

PLANTA CRIOGÉNICA DE PUNTO DE ROCIO Y ESTACIÓN DE COMPRESIÓN DE GAS CUICHAPA

MANIFESTACION DE
IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD
PARTICULAR



SERVICIOS DE PROCESAMIENTO DE
ACEITE Y GAS S.A. DE C.V.

PROACYGAS



ENERO 2022

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	2
I.1. Proyecto.....	2
I.1.1. Nombre del proyecto.....	2
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	2
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.....	2
I.2. Promovente.....	2
I.2.1. Nombre o razón social.....	2
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	2
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.....	3
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal.....	3
I.3. Responsable de la elaboración del estudio del Impacto Ambiental.....	3
I.3.1. Nombre o razón Social.....	3
I.3.2. Registro federal de contribuyente.....	3
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.....	3
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.....	3

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**I.1. Proyecto.****I.1.1. Nombre del proyecto.**

“PLANTA CRIOGÉNICA DE PUNTO DE ROCÍO Y ESTACIÓN DE COMPRESIÓN DE GAS CUICHAPA”.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

La **Planta Criogénica de punto de rocío y Estación de Compresión de Gas Cuichapa**, se localizará en Villa Cuichapa, dentro del Municipio de Moloacán, Estado de Veracruz. Fisiográficamente se localizará en la Planicie Costera del Golfo de México, en la porción terrestre de la Cuenca Salina del Istmo, que pertenece a la Provincia Geológica de la Cuenca Terciaria del Sureste.

Anexo 1. Croquis de ubicación del Proyecto.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

La vida útil del proyecto será de 35 años, contemplando 32 años para las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. Adicionalmente se contempla un período de 3 años para la etapa de cierre, desmantelamiento y abandono.

I.2. Promovente.**I.2.1. Nombre o razón social.**

Servicios de Procesamiento Aceite y Gas S.A. de C.V. es una sociedad mercantil constituida y con personalidad jurídica de conformidad con las leyes de México, de acuerdo al acta constitutiva de la empresa.

Anexo 2. Acta Constitutiva de la empresa.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

RFC: SPA210121CW1

Anexo 3. Registro Federal de Contribuyentes de la empresa Servicios de Procesamiento Aceite y Gas S.A. de C.V.

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

El C. Jorge Homero Pérez Rodríguez, representante legal de la empresa Servicios de Procesamiento Aceite y Gas S.A. de C.V.

Anexo 4. Poder del representante legal de la empresa Servicios de Procesamiento Aceite y Gas S.A. de C.V.

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal.

DOMICILIO, TELEFONO Y CORREO ELECTRÓNICO DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

I.3. Responsable de la elaboración del estudio del Impacto Ambiental.**I.3.1. Nombre o razón Social.**

RYMSA ESPECIALISTAS EN SEGURIDAD, RIESGOS Y MEDIO AMBIENTE

I.3.2. Registro federal de contribuyente.

RFC: RES160618642

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.

DOMICILIO, TELEFONO Y
CORREO ELECTRONICO DEL
RESPONSABLE TÉCNICO, ART.
116 PRIMER PARRAFO DE LA
LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I
DE LA LFTAIP.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	8
II.1 Información general del proyecto	8
II.1.1 Naturaleza del proyecto.	8
II.1.2 Selección del sitio	9
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	40
II.1.4 Inversión requerida	44
II.1.5 Dimensiones del proyecto	48
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	49
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	55
II.1.8 Programa general de trabajo.....	56
II.2 Características particulares del proyecto	59
II.2.1. Infraestructura Existente	59
II.2.2 Interconexiones	59
II.2.3 Infraestructura del Proyecto.....	59
II.2.4 Descripción General del Proceso.	61
II.2.5 Capacidad, Factor de Servicio y Flexibilidad Operativa	69
II.2.5.1 Capacidad.	69
II.2.5.2 Factor de Servicio.	69
II.2.5.3 Flexibilidad.....	69
II.2.6 Condiciones de operación en los límites de la estación.	70
II.2.6.1 Condiciones de Operación.	70
II.2.7 Ingeniería Básica.....	71
II.2.7.1 Alcance.....	71
II.2.7.2 Condiciones estándar para el Diseño.....	71
II.2.7.3 Presión de Diseño	72
II.2.7.4 Temperatura de Diseño.....	72
II.2.7.5 Dimensiones de Tuberías.	72
II.2.7.6 Equipos	72
II.2.7.6.1 Intercambiadores de calor	72
II.2.7.6.2 Calentador.....	73
II.2.7.6.3 Cama de carbón activado	73
II.2.7.6.4 Sistema de secado.	73

II.2.7.6.5 Separador Bifásico	73
II.2.7.6.6 Enfriador	73
II.2.7.6.7 Separador de Baja Temperatura.	73
II.2.7.6.8 Desetanizador	73
II.2.7.6.9 Despropanizador.	74
II.2.7.6.10. Línea de desfogue a quemador	74
II.2.7.6.11. Quemador	74
II.2.8. Ingeniería de Detalle.....	75
II.2.8.1 Alcance.....	75
II.2.9.2. Bases y criterios disciplina civil-estructural.....	76
II.2.9.2.1 Generalidades.....	76
II.2.9.2.2 Criterios de Diseño.....	77
II.2.9.2.3 Materiales	77
II.2.9.2.3.1 Concreto.....	77
II.2.9.2.3.2 Acero de esfuerzo	78
II.2.9.2.3.3 Acero de estructural.....	78
II.2.9.2.4 Estudio de Mecánica de suelos.....	79
II.2.9.2.5 Cimentaciones.....	79
II.2.9.2.6 Mortero Expansivo (GROUT) para equipos.....	79
II.2.9.2.7 Estructuras	80
II.2.9.2.8 Estructuras Metálicas	80
II.2.9.2.9 Registros	80
II.2.9.3 Bases y criterios disciplina mecánica-tuberías.....	80
II.2.9.3.1 Generalidades.....	80
II.2.9.3.2 Elevaciones y espacios libres	81
II.2.9.3.3 Elaboración de dibujos	81
II.2.9.3.4 Especificación de materiales de tuberías.	81
II.2.9.3.5 Tipo de Soportes	81
II.2.9.3.6 Análisis de flexibilidad	81
II.2.9.4 Bases y criterios disciplina instrumentación.	82
II.2.9.4.1 Generalidades.....	82
II.2.9.4.2 Simbología e Identificación	82
II.2.9.4.3 Transmisores de presión	82

