesos de Recolección y desplazamiento de Hidrocarburos.	X	X	X	
Durante todas las etapas del proyecto, el personal que interviene en estas actividades no debe capturar, perseguir, cazar, coleccionar, traficar o perjudicar a las especies y subespecies de flora y fauna silvestres que habitan en la zona.	X	X	X	X
Para atender las necesidades fisiológicas de los trabajadores, se deben utilizar sanitarios portátiles.	X	X	X	
La localización o pera debe impermeabilizarse por medio de la compactación, en todos los casos, a un 90% conforme a la prueba proctor, con el fin de evitar que se infiltren contaminantes que pudieran impactar el suelo natural, es importante señalar que se instalaran geomembranas con lo que se asegurará que el suelo natural sea contaminado. Esta geomembrana será colocada en presas de perforación y en general en los equipos que puedan presentar derrames de aceite al suelo.	X	X	X	
El área de operación del pozo se debe delimitar con las protecciones perimetrales a base alambrado de púas de 5 hilos, que impida el libre acceso a personas ajenas y a la fauna propia de las zonas.	X	X	X	
El responsable del pozo petrolero debe cuidar que los caminos de acceso se encuentren en óptimas condiciones de uso durante toda la vida útil del proyecto.	X	X	X	
La construcción del contrapozo debe ser con recubrimiento de concreto o de otro material que garantice la no infiltración al subsuelo.	X	X	X	
Para el almacenamiento y resguardo de maquinaria, equipo y materiales, se debe destinar un sitio específico	X	X	X	

Medida Mitigación	Intensivo	Extensivo	Especial	Restringido
en el proyecto con el fin de garantizar la aplicación de medidas de prevención y evitar impactos ambientales.				
Todos los residuos sólidos, líquidos y domésticos se deben almacenar, temporalmente, en contenedores con tapa para su posterior disposición final.	X	X	X	
No se debe dar disposición final en el sitio del proyecto a los residuos sólidos y líquidos industriales y material sobrante de las actividades de perforación o mantenimiento de pozos petroleros.	X	X	X	
Los recortes de perforación impregnados con fluidos base aceite deben manejarse conforme a la normatividad aplicable en la materia.	X	X	X	
Los recortes de perforación impregnados con fluidos base aceite, resultantes de la perforación de los pozos petroleros, deben colectarse en góndolas o presas metálicas para su transporte, tratamiento, reciclaje y, en su caso, disposición final.	X	X	X	
Todos aquellos envases, latas, tambos, garrafones, bolsas de plástico y bolsas de cartón, que hayan servido como recipientes de grasas, aceites, solventes, aditivos, lubricantes y todo tipo de sustancias inflamables generadas durante estas actividades deben ser manejados de acuerdo a la normatividad aplicable en la materia.	X	X	X	
En el caso de existir algún derrame de hidrocarburos, se procederá a restaurar o restablecer las condiciones originales del suelo, conforme a la normatividad vigente en la materia.	X	X	X	X
Al término de las actividades de perforación o mantenimiento de pozos petroleros, se debe proceder al desmantelamiento y al retiro total del equipo de perforación y mantenimiento de pozos petroleros, de los campamentos que alojan al personal técnico y de los sanitarios portátiles.	X	X	X	
Al término de las actividades de perforación o mantenimiento de pozos petroleros se debe realizar la limpieza de la localización o pera, restaurando las zonas que hayan resultado afectadas, para tener las condiciones de operación y evitar la contaminación de áreas aledañas; disponiendo los residuos generados por tal acción, en los sitios que indique la autoridad competente.	X	X	X	
En el caso de que el pozo petrolero resulte improductivo o al término de la vida útil del pozo, se debe taponar conforme a las disposiciones técnicas que establece la normatividad vigente.	X	X	X	
Las zonas en donde a consecuencia de las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros se haya alterado la vegetación y que no se requieran durante el ciclo de vida del pozo petrolero ha solicitud del propietario podrá dejarse la infraestructura de camino, peras y/o macroperas sin restaurar para su uso personal en la etapa de abandono del pozo. Para restaurar o restablecer la vegetación se utilizarán las especies vegetales propias de la región, susceptibles a desarrollarse en el sitio.	X	X	X	
En el caso de que el pozo petrolero resulte improductivo o al término de la vida útil del pozo, el AP y zonas aledañas que hayan resultado afectadas, deben ser	X	X	X	

Medida Mitigación	Intensivo	Extensivo	Especial	Restringido
restauradas a condiciones similares a las prevalecientes en las áreas adyacentes al momento del inicio de los trabajos de restauración. A petición del propietario se puede dejar los caminos de acceso, pera o macropera en las condiciones en las que se encuentra para su uso.				
En los casos en que la tubería cruce abrevaderos, jagüeyes, canales de riego o corrientes de agua, se deben emplear técnicas y/o procedimientos constructivos que eviten la afectación de su funcionalidad y en el caso de corrientes de agua, el cambio de la dinámica hidrológica natural.	X	X		
Las descargas de aguas residuales, generadas en cualquier parte del sistema de conducción, deben cumplir con la normatividad ambiental aplicable al caso.	X	X		
Queda prohibido el uso de agua potable para la realización de las obras o actividades en cualquiera de las etapas del proyecto, específicamente no se podrá utilizar para riego, ni en ninguno de los procesos constructivos, ni de perforación y/o reparación de pozos. Únicamente será utilizada para consumo humano.	X	X		
Al terminar la obra y antes de iniciar la operación o al terminar cualquier trabajo de mantenimiento, el derecho de vía debe quedar libre de residuos sólidos urbanos y de manejo especial	X	X		
En el caso del material excedente producto de la excavación de las zanjas que no sea utilizado para el relleno de las mismas, éste debe ser manejado y dispuesto en los sitios que indique la autoridad local competente	X	X		
A efecto de preservar la Seguridad Operativa al momento de realizar la Destrucción Controlada y Venteo del Gas Natural, se deberán adoptar las medidas necesarias para procurar la protección contra incendios y otros Incidentes en las Instalaciones dedicadas a la Destrucción Controlada de Gas Natural, así como la adaptación y localización de éstas, de acuerdo con la normatividad aplicable, lo establecido en el Sistema de Administración autorizado por la Agencia y al Análisis de Riesgos presentado a la Agencia como parte de su Sistema de Administración autorizado	X	X	X	

A continuación, se describen las medidas de mitigación para cada factor ambiental identificado para el presente Proyecto:

Etapas del Proyecto:	Preparación, Construcción, Operación, Mantenimiento, Abandono
Componente Ambiental:	Aire
Factor Ambiental:	Emisiones a la atmósfera
Descripción de la Medida de Mitigación	
La calidad del aire se verá afectada temporalmente por la emisión de gases de combustión, polvos y partículas generadas durante las actividades relacionadas con el movimiento de tierras, el funcionamiento de la maquinaria y equipo empleado en esta etapa, así como por los vehículos que realizarán el transporte de materiales e insumos. Para prevenir y atenuar estos efectos se tienen contempladas las siguientes acciones: - La maquinaria, equipo y vehículos empleados por el contratista deberán sujetarse al programa de mantenimiento periódico recomendado por el fabricante, cuyo seguimiento deberá ser registrado en los reportes de mantenimiento. - Los vehículos automotores y camiones pesados deberán cumplir con los límites máximos permisibles de emisión establecidos en los programas federales, estatales y/o municipales, en su caso, de verificación vehicular. - Las emisiones deberán estar por debajo de los límites establecidos en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas aplicables: - NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. - NOM-045-SEMARNAT-2017. Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. - Para evitar la dispersión de polvos fugitivos, las cajas de los camiones de transporte de materiales deberán ser totalmente cubiertas con lonas. - Cuando la generación de polvo sea excesiva en los principales caminos y las áreas de trabajo se aplicarán riegos de manera periódica cuando así se requiera. - De ser necesario los montículos de tierra que se formen durante las excavaciones en el Proyecto, deberán ser humedecidos para evitar que tolvaneras produzcan el levantamiento de polvos y partículas. También se podrán utilizar lonas o malla sombra para tapar dichos montículos de tierra. - Todos los vehículos automotores deberán circular a baja velocidad (30 km/h máximo) en caminos de terracería y brechas. Las medidas mencionadas están enfocadas a prevenir, minimizar y controlar las emisiones contaminantes al aire generadas por la combustión de la maquinaria y equipo empleados por debajo de los valores normados, así como la generación de polvo y partículas durante las etapas del Proyecto, no requiriéndose obras o actividades especiales para su aplicación. Durante la Operación y Mantenimiento se contará con un sistema de desfogue que proteja a la instalación por eventos de sobrepresión en los equipos. Este sistema de desfogue enviará el flujo sobrante al separador de gas y los gases restantes irán al quemador; el sistema de desfogue cuenta como mínimo con los siguientes elementos: - Válvulas de seguridad instaladas en los equipos que operan a presión. - Cabezal de desfogue con válvulas anti-retorno. - Quemador tipo vela ecológico (para el manejo de emisiones del 2% conforme a la Meta de Aprovechamiento de Gas). Con estas acciones de emisiones del 2% se disminuirá en la medida de lo posible las emisiones a la atmósfera.	

Es importante que se contará con dos Plantas de Cogeneración de 225 Kw cada una, ubicadas en las Baterías de Separación Miguel Hidalgo y Vicente Guerrero con lo cual se estará disminuyendo el venteo de gas para ser reutilizado como una fuente de energía.

Etapas del Proyecto:	Preparación, Construcción, Operación, Mantenimiento, Abandono
Componente Ambiental:	Aire
Factor Ambiental:	Niveles de ruido
Descripción de la Medida de Mitigación	
La calidad acústica se verá afectada temporalmente por la emisión ruido generado durante las actividades relacionadas con el movimiento de tierras, el funcionamiento de la maquinaria y equipo empleado en esta etapa, así como por los vehículos que realizarán el transporte de materiales e insumos. Para prevenir y atenuar estos efectos se tienen contempladas las siguientes acciones: a) La maquinaria, equipo y vehículos empleados por el contratista deberán cumplir con el programa de mantenimiento periódico, recomendado por el fabricante, cuyo seguimiento deberá ser registrado en el reporte de mantenimiento. b) Cuando los camiones y maquinaria no estén en uso deben permanecer apagadas. c) En la medida de lo posible trabajar en horario diurno, y solo en casos excepcionales trabajar en horario nocturno. d) Todos los vehículos automotores deberán circular a baja velocidad (20 o 30 km/h máximo) en caminos de terracería y brechas. Las medidas mencionadas están enfocadas a prevenir y minimizar las emisiones de ruido generados por la maquinaria y equipo utilizados durante las etapas del Proyecto, no requiriéndose obras o actividades especiales para su aplicación.	

Etapas del Proyecto:	Preparación, Construcción, Operación, Mantenimiento
Componente Ambiental:	Suelo, Agua
Factor Ambiental:	Contaminación
Descripción de la Medida de Mitigación	
Con la finalidad de evitar la contaminación de suelo por fugas y derrames de grasas, aceites y lubricantes durante la etapa de preparación del sitio, construcción y abandono, los cambios de aceite de maquinaria y equipo se deberán realizar en sitios con cubierta asfáltica o membranas plásticas, considerando el uso de recipientes para coleccionar las grasas o aceites recuperados, y además cubrir temporalmente las superficies con algún material impermeable. Adicionalmente, durante la etapa de preparación del sitio y construcción del Proyecto, y con la finalidad de prevenir la contaminación de suelo, se contará con un área específica para almacenar residuos no peligrosos, para evitar la generación de residuos se tendrá en cuenta los siguientes ciclos de vida: • Reutilizar. • Reciclar. • Disposición final. También se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos—en el que se alojarán residuos como los siguientes: • Estopas impregnadas con grasa y soluciones limpiadoras generadas durante el mantenimiento de equipo pesado y vehículos automotores, que se almacenarán temporalmente en recipientes y sitios específicos para su disposición controlada o incineración por empresas autorizadas. • Aceites lubricantes gastados producto del mantenimiento de equipo pesado y vehículos automotores, que se reciclarán a través de una empresa especializada. En el caso de que hubiese derrames accidentales de hidrocarburos u otras sustancias al suelo, se establecerán las acciones necesarias de remediación para dar cumplimiento a lo establecido en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas: • NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación. • NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio. El manejo y almacenamiento de los residuos peligrosos, se deberá realizar conforme a lo estipulado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), su Reglamento, así como en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas: • NOM-052-SEMARNAT–2005. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. • NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Por otra parte, durante la etapa de preparación del sitio y construcción del Proyecto, todas las instalaciones provisionales (oficinas y comedores) tendrán servicios sanitarios adecuadamente acondicionados. Se instalará un sanitario portátil por cada 15 trabajadores; de contar con personal femenino se instalará un baño móvil por cada 15 trabajadores, cuyo servicio de limpieza se realizará cada tercer día. El manejo y disposición de los residuos sanitarios lo hará una empresa autorizada para prestar este servicio.	

Para evitar la contaminación del suelo durante la etapa de preparación del sitio y construcción del Proyecto, se deberán considerar los siguientes aspectos:

- El material de relleno y compactación debe estar libre de residuos peligrosos y no peligrosos.
- Todas las áreas que se contaminen con residuos peligrosos y no peligrosos deben de limpiarse antes de concluir la etapa de construcción.
- Se debe tener en cuenta que todo material no peligroso que esté en contacto con residuos peligrosos será considerado como tal.

La preparación y asignación de sitios específicos para la realización de las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo, así como para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, no peligrosos y especiales, está considerada como parte de las actividades que deberá realizar el licitante ganador encargado de la ejecución del Proyecto.

La restauración de suelos sólo será aplicable donde ocurran derrames accidentales de grasas, aceites o sustancias químicas al suelo, aplicando los procesos de remediación que permitan reducir los niveles contaminantes por debajo de los límites establecidos en las normas antes mencionadas, antes del término de la etapa de construcción.

Para el agua congénita se dará cumplimiento a lo señalado en la NOM-143-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos.