II.2.9.4.4 Transmisores de temperatura	82
II.2.9.4.5 Medidores térmicos de Flujo	83
II.2.9.4.6 Medidores de nivel magnético	83
II.2.9.4.7 Válvulas de control.....	83
II.2.9.4.8 Válvulas de seguridad (PSV)	83
II.2.9.5 Bases y criterios Disciplina Eléctrica	84
II.2.9.5.1 Generalidades.....	84
II.2.9.5.2 Distribución Eléctrica.....	84
II.2.9.5.3 Tubería CONDUIT	84
II.2.9.5.4 Bancos de ductos subterráneos	85
II.2.9.5.5 Registros Eléctricos.....	85
II.2.9.5.6 Conductores en instalaciones eléctricas	87
II.2.9.5.7 Sistema de puesta a tierras	88
II.2.9.5.8 Sistema de alumbrado	89
II.2.9.5.9 Clasificación de áreas peligrosas	91
II.2.9.6 Bases y criterios disciplina seguridad (Contra Incendio).....	91
II.2.9.6.1 Generalidades.....	91
II.2.9.6.2 Extintores	91
II.2.9.7 Bases y criterios disciplina seguridad (Supresión de fuego)	92
II.2.9.7.1 Generalidades sistema de detección de fuego.....	92
II.2.9.7.2 Generalidades semáforo (alarmas visibles y alarma audible).....	92
II.2.9.7.3 Generalidades generador de tonos (Alarma Audible).....	93
II.2.9.8 Bases y criterios disciplina HVAC	93
II.2.9.8.1 Generalidades.....	93
II.2.9.8.2 Simbología e Identificación	94
II.2.9.8.3 Ingeniería criterios de diseño.....	94
II.2.9.8.4 Dimensionamiento y selección de unidad de aire acondicionado.....	94
II.2.10 Etapa de Construcción.	94
II.2.10.1 Alcance.....	94
II.2.10.2 Trabajos de obra civil.....	95
II.2.10.2.1 Generalidades.....	95
II.2.10.2.2 Cimentaciones	95
II.2.10.2.3 Muro de contención	95

II.2.10.2.4 Edificio de control de operaciones	95
II.2.10.3 Trabajos de obra mecánica-tuberías	96
II.2.10.3.1 Generalidades	96
II.2.10.3.2 Soldadura	96
II.2.10.3.3 Radiografiado	96
II.2.10.3.4 Líquidos penetrantes	96
II.2.10.3.5 Pruebas Hidrostáticas	96
II.2.10.3.6 Protección anticorrosión	97
II.2.10.4 Trabajos de instrumentación y control	97
II.2.10.4.1 Generalidades	97
II.2.10.4.2 Sistema digital de monitoreo y control (SDMC)	97
II.2.10.5 Trabajos de obra eléctrica	97
II.2.10.5.1 Generalidades	97
II.2.10.5.2 Energía Eléctrica	98
II.2.10.5.3 Sistema de Tierras	98
II.2.10.5.4 Sistema de alumbrado	98
II.2.10.5.5 Clasificación de áreas peligrosas	98
II.2.10.6 Trabajos de sistema contra incendio	98
II.2.10.6.1 Sistema de supresión y combate de fuego	98
II.2.10.7 Trabajos de sistema Gas & fuego	99
II.2.10.7.1 Sistema de detección de fuego	99
II.2.10.7.2 Sistema de detección de Gas	99
II.2.10.8 Trabajos de sistema HVAC	99
II.2.11 Etapa de Operación y Mantenimiento	99
II.2.11.1 Operación	99
II.2.11.2 Mantenimiento	100
II.2.12 Actividades de paro y abandono	102
II.3 Utilización de explosivos	104
II.4 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	105
II.4.1. Generación	105
II. 4.2 Manejo y disposición de residuos.	109
II.4.3 Generación de gases efecto invernadero.	112

II.4.3.1 Generación gases efecto invernadero H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, entre otros.	112
II.4.3.2 Emisiones fugitivas.....	113
II.5 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos...	114

INDICE DE TABLAS.

Tabla 1.	Coordenadas de Plataforma.....	40
Tabla 2.	Coordenadas Camino de acceso Planta Criogénica de punto de rocío y Estación de Compresión de Gas Cuichapa.....	40
Tabla 3.	Coordenadas línea de desfogue y plataforma del quemador.....	41
Tabla 4.	Inversión Requerida.....	45
		45
Tabla 5.	Desglose de superficie.....	48
Tabla 6.	Programa General de Trabajo, para el establecimiento de la Planta Criogénica de punto de rocío y Estación de Compresión de Gas Cuichapa.....	57
Tabla 7.	Programa General de Trabajo, para el establecimiento de la línea de desfogue y quemador de la Planta de Tratamiento de Gas	58
Tabla 8.	Condiciones de Operación de la Planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión Cuichapa	70
Tabla 9.	Condiciones de Operación del quemador.....	70
Tabla 10.	Condiciones de Operación Estándar para gases.....	71
Tabla 11.	Resistencia del concreto.....	78
Tabla 12.	Características del acero de refuerzo	78
Tabla 13.	Característica del acero estructural	78
Tabla 14.	Dimensiones de registros eléctricos	86
Tabla 15.	Valores de resistencia del sistema general de tierras.....	88
Tabla 16.	Niveles de Iluminación mínimos en los espacios de trabajo	90
Tabla 17.	Niveles de alarmas en detectores.....	92
Tabla 18.	Operación de generador de tonos	93
Tabla 19.	Generación de residuos peligrosos por etapa de la Planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa	106
Tabla 20.	Generación de residuos no peligrosos por etapa. Planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión Cuichapa.....	108
Tabla 21.	Generación de residuos líquidos por etapa.	109
Tabla 22.	Generación de GEI por equipos y maquinaria por etapa. Planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión Cuichapa.....	112
Tabla 23.	Generación de GEI del quemador. Planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión Cuichapa	112
Tabla 24.	Generación de GEI por el consumo de electricidad. Planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión Cuichapa.....	113

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Derecho de vía de la línea de desfogue y plataforma del quemador.....	41
Figura 2.	Croquis de los componentes de la Planta Criogénica de punto de rocío y Estación de Compresión de Gas Cuichapa.....	43
Figura 3.	Dimensiones de obras de la Planta Criogénica de punto de rocío y Estación de Compresión de Gas Cuichapa.....	48
Figura 4.	Uso de suelo y vegetación. Derecho de vía (DDV de la Planta Criogénica de punto de rocío y Estación de Compresión de Gas Cuichapa).....	50
Figura 5.	Clasificación de uso de suelo en el Registro agrario Nacional, para el polígono de la planta.	51
Figura 6.	Principales cuerpos de agua cercanos al DDV de la Planta Criogénica de punto de rocío y Estación de Compresión de Gas Cuichapa	54
Figura 7.	Diagrama de flujo de proceso del proyecto	61
Figura 8.	Diagrama de Flujo de Proceso 1er paquete	63
Figura 9.	Diagrama de Flujo del sistema de secado.....	64
Figura 10.	Diagrama de flujo del Proceso de Regeneración.....	65
Figura 11.	Diagrama de Flujo de Proceso 2do. Paquete	66
Figura 12.	Diagrama de Flujo de Proceso 3er. y 4to. Paquete	68

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El Campo Cuichapa Poniente se localiza aproximadamente a 35 kilómetros al sureste de la Ciudad de Minatitlán, en Villa Cuichapa, dentro del Municipio de Moloacán, Estado de Veracruz. Fisiográficamente se localiza en la Planicie Costera del Golfo de México, en la porción terrestre de la Cuenca Salina del Istmo, que pertenece a la Provincia Geológica de la Cuenca Terciaria del Sureste.

En aras de incrementar la producción de crudo y gas del campo Cuichapa Poniente, Servicios de Procesamiento Aceite y Gas S.A. de C.V., tiene como objetivo, desarrollar un sistema que permita procesar el gas natural asociado producido en el campo, el cual considera la instalación de una **Planta Criogénica de punto de rocío y Estación de Compresión de Gas Cuichapa**. El proyecto consiste en la construcción de una Planta Criogénica de punto de rocío, en el campo Cuichapa poniente, ubicado en el municipio de Moloacán Veracruz, en Villa Cuichapa, con capacidad para procesar 10.0 MMPCD de gas húmedo, para la obtención de gas seco en condiciones comerciales de acuerdo a lo NOM-001-SECRE-2010, gas LP y condensados. La planta consta de 3 etapas para la obtención de los productos esperados (gas seco, gas LP y condensados). Consta de un intercambiador de calor, un calentador, un filtro coalescente para remover la brisa de líquidos, un filtro de malla molecular, de donde sale el gas totalmente seco y dos columnas, una desetanizadora y desbutanizadora, para obtener otros subproductos; la planta integra un sistema de compresión de gas, el cual consta de siete motocompresores de gas natural de 5 MMPCD de capacidad cada uno, se mantienen 3 en operación y dos de relevo, cuya función principal es incrementar la presión del gas hasta 75 kg/cm², los otros dos motocompresores son para el suministro de gas a la red de bombeo neumático del campo.

La **Planta Criogénica de punto de rocío y Estación de Compresión de Gas Cuichapa** considera una producción de 10 MMPCD de gas seco, 330 BPD de Gas LP y 236 BPD de gasolinas naturales.

II.1.2 Selección del sitio

Para seleccionar el sitio se consideraron los siguientes criterios:

Criterio Técnico. El principal criterio y que define el desarrollo de la actividad, está dado por la ubicación de las instalaciones con las que se tendrá interacción, ya que el gas que alimentará al proceso de la Planta Criogénica de Punto de Rocío y Estación de Compresión de Gas Cuichapa provendrá de la Batería de Separación Cuichapa II, instalación aledaña al predio donde se pretende desarrollar el proyecto.

Criterio Físico. En la selección del sitio se considera las instalaciones de producción de hidrocarburos, para lo cual se pretende desarrollar el sistema de transporte y los sitios que no tengan aspectos físicos desfavorables para la construcción (barrancas, ríos, pendientes pronunciadas) que impliquen soluciones especializadas, es decir, siempre y cuando representen una opción técnicamente factible y viable económicamente. Se determinó que el proyecto de construcción de la Planta Criogénica de Punto de Rocío y Estación de Compresión de Gas Cuichapa; refleja áreas como tierras baldías, tierras de pastoreo, tierras agrícolas y zonas escasamente pobladas, por lo que se determina que el proyecto cumple con los criterios físicos anteriormente mencionados.

En relación al tipo de zona, se especifica que la Evaluación presentada, da cumplimiento a la sección 7, del apartado I del formato “C” de la Evaluación de Impacto Social, mencionando lo siguiente:

TIPO DE ZONA.

TIPO DE ZONA			SELECCIONE UNA O MÁS OPCIONES SEGÚN CORRESPONDA
A	NAVE INDUSTRIAL	Es la instalación física o edificación diseñada y construida para realizar actividades industriales de producción, transformación, manufactura, ensamble, procesos industriales, almacenaje y distribución. Norma Mexicana NMX-R-046-SCFI-2011	--
B	CONJUNTO INDUSTRIAL	Es la superficie, menor a diez hectáreas (10 ha), geográficamente delimitada y diseñada especialmente para el asentamiento de la planta industrial en condiciones adecuadas de ubicación, infraestructura, equipamiento y de servicios, con una administración permanente para su	--

		<i>operación. Norma Mexicana NMX-R-046-SCFI-2011</i>	
C	PARQUE INDUSTRIAL	<i>Es la superficie, mayor a diez hectáreas (10 ha), geográficamente delimitada y diseñada especialmente para el asentamiento de la planta industrial en condiciones adecuadas de ubicación, infraestructura, equipamiento y de servicios, con una administración permanente para su operación. Norma Mexicana NMX-R-046-SCFI-2011</i>	--
D	OTRO	<i>Especificar cuál</i>	PLANTA TRATADORA DE PROCESAMIENTO

De lo anterior, se hace referencia en que al pertenecer a la fracción “D” describiendo que es una PLANTA TRATADORA DE PROCESAMIENTO y se consideraría que la obra es de tipo INDUSTRIAL, por lo que no se encuentran en alguno de los supuestos A—C. que el propio formato menciona. (NAVE INDUSTRIAL, CONJUNTO INDUSTRIAL O PARQUE INDUSTRIAL).

Criterio Socioeconómico. Está determinado por la cercanía de las poblaciones a los lugares donde se pretenden ubicar las obras, ya que por seguridad se respetan distancias definidas en función al tipo de obra a desarrollar.