Etapas del Proyecto:	Preparación, Construcción
Componente Ambiental:	Geomorfología
Factor Ambiental:	Modificación de la topografía
Descripción de la Medida de Mitigación	
Durante los trabajos de excavación y cortes se retirará la capa vegetal de acuerdo a lo indicado en los documentos de ingeniería. Se recomienda almacenar la capa superficial (suelo orgánico) en un sitio específico y delimitado para tal fin, evitando se mezcle con otro tipo de materiales. El material rescatado deberá cuantificarse. Se propone utilizar el suelo orgánico recuperado para la plantación de árboles y para las áreas verdes. La utilización de materiales provenientes de bancos de materiales debe contar con la autorización correspondiente por parte de la autoridad ambiental competente, debiéndose cuantificar el material utilizado. De ser necesario se deberán humedecer las áreas de trabajo para evitar la dispersión de partículas suspendidas.	

Etapas del Proyecto:	Preparación
Componente Ambiental:	Flora
Factor Ambiental:	Cobertura
Descripción de la Medida de Mitigación	
El trabajo de limpieza de las áreas del Proyecto se realizará con el apoyo de maquinaria. El material vegetal retirado deberá ser almacenado en una zona donde no se mezcle con otros materiales, para su posterior uso, mezclado con el suelo orgánico y reutilizado en la plantación de arbolado o creación de áreas verdes. En el caso del retiro de arbolado se recomienda lo siguiente: - Realizar inventario del arbolado de las áreas de construcción del Proyecto. Tomar datos tales como nombre científico, nombre común, altura, diámetro a la altura del pecho, cobertura. - El retiro del arbolado debe efectuarse con el uso de motosierras, dimensionando el arbolado derribado para su posterior trituración. - Los tocones deben ser retirados con apoyo de retroexcavadora. - Una vez obtenida la tritura se podrá reutilizar en la creación de áreas verdes. Como medida de compensación por el retiro de cada árbol retirado, se propone plantar 3 árboles, pudiendo ser cualquiera de las 3 especies nativas de la zona: <i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg. Palo Mulato <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. Caulote <i>Trichilia havanensis</i> Jacq. Ciruelillo Los sitios de reforestación y cantidades de árboles a plantar se informarán en el informe de cumplimiento de términos y condicionantes. A continuación, se describe el procedimiento de reforestación: 1. Deshierbe Si el terreno presenta problemas de maleza se realizarán deshierbes manuales o mecánicos dependiendo de las condiciones del terreno. Donde se presenten pendientes mayores a 12%, únicamente se deberá remover la vegetación de los sitios donde se sembrarán las plantas, franjas o alrededor de las cepas, a fin de evitar la erosión del suelo. Esta actividad se realizará por medio de chapodeo de la vegetación con machetes, o manualmente. 2. Subsolado Se aplicará solamente en el caso de que se presenten capas endurecidas a escasa profundidad, ≤ 15 cm; siempre y cuando los terrenos presenten pendientes $\leq 10\%$. 3. Trazado Se dispondrá de las cepas sobre curvas de nivel en un arreglo “tres bolillo” (Figura 1), que consiste en intercalar los puntos de plantación de la hilera superior con la de la inferior, y posibilitar una distribución homogénea del agua que escurre en el terreno en todas las plantas, además de ocupar mejor el espacio. La distancia entre curvas de nivel dependerá de la pendiente y de la densidad de plantación, se recomienda una distancia mínima de 1.5 m entre árbol, y una máxima de 3 m. 4. Apertura de cepas (Cepa Común) El tamaño de las cepas dependerá de las dimensiones del envase que se haya utilizado para la producción de las plantas. Esto implica que las cepas deberán realizarse con un volumen adicional de 3 a 5 veces el tamaño del cepellón de la planta; no obstante, dependiendo de las condiciones del terreno, las dimensiones y tipo de cepas podrán variar, en función de las estrategias de conservación de suelo, de las características del suelo y de las condiciones climáticas.	

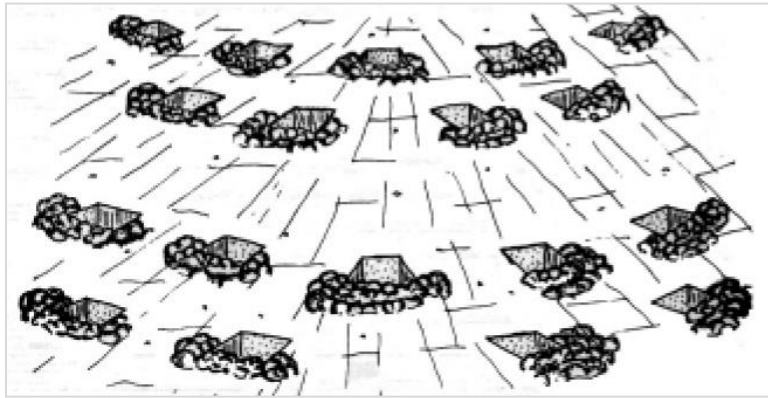


Figura 1. Cepas en distribución espacial “Tres Bolillo”

Cepa común: Dimensiones de 40 x 40 x 40 cm. lo anterior es con el fin de lograr una mayor eficiencia en la retención y aprovechamiento del agua de lluvia. La forma de hacer la cepa es la siguiente:

- Se abre la cavidad de las dimensiones deseadas con ayuda de una pala. En sitios con suelos muy compactados se auxiliará con pico o barreta.
- La tierra extraída de las cepas se amontona a un costado para permitir el oreado de la tierra y de las paredes de la cepa.
- Se deberá dejar la cepa abierta sólo el tiempo necesario para el secado de la misma.
- Con el fin de mejorar la captación de agua y la distribución del escurrimiento, podrán construirse zanjas a nivel interconectando las cepas (Figura 2).
- Si la pendiente es el factor que limita la captación de agua, las dimensiones de la cepa podrán variar, de forma que se construya una cepa alargada en el sentido de la curva de nivel o en su defecto del contorno del terreno. Las dimensiones sugeridas son de 60 a 80 cm. de largo por 30 cm. de ancho y 40 cm. de profundidad.

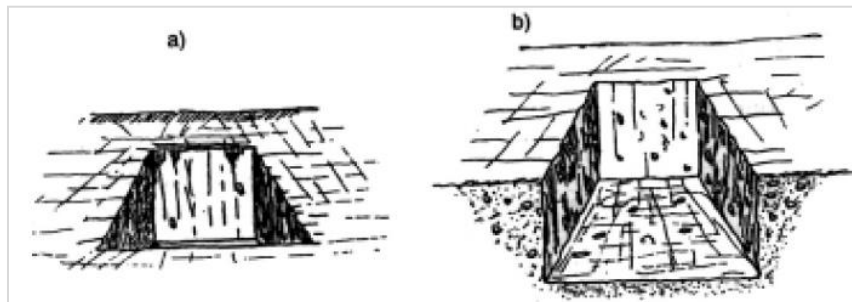


Figura 2. Cepa común: a) vista superior, b) vista transversal.

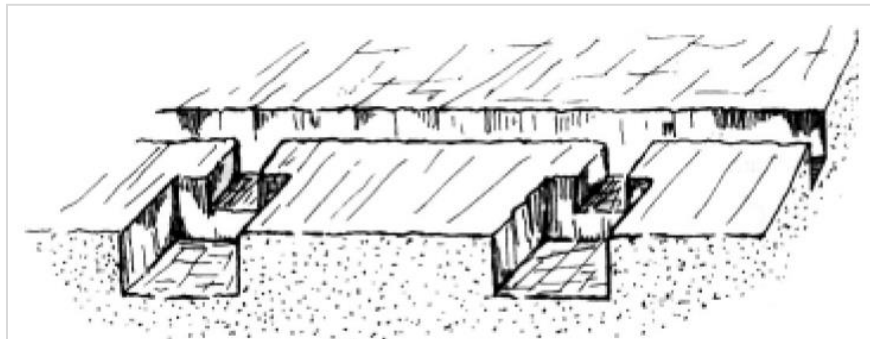


Figura 3 Cepas intercomunicadas por una zanja (corte transversal).

Ya sea que se adquieran (comprende en algún vivero de la zona) o se reubiquen los individuos, se seleccionarán las plantas más vigorosas, libre de plagas y enfermedades. Aunque las características físicas dependerán de la especie,

existen criterios generales que indican buena calidad de las plantas. La raíz deberá ocupar por lo menos el 50% del volumen total del envase, el diámetro basal del tallo deberá ser ≥ 0.25 cm., la altura total del vástago no mayor a 30 cm., y por lo menos $\frac{1}{4}$ de la longitud total del tallo con tejido leñoso, endurecido. Se deberá aplicar riego de saturación un día antes del transporte de las plantas.

5. Medio de transporte

Se utilizarán vehículos cerrados, las plantas deberán estar debidamente cubiertas para protegerlas del viento y la insolación, y con ello evitar la deshidratación.

6. Método de estibado

Para optimizar la capacidad de los vehículos y disminuir los costos de transporte, se construirán estructuras sobre la plataforma de carga con el fin de acomodar dos o más pisos. En el caso del transporte de plantas a raíz desnuda, los atados se estiban en cajas.

7. Distancia de transporte

Con la finalidad de evitar que la planta sufra el menor estrés posible, el tiempo de traslado no debe exceder de 8 horas.

8. Trasplante

El conocimiento de la época adecuada para el trasplante es un aspecto de gran importancia para el éxito de la reforestación.

El trasplante debe coincidir con el momento en que la humedad del sitio es ideal, una vez establecida la estación de lluvias, de esta manera, la planta contará con mayor tiempo para establecerse antes de que el ambiente la someta a condiciones estresantes, como pueden ser temperaturas extremas y sequía.

Cuando el trasplante es a raíz desnuda se debe cuidar que la planta sea introducida en la cavidad de manera adecuada, sin que la raíz sufra estrechez que pueda deformarla. El cuello de la planta (inicio del tallo) debe quedar por lo menos al ras del suelo, o preferentemente un poco por debajo, para prevenir un asentamiento del suelo.

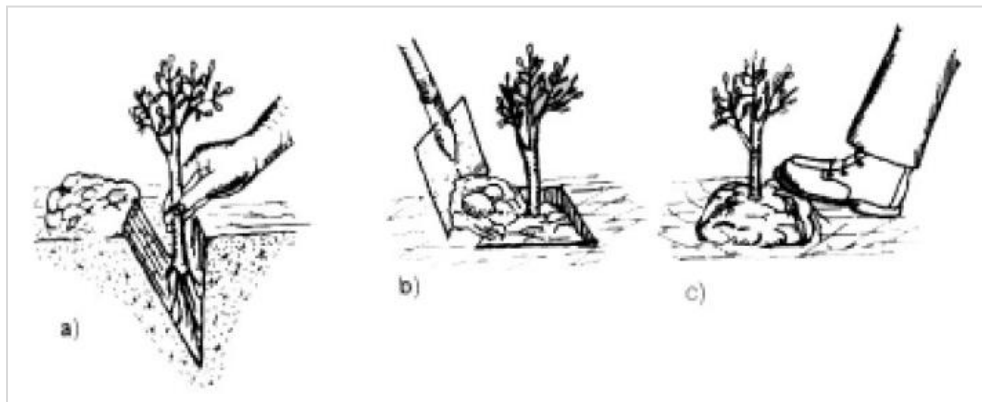


Figura 4. Trasplante a raíz desnuda: a) forma de colocar la planta en la cepa, b) relleno de la cepa, c) apisonamiento de la tierra.

Cuando la planta tiene cepellón, lo más importante es lograr la profundidad de trasplante correcta y que por todos los lados exista un buen contacto con el suelo. Por ningún motivo se dejará el contenedor o envase (Figura 5).

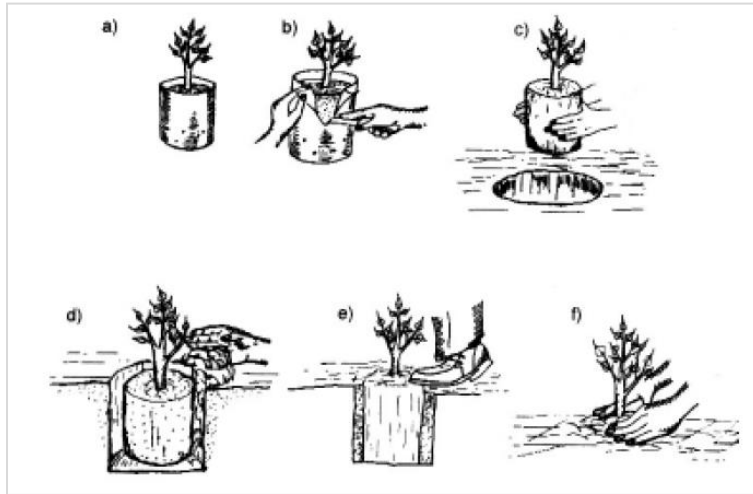


Figura 5. Trasplante con cepellón: a) planta en bolsa, b) retiro de la bolsa, c) introducción de la planta en la cepa, d) rellenado de cepa (corte lateral), e) y f) apisonado del suelo.

9. Mantenimiento

Las actividades consideradas como mantenimiento, son todas aquellas que aseguren y faciliten la supervivencia de la planta y su desarrollo.

10. Deshierbe

Es imprescindible eliminar la competencia de plantas herbáceas o arbustivas. Posterior al establecimiento de la plantación se deben realizar deshierbes alrededor de las plantas, en un radio de 20 cm en torno a la cepa. Los chapodeos se harán bajos, con machete y evitando dañar el tronco del árbol, para lo cual se dejan sin chapear los 10 a 15 cm. cercanos a la base del árbol. Con la limpieza, además de controlar la competencia, se reduce el riesgo de plagas, enfermedades e incendios. Se debe hacer estos chapeos una vez por mes según se requiera.

11. Preclareos, aclareos y cortas intermedias.

Para estimular el crecimiento de los mejores individuos de la plantación, se harán cortas para eliminar los individuos mal conformados, plagados, enfermos, muertos o dañados. Se realizará una inspección sanitaria cada bimestre.

12. Reapertura de cepas y reposición de plantas

Para aprovechar al máximo el potencial reproductivo de la plantación, después de uno o dos meses de colocada la planta, se deben reponer las pérdidas, de igual forma se sustituirán las plantas que no sean vigorosas.

13. Construcción y limpieza de brechas corta fuego.

Los incendios constituyen el mayor riesgo para las plantaciones, sobre todo fuera de la época de lluvias, cuando los productores agrícolas y pecuarios realizan quemas para eliminar los residuos y promover el crecimiento de retoños de los pastos. Para prevenir daños, además de realizar una vigilancia, se abrirán brechas cortafuego de 3 metros de ancho en el perímetro de la plantación.

14. Manejo técnico y procedimiento de reposición de arbolado.

El proveedor debe contar con el volumen suficiente de plantas, a fin de garantizar la adecuada reposición de árboles muertos o en mal estado, respetando la estructura y proporción adecuada de mezcla de especies.

Durante el periodo de construcción del Proyecto, personal técnico especializado realizara revisiones bimestrales y evaluaciones de sobrevivencia y crecimiento por especies, retirándose los árboles que se encuentren plagados, enfermos o muertos. Se tomarán datos de altura y diámetro de la plántula en cada parcela, para monitorear el crecimiento se marcarán de manera sistemática 10 individuos por hilera (marcando 1 de cada 3 individuos para cada una de las hileras), analizándose los resultados obtenidos por parcela, y por especie dentro de cada parcela, con el fin de lograr una sobrevivencia mayor al 80%; el mantenimiento de la reforestación será durante tres años.

Etapas del Proyecto:			Preparación, Construcción				
Componente Ambiental:			Fauna				
Factor Ambiental:			Distribución y especies NOM-059-SEMARNAT-2010				
Descripción de la Medida de Mitigación							
En el AP, se registraron 10 especies bajo alguna categoría de riesgo en la norma (7 aves, 2 reptiles y 1 mamífero). En cuanto a las categorías 7 son de Protección especial (Pr) y 2 están amenazados (A) y 1 están en peligro de extinción (P). Dichas especies se muestran en la siguiente tabla:							
AVES	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE TÉCNICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	NOM 059	Endemismo
	Ciconiiformes	Ciconiidae	Mycteria americana	Cigüeña Americana	foto	Pr	No endémica
	Gruiformes	Aramidae	Aramus guarauna	Carao	avistamiento	A	No endémica
	Passeriformes	Icteridae	Psarocolius montezumae	Oropendola de Montezuma	foto y canto	Pr	No endémica
	Passeriformes	Vireonidae	Vireo griseus	Vireo ojiblanco	foto	A	Endémica
	Psittaciformes	Psittacidae	Amazona albifrons	Loro frente blanca	foto	Pr	No endémica
	Psittaciformes	Psittacidae	Eupsittula nana	Perico pecho sucio	foto	Pr	No endémica
	Psittaciformes	Psittacidae	Aratinga holochlora	Perico mexicano	avistamiento	A	Endémica
REPTILES	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	NOM 059	Endemismo
	Squamata	Iguanidae	Ctenosaura acanthura	Iguana de cola espinosa	foto	Pr	Endémica
	Testudines	Emydidae	Trachemys scripta	Tortuga orejas rojas	foto	Pr	No endémica
MAMÍFERO S	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	NOM 059	Endemismo
	Carnivora	Felidae	Leopardus pardalis	Ocelote	Foto	P	No endémica

A continuación, se proponen las acciones generales de ahuyentamiento y/o rescate de fauna:

Durante las acciones de desmonte y despalle, las comunidades de fauna que consisten principalmente en pequeños mamíferos y algunos reptiles, migrarán hacia sitios aledaños para buscar refugio y asentarse en estos nuevos espacios, ajustándose a las dinámicas de sus poblaciones, a sus relaciones inter e intra específicas y a su disponibilidad de hábitat.

Se recomienda que antes de iniciar las actividades de desmonte y limpieza del terreno se forme una línea de trabajadores, que podrán avanzar de Norte a Sur ejecutando una serie de ruidos que alerten a las comunidades de mamíferos y reptiles, haciéndolos migrar hacia los sitios aledaños al área de trabajo.

Para el caso de reptiles se debe de hacer la búsqueda de sitios donde potencialmente se puedan encontrara para realizar acciones de rescate y reubicación.

Si durante la ejecución del desmonte y limpieza del terreno se encuentran animales que no pudieron migrar hacia los sitios aledaños, se recomienda reubicarlos de manera manual.

En caso de reubicar organismos se recomienda llevar un registro de rescate de organismos; así como la toma correspondiente de fotografías que den fe de estas acciones.

Se recomienda colocar en las áreas de trabajo letreros alusivos a la prohibición de captura y/o caza de animales silvestres.

En caso de que durante las actividades de construcción se encontrasen de manera fortuita con alguna especie que se encuentre clasificada dentro de alguna de las categorías indicadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 se deberá realizar las acciones de reubicación.

Cabe mencionar que las especies de fauna que se llegaran a encontrar durante las actividades de desmonte de vegetación, no se verán afectadas significativamente debido a que son de rápido desplazamiento y las aves que habitan en la zona migrarán a las áreas que presenten mayor cobertura vegetal, disponibilidad de agua y alimento.

De manera específica se realizarán las siguientes acciones:

Identificación, localización y registro de especies

Con base en el listado de obras y previo a la ejecución, personal especialista en fauna, realizará los recorridos de campo para identificar y localizar las especies listadas dentro de alguna de las categorías indicadas en la Norma NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o en las que exista alguna amenaza evidente dentro del área de trabajo.

Durante esta actividad, se anotarán las características del entorno o hábitat de los individuos localizados, tales como refugios, madrigueras, número de individuos, crías, etapa reproductiva, ubicación del sitio, asociación vegetal, tipo de suelo, etc., el mayor número de elementos físico y ecológicos que permitan una mejor toma de decisiones para su reubicación, quedando todo bien documentado en el reporte de campo.

Localización de sitios de reubicación

La selección del sitio de reubicación es de vital importancia para asegurar la sobrevivencia de los individuos trasladados, por lo que siempre se deben seleccionar sitios que presenten características similares al lugar de donde fueron extraídas, libres de alguna otra alteración del medio físico. Dentro de un radio de 1,000 m, como máximo.

Colecta y traslado

Manejar organismos vivos es una actividad riesgosa desde el punto de vista de la integridad física y la seguridad del personal técnico encargado de manejar a la fauna silvestre, por sí mismo este riesgo es suficiente para aplicar todas las medidas precautorias y sobre todo mantener la prudencia.

Así mismo el personal encargado de aplicar el plan de protección y dispersión debe poseer una capacitación adecuada en las técnicas de inmovilización, traslado, colecta etc. ya que los métodos utilizados no deben por ningún motivo lastimar o perjudicar físicamente a los organismos, pues esto carece de fundamentos éticos y limita el logro de los objetivos procurados en este plan.

La manera más apropiada de realizar la colecta es en pareja, para facilitar la captura, trato y traslado del ejemplar a un sitio abierto para su mejor manejo y posterior registro; así como reducir los riesgos y el esfuerzo al colector.

Herpetofauna:

Englobaremos aquí a los reptiles (serpientes, tortugas, lagartijas, iguanas) algunos de ellos aplican para el presente plan, por estar incluidos en alguna norma oficial y otros por ser organismos que, por su etología, tienen un lento desplazamiento.

La búsqueda de los ejemplares se realizará por debajo y/o entre troncos caídos, cortezas de árbol, material vegetal, agujeros en el suelo.

La técnica a utilizar para la captura de reptiles, será directa con ganchos y pinzas herpetológicas, para su posterior reubicación en áreas aledañas; es decir, la preparación de material herpetológico para su captura y transporte, tiene como función principal mantener los ejemplares vivos, registrar e identificar la especie a la que pertenecen y realizar las observaciones correspondientes, con el objetivo primordial de preservar, conservar y liberar los organismos con el daño menor o nulo de ser posible, reintegrándolos de forma inmediata a la vida silvestre.

Para la reubicación, es aconsejable el uso de botes de 20 L, cada uno con su tapa correspondiente, a fin de facilitar el rápido y seguro traslado de (los) ejemplar(es); otro material que puede ser utilizado con seguridad para el traslado, son costaleras para ejemplares pequeños no venenosos. También el uso de redes y bolsas de manta facilitan y aseguran un traslado exitoso de esta clase de organismos, previniendo estrés y maltrato del mismo ejemplar.

Avifauna y Mastofauna:

Existen técnicas de ahuyentamiento que se utilizan como medidas preventivas, que van desde, sonidos artificiales con equipos de perifoneo o la utilización de silvatos. La aplicación de los conocimientos biológicos en la creación de técnicas de ahuyentamiento, se ejemplifica en forma óptima en el aspecto sónico. Esta técnica se ha empleado con éxito para ahuyentar aves de los lugares de anidada, reproduciendo sus llamadas de dispersión; el programa de ahuyentamiento generado directamente por los técnicos del área ambiental de las empresas, las acciones indirectas generadas por el movimiento vehicular o el ruido ocasionado por la maquinaria, contribuye y facilita el desplazamiento de la fauna silvestre del sitio, evitando con esto su daño.

En caso de localizar nidos, donde las densidades sean muy altas y las especies se encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se realizará su reubicación hacia áreas aledañas que presenten características semejantes al entorno donde se encontraban, de tal manera que se asegure el éxito reproductivo. La movilización de los nidos dependerá de las características de la especie, así como del factor tiempo.

En el caso de encontrarse madrigueras, se inspeccionarán para asegurarse que se encuentren libres de organismos, de lo contrario serán rescatados, reubicados y liberados en zonas aledañas. De requerirse algún cuidado especial (crías o animales heridos) serán dispuestos en los sitios que la autoridad disponga.

Para el rescate de mamíferos medianos para su posterior reubicación, se ocupa la técnica de Inmovilización física, en la cual se utilizar como herramienta de trabajo una Vara de Control (conformado por un lazo, un cordel, una varilla) y Jaulas de Traslado. La técnica consiste esencialmente en manipular al ejemplar con esta vara sin ocasionarle daño alguno, acercándose, procurando ocultar la vara para no provocar un enfrentamiento. Con ambas manos se desliza el lazo sobre la cabeza del ejemplar hasta llegar a la altura del cuello, a la vez introducir una de las patas delanteras; se deberá jalar el cordel sin apretar demasiado para no sofocar al ejemplar. La vara está diseñada para manejo de animales, guiando al ejemplar hacia delante, caminando a un lado de él donde lo alcance a observar, y a una distancia prudente cuidando las manos. Conduciendo al ejemplar hacia la Jaula de Traslado (el tamaño debe de ser proporcional al ejemplar), Introduciéndolo en la jaula, mientras que con una mano cierra la jaula, con la otra libera el cordel de la Vara de Control.

En todos los sitios en los que se realice un rescate de animales se llevará un registro del número de organismos rescatados, su localización al momento de la identificación en campo, su reubicación, así como un registro fotográfico o de video.

Capacitación y concientización del personal que participe en las diferentes etapas del proyecto.

Se deberán impartir cursos de concientización de los trabajadores para establecer lineamientos sobre protección y conservación de las especies de fauna silvestre presentes en la zona de estudio. Estos cursos deberán realizarse de manera periódica, principalmente durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, ya que con frecuencia el personal que participa en este tipo de obras es remplazado o participa en varias actividades durante las diferentes etapas del proyecto; siendo importante comentar que dicha capacitación deberá enfocarse en el personal que participe durante la preparación del sitio (desmonte y despalde del terreno) y la construcción del proyecto.

Durante la capacitación, se deberán abordar temas como la fauna silvestre presente en la zona y su importancia para el ecosistema, las medidas de seguridad aplicables en caso de un encuentro con fauna peligrosa en el área de trabajo y recomendaciones sobre la protección de las especies silvestre, dejando claramente la prohibición a todo el personal, sobre la caza, extracción y/o tráfico de especies de fauna silvestre.

VI.1.1. Descripción y seguimiento del Programa de Manejo Ambiental Planes y programas de cumplimiento ambiental.

Plan de Manejo Ambiental.

Objetivo.

Desarrollar, difundir, implantar y mantener un Plan de Manejo Ambiental para establecer y documentar un compromiso con el medio ambiente a través de elementos a cumplir, dentro de los que se incluye la implementación de controles ambientales específicos y apropiados para cada una de las diferentes actividades que se contemplen en el alcance del proyecto, tales como construcción, operación, mantenimiento y abandono, así como dar cumplimiento a la legislación nacional e internacional en materia ambiental.

Desarrollo.

Se identifican los impactos ambientales de los procesos, actividades, productos o servicios que se presentan durante la ejecución de las diferentes etapas del proyecto. Así mismo se indicarán las medidas de mitigación a implantar y los procedimientos de control.

También requiere desarrollar e implementar el Plan para asegurar que los impactos potenciales al ambiente se tomen en consideración durante la realización de su trabajo, y que sus actividades sean ejecutadas acatando las Leyes y los Reglamentos aplicables.

De la misma manera, el Plan indica las responsabilidades del personal, la coordinación entre el supervisor y el responsable del proyecto, y la presentación de informes y programas de cumplimiento ambiental.

Programa de disuasión de fauna y rescate de individuos susceptibles.

Objetivo.

Este programa consiste en el rescate de especies de fauna que se encuentren en el sitio de interés, principalmente aquellas de lento desplazamiento, como son: mamíferos pequeños, anfibios y reptiles.

Desarrollo.

Se deberá de llevar a cabo antes y durante la fase de preparación y construcción. Deberá de estar enfocado a todas las especies susceptibles poniendo especial atención en aquellas de lento desplazamiento, y las enlistadas en la norma **NOM-059-SEMARNAT-2010**, listados CITES, así como aquellas que se evalúen como incapaces de desplazarse (juveniles y/o lesionadas).

Los individuos susceptibles de rescate deberán de ser geoposicionados y evidenciados durante su rescate y liberación, misma que deberá llevarse a cabo en sitios similares a donde fueron encontrados, para ello se solicitara apoyo a la supervisión ambiental correspondiente, a fin de determinar los sitios más apropiados para liberación de dichos especímenes y no causar disturbios ambientales.

Las acciones y medidas de protección de la fauna serán de naturaleza preventiva, teniendo como limitante básica la naturaleza intrínseca del Proyecto. Tales medidas giran en torno al supuesto de que conforme avance la obra, la fauna se desplazará por medios propios fuera del AP hacia zonas contiguas, cuyas condiciones sean apropiadas para su sobrevivencia.

Como parte del compromiso de responsabilidad social y ambiental de la empresa “Jaguar Exploración y Producción 2.3, S.A.P.I. de C.V.” y externo al Programa de Vigilancia Ambiental del Proyecto, la empresa llevará a cabo un **“Programa de Conservación del Jaguar (*Panthera onca*)”**. A pesar de que durante los muestreos y recorridos dentro del SAR y AP no se detectó de forma directa o indirecta la presencia de dicha especie, la empresa buscará implementar el Programa de conservación en todas las zonas donde se ubiquen sus áreas de operación, a través del cual buscará enfrentar las diversas amenazas a nivel biológico y social a las cuales se enfrenta la especie.