Los impactos sociales, conforme al apartado IV del formato “C” de las Disposiciones Administrativas de Carácter General sobre la Evaluación de Impacto Social en el Sector Energético, en el que se da cumplimiento al formato mencionado:

SECCIÓN 1. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS SOCIALES.

ETAPA O FASES DEL PROYECTO PREPARACIÓN DEL SITIO	IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO SOCIAL 1. Oposición de propietarios y ejidatarios a la obra (enfoque participativo) 2. Modificación al paisaje 3. Generación de empleos en la zona del proyecto. 4. Deterioro de caminos y carreteras por aumento de tránsito vehicular pesado. 5. Cambio de uso de suelo
CONSTRUCCIÓN	1. Intento de aprovechamiento político del proyecto 2. Se estima que el proyecto va a generar un volumen de Residuos sólidos urbanos por semana. 3. Se estima que el proyecto va a generar aceite y filtros usados. 4. Presencia de detractores ajenos a las áreas de influencia del proyecto. 5. Modificación al paisaje 6. Liberación de las áreas de Servidumbre Voluntaria de Paso. 7. Las poblaciones locales podrán ofrecer bienes de consumo y algunos servicios a los trabajadores externos. 8. La operación del proyecto requiere del consumo de Diesel diariamente. 9. Generación de ruido, durante las actividades de construcción y transporte de material, que pudiera molestar a la población. 10. El surgimiento de rumores relacionados con la contaminación de los cuerpos de agua. 11. Deterioro de la calidad del aire por partículas suspendidas producto de la excavación, nivelación y compactación del terreno y movimiento de tierra, así como de emisiones vehiculares. 12. Desconfianza e incomodidad de la población por la presencia de trabajadores externos 13. Conflictos por las expectativas generadas en la población, durante el empleo de mano de obra

	14. Conflictos por la presencia de intermediarios entre la empresa y los posibles trabajadores durante la contratación de mano de obra
	15. Aumento en la inseguridad de las áreas de influencia del proyecto, debido a la identificación por parte de los delincuentes del aumento de los recursos económicos disponibles
OPERACIÓN	1. Riesgos intrínsecos al proyecto
	2. Riesgos de seguridad para los propietarios de la tierra
	3. Rechazo del proyecto por miedo a posibles fugas o explosiones
	4. Posible Desinformación durante la etapa de operación.
	5. Derivado de la falta de agua, en ciertas temporadas, en las áreas de influencia del proyecto, la percepción del uso de reservas de agua de la comunidad para los trabajos de construcción puede generar conflictos entre la población y el promovente en algunos lugares.
	6. Intento de aprovechamiento político por el proyecto.
DESMANTELAMIENTO POR ABANDONO	1. Posible Desinformación durante la etapa de desmantelamiento por abandono.

CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS SOCIALES.

Las Disposiciones administrativas de carácter general sobre la evaluación de impacto social en el sector energético indican que se deberá considerar la perspectiva de los grupos y comunidades que podrían ser impactados por el proyecto. Por lo anterior, este apartado se realizó con investigación documental e información recopilada en campo a través de encuestas. La identificación de Impactos se realizó considerando las tres fases del proyecto: preparación/construcción, operación y desmantelamiento. El resultado de este ejercicio de valoración de Impactos se presenta en formato tabular en las siguientes páginas. Como se puede observar en dichas tablas, existen dos perspectivas por cada fase del proyecto, una enfocada a los impactos positivos y las medidas de ampliación de los mismos y otra en la que se identifican y caracterizan los impactos negativos y se proponen las medidas de mitigación y recomendaciones pertinentes.

IMPACTO SOCIAL	CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO
PREPARACIÓN DE SITIO	
1. OPOSICIÓN DE PROPIETARIOS Y EJIDATARIOS A LA OBRA (ENFOQUE PARTICIPATIVO)	a. Caracterización general. Se materializa mediante la organización de actores que pretendan obtener beneficios luctuosos por parte de la empresa a costa de bloqueos.
	b. Origen y causa: La remoción de tierra y flora superficial derivado de la ejecución de obras.
	c. Relación con las características técnicas del Proyecto.: Hace necesario la ejecución de obras que modifican momentáneamente el paisaje y se visualizará la inversión económica.
	d. Relación con el Área de Influencia del Proyecto. Modificación momentánea del entorno derivado de la ejecución de obras, misma que retornaran una vez concluida las obras.
	e. Relación con la caracterización de las Comunidades. Cambio provisional en el paisaje, mismo que será temporal ya que una vez concluidas las obras, la flora retomara el aérea de influencia y la maquinaria será retirada.
2. MODIFICACIÓN AL PAISAJE	a. Caracterización general. Se materializa mediante la modificación temporal en el paisaje derivado tanto de la ejecución de las obras como de la presencia de maquinaria para la ejecución de las obras.
	b. Origen y causa: La remoción de tierra y flora superficial derivado de la ejecución de obras.
	c. Relación con las características técnicas del Proyecto.: Hace necesario la ejecución de obras que modifican momentáneamente el paisaje.
	d. Relación con el Área de Influencia del Proyecto. Modificación momentánea del entorno derivado de la ejecución de obras, misma que retornaran una vez concluida las obras.

	e. Relación con la caracterización de las Comunidades. Cambio provisional en el paisaje, mismo que será temporal ya que una vez concluidas las obras, la flora retomara el aérea de influencia y la maquinaria será retirada.
3. GENERACIÓN DE EMPLEOS EN LA ZONA DEL PROYECTO.	a. Caracterización general. Aumento de oportunidades de empleo en la zona derivado de los trabajos de construcción y operación.
	b. Origen y causa. La necesidad de personal para efectuar los trabajos, así como el trasporte de maquinaria a la zona de influencia y el retiro de esta una vez terminado los trabajos.
	c. Relación con las características técnicas del Proyecto. La necesidad de obtención de personal para la ejecución de las obras técnicas del proyecto, así como el transporte de los trabajadores a la zona de influencia.
	d. Relación con el Área de Influencia del Proyecto. Necesidad de personal.
	e. Relación con la caracterización de las Comunidades.: Aumento de oportunidades laborales remuneradas conforme a la ley y mejora de calidad de vida de los habitantes que sean contratados.
4. DETERIORO DE CAMINOS Y CARRETERAS POR AUMENTO DE TRÁNSITO VEHICULAR PESADO.	a. Caracterización general. Aumento del tránsito vehicular temporal derivado del trasporte de maquinaria, equipo y materiales.
	b. Origen y causa. La necesidad de suministro de materiales e insumos, así como el trasporte de maquinaria a la zona de influencia y el retiro de esta una vez terminado los trabajos.
	c. Relación con las características técnicas del Proyecto. El suministro de materiales e insumos para la ejecución del proyecto, así como el transporte de los trabajadores a la zona de influencia.
	d. Relación con el Área de Influencia del Proyecto. Mayor presencia de vehículos y personal

	e. Relación con la caracterización de las Comunidades.: Aumento del tránsito vehicular con el consecuente deterioro de sus caminos, de por sí ya bastante maltratados. Posible molestia por el aumento de tránsito pesado a baja velocidad durante las obras de trabajo en las obra de construcción por los caminos de acceso.
CONSTRUCCIÓN	
1. INTENTO DE APROVECHAMIENTO POLÍTICO DEL PROYECTO	a. Caracterización general. Se estima que, durante la construcción del proyecto, exista el proceso electoral para el cambio de administración municipal en Moloacán, por lo que el proyecto se podrá utilizar para aprovechar el voto electoral por la generación de empleos y económica que consigo llevara en su construcción.
	b. Origen y causa. Los tiempos electorales en 2025.
	c. Relación con las características técnicas del Proyecto. El aprovechamiento político podría desencadenar organizaciones dentro de los grupos de los trabajadores que la empresa contrate.
	d. Relación con el Área de Influencia del Proyecto. Principalmente la motivación a la existencia de actores electorales que pretendan adjudicarse las obras y empleos que la empresa realizara.
	e. Relación con la caracterización de las Comunidades: Se estima que, durante la construcción del proyecto, exista el proceso electoral para el cambio de administración municipal en Moloacán, por lo que el proyecto se podrá utilizar para aprovechar el voto electoral por la generación de empleos y económica que consigo llevara en su construcción.
2. SE ESTIMA QUE EL PROYECTO VA A GENERAR UN VOLUMEN DE RESIDUOS SÓLIDOS	a. Caracterización general. La elaboración de las obras comprenderán de ingeniería y materiales necesarios que por naturaleza siempre existen pequeños derrames que no afectan de manera ambiental, asimismo el aumento del tránsito vehicular temporal derivado del transporte de maquinaria, equipo y materiales.

URBANOS POR SEMANA.	b. Origen y causa. La necesidad de suministro de materiales e insumos, así como el transporte de maquinaria a la zona de influencia y el retiro de esta una vez terminado los trabajos.
	c. Relación con las características técnicas del Proyecto. El suministro de materiales e insumos para la ejecución del proyecto, así como el transporte de los trabajadores a la zona de influencia.
	d. Relación con el Área de Influencia del Proyecto. Presencia de materiales para construcción, vehículos y trabajos de construcción.
	e. Relación con la caracterización de las Comunidades.: Aumento del tránsito vehicular con el posible deterioro de los caminos y que existan algunos residuos derivados de la construcción.
3. SE ESTIMA QUE EL PROYECTO VA A GENERAR ACEITE Y FILTROS USADOS	a. Caracterización general. La elaboración de las obras comprenderán de ingeniería y materiales necesarios que generarán la utilización de aceites y filtros.
	b. Origen y causa. La necesidad de ocupación de materiales e insumos, así como el transporte de maquinaria.
	c. Relación con las características técnicas del Proyecto. El suministro y la utilización de materiales e insumos para la ejecución del proyecto, así como el transporte de los trabajadores a la zona de influencia.
	d. Relación con el Área de Influencia del Proyecto. Presencia de aceites para la ejecución de los trabajos de construcción y transporte.
	e. Relación con la caracterización de las Comunidades.: Se podrá visualizar algo de presencia de aceites en los caminos que llevarán al proyecto derivados de los vehículos de transporte durante la construcción
4. PRESENCIA DE DETRACTORES AJENOS A LAS ÁREAS	a. Caracterización general. La presencia de personal que migrará a la zona de influencia derivado de la construcción del proyecto.

DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	b. Origen y causa. La gente perteneciente a la empresa que será ajena a la población actual de Moloacán, así como de vehículos e infraestructura de construcción.
	c. Relación con las características técnicas del Proyecto. El proyecto requiere de personal ajeno a la población de Moloacán que tendrá que migrar a la zona, derivado de los trabajos de construcción.
	d. Relación con el Área de Influencia del Proyecto. Presencia de nuevos agentes de ingeniería así como de vehículos y maquinaria.
	e. Relación con la caracterización de las Comunidades.: Se visualizará la presencia de personal, vehículos y maquinaria dentro de los caminos que llevarán al proyecto y serán observados por posibles comunidades
5. MODIFICACIÓN AL PAISAJE	a. Caracterización general. Se materializa mediante la modificación temporal en el paisaje derivado tanto de la ejecución de las obras como de la presencia de maquinaria para la ejecución de las obras.
	b. Origen y causa: La remoción de tierra y flora superficial derivado de la ejecución de obras.
	c. Relación con las características técnicas del Proyecto.: Hace necesario la ejecución de obras que modifican momentáneamente el paisaje
	d. Relación con el Área de Influencia del Proyecto. Modificación momentánea del entorno derivado de la ejecución de obras, misma que retornaran una vez concluida las obras.
	e. Relación con la caracterización de las Comunidades. Cambio provisional en el paisaje, mismo que será temporal ya que una vez concluidas las obras, la flora retomara el aérea de influencia y la maquinaria será retirada.
6. LIBERACIÓN DE LAS ÁREAS DE	a. Caracterización general.