Tabla VI-7. Programa de Vigilancia Ambiental para el Proyecto.

Medidas de mitigación y/o compensación	Acciones	Método de verificación
COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA		
1. Evitar que el material producto del desmonte interfiera u obstruya los escurrimientos naturales o las obras de drenaje a realizar, con el propósito de disminuir riesgos a los ecosistemas y a los predios vecinos.	Informar a los operarios. Supervisor de obra capacitado.	Verificar que no se obstruyan los escurrimientos naturales, y detectar indicios de formación de surcos o cárcavas.
2. La adecuada disposición de residuos en infraestructura especial como sanitarios portátiles y contenedores de basura, evitará la contaminación de las corrientes superficiales y subterráneas con materia fecal y otros contaminantes.	Informar a todo el personal. Supervisor de obra capacitado.	Verificar la suficiencia, funcionalidad y visibilidad necesarias para asegurar que se utilicen los sanitarios portátiles y los contenedores de basura.
3. Se proveerá a los trabajadores con infraestructura sanitaria portátil, para evitar la contaminación del suelo, el agua y el aire con materia fecal.	Informar a todo el personal. Supervisor de obra capacitado.	Verificar la suficiencia, funcionalidad y visibilidad necesarias para asegurar que se utilicen los sanitarios portátiles y los contenedores de basura.
4. Las descargas generadas por el uso de sanitarios portátiles serán transportadas para su adecuada disposición y tratamiento queda prohibido su vertimiento en cuerpos de agua.	Informar a todo el personal. Bitácora. Supervisor de obra capacitado.	Conservar manifiesto de transporte
COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO		

Medidas de mitigación y/o compensación	Acciones	Método de verificación
1. Con el objeto de mitigar las emisiones de polvo durante el despalde del terreno, se mantendrá húmeda su superficie, a fin de evitar que el polvo sea liberado a la atmósfera por la acción del viento.	Informar a los operarios. Supervisor de obra capacitado.	Tanto el supervisor de obra como los operadores serán responsables de verificar que no se libere polvo a la atmósfera, en caso necesario, aplicar agua o suspender temporalmente las actividades.
2. Se vigilará en forma estricta que no se obstruyan cauces de agua y/o caminos de acceso con los materiales extraídos (suelo orgánico y restos de vegetación).	Informar a los operarios. Supervisor de obra capacitado.	Verificar que los materiales extraídos se coloquen en lugares donde no se obstruyan caminos y cauces de agua.
3. Poner especial cuidado en no afectar o invadir zonas fuera del área definida para el proyecto, con residuos de la actividad misma o generados por los trabajadores.	Informar a los operarios. Supervisor de obra capacitado.	El supervisor deberá registrar las actividades diarias y las zonas en las que se están extrayendo materiales.
4. Evitar derrames en el suelo de sustancias como combustibles, aceites o aditivos. Cumplir con el programa general de obra.	Informar a los operarios. Supervisor de obra capacitado.	Llevar una bitácora de todas las actividades, así como de los materiales empleados y residuos generados.
5. Los residuos generados por las prácticas cotidianas como chequeo diario de niveles de aceite, recarga de combustibles, reparaciones menores, etc., corresponderán a estopas impregnadas con grasa, papeles, trapos, entre otros; los cuales serán depositados temporalmente en bolsas cerradas, para que sean manejados de acuerdo con lo establecido en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos.	Informar a todo el personal que labora. Bitácora. Supervisor de obra capacitado.	Verificar la suficiencia y la adecuada señalización de los recipientes.
6. Para el reabastecimiento de combustible de la maquinaria y equipos automotores, se recomienda utilizar una charola o recipiente, evitando el goteo al suelo y su consecuente contaminación.	Informar a los operarios. Supervisor de obra capacitado.	El supervisor y los operarios deberán verificar que no se derramen líquidos contaminantes al suelo. En caso de derrames, deberán proceder a la recolección del suelo y su disposición en los contenedores autorizados.
7. Se deberá proveer a trabajadores y personal involucrado en el proyecto, de infraestructura para la adecuada disposición de residuos sólidos (basura de origen doméstico), evitando contaminación.	Informar a todo el personal. Supervisor de obra capacitado.	Verificar la suficiencia, funcionalidad y visibilidad necesarias, para asegurar que se utilicen.
8. Para evitar la erosión hídrica del suelo se deberá realizar en los márgenes laterales de los caminos de acceso y cuadros de	Informar a todo el personal.	El supervisor deberá verificar el cumplimiento de esta medida.

Medidas de mitigación y/o compensación	Acciones	Método de verificación
maniobras, canaletas para la conducción del agua producto de la precipitación pluvial.	Supervisor de obra capacitado	
9. Al concluir las obras deberá realizarse la limpieza del sitio y aplicar los programas de saneamiento para el caso de suelos contaminados, incluyendo materiales sobrantes dentro del área.	Informar a todo el personal. Supervisor de obra capacitado	El supervisor deberá verificar el cumplimiento de esta medida
10. Los residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos, generados en cualquier etapa del proyecto serán dispuestos de acuerdo con la legislación vigente	Informar a todo el personal. Bitácora Supervisor de obra capacitado	El supervisor deberá verificar el cumplimiento de esta medida
COMPONENTE AMBIENTAL: ATMÓSFERA		
1. No se utilizará fuego para el desmonte, ni quema de los productos generados por el mismo.	Informar a los operarios. Supervisor de obra capacitado.	Verificar que sólo se utilice la maquinaria, de acuerdo con las especificaciones señaladas.
2. No se permitirá la quema de basura (de ningún tipo), generada por la obra.	Informar a los operarios. Supervisor de obra capacitado.	Verificar que existan contenedores adecuados y suficientes, para evitar acumulación o quema de basura.
3. Asegurarse de que los camiones, durante el acarreo de material es a granel, cubran su carga con una lona de preferencia húmeda, o lámina de material plástico, y cuidar que sólo se carguen hasta la altura máxima convenida.	Informar a los operarios. Supervisor de obra capacitado	Verificar que todos los camiones que transporten material a granel estén protegidos por una lona o cualquier otro material que impida la diseminación de partículas a la atmósfera.
4. Establecer límites de velocidad de circulación vehicular, disminuyendo la generación de partículas suspendidas, polvos y emisiones contaminantes.	Informar a los operarios. Supervisor de obra capacitado.	Verificar que todos los camiones que transporten materiales a granel estén protegidos por una lona y respeten los límites de velocidad.
5. Se brindará mantenimiento preventivo regular a la maquinaria y equipos de combustión interna, para evitar y/o disminuir la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.	Informar a los operarios. Bitácora. Supervisor de obra capacitado.	Verificar que la maquinaria y vehículos que ingresen al AP, se encuentren en óptimas condiciones mecánicas. Verificar que existan bitácoras de mantenimiento.
6. Si se llegasen a presentar fuertes vientos, ocasionando tolvaneas durante la preparación del sitio (desmonte y despalme), se deberá reducir el trabajo laboral. En caso de surgir alguna contingencia ambiental, se deberán apegar a las disposiciones que en su momento las	Informar a los operarios. Supervisor de obra capacitado.	El supervisor deberá tener poder de decisión, para determinar cuándo se deben tomar las medidas de seguridad.

Medidas de mitigación y/o compensación	Acciones	Método de verificación
autoridades municipales, estatales y federales establezcan.		
7. Se deberá implementar el riego con agua no potable en la conformación de cuadros de maniobras	Informar a los operarios. Supervisor de obra capacitado.	Tanto el supervisor de obra como los operadores serán responsables de verificar que no se libere polvo a la atmósfera, en caso necesario, aplicar agua o suspender temporalmente las actividades.
8. La maquinaria y vehículos que se usen en el proyecto, aparte de mantenerse en buen estado mecánico, deberán disponer de dispositivos para la reducción del ruido.	Supervisor de obra capacitado.	Verificar que la maquinaria y vehículos utilizados, cuenten con un dispositivo para la reducción del ruido (silenciadores).
COMPONENTE AMBIENTAL: VEGETACIÓN		
1. No se utilizarán químicos o fuego para realizar el desmonte.	Informar a los operarios. Supervisor de obra capacitado.	Verificar que sólo se utilice la maquinaria, de acuerdo con las especificaciones señaladas.
2. El desmonte y despalde se limitará al área requerida y autorizada para la realización del proyecto.	Informar a los operarios. Supervisor de obra capacitado.	El supervisor deberá verificar el cumplimiento de esta medida.
3. Se prohibirá el acceso a zonas fuera del AP.	Informar a todo el personal. Supervisor de obra capacitado.	El supervisor verificará que el personal se mantenga dentro de los límites.
4. En caso de que la obra se localice en sitios donde estén especies protegidas (NOM-059-SEMARNAT-2010 realizar la valoración de la reubicación de la obra, y en caso de no preceder esta, ejecutar el programa de rescate y reubicación de especies.	Informar a todo el personal. Supervisor de obra capacitado.	El supervisor deberá verificar el cumplimiento de esta medida.
5. En caso de la construcción de caminos de acceso, líneas de descarga y ductos se deberá aprovechar las brechas y caminos ya existentes.	Informar a todo el personal. Supervisor de obra capacitado.	El supervisor deberá verificar el cumplimiento de esta medida.
6. En cualquier actividad de las diferentes etapas de desarrollo de las obras proyectadas deberá evitarse la acumulación de suelo y material vegetal, dentro o fuera de las superficies autorizadas estos serán dispersados homogéneamente sobre el sitio y no deberá afectar más cubierta vegetal.	Informar a todo el personal. Supervisor de obra capacitado.	El supervisor deberá verificar el cumplimiento de esta medida.
7. El material vegetal producto del desmonte será aprovechado y/o triturado y mezclado con el suelo orgánico.	Informar a los operarios.	Verificar que se realice la trituración y que el material se almacene en las áreas

Medidas de mitigación y/o compensación	Acciones	Método de verificación
	Supervisor de obra capacitado.	destinadas, sin dañar o cubrir la vegetación existente. El material triturado, podrá destinarse a áreas que tengan suelo en proceso de degradación, como medida para recuperación y restauración de suelos.
8. El suelo superficial de origen orgánico a removerse, será utilizado en actividades de restauración para favorecer a la sucesión vegetal con especies pioneras nativas. Para favorecer la restauración y/o sucesión vegetal con especies nativas pioneras se utilizará el suelo orgánico producto del despalle.	Informar a los operarios. Supervisor de obra capacitado.	Verificar que el suelo orgánico sea colocado en lugares adecuados para su reutilización, de acuerdo con los lineamientos de la Autoridad.
COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA SILVESTRE		
1. Se prohibirá a los trabajadores el ejercicio de la cacería, captura y/o apropiación de especies de fauna silvestre que se llegasen a encontrar dentro y fuera del polígono del AP y el área de influencia del proyecto.	Informar a todo el personal. Supervisor de obra capacitado.	El supervisor y los operarios verificarán y consignarán a las personas que no respeten esta medida.
2. Previo al desmonte, deberá recorrerse el área a trabajar y ahuyentar la fauna silvestre presente, ocasionando una emigración hacia áreas adjuntas que presenten las condiciones adecuadas para su sobrevivencia y/o Se rescatarán y reubicarán aquellas especies de lento movimiento.	Informar a todo el personal. Supervisor de obra capacitado.	Durante la etapa de Preparación del Sitio (desmonte) habrá una persona verificando que no existan animales que puedan ser dañados por la maquinaria y, en su caso, deberá ahuyentarlos o rescatarlos.
3. Se fomentará en los trabajadores y el personal involucrado en el proyecto, la conciencia y valores para la protección y conservación de la fauna y flora silvestres del predio y del lugar. Así mismo, se advertirá a los trabajadores sobre las especies nocivas y sobre las medidas a seguir, en caso de algún daño causados por las mismas.	Informar a todo el personal. Supervisor de obra capacitado.	Se realizarán cursos de capacitación y se impartirán pláticas diarias de SSMAC.
4. Implementar una medida que evite que la fauna quede atrapada dentro del contrapozo y/o registros.	Informar a todo el personal. Supervisor de obra capacitado.	El supervisor y los operarios verificarán y darán aviso al departamento de SSMAC.
5. Jaguar Exploración y Producción 2.3, S.A.P.I. de C.V. pretende implementar algunas medidas de compensación, basadas en ejecutar distintas actividades encaminadas a la conservación de la	Donativo simbólico establecido por la Alta Dirección de la Organización.	Comprobante de donativo otorgado a la UMA.

Medidas de mitigación y/o compensación	Acciones	Método de verificación
especie de jaguar (<i>Panthera onca</i>), estas, dentro de la UMA denominada “CENTRO DE INTERPRETACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE YAGUAR XOO-SOLFERINO”, con ubicación en el Ejido Solferino, Lázaro Cárdenas, Quintana Roo; con una superficie de 10-78-82 Ha; clave de registro: DGVS-UMA-IN-1858-QROO/18..		
COMPONENTE AMBIENTAL: PAISAJE		
1. Se implementarán las acciones antes señaladas, encaminadas a reducir la generación de polvos, partículas y puntos focales negativos.	Informar a todo el personal. Supervisor de obra capacitado.	El supervisor deberá verificar el cumplimiento de esta medida.
2. Implementar en lo posible la realización de nuevas obras en áreas impactadas previamente (áreas agrícolas, pastizales).	Informar a todo el personal. Supervisor de obra capacitado.	El supervisor deberá verificar el cumplimiento de esta medida.
3. Realizar campaña ambiental para la disposición adecuada de los residuos sólidos, evitando su dispersión en el AP.	Informar a todo el personal. Supervisor de obra capacitado.	El supervisor deberá verificar el cumplimiento de esta medida.

A continuación, se presentan algunas de las actividades a monitorear por medio de personal capacitado:

- Elaboración de bitácoras.
- Verificación de ubicación de suelo orgánico y otros materiales edáficos.
- Verificación de trituración y correcta disposición de material vegetal.
- Capacitación del personal.
- Verificación de contenedores de residuos.
- Verificación de colocación de sanitarios portátiles.
- Verificación del funcionamiento de los sanitarios portátiles.
- Verificación de bitácoras de mantenimiento de vehículos.
- Verificación del método de desmonte.
- Verificación del uso eficiente de la maquinaria.