SERVIDUMBRE VOLUNTARIA DE PASO	La negociación de posibles vías de acceso al sitio por la necesidad de pasar la maquinaria y el transporte de personal. b. Origen y causa: La necesidad natural de acceder a los trabajos de construcción del sitio, conllevará la negociación de servidumbres de paso para poder llevar al sitio la maquinaria y el personal correspondiente. c. Relación con las características técnicas del Proyecto. La construcción del proyecto conllevará la necesidad de transportar maquinaria para la ejecución de las obras técnicas del proyecto, así como de personal, por lo que se necesitarán vías de acceso que tengan mayor eficacia. d. Relación con el Área de Influencia del Proyecto. Arribar con maquinaria y personal al área de influencia del proyecto, conlleva la necesidad de buscar los caminos más viables, por lo que se prepondera la utilización de las vías de acceso más eficientes. e. Relación con la caracterización de las Comunidades. Las vías de acceso que se utilizarán serán buscadas conforme a la mayor eficacia, por lo que posiblemente existan comunidades que afectar conforme a la obtención de servidumbres de paso.
7. LAS POBLACIONES LOCALES PODRÁN OFRECER BIENES DE CONSUMO Y ALGUNOS SERVICIOS A LOS TRABAJADORES EXTERNOS.	a. Caracterización general. Los trabajadores que migren al municipio de Moloacán y que se encuentren en el desarrollo de construcción de la planta, tendrán necesidades naturales de consumo, por lo que beneficiarán a los pobladores en tener más consumidores y clientes de los comercios preexistentes. b. Origen y causa: El comercio de alimentación, aseo, vestimenta entre otros servicios, son factores básicos que serán explotados derivado a personas externas a Moloacán que estarán trabajando en la construcción de la planta. c. Relación con las características técnicas del Proyecto. Los trabajadores externos para poder desarrollar de manera adecuada los trabajos técnicos de construcción, necesitaran subsistir por medio del comercio local.

	d. Relación con el Área de Influencia del Proyecto. Por naturaleza, los trabajos de construcción, llevarán consigo la necesidad de tener personal externo que estará alojado en el área de influencia directa o indirecta del proyecto.
	e. Relación con la caracterización de las Comunidades. Las comunidades se verán beneficiada en cuanto al comercio local, derivado de las necesidades básicas de los trabajadores.
8. LA OPERACIÓN DEL PROYECTO REQUIERE DEL CONSUMO DE DIESEL DIARIAMENTE.	a. Caracterización general. La elaboración de las obras comprenderán del transporte de personal y maquinaria, por lo que los camiones que se utilizarán así como la maquinaria utilizada, funcionan a base de Diesel.
	b. Origen y causa. Los trabajos conllevaran la necesidad de transportar maquinaria y personal, que para el funcionamiento de la maquinaria y los vehículos, se requiere la necesidad de utilizar Diesel.
	c. Relación con las características técnicas del Proyecto. La construcción del proyecto requiere de maquinaria específica que funciona a base de Diesel.
	d. Relación con el Área de Influencia del Proyecto. El área de influencia del proyecto tendrá también la característica de ser una de las vías de acceso a la construcción, por lo que será necesario transportar camiones y maquinaria que funciona a base de Diesel.
	e. Relación con la caracterización de las Comunidades: El aumento de vehículos a base de Diesel se verá reflejado dentro de la zona de influencia directa e indirecta del proyecto, por lo que podrían ser visualizadas por las comunidades preexistentes.
9. GENERACIÓN DE RUIDO, DURANTE LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL, QUE	a. Caracterización general. La construcción requerirá de maquinaria pesada que causará ruido, así como los camiones que transportarán el material.
	b. Origen y causa. La maquinaria que se utilizará para la construcción conlleva a ser tractocamiones, así como unidades de

PUDIERA MOLESTAR A LA POBLACIÓN.	excavación y construcción, por lo que ésta generará de manera natural ruido al efectuar los trabajos.
	c. Relación con las características técnicas del Proyecto. La ejecución de los proyectos de construcción, conllevan en si la necesidad de tener maquinaria específica para el levantamiento de la construcción, debido a las prácticas técnicas que deberán efectuarse.
	d. Relación con el Área de Influencia del Proyecto. El área de influencia del proyecto tendrá también la presencia de los tractocamiones y maquinaria por naturaleza de construcción.
	e. Relación con la caracterización de las Comunidades: Al igual que el área de influencia del proyecto, las comunidades preexistentes observarán, el proceso de los trabajos de construcción.
10. EL SURGIMIENTO DE RUMORES RELACIONADOS CON LA CONTAMINACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA.	a. Caracterización general. La construcción del proyecto al ser de una magnitud grande, conllevará consigo la creación de muchos rumores dentro de las poblaciones, por lo que nos enfrentaríamos a un posible rumor relacionado con la contaminación del agua, creencia falsa.
	b. Origen y causa. La construcción conlleva la necesidad de utilizar maquinaria pesada, aceites entre ellos el Diesel, cuyo combustible se utiliza para el funcionamiento de los tractocamiones.
	c. Relación con las características técnicas del Proyecto. La ejecución de los proyectos de construcción, conllevan en si la necesidad de tener maquinaria específica para el levantamiento de la construcción, debido a las prácticas técnicas que deberán efectuarse.
	d. Relación con el Área de Influencia del Proyecto. El área de influencia del proyecto tendrá también la presencia de los tractocamiones y maquinaria por naturaleza de construcción, por lo que los rumores podrán crearse.
	e. Relación con la caracterización de las Comunidades: Al igual que el área de influencia del proyecto, las comunidades preexistentes observarán, el proceso de los

	trabajos de construcción y por ende el surgimiento de rumores.
11. DETERIORO DE LA CALIDAD DEL AIRE POR PARTÍCULAS SUSPENDIDAS PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL TERRENO Y MOVIMIENTO DE TIERRA, ASÍ COMO DE EMISIONES VEHICULARES	a. Caracterización general. El proyecto conlleva la excavación, por lo que evidentemente habrá polvo natural al edificar y la nivelación del terreno de acuerdo con los planos elaborados por profesionales.
	b. Origen y causa. El levantamiento de la construcción conllevará a excavaciones naturales y nivelaciones de piso.
	c. Relación con las características técnicas del Proyecto. El proyecto tiene planos específicos que deberán de seguirse para la operación en un futuro.
	d. Relación con el Área de Influencia del Proyecto. La visualización del levantamiento de la tierra y generación de polvo.
	e. Relación con la caracterización de las Comunidades: Las comunidades preexistentes podrán observar os trabajos de obra así como el polvo que podrá ser generado por la construcción y el paso de la maquinaria o transporte por zonas de tierra.
12. DESCONFIANZA E INCOMODIDAD DE LA POBLACIÓN POR LA PRESENCIA DE TRABAJADORES EXTERNOS.	a. Caracterización general. La presencia de personal que migrará a la zona de influencia derivado de la construcción del proyecto.
	b. Origen y causa. La gente perteneciente a la empresa que será ajena a la población actual de Moloacán, así como de vehículos e infraestructura de construcción.
	c. Relación con las características técnicas del Proyecto. El proyecto requiere de personal ajeno a la población de Moloacán que tendrá que migrar a la zona, derivado de los trabajos de construcción y el tecnicismo de este.
	d. Relación con el Área de Influencia del Proyecto. Presencia de nuevos agentes de ingeniería, así como de vehículos y maquinaria nunca antes vistos en las zonas.

	e. Relación con la caracterización de las Comunidades.: Se visualizará la presencia de personal, vehículos y maquinaria nunca vistos dentro de los caminos que llevarán al proyecto y serán observados por posibles comunidades.
13. CONFLICTOS POR LAS EXPECTATIVAS GENERADAS EN LA POBLACIÓN, DURANTE EL EMPLEO DE MANO DE OBRA.	a. Caracterización general. Al ser un proyecto de gran magnitud en el sector energético, habrá expectativas grandes por parte de los trabajadores que pudieran ser contratados para los trabajos de mano de obra de construcción.
	b. Origen y causa. Al ser una zona que tiene diversos proyectos energéticos realizados en áreas contiguas lejanas, podrán esperarse grandes expectativas de empleo.
	c. Relación con las características técnicas del Proyecto. El proyecto requiere de personal que apoye con los trabajos de mano de obra, los cuales serán clave para la elaboración de las construcciones técnicas, pero podría conllevar amplias expectativas.
	d. Relación con el Área de Influencia del Proyecto. El área de influencia del proyecto será beneficiada por el empleo, pero siempre habrá un tope de personal contratado de acuerdo al presupuesto de la empresa.
	e. Relación con la caracterización de las Comunidades.: Las comunidades observarán la presencia de vehículos y tractocamiones que generarán expectativas falsas de empleo y sueldo.
14. CONFLICTOS POR LA PRESENCIA DE INTERMEDIARIOS ENTRE LA EMPRESA Y LOS POSIBLES TRABAJADORES DURANTE LA CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA	a. Caracterización general. Al implicar diversos grupos de interés en una obra como ésta, se podrán designar terceros para las encomiendas de comunicación y negociación.
	b. Origen y causa. Se necesitarán mediadores para resolver los posibles conflictos.
	c. Relación con las características técnicas del Proyecto. La negociación con diferentes actores de interés generará expectativas de obtención de beneficios, que podrán ser generados por una falta de comunicación.

	d. Relación con el Área de Influencia del Proyecto. La generación de empleo con pobladores de las áreas de influencia, o bloqueos de opositores.
	e. Relación con la caracterización de las Comunidades.: Las comunidades pueden organizarse para bloqueos en caso de no tener las expectativas que los terceros mediadores o intermediarios propongan.
15. AUMENTO EN LA INSEGURIDAD DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO, DEBIDO A LA IDENTIFICACIÓN POR PARTE DE LOS DELINCUENTES DEL AUMENTO DE LOS RECURSOS ECONÓMICOS DISPONIBLES	a. Caracterización general. Las áreas de influencia se verán beneficiadas por el comercio que consumirán los trabajadores y la actividad económica que será desarrollada en el proyecto, por lo que la delincuencia podrá ver un área de oportunidad al observar la presencia de inversiones de gran magnitud.
	b. Origen y causa. Veracruz es una zona altamente conflictiva en estándares por la delincuencia organizada, lo que podrá generar el acercamiento de delincuentes que perjudiquen a la empresa.
	c. Relación con las características técnicas del Proyecto. La extorsión o amenaza que pudiera generarse a causa del pago por seguridad o derecho de piso por los delincuentes podría afectar en el presupuesto de las obras y el trabajo técnico.
	d. Relación con el Área de Influencia del Proyecto. El área de influencia del proyecto podría verse afectada por la presencia de delincuentes.
	e. Relación con la caracterización de las Comunidades.: La delincuencia local que se alberga dentro de las comunidades, serán factores clave.
OPERACIÓN	
1. RIESGOS INTRÍNSECOS AL PROYECTO	a. Caracterización general. La operación del proyecto generara de manera constante impactos sociales como la generación de empleo, desacuerdo de actores de interés, entre otros de manera natura.

	b. Origen y causa. Los trabajos de operación del proyecto detonarán expectativas falsas de empleo, un beneficio a la sociedad de las áreas de influencia entre otros.
	c. Relación con las características técnicas del Proyecto. Se tiene un estudio de riesgos para cualquier anomalía originada por algún posible accidente derivado de la operación, situación que se tiene bajo control y se espera que no exista.
	d. Relación con el Área de Influencia del Proyecto. El área de influencia del proyecto podría verse afectada de manera benéfica al realizar pavimentaciones en algún futuro así como por la generación de empleo.
	e. Relación con la caracterización de las Comunidades.: Las comunidades observarán un cambio general al entorno al observar la industria generada.
2. RIESGOS DE SEGURIDAD PARA LOS PROPIETARIOS DE LA TIERRA	a. Caracterización general. La operación del proyecto llevará un riesgo que por naturaleza de cualquier infraestructura podría detonar, sin embargo se tiene un estudio de riesgos aprobado.
	b. Origen y causa. El manejo de combustible o hidrocarburos por su naturaleza son inflamables, sin embargo se tiene un estudio de riesgo aprobado.
	c. Relación con las características técnicas del Proyecto. El proyecto tiene la característica técnica de ser operado para comprimir y transportar hidrocarburos.
	d. Relación con el Área de Influencia del Proyecto. El área de influencia del proyecto presenta por naturaleza un involucramiento directo con la tierra y los ductos que serán conectados a la planta.
	e. Relación con la caracterización de las Comunidades.: Las comunidades podrían verse afectadas en caso de un derrame, sin embargo para ello se tiene un estudio de riesgo ya aprobado.
3. RECHAZO DEL PROYECTO POR MIEDO	a. Caracterización general. Históricamente la industria energética ha sido afectada por accidentes que han sido originados por el mal manejo de