- Verificación de uso de lonas en los camiones de transporte de material.
- Verificación de que no haya polvo generado por la obra y, en su caso, aplicar las medidas correctivas o de mitigación.
- Verificación de la velocidad de los vehículos dentro del área.
- Verificación de que las actividades se realicen dentro de los límites del área.
- Verificación de limpieza del área.
- Verificación de que no exista contaminación del suelo.
- Verificación de la existencia de ejemplares de flora o fauna susceptibles a ser rescatados.
- Verificación de que no se colecten ejemplares de flora o fauna silvestre.
- Verificación de que se ahuyenten los ejemplares de fauna, antes de que se realice el desmonte.

La entrega de informes de vigilancia ambiental se realizará conforme a lo solicite la ASEA en su oficio resolutivo.

Programa de educación ambiental.

Objetivo.

Capacitar al personal que laborará en las obras del proyecto con el fin de concientizarlo con respecto al valor de su entorno ambiental.

Desarrollo.

Este programa estará dirigido a todos los trabajadores involucrados en el proceso de construcción, pero fundamentalmente para todos aquellos empleados cuyo trabajo pueda generar un impacto significativo sobre el medio ambiente (preparación y construcción) y deberá implementarse antes de iniciar las labores de las distintas fases del proyecto y ser impartido de manera constante por personal capacitado en la materia, por el supervisor y/o responsable de obra.

Se generarán registros indicando la fecha de realización de la capacitación, horas de duración, temas tratados, relación de participantes y expositor del tema. La Empresa debe identificar las necesidades de capacitación y entrenamiento.

Así el enfoque de este programa es el de tomar conciencia sobre:

1. La importancia del Sistema Ambiental de conformidad con la política y los procedimientos ambientales.

2. Los impactos ambientales significativos, reales o potenciales, generados por sus actividades de trabajo y los beneficios ambientales derivados de un mejor comportamiento personal.
3. La necesidad de estar preparado para responder adecuadamente, en caso de alguna emergencia ambiental.
4. Las posibles consecuencias que se generan, en caso de apartarse de los procedimientos de operación definidos.

Adicionalmente, el Programa contempla talleres y pláticas de sensibilización ambiental dirigidos a las comunidades y/o escuelas ubicadas dentro del área de influencia, que tienen contacto directo con los recursos naturales del sitio.

Se darán a conocer las actividades a desarrollar, las prácticas y medidas que se ha implementado para el cuidado del medio ambiente. En las escuelas cercanas al sitio del proyecto, se prevé la realización de dos talleres de educación ambiental y de información con respecto a la obra, fomentando un mejor entendimiento sobre la conservación de los recursos naturales, involucrando a la población en temas relacionados con la protección ambiental, a través de las prácticas sustentables tales como la separación de desechos limpios para su reutilización y reciclaje, o la creación de huertos familiares de traspatio.

Los responsables de impartir dicha capacitación deberán hacerlo en tiempo y forma durante todo el periodo de ejecución de la obra.

El contratista deberá verificar la correcta ubicación y el contenido de los letreros informativos alusivos a temas ambientales, entre otros.

Programa de reforestación y formación de barreras verdes.

Objetivo.

Diseñar y proponer un Programa de reforestación y revegetación con especies nativas del área con el fin de mitigar los impactos al paisaje, la fragmentación y el ruido, asimismo fomentar la reconexión y colonización de especies de flora nativas dentro o fuera del sistema ambiental del proyecto y desarrollar sitios de anidamiento y descanso para la fauna del área.

Programa de manejo integral de residuos.

Objetivo.

Dar un manejo adecuado a los residuos desde su generación, almacenamiento y disposición final, realizando una adecuada separación que permita la reducción, reciclaje y reúso de los residuos, con la finalidad de proteger al medio ambiente, y mantener al sistema ambiental libre de todo tipo de residuos durante toda la vida útil del proyecto.

Desarrollo.

Instruir a los trabajadores sobre la clasificación básica de los residuos (orgánicos e inorgánicos), ubicar y colocar estratégicamente contenedores de basura de capacidad adecuada (identificando el tipo de residuo a almacenar).

Durante la etapa de preparación del sitio, se deberán conformar brigadas de limpieza enfocadas en la recolección de residuos que hayan sido dispersados por el viento. Esta acción se deberá realizar de preferencia al concluir la jornada laboral.

En cuanto a los residuos de manejo especial se promoverán prácticas de minimización y reutilización.

Para el manejo, transporte y disposición final adecuada de los residuos peligrosos se deberán contratar los servicios de una empresa autorizada, así como un almacén temporal donde se tenga una bitácora que permita identificar fácilmente su generación y disposición final, considerando también la capacitación del personal en el manejo y control de derrames de dichos residuos, entre otras acciones.

Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo.

Objetivo.

Contar con el servicio de mantenimiento preventivo y/o correctivo para los vehículos utilitarios que serán utilizados en el proyecto, con el propósito de mantener las unidades en óptimas condiciones de operación.

Desarrollo.

Verificar el parque vehicular antes del inicio de las actividades constructivas, posteriormente, ya durante el uso de la maquinaria y equipo, realizar inspecciones y mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo respectivamente, ajustado a las condiciones de operación de los equipos. Como mínimo este deberá de llevarse a cabo cada 2 meses o cuando sea necesario, así como una bitácora de mantenimiento de todos los equipos. Dicho mantenimiento se realizará en sitios autorizados, fuera del AP.

Programa de conservación y restauración de suelos.

Objetivo.

Diseñar e implementar un conjunto de obras y prácticas de conservación y restauración de suelos, para contribuir a disminuir la erosión del suelo, incrementar la captación de agua, restablecer la vegetación y mantener su potencial productividad.

Desarrollo.

Se reutilizará el suelo vegetal rescatado para su utilización en actividades de plantación o en la creación de áreas verdes.

Programa de monitoreo y control de ruido.

Objetivo.

Este programa tiene como objetivo, asegurar que los niveles de ruido generados por las diferentes actividades de la obra, se mantenga por debajo de los niveles máximos permitidos por las Normas Oficiales Mexicanas, mediante el monitoreo semestral de los niveles de contaminación acústica.

Desarrollo.

Las fuentes potenciales de emisión de ruido se relacionan con las actividades de construcción, transporte de materiales y personal, entre otros pudiendo generar un riesgo a la calidad ambiental.

Para la medición de los niveles de ruido ambiental se deberá emplear un sonómetro debidamente calibrado, de lectura digital directa, que trabaje con un rango de medición de acuerdo con los parámetros establecidos en la **NOM-080-SEMARNAT-1994**.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El AP se ubica en los municipios de Tecolutla, Gutiérrez Zamora y Papantla, en el Estado de Veracruz.

De acuerdo a la Cartografía Hidrológica Escala 1:500,000 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) el AP se ubica dentro de la Región Hidrológica RH 27 “Tuxpan Nautla”, específicamente en las Cuencas R. Cazones (Subcuenca (Cc) R. Tenixtepec) y R. Tecolutla (Subcuenca (Ba) R. Tecolutla); por lo que se determinó que el mejor criterio para delimitar el SAR es mediante el criterio de Subcuencas. Por lo que la delimitación del SAR se realizó considerando los límites de las Subcuencas (Cc) R. Tenixtepec y (Ba) R. Tecolutla, teniendo así una superficie del SAR delimitado de 68,651.813 Ha.

El Proyecto ocupa una superficie de 72.99 km².

En el AP se presenta un clima *Cálido Húmedo* (*Am(f)*), en donde la temperatura media anual oscila entre los 24°C y 26°C, y la temporada de lluvias queda localizada en los meses de verano con un rango de precipitación que va de los 1,400 mm a los 1,600 mm.

De acuerdo a los datos proporcionados por las Estaciones Meteorológicas 30171 (Tecolutla) y 30055 (El Remolino), en el AP se presenta una temperatura máxima promedio de 28°C, una temperatura media anual de 24°C, y una temperatura mínima promedio de 19°C (Servicio Meteorológico Nacional, 2013).

Para el AP los valores de precipitación se encuentran en el rango de 1,500 a 2,000 mm.

El AP se encuentra ubicada dentro de la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo Norte, y en la Subprovincia de Llanuras y Lomeríos, la cual se caracteriza por estar formada por sedimentos antiguos arcillosos y arenosos, de edades que decrecen hacia la costa (mesozoica y terciaria). Aunque presenta afloramientos de rocas basálticas de morfología de mesetas, esta subprovincia se caracteriza por presentar extensas llanuras interrumpidas por lomeríos.

El SAR y AP de acuerdo con la regionalización sísmica de la República Mexicana se encuentran ubicados en la Zona B (penisísmica) o de sismos poco frecuentes con baja vulnerabilidad de carácter catastrófico.

El AP se conforma en mayor proporción del tipo de suelo Regosol Calcárico con un área que abarca el 63.59 % de la superficie total, seguidos por el Vertisol Pélico (11.35 %), Cambisol Gléyico (11.31 %) y finalmente en menor proporción Cambisol Vértico (3.56 %).

El SAR delimitado y AP se encuentran dentro de 1 Región Hidrológica, 2 Cuencas y 2 Subcuencas.

El SAR y AP se encuentran en el *Acuífero 3002 Tecolutla*.

El AP inciden 4,003.23 Ha (54.84 %) de Pastizal Cultivado, mientras que la vegetación nativa, es decir, en la vegetación secundaria de Selva Mediana Subperennifolia se incide en 1,131.74 Has (15.50 %), mientras el uso agrícola, agricultura de temporal y/o humedad se incide en 1545.2672 y 362.3493 Ha (21.17 y 4.96 %).

La Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia dentro del AP ocupa **1131.74 hectáreas**, representando un 15.50 % de la superficie del área, lo cual es una proporción muy baja respecto a los usos actuales en el área.

La selva mediana subperennifolia descrita por Pennington y Sarukhan (2005), establece su presencia tanto en zonas húmedas del clima A, como en zonas con precipitaciones del orden de 1,100 a 1,300 mm anuales. Los suelos de estas selvas son muy someros en terrenos con topografía cárstica; es común encontrar roca aflorante. El drenaje es muy rápido debido a la fuerte pendiente de los terrenos. Es probable que esta característica sea la que hace que la vegetación reduzca de manera notable —en 25 a 50% de sus especies— el follaje en la época de sequía. La altura de esta selva puede igualar a la de la selva alta perennifolia, pero es frecuente que los árboles no sean tan altos; muchas veces debido a la naturaleza rocosa y a la gran inclinación de los terrenos donde se encuentra.

Son especies importantes de este tipo de selva: *Lysiloma latisiliquum*, *Brosimum alicastrum* (ox, ramón, capomo), *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato, jiote, copal), *Manilkara zapota* (ya', zapote, chicozapote), *Lysiloma spp.* (tsalam, guaje, tepeguaje), *Vitex gaumeri* (yaaxnik), *Bucida buceras* (pukte), *Alseis yucatanensis* (jaasché), *Psidium sartorianum* (pichiche'), *Carpodiptera floribunda*.

Su condición de secundaria se debe a que en algún momento de la historia fue eliminada o alterada por diversos factores humanos o naturales, por lo que el resultado es una comunidad vegetal significativamente diferente a la original y con estructura y composición florística heterogénea. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada. Para nuestro caso estas especies son: *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw., *Lasiacis divaricata* (L.) Hitchc en el estrato arbustivo y *Guazuma ulmifolia* Lam. *Bursera simaruba* (L.) Sarg en el arboreo, entre otras especies.

La ocupación del pastizal cultivado y/o inducido dentro del AP es de **4,003.23 hectáreas**, representando un 54.84 % de la superficie del área, el cual es una proporción grande con respecto al área total.

El pastizal cultivado es una comunidad vegetal que se desarrolla al eliminarse la vegetación original (bosque, selva, matorral, otros), para sustituirlas por otro tipo de vegetación y sostener así un régimen de ganadería extensiva siendo las herbáceas y en particular las gramíneas o graminoides las especies dominantes.

Las especies florísticas encontradas en el muestreo y recorrido de campo, para el AP, se procedió a buscar su estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010, encontrándose que *Cedrela odorata* L. (cedro) está catalogada en la categoría “Sujeta a protección especial”.

En relación a la fauna los resultados de los muestreos de campo; fue posible registrar un total de 257 especies de fauna dentro del SAR Proyecto. 237 de aves, 15 de mamíferos, 5 de reptiles.

En el caso de las aves, las familias más representativas fueron la Parulidae (chipes y mascaritas), Tyrannidae (tiranos o mosqueros) Ardeidae (garzas) y Columbidae (palomas y tórtolas).

De las 237 especies que comprendieron el grupo de las aves, las más representativas están comprendidas en 14 órdenes y 31 familias.

En el caso de los reptiles, se observó que los huicos o aspidocelis (Teiidae) es la familia mejor representada con 2 especies. Para el resto, sólo se registró una especie por familia.

Las 5 especies de reptiles comprendidos en 2 órdenes y 3 familias.

Finalmente, en los mamíferos; resalta la abundancia de familias, aunque compuestas por pocas especies. Las familias mejor representadas corresponden a las que están compuestas por miembros con una amplia distribución y con hábitos omnívoros. Tal como son: familias Dasypodidae (armadillos) y Didelphidae (tlacuaches).

Con base a los criterios establecidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010, 3 de cada 10 especies de vertebrados terrestres que se distribuyen en el estado de Veracruz presentan problemas de conservación. En el AP, se registraron 10 especies bajo alguna categoría de riesgo en la norma (7 aves, 2 reptiles y 1 mamífero). En cuanto a las categorías 7 son de Protección especial (Pr) y 2 están amenazados (A) y 1 están en peligro de extinción (P).

Las especies con mayor abundancia de individuos registrados estuvieron estrechamente ligadas a zonas de perturbación como lo son potreros, huertos y bordes de caminos, debido a que estas se ven beneficiadas por las actividades de ganadería o agricultura de la zona. Las 10 especies de aves con el mayor número de individuos registrados son: la garza garrapatera (*Bubulcus ibis*) el tordo melódico (*Dives dives*), el carpintero frente roja (*Melanerpes aurifrons*), el papamoscas amarillo (*Myiozetetes similis*) el Luis grande (*Pitangus sulphuratus*), la matraca tropical (*Campylorhynchus zonatus*) el papán o pea (*Psilorhinus morio*) el saltador cabeza negra (*Saltator atriceps*) la perлита (*Poliophtila caerulea*) y el chipe corona negra (*Cardellina pusilla*). Otras especies comunes de observar sobre todo en las orillas de los caminos, aunque no tan comunes como las primeras fueron: tórtola (*Columbina inca*) la calandria (*Icterus gularis*) y el pijuy (*Crotophaga sulcirostris*).

En el caso de los reptiles, la especie más abundante fue la lagartija espinosa o pansa rosada (*Sceloporus variabilis*) presentando avistamientos comunes a los márgenes de los caminos o en zonas de selva mediana subperenifolia. Otras especies que se visualizaron con regularidad, aunque no tan abundantes como la primera, fueron el huico o lagartija arcoíris (*Holcosus undulatus*) y la iguana negra cola espinosa (*Ctenosaura acanthura*). Estos generalmente encontrándolos en las zonas con mayor vegetación. En el caso de las tortugas jicoteas o lineadas fueron comunes de ver, aunque limitadas solo a los cuerpos de agua confinados como los humedales o estanques artificiales.

En lo que respecta a los mamíferos; la zorrilla gris (*Urocyon cinereoargenteus*) fue registrada pocas veces mientras que los tlacuaches (*Didelphis virginiana* y *Philander oposum*) y armadillos (*Dasypus novemcinctus*) fueron los únicos mamíferos de los que se registró datos con regularidad.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

Una vez realizada la implementación del **Proyecto** y aplicando las medidas de mitigación se concluye lo siguiente:

Jaguar Exploración y Producción de Hidrocarburos S.A.P.I. de C.V; pretende la realización de un conjunto de obras y actividades enmarcadas en el artículo 28, inciso II (Industria del petróleo) y Artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), así como en el Artículo 5A Inciso D) Actividades del Sector Hidrocarburos, Artículo 17 último párrafo y Artículo 11 inciso III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

El AP se ubica en los municipios de Tecolutla, Papantla y Gutiérrez Zamora en el estado de Veracruz, ocupando una superficie de 72.99 km².

En total se requiere una superficie de 372.92 Ha (3.76 Km²), lo que representa el 5.09 % del área total del Proyecto (72.99 km²). Todas las obras y actividades se encuentran en zona pecuarias. De ser necesario cambio de Uso de Suelo se solicitará la autorización a la ASEA previo a realizar trabajos de desmonte o despalme en zonas que cuenten con vegetación forestal.

Es importante señalar que para la definición de áreas para la construcción de infraestructura se tomó de base la capa de uso de suelo y vegetación para el AP, y se proyectó las obras en las zonas de agricultura y zonas de pastizal inducido, con la finalidad de disminuir el impacto generado por las obras a las especies de vegetación forestal.

El ANP más cercana al SAR es la Zona de Protección de Flora y Fauna de la Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa ubicada a 19 Km al suroeste del límite del SAR. El AP no ocupa superficie alguna en ANP.

Las ANP Estatales más cercanas a los límites del SAR son la Ciénega del Fuerte ubicada a 9 Km al sureste y la Río Filobobos y su Entorno ubicada a 14 Km al sureste del SAR.

El AP no ocupa superficie en ninguna ANP Estatal.

Para el presente Proyecto se realizó consulta al INHA sobre la inserción en una zona de monumentos arqueológicos o donde se presuma su existencia o su colindancia con un monumento arqueológico de un inmueble o predio en específico o consulta sobre Información de un sitio arqueológico de acuerdo al Formato INHA-00-016. Como resultado de tal consulta se identificó el área conocida como La Macarena fuera del AP.

El AP incide en el AICA denominada Tecolutla. Esta AICA alberga poblaciones de aves residentes acuáticas y es sitio de internación y paso de aves migratorias, principalmente acuáticas. El AICA es un sistema estuarino, desembocadura del Río Tecolutla, formado por tres esteros en diferente grado de conservación, rodeados de manglar.

El área de SAR incide la RTP Cuetzalan.

El AP no ocupa superficie alguna dentro de alguna RTP.

Dentro del SAR y del AP se encuentra la RHP Río Tecolutla.

El SAR y el AP inciden con la RMP Tecolutla.

En el SAR y en el AP no se encuentran sitios RAMSAR.

VII.3. Descripción y análisis del escenario con proyecto considerando las medidas de mitigación

Con base en los resultados de la Matriz de Importancia del Impacto para el Proyecto se detectaron un total de 340 interacciones potenciales del proyecto sobre factores ambientales, de los cuales 209 (61.47 %) son benéficas y 131 (38.53 %) adversas.

La etapa en la perforación de pozos que presenta un mayor número de impactos es la etapa de operación y mantenimiento con un 31.76%, seguida de las etapas de preparación del sitio y construcción con 22.64%, posteriormente la etapa o actividades de los caminos de acceso con 6.17% y finalmente la etapa de abandono del sitio con 2.64%.

Respecto a las Líneas de Descarga, la etapa que presente un mayor número de impactos es la etapa de construcción con un 24.11%, seguida de la etapa de operación y mantenimiento con 5%, y posteriormente la etapa de abandono con 4.70% y la etapa de preparación del sitio con 2.94%.

De las 131 interacciones negativas; 125 presentan medidas de mitigación; mientras que 6 impactos negativos no son mitigables, los cuales son el taponamiento del pozo y la alteración de patrones de drenaje subterráneo.

Finalmente se consideran las medidas de mitigación encaminadas a disminuir los impactos ambientales.

Con la finalidad de tener un control sobre los impactos ambientales se contará con los siguientes Programas para mitigar y controlar los impactos ambientales:

Planes y programas de cumplimiento ambiental.

Plan de Manejo Ambiental.

Objetivo.

Desarrollar, difundir, implantar y mantener un Plan de Manejo Ambiental para establecer y documentar un compromiso con el medio ambiente a través de elementos a cumplir, dentro de los que se incluye la implementación de controles ambientales específicos y apropiados para cada una de las diferentes actividades que se contemplen en el alcance del proyecto, tales como construcción, operación, mantenimiento y abandono, así como dar cumplimiento a la legislación nacional e internacional en materia ambiental.

Desarrollo.

Se identifican los impactos ambientales de los procesos, actividades, productos o servicios que se presentan durante la ejecución de las diferentes etapas del proyecto. Así mismo se indicarán las medidas de mitigación a implantar y los procedimientos de control.

También requiere desarrollar e implementar el Plan para asegurar que los impactos potenciales al ambiente se tomen en consideración durante la realización de su trabajo, y que sus actividades sean ejecutadas acatando las Leyes y los Reglamentos aplicables.

De la misma manera, el Plan indica las responsabilidades del personal, la coordinación entre el supervisor y el responsable del proyecto, y la presentación de informes y programas de cumplimiento ambiental.

Programa de disuasión de fauna y rescate de individuos susceptibles.

Objetivo.

Este programa consiste en el rescate de especies de fauna que se encuentren en el sitio de interés, principalmente aquellas de lento desplazamiento, como son: mamíferos pequeños, anfibios y reptiles.

Desarrollo.

Se deberá de llevar a cabo antes y durante la fase de preparación y construcción. Deberá de estar enfocado a todas las especies susceptibles poniendo especial atención en aquellas de lento desplazamiento, y las enlistadas en la norma **NOM-059-SEMARNAT-2010**, listados CITES, así como aquellas que se evalúen como incapaces de desplazarse (juveniles y/o lesionadas).

Los individuos susceptibles de rescate deberán de ser geoposicionados y evidenciados durante su rescate y liberación, misma que deberá llevarse a cabo en sitios similares a donde fueron encontrados, para ello se solicitara apoyo a la supervisión ambiental correspondiente, a fin de determinar los sitios más apropiados para liberación de dichos especímenes y no causar disturbios ambientales.

Las acciones y medidas de protección de la fauna serán de naturaleza preventiva, teniendo como limitante básica la naturaleza intrínseca del Proyecto. Tales medidas giran en torno al supuesto de que conforme avance la obra, la fauna se desplazará por medios propios fuera del AP hacia zonas contiguas, cuyas condiciones sean apropiadas para su sobrevivencia.

Programa de educación ambiental.

Objetivo.

Capacitar al personal que laborará en las obras del proyecto con el fin de concientizarlo con respecto al valor de su entorno ambiental.

Desarrollo.

Este programa estará dirigido a todos los trabajadores involucrados en el proceso de construcción, pero fundamentalmente para todos aquellos empleados cuyo trabajo pueda generar un impacto significativo sobre el medio ambiente (preparación y construcción) y deberá implementarse antes de iniciar las labores de las distintas fases del proyecto y ser impartido de manera constante por personal capacitado en la materia, por el supervisor y/o responsable de obra.

Se generarán registros indicando la fecha de realización de la capacitación, horas de duración, temas tratados, relación de participantes y expositor del tema. La Empresa debe identificar las necesidades de capacitación y entrenamiento.

Así el enfoque de este programa es el de tomar conciencia sobre:

1. La importancia del Sistema Ambiental de conformidad con la política y los procedimientos ambientales.
2. Los impactos ambientales significativos, reales o potenciales, generados por sus actividades de trabajo y los beneficios ambientales derivados de un mejor comportamiento personal.
3. La necesidad de estar preparado para responder adecuadamente, en caso de alguna emergencia ambiental.
4. Las posibles consecuencias que se generan, en caso de apartarse de los procedimientos de operación definidos.

Adicionalmente, el Programa contempla talleres y pláticas de sensibilización ambiental dirigidos a las comunidades y/o escuelas ubicadas dentro del área de influencia, que tienen contacto directo con los recursos naturales del sitio.

Se darán a conocer las actividades a desarrollar, las prácticas y medidas que se ha implementado para el cuidado del medio ambiente. En las escuelas cercanas al sitio del proyecto, se prevé la realización de dos talleres de educación ambiental y de información con respecto a la obra, fomentando un mejor entendimiento sobre la conservación de los recursos naturales, involucrando a la población en temas relacionados con la protección ambiental, a través de las prácticas sustentables tales como la separación de desechos limpios para su reutilización y reciclaje, o la creación de huertos familiares de traspatio.

Los responsables de impartir dicha capacitación deberán hacerlo en tiempo y forma durante todo el periodo de ejecución de la obra.

El contratista deberá verificar la correcta ubicación y el contenido de los letreros informativos alusivos a temas ambientales, entre otros.

Programa de reforestación y formación de barreras verdes.

Objetivo.

Diseñar y proponer un Programa de reforestación y revegetación con especies nativas del área con el fin de mitigar los impactos al paisaje, la fragmentación y el ruido, asimismo fomentar la reconexión y colonización de especies de flora nativas dentro o fuera del sistema ambiental del proyecto y desarrollar sitios de anidamiento y descanso para la fauna del área.

Programa de manejo integral de residuos.

Objetivo.

Dar un manejo adecuado a los residuos desde su generación, almacenamiento y disposición final, realizando una adecuada separación que permita la reducción, reciclaje y reúso de los residuos, con la finalidad de proteger al medio ambiente, y mantener al sistema ambiental libre de todo tipo de residuos durante toda la vida útil del proyecto.

Desarrollo.

Instruir a los trabajadores sobre la clasificación básica de los residuos (orgánicos e inorgánicos), ubicar y colocar estratégicamente contenedores de basura de capacidad adecuada (identificando el tipo de residuo a almacenar).

Durante la etapa de preparación del sitio, se deberán conformar brigadas de limpieza enfocadas en la recolección de residuos que hayan sido dispersados por el viento. Esta acción se deberá realizar de preferencia al concluir la jornada laboral.

En cuanto a los residuos de manejo especial se promoverán prácticas de minimización y reutilización.

Para el manejo, transporte y disposición final adecuada de los residuos peligrosos se deberán contratar los servicios de una empresa autorizada, así como un almacén temporal donde se tenga una bitácora que permita identificar fácilmente su generación y disposición final, considerando también la capacitación del personal en el manejo y control de derrames de dichos residuos, entre otras acciones.

Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo.

Objetivo.

Contar con el servicio de mantenimiento preventivo y/o correctivo para los vehículos utilitarios que serán utilizados en el proyecto, con el propósito de mantener las unidades en óptimas condiciones de operación.

Desarrollo.

Verificar el parque vehicular antes del inicio de las actividades constructivas, posteriormente, ya durante el uso de la maquinaria y equipo, realizar inspecciones y mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo respectivamente, ajustado a las condiciones de operación de los equipos. Como mínimo este deberá de llevarse a cabo cada 2 meses o cuando sea necesario, así como una bitácora de mantenimiento de todos los equipos. Dicho mantenimiento se realizará en sitios autorizados, fuera del AP.

Programa de conservación y restauración de suelos.

Objetivo.

Diseñar e implementar un conjunto de obras y prácticas de conservación y restauración de suelos, para contribuir a disminuir la erosión del suelo, incrementar la captación de agua, restablecer la vegetación y mantener su potencial productividad.

Desarrollo.

Se reutilizará el suelo vegetal rescatado para su utilización en actividades de plantación o en la creación de áreas verdes.

Programa de monitoreo y control de ruido.

Objetivo.

Este programa tiene como objetivo, asegurar que los niveles de ruido generados por las diferentes actividades de la obra, se mantenga por debajo de los niveles máximos permitidos por las Normas Oficiales Mexicanas, mediante el monitoreo semestral de los niveles de contaminación acústica.

Desarrollo.

Las fuentes potenciales de emisión de ruido se relacionan con las actividades de construcción, transporte de materiales y personal, entre otros pudiendo generar un riesgo a la calidad ambiental.

Para la medición de los niveles de ruido ambiental se deberá emplear un sonómetro debidamente calibrado, de lectura digital directa, que trabaje con un rango de medición de acuerdo con los parámetros establecidos en la **NOM-080-SEMARNAT-1994**.

Programa de conservación del Jaguar (*Panthera onca*).

Objetivo.

Diseñar e implementar un Programa de Conservación del Jaguar en las zonas donde opere Jaguar Exploración y Producción 2.3, S.A.P.I. de C.V., con el fin de perpetuar la especie, considerando su importancia a nivel ecológico; así mismo, fomentar la conservación y restauración de los corredores biológicos utilizados por ésta y otras especies, así como la estabilización de las cadenas tróficas.

Desarrollo.

Se llevarán a cabo diversas actividades que involucren la participación y concientización de la sociedad, de los empleados de Jaguar Exploración y Producción 2.3, S.A.P.I. de C.V. y de los trabajadores de las empresas contratistas y Socios Comerciales, sobre la importancia de la conservación de la especie, así como la ejecución de programas de restauración y recuperación de hábitats, ya que los requerimientos del jaguar (extensiones considerables con cobertura vegetal natural adecuada, incluyendo parches densos; buena conectividad entre los parches, existencia de presas adecuadas en tipo, cantidad y calidad, cantidad del agua y disponibilidad; relaciones mínimas o cuando menos no conflictivas con las actividades humanas) hacen de su presencia en la región un buen indicador del estado de salud del ecosistema, y los corredores biológicos tienen un papel vital, debido a que mantienen la continuidad de los procesos biológicos, permitiendo la dispersión de individuos, con lo que se previene la extinción local de sus poblaciones, se mantiene el flujo genético, se reduce la consanguinidad y se conserva la diversidad de especies en los fragmentos. Por tal motivo, es necesario implementar acciones dirigidas a solventar la problemática social en torno al tema del jaguar; pero sobre todo, mejorar las condiciones actuales de los corredores biológicos por donde transitan los ejemplares de esta especie; ya que, de acuerdo con la Alianza Nacional para la Conservación del Jaguar, los Corredores Biológicos para el Jaguar (CBJ) tienen presencia dentro del territorio nacional, entre ellos los estados de Nuevo León y Tamaulipas (Figura VII-1), por lo cual, si bien el proyecto particular en comento pudiera no incidir directamente en la distribución natural de esta especie, existe la directriz organizacional de impulsar la implementación de este programa como medida de compensación a nivel empresa. Lo anterior, propicia una interacción entre la especie y el desarrollo del proyecto, lo que nos lleva a establecer medidas enfocadas a la protección y conservación de esta.

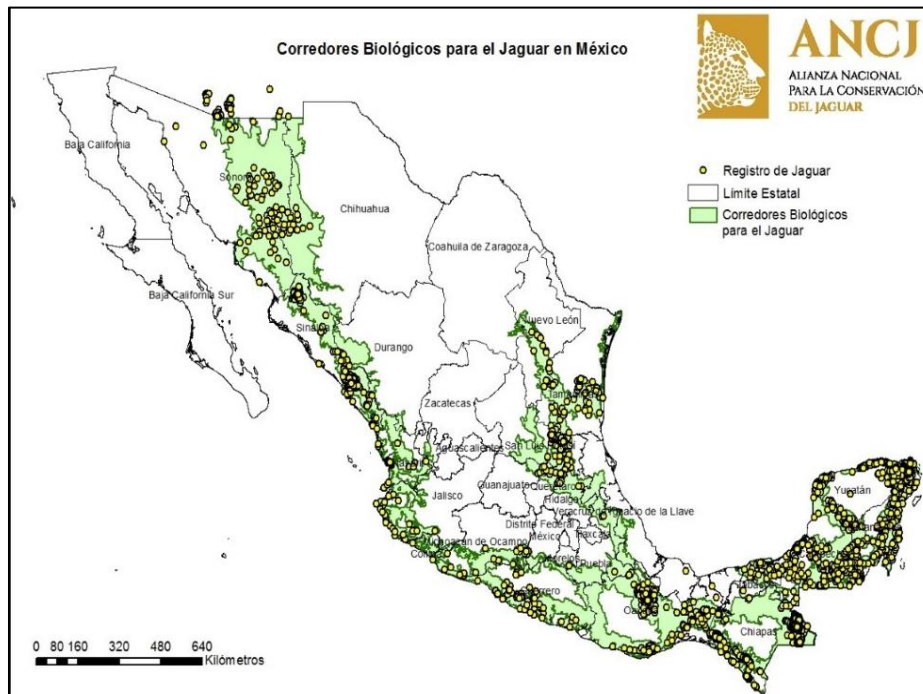


Figura VII-1. Corredores Biológicos para el Jaguar en México.

Con base en lo expuesto anteriormente se considera que la **“MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL “EVALUACIÓN, EXPLORACIÓN, DESARROLLO Y PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS DEL ÁREA CONTRACTUAL TM-01”** se determina como **VIABLE** siempre y cuando se apliquen las medidas de prevención y mitigación desarrolladas en la ingeniería, las buenas prácticas de operación y mantenimiento, así como las propuestas establecidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional.

VII.4 Evaluación de alternativas

Para el presente proyecto no se contempla evaluación de alternativas.

Conclusiones

Los beneficios principales del proyecto son en el área socioeconómica, al generar empleos en la región sin que se llegue a modificar el patrón de crecimiento, de tal forma que se altere la estructura actual de la población, ya que la mano de obra será principalmente local; y, la empresa se verá beneficiada por la extracción de hidrocarburos que serán comercializados en los puntos de venta que tiene establecidos y acordados con las compañías contratistas proveedoras de servicios, transportistas y comercializadoras, se verán beneficiadas con las ganancias que sus actividades representan.

La implementación del proyecto presenta algunos impactos ambientales negativos, sin embargo, la correcta aplicación de las medidas de mitigación disminuirá los efectos de estos; algunos serán permanentes, como en el caso del paisaje, que durante muchos años será apreciable a la distancia.

Los residuos serán manejados por empresas autorizadas y la disposición final se hará conforme a lo establecido en la normatividad. La afectación de los impactos será de índole local, dada la ubicación del yacimiento a explotar.

Durante las labores de explotación se verá modificado el hábitat de la fauna silvestre y desaparecerá la vegetación original, esto último en forma permanente.

Si bien la construcción del Cuadro de Maniobras (CM) asociado, Camino de Acceso (CA) asociado, Perforación, Terminación y Operación de 02 pozos “ChihuiX-1EXP” y “Kao-1EXP” y LDD y su infraestructura de apoyo tendrán un impacto en las características del ambiente existente, se considera que en general el impacto es moderado, considerándose una superficie de 0.07245 Km², los cuales se encuentran inmersos en una zona con buenas condiciones para amortiguar los impactos derivados del Cambio de Uso del Suelo.

Por lo anterior, se considera que el proyecto resulta viable de implementarse, apegándose al cumplimiento de la normatividad vigente e implementando las medidas de mitigación aquí descritas, ya que representa una alternativa de uso del suelo de mayor derrama económica que la actual.

Se incrementará la actividad petrolera, incentivando actividades productivas en la región, como aquellas que prestan servicios a la industria petrolera, tal es el caso de la industria del transporte de hidrocarburos, insumos, comunicaciones, etc.

Con base en lo expuesto anteriormente, se considera que el proyecto de CONSTRUCCIÓN DEL CUADRO DE MANIOBRAS (CM) ASOCIADO, CAMINO DE ACCESO (CA) ASOCIADO, PERFORACIÓN, TERMINACIÓN Y OPERACIÓN DE 02 POZOS “CHIHUIX-1EXP” Y “KAO-1EXP Y LÍNEAS DE DESCARGA (LDD) MH-30, MH-13- MH-18 Y MH-8” se determina como VIABLE, siempre y cuando se apliquen las medidas de prevención y mitigación desarrolladas en la ingeniería, las buenas prácticas de operación y mantenimiento, así como las propuestas establecidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional que incluye Actividad Altamente Riesgosa.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1. Presentación de la información.

VIII.1.1. Cartografía

Se presenta en formato electrónico en la carpeta denominada Capítulo VIII.1.1 Cartografía

1. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.
2. Áreas Naturales Protegidas.
3. Carta Climatológica.
4. Carta Edafológica.
5. Carta Geológica.
6. Carta Geomorfológica.
7. Corredores Biológicos.
8. Erosión Eólica.
9. Erosión Hídrica.
10. Carta de acuíferos.
11. Hidrología Superficial.
12. Sitios de Muestreo Fauna (1).
13. Sitios de Muestreo Fauna (2).
14. Sitios de Muestre de Vegetación.
15. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.
16. Programa de Ordenamiento Ecológico Local.
17. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional.
18. Regiones Hídricas Prioritarias.
19. Regiones Marinas Prioritarias,
20. Regiones Terrestres Prioritarias.
21. Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR)
22. SPTCB

23. Tipos de Vegetación

24. Ubicación Física del Proyecto

25. Ubicación Política del Proyecto.

26. Carta de Uso de Suelo y Vegetación.

Asimismo, se incluyen los siguientes archivos KMZ

27. Polígono del Sistema Ambiental Regional.

28. Polígono del Proyecto.

Asimismo, se presentan de manera impresa dentro del Anexo VIII.1 Cartografía.

VIII.1.2. Fotografías

Se presentan en formato electrónico en la carpeta denominada Capítulo VIII.1.2 Memorias fotográficas flora y fauna.

VIII.1.3. Videos

No se incluyen videos de soporte en el presente documento.

VIII.2.Otros anexos

VIII.2.1. Memorias

VIII.2.1.1 Trabajo de campo

Se presentan en formato electrónico en la carpeta denominada Capítulo VIII.2.1.1 Muestreo flora y fauna, como soporte a la información presentada en el Capítulo IV.

VIII.2.2. Archivos KML AP, SAR, AI

Se presenta en formato electrónico en la carpeta denominada Capítulo VIII.1.1 Documentacion Legal

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Alanís F., G; G. Cano; M. Rovalo, 1996. Vegetación y Flora de Nuevo León. Una Guía Botánica - Ecológica. Consejo Consultivo Estatal para la Preservación de la Flora y Fauna Silvestre de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León, México.
- Altamirano, A.T., J. Franco, L., A. De Sucre M., P. Ramírez, B., R. Chávez L., M. Soriano, S. y C. Bedia, S., 1995, Usos Actuales y Potenciales de los Vertebrados en Alvarado, Veracruz, México, Revista de Zoología 7: 14-31.
- Aranda S.J.M., 1981. Rastros de los Mamíferos Silvestres de México. Edit. Instituto Nacional De Investigadores sobre Recursos Bióticos. Primera Edición. Xalapa, Ver. Pág. 102-103.
- Araujo O., K. A., 2012. Control óptimo de la inhibición y estabilización de las lutitas y arcillas en los fluidos de perforación base agua. Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería de Petróleo, Gas Natural Y Petroquímica. Lima – Perú. 82 p.
- Arellano, M. y P. Rojas, M., 1956. Aves acuáticas migratorias en México. (I). México: Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.
- Arita T H. 1998. Escalas y la diversidad de mamíferos de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ecología. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. P075. México D. F.
- Arita, T H. 1993. Riqueza de especies de la mastofauna de México. Avances en el estudio de los mamíferos de México, 1, 109-128.
- Arita, T H. and González, G. C. 1997. Los mamíferos de México: distribución y estado de conservación. Revista Mexicana de Mastozoología, 2(1), 33-71.
- Arizmendi, C. L. y H. Benítez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. (<http://www.conabio.gob.mx>. México).
- Arriaga, L., Aguilar, V., Alcocer, J., Jiménez, R., Muñoz, E. y Vázquez, E. 2000. Regiones hidrológicas prioritarias. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., México, 464 pp.
- Berlanga G. H. et al., 2015. Aves de México - Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO, México, DF.
- Ber Van Perlo. 2006. Birds of Mexico and Central America. New Jersey. Princeton University Press; Edición: New Ed. ISBN 978-0691120706. 336 p.
- Britton, J. C. y B. Morton. 1989. Shore Ecology of the Gulf of México. Texas: University of Texas Press.
- Brower, J. E., Zar, J. H. y Von Ende, C. N. 1990. Field and laboratory methods for general ecology. 3ª Ed. WM C. Brown Publishers. 237pp.

- Casas y Reina-Trujillo. 1991. Herpetofauna (anfibios y reptiles) Carta de Biogeografía IV.8.6. Instituto de Geografía, UNAM. Atlas Nacional de México, 3.
- Ceballos, G., J., et al. 2002. The mammals of Mexico: Composition, distribution, and conservation
- Ceballos, G. y J. H. Brown. 1995. Global patterns of mammalian diversity, endemism, and endangerment. *Conservation Biology*, 9:559-568.
- Ceballos G. y D. Navarro. 1991. Diversity and conservation of Mexican mammals. Pp. 167- 198, en: *Topics in Latin American mammalogy: history, biodiversity, and education* (M. A. Mares and D. J. Schmidly, eds.). University of Oklahoma Press, Norman.
- CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres), 2006. Guía Básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Fenómenos Geológicos.
- CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres), 2014. Sequías. Serie Fascículos. CENAPRED -Secretaría de Gobernación. México D. F. 39 p.
- Cervantes. (ed.), 1994. Humedales prioritarios de México. Ficha No. 5 Laguna Madre. Boletín Humedales de México 2(6):7-8.
- Cervantes, F., Castro-Campillo A. y Ramírez-Pulido J. 1994. Mamíferos terrestres nativos de México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 65(1): 177-190.
- CONAGUA, 2013. Normales climatológicas por estación. Servicio Meteorológico Nacional, Ciudad de México.
- Conant R. y Collins J. T. 1991. A field guide to reptiles and amphibians eastern and central North America. 3 ed. Houghton Mifflin Co. USA. 450 pp.
- Díaz, C. S. C. 2010. Variabilidad de los ciclones tropicales que afectan a México. *Interciencia* 35 (4): 306-310.
- Dixon y Werler. 2000. Texas Snakes: Identification, Distribution, and Natural History. en el estudio de los mamíferos de México
- DUMAC, 2004. Conozca los patos y los gansos. Una guía para la identificación de anatidos en México. Monterrey, N.L. México.
- Escalante, E. F., 2008. La calidad de las aguas en función de su uso. Enrique Fernández Escalante. 158 pp.
- Escalante, P., A. G. Navarro S. y A. T. Peterson. 1993. A geographic, ecological, and historical analysis of land bird diversity in México. Cap. 8. In Ramamoorthy, T. P., R. Bay, A. Lot, y J. Fa (eds.). *Biological diversity of Mexico: origins and distributions*, Oxford University Press, New York, USA.

- Fa y Morales .1998. Patrones de diversidad de mamíferos de México. In: Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.), *Diversidad biológica de México: Orígenes y distribución*. Instituto de Biología, UNAM., México, D. F. 315-352 p.
- FAO-PNUMA-UNESCO, 1980. Metodología provisional para la evaluación de la degradación de los suelos. Publicaciones de la FAO. Roma-Italia. 86 p.
- FERGUSON-LEES J., CHRISTIE, David A. 2005. *Raptors of the world: a field guide*. New Jersey. Christopher Helm. 9780713669572. 390 p.
- Figueroa S., B., A. Amante O., H. G. Cortés T., J. Pimentel L., E.S. Osuna C., J. M. Rodríguez O. y F. J. Morales F., 1991. *Manual de predicción de pérdidas de suelo por erosión*. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos-Colegio de Posgraduados. Salinas, San Luis Potosí, México.
- Flores-Villela, O.A., 1991, *Análisis de la distribución de la herpetofauna de México*, tesis doctoral, Facultad de Ciencias, UNAM, México, 242 pp.
- Flores-Villela, O., 1993. *Herpetofauna Mexicana*. Carnegi Museum of Natural History.
- Flores-Villela, O. y Canseco-Márquez, L. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. *Acta zoológica mexicana*, 20(2), 115-144.
- Flores-Villela, O. y Gerez-Fernández, P. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. Universidad Autónoma de México. 463 p.
- Flores-Villela y García-Vázquez. 2014. Biodiversidad de reptiles en México, p. 1, en *Revista mexicana de biodiversidad*.
- Franco, D. P. M., Manzano, J. Q., y Cuevas, A. L., 2010. Métodos para identificar, diagnosticar y evaluar el grado de eutrofia. *ContactoS*, 78, 25-33.
- García, A. y G. Ceballos. 1994. *Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México*. Fundación Ecológica de Cuixmala, A.C. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- García, E., 1964. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana) (No. 551.59 G37).
- García, E., 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. 4a. ed., México, Distrito Federal. 220 p.
- Greenwood, S. (2000). *Magic, witchcraft and the otherworld: An anthropology*. Oxford: Berg.
- Hall, E. R. 1981. *The Mammals of North America*. John Wiley & Sons. 2nd. ed. U. S. A. 1811 pp. 2 vol.
- Harris Miller & Hanson, 2000. Manual "Transit Noise and Vibration Impact Assessment", Sr. Harris Miller & Hanson Inc. Chapter 10: Noise and Vibration During Construction, Table 10-1.

Howell, S. N. G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern central America. Oxford University Press. New York. 851 pp.

Howell, S. N. y Webb, S. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. ISBN 978-0198540120 Oxford University Press. 1010 p.

INEGI, 2005. Datos vectoriales escala 1:1000 000.

INEGI, 2007-2010. Carta de Uso de suelo y Vegetación. Serie V. (1:250 000)

INEGI, 2011-2013. Carta de Uso de suelo y Vegetación. Serie V. (1:250 000)

INEGI, Serie 5 Uso de suelo y vegetación.

INEGI-CONAGUA, 2007. Mapa de la Red Hidrográfica Digital de México. Escala 1: 250 000.

Izquierdo R. A. R., 2014. Biodegradación de HAP's durante la biorremediación aeróbica de suelos contaminados con hidrocarburos del petróleo. Análisis de poblaciones bacterianas y genes funcionales (Master's thesis, Barcelona: Universidad de Barcelona).

Jimenez A. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Revista Ibérica de Aracnología ISSN: 1576 - 9518. Dep. Legal: Z-2656-2000. Vol. 8, 31-XII-2003 Sección: Artículos y Notas. Pp: 151 – 161.

Jiménez, B. E., 2001. La contaminación ambiental en México. Editorial Limusa. 928 pp.

Kün, F., Oppermann, K. and Hörig, B., 2004. Hydrocarbon Index – an algorithm for hyperspectral detection of hydrocarbons. Journal International Journal of Remote Sensing 25(12): 2467-2473.

Landgrave, R. y P. Moreno-Casasola, 2012. Evaluación cuantitativa de la pérdida de humedales en México. Investigación Ambiental 4(1): 19-35.

Leopold, L. B., et al, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645. Washington 13 p.

Leopold, A. S., 1977. Fauna silvestre de México. Aves y mamíferos. (2ª ed.). México: Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, 28 de enero de 1988.

López-Wilchis R. y López-Jardines J. 1992. Los mamíferos de México depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá. Vol. 1, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, Fondo Oaxaqueño Para La Conservación De La Naturaleza. World Wildlife Fund. 323 pp.

Loredo Osti, C., Beltrán López, S., Moreno Sánchez, F., & Casiano Domínguez, M., 2007. Riesgo a la erosión hídrica y proyección de acciones de manejo y conservación del suelo en 32 microcuencas de San Luis Potosí (No. 333.73097244 R5).

Magurran, A. E. (2013). Measuring biological diversity. John Wiley & Sons.

Mandujano, S. 1994. Conceptos generales del método de conteo de animales en transectos. *Ciencia* 45: 203-211.

Margalef, R. (1972). Homage to Evelyn Hutchinson, or why there is an upper limit to diversity. *Connecticut Academy of Arts and Sciences*.

Manual "Transit Noise and Vibration Impact Assessment", Sr. Harris Miller & Hanson Inc. Chapter 10: Noise and Vibration During Construction, Table 10-1

Martella B., Trumper., Bellis L., Renison D., Giordano P., Bazzano G., Gleiser R. 2012. Reduca. (Biología). Serie Ecología. 5-1: 1-31.

Martín García, I., Rodríguez, J. B., Rodríguez, J. S., Suárez, B. P., Bocardo, J. P., & Martín, N. S., 2006. Guía sobre tratamientos de aguas residuales urbanas para pequeños núcleos de población. Mejora de la calidad de los efluentes. Edit. Junta de Andalucía. 126pp. Sevilla.

Moreno, C. E. & G. Halffter 2000. Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. *J. Appl. Ecol.*, 37: 149-158.

Moreno, C. E. & G. Halffter, 2001. On the measure of sampling effort used in species accumulation curves. *J. Appl. Ecol.*, 38: 487-490.

Morgan, R. P. C., 2005. Soil erosion and conservation. Tercera edición. Blackwell Science, LTD, USA, 304 pp.

Morgan, R.P.C., 1997. Erosión y conservación del suelo. Ed. Mundi prensa Madrid, Barcelona-México.

Mostacedo, B; Fredericksen. T.S. 2000. BOLFOR Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal Santa Cruz, Bolivia.

National Geographic Society., 2002. Field guide to the birds of North America. National Geographic Society, Washington, D.C.

Navarro-Sigüenza, Rebón-Gallardo, Gordillo-Martínez, Townsend Peterson, Berlanga-García y Sánchez-González. 2014. Biodiversidad de aves en México, p. 1 en Revista mexicana de biodiversidad.

Navarro, S.A. y Gordillo, A. 2006 Catálogo de autoridad taxonómica de la avifauna de México. Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, UNAM. Base de datos snib-CONABIO, proyecto CS010.

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los

vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Diario Oficial de la Federación, 6 de marzo de 2007.

Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996, Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible o mezclas que incluyan diésel como combustible. Diario Oficial de la Federación, 22 de abril de 1997.

Norma Oficial Mexicana NOM-050-SEMARNAT-1993, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible. Diario Oficial de la Federación, 22 de octubre de 1993.

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. Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2010.

Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y vehículos motorizados en circulación y su método de medición. Diario Oficial de la Federación, 13 de enero de 1995.

Ortiz-Solorio, C. A., & Cuanalo de la Cerda, H. E., 1978. Metodología del levantamiento fisiográfico, un sistema de clasificación de tierras. [Methodology of physiographic survey^za system of land classification].

Parra-Olea, Mendoza-Almeralla y Flores-Villela. 2014. Biodiversidad de anfibios en México, p. 1, en Revista mexicana de biodiversidad.

Peter Myska, 2013. Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos de México. Viva Natura, Guía de Campo.

Peterson, R. T. y E. L. Chaliff. 1973. A Field guide to Mexican birds. Houghton Mifflin Co. Boston, Massachusetts. USA. 298 p.

Ramírez, P.J., 1982. Catálogo de los mamíferos terrestres nativos de México. Edit. Trillas. 1982. México.

Ramírez Pulido, J. A Castro-Campillo.1993 Ramírez P. J 1999. Instituto De Ecología UNAM, Ciudad Universitaria, Para Compilar se Utilizaron como punto de partida las listas de los trabajos de Ceballos y Castro pulido.

Ramírez, P. J. 1999. Catálogo de autoridades de los mamíferos terrestres de México. UAM-Iztapalapa. Base de datos SNIB-Conabio, proyecto Q023 y Ceballos et al. 2002. The mammals of México. Occ. Papers Mus. Texas Tech Univ. 218:1-24.

Ramírez-Pulido et.al. (2005) Lista taxonómica de los mamíferos terrestres de México

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Diario Oficial de la Federación, 30 de mayo de 2000.

Robbins, C. S., B. Bruun y H. S. Zimm. 1983. Birds of north America: a guide to field identification. Golden Press. New York. N.Y. USA.360 pp.

Roger Conant – Joseph T. Collins, 1991. Reptiles and Amphibians Eastern Central North America. Peterson Field Guides.

Roland W. K. and Don E. W. (2009). Mammals of North America. 2 edition. Princeton, Nueva Jersey. Princeton University Press. ISBN 978-0691140926. 816 p

Samanez, I. H. Ortega, V. Rimarachin, C. Palma, J. arana, M. Hidalgo, V. Correa. 2014. Métodos de colecta, Identificación y Análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú. Departamentos de Limnología e Ictiología- MHN-UNMSM. Lima: Ministerio del Ambiente. 75 pp.

Sánchez, O., M. Herzig, E. Peters, R. Márquez y L. Zambrano (eds.), 2007. Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México. Instituto Nacional de Ecología– Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F., México. 294 pp.

Sayre .2000. Evaluaciones Ecológicas Rápidas (EER). "Nature in Focus: Rapid Ecological Assessment"

Sélem-Salas C. I., MacSwiney M. C. y Betancourt, S. H. 2004. Aves y Mamíferos. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales, Cap III Los organismos: Aves y Mamíferos. UNAM DGEP 351 p.

SEMARNAT. 2000. Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación. 3 de julio de 2000. México D.F. 52 pp

SEMARNAT, 2009. Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. México, DF. 360 p.

SEMARNAT, 2003. Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana, escala 1:250 000. México.

SEMARNAT, 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental -especies nativas de México y de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, México, DF.

Secretaría de Energía, 2016. Tercera Convocatoria de la Ronda 2 Exploración y Extracción en Zonas Terrestres. Convocatoria CNH-R02-L03/2016.

Shannon, C. E. y Weaver, W. (1949). The mathematical theory of information.

Simpson, E. H. (1949). Measurement of diversity. nature, 163(4148), 688.

Soberón, J. & J. Llorente 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conserv. Biol.*, 7: 480-488.

Sobrevila, C. y P. Bath. 1992. Evaluación ecológica rápida: un manual para América Latina y el Caribe. The Nature Conservancy-Programa de Ciencias para América Latina, Arlington, VA. 232pp. status. Occasional Papers of the Museum, Texas Tech University, 218: 1-27.

Soto, J. P. R., 2007. Servicios ambientales, agua y economía. *Revista de ingeniería*, 26 pp.

Stachetti, G., y Moreira, A., 2007. Manual de evaluación de impacto ambiental de actividades rurales. Editors: PPR-MGAP, PROCISUR IICA EMBRAPA, 1, 1-168.

Stebbins, R.C. 1998. A Field Guide to Western Reptiles and Amphibians: Field Marks of All Species in Western North America, Including Baja California (Peterson Field Guides). 2nd. ed. Houghton Mifflin Co. New York.

Stokes D. y L. Stokes. 1996. Stokes field guide to birds: eastern region. Little Brown. U.S.A. 471 pp.

Stuart, R. V. 1964. Energy distribution of sputtered Cu atoms. *Journal of Applied Physics*, 35(6), 1819-1824.

Tennant, A.1998. A Field Guide to Texas Snakes.USA.Second Edition.Gulf Publish

Toledo M. 1988. La Biodiversidad Biológica de México. Nuevos Retos para la Investigación

Travieso-Bello, A., P. Moreno-Casasola y A. Campos, 2005. Efecto de diferentes manejos pecuarios sobre el suelo y la vegetación en humedales transformados a pastizales. *Interciencia* 30 (1): 12-18.

Villalobos, H.J.L., 1989. Listados Faunísticos de México. Instituto de Biología. UNAM. 1989. México D.F.

IX.1. Sitios de Internet Consultados:

<http://avesmx.conabio.gob.mx/Mapa.html#>

<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2003/bmfcim912b/doc/bmfcim912b.pdf>

<http://sig.conanp.gob.mx/website/interactivo/anps/>

<http://smn.cna.gob.mx/es/component/content/article?id=42>

http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=42:normales-climatologicas-por-estacion&catid=16&Itemid=74

<http://www.audubon.org/es/guia-de-aves/ave/caracara-quebrantahuesos>

<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>

<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

<http://www.conabio.gob.mx/remib/doctos/remibnodosdb.html>

<http://www.dumac.org/dumac/habitat/esp/nentorno01.htm>

<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclat/uso suelo/Default.aspx>

<http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/EdafIII.pdf>

<http://www.ramsar.org/>

<http://www.revmexmastozoologia.unam.mx/ojs/index.php/rmm/article/view/71>

<https://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?avibaseid=9DB9D67563F08964>

<https://rondasmexico.gob.mx/wp-content/uploads/2016/11/CP-SENER.pdf>

<https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/Matorral.html>

www.cites.org/esp/index

www.ibiologia.unam.mx/cnma/na

www.viceroy.eeb.uconn.edu/EstimateS/EstimateSPages/EstSUsersGuide/EstimateSUsersGuide.htm

www.geomatica.semarnat.gob.mx/arcgis/rest/services/Prueba/ORDENAMIENTO_UGA_inf_amb_2019/MapServer/generateKml

www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5279084&fecha=24/11/2012

www.gob.mx/ran

www.inegi.org.mx/

www.mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#!/pub/sigeia

www.gisviewer.semarnat.gob.mx/ArcGIS/rest/services/INFOTECA

Anexo I.
Documentación Legal
(Se presenta en formato electrónico en la carpeta
denominada Capítulo VIII.1.1 Documentacion Legal)

Anexo II.
Información Geoespacial
(Se presenta en formato electrónico en la carpeta denominada Anexo II. Información Geoespacial)

Anexo IV.
Información Geoespacial AII y SAR
(Se presenta en formato electrónico en la carpeta
denominada Anexo IV. AII y SAR)

Anexo V.
Matrices Impactos
(Se presenta en formato electrónico en la carpeta
denominada Anexo V. Matrices Impactos)