A POSIBLES FUGAS O EXPLOSIONES	los hidrocarburos, lo cual ha generado en la población en general un temor de explosión o fugas, sin embargo se tiene un estudio de riesgos aprobado.
	b. Origen y causa. El manejo de combustible o hidrocarburos por su naturaleza son inflamables, sin embargo se tiene un estudio de riesgo aprobado, asimismo han ocurrido antecedentes históricos de explosiones en el sector energético.
	c. Relación con las características técnicas del Proyecto. El proyecto tiene la característica técnica de ser operado para comprimir y transportar hidrocarburos.
	d. Relación con el Área de Influencia del Proyecto. El área de influencia del proyecto presenta por naturaleza un involucramiento directo con la tierra y los ductos que serán conectados a la planta.
	e. Relación con la caracterización de las Comunidades.: Las comunidades por falta de información en el estudio de riesgos así como por sucesos históricos de explosiones de plantas podrían temer al proyecto.
4. POSIBLE DESINFORMACIÓN DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN.	a. Caracterización general. Los pobladores aledaños y comunidades, pueden crear conflictos por rumores y falta de información conforme al proceso de operación del proyecto
	b. Origen y causa. La desinformación acerca del proceso de operación, generará faltas expectativas o temores entre los actores sociales y poblaciones.
	c. Relación con las características técnicas del Proyecto. El proyecto tiene la característica técnica de ser operado para comprimir y transportar hidrocarburos, sin embargo al ser un tema técnico, la falta de información podría crear rumores y actos de oposición durante el proceso de operación.
	d. Relación con el Área de Influencia del Proyecto. El área de influencia del proyecto presenta por naturaleza un involucramiento directo con la tierra y los ductos que serán conectados a la planta, por lo que muchos pobladores no sabrán el proceso correcto de operación.

	e. Relación con la caracterización de las Comunidades.: Las comunidades por falta de información en el estudio de riesgos, así como por sucesos históricos de explosiones de plantas podrían temer o crear rumores en el proyecto.
5. DERIVADO DE LA FALTA DE AGUA, EN CIERTAS TEMPORADAS, EN LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO, LA PERCEPCIÓN DEL USO DE RESERVAS DE AGUA DE LA COMUNIDAD PARA LOS TRABAJOS DE OPERACIÓN PUEDE GENERAR CONFLICTOS ENTRE LA POBLACIÓN Y EL PROMOVENTE EN ALGUNOS LUGARES.	a. Caracterización general. El agua es un elemento indispensable para la operación del proyecto, por lo que podría generar conflictos en el caso de encontrarse con una sequía o falta de agua.
	b. Origen y causa. En caso de que ocurriera la necesidad de tomar reservas de agua para el proceso de operación.
	c. Relación con las características técnicas del Proyecto. El agua es un elemento indispensable para la operación del proyecto, por lo que podría generar conflictos en el caso de encontrarse con una sequía o falta de agua
	d. Relación con el Área de Influencia del Proyecto. El área de influencia del proyecto presenta por naturaleza un involucramiento directo con la tierra y el agua.
	e. Relación con la caracterización de las Comunidades: Las comunidades podrían llegar a ver el abastecimiento de agua por parte de la empresa y la falta de información podría generar conflictos.
6. INTENTO DE APROVECHAMIENTO POLÍTICO	a. Caracterización general. Se estima que, durante la construcción del proyecto, exista el proceso electoral para el cambio de las administraciones municipales, estatales y federales, por lo que el proyecto se podrá utilizar para aprovechar el voto electoral por la generación de empleos y económica que consigo llevara en su construcción.
	b. Origen y causa. Los tiempos electorales constantes durante la operación de la planta.
	c. Relación con las características técnicas del Proyecto. El aprovechamiento político podría desencadenar organizaciones dentro de los grupos de los trabajadores que la empresa contrate.
	d. Relación con el Área de Influencia del Proyecto.

	Principalmente la motivación a la existencia de actores electorales que pretendan adjudicarse las obras y empleos que la empresa realizara. e. Relación con la caracterización de las Comunidades.: Se estima que, durante la construcción del proyecto, exista el proceso electoral para el cambio de administración municipal en Moloacán, por lo que el proyecto se podrá utilizar para aprovechar el voto electoral por la generación de empleos y económica que consigo llevara en su construcción.
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO	
1. POSIBLE DESINFORMACIÓN DURANTE LA ETAPA DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO	a. Caracterización general. Los pobladores aledaños y comunidades, pueden crear conflictos por rumores y falta de información conforme al proceso de operación del proyecto
	b. Origen y causa. La desinformación acerca del proceso de operación, generará faltas expectativas o temores entre los actores sociales y poblaciones.

PREDICCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SOCIALES.

Predicción de los Impactos Sociales.

TAPA DEL PROYECTO	IMPACTO SOCIAL	PREDICCIÓN DEL IMPACTO SOCIAL	RAZONES OBJETIVAS PARA DETERMINAR LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
		<i>IMPROBABLE=1; POCO PROBABLE=2; PROBABLE=3; MUY PROBABLE=4</i>	
PREPARACIÓN DEL SITIO	1. Oposición de propietarios y ejidatarios a la obra (enfoque participativo)	3	Desconocimiento y desinformación del proyecto
	2. Modificación al paisaje	4	Cambio de las condiciones originales
	3. Generación de empleos en la zona del proyecto.	4	No existen oportunidades de empleo en la zona del proyecto
	4. Deterioro de caminos y carreteras por aumento de tránsito vehicular pesado.	3	Incremento del parque vehicular y el flujo vehicular en la zona del proyecto
	5. Cambio de uso de suelo	4	Se modificará de agrícola o pecuario a industrial
CONSTRUCCIÓN	1. Intento de aprovechamiento político del proyecto	3	Los políticos pueden utilizar el proyecto como bandera política
	2. Se estima que el proyecto va a generar un volumen de Residuos sólidos urbanos por semana.	4	Estimación de generación.

	3. Se estima que el proyecto va a generar aceite y filtros usados.	4	Estimación de generación.
	4. Presencia de detractores ajenos a las áreas de influencia del proyecto.	3	Desconocimiento y desinformación del proyecto
	5. Modificación al paisaje	4	Se modificará de agrícola o pecuario a industrial
	6. Liberación de las áreas de Servidumbre Voluntaria de Paso.	4	Se modificará de agrícola o pecuario a industrial
	7. Las poblaciones locales podrán ofrecer bienes de consumo y algunos servicios a los trabajadores externos.	4	Se incrementará la actividad comercial en la zona del proyecto
	8. La operación del proyecto requiere del consumo de Diesel diariamente.	4	Se debe de gestionar el control de materiales peligrosos
	9. Generación de ruido, durante las actividades de construcción y transporte de material, que pudiera molestar a la población.	3	Está asociado al uso de maquinaria y equipo
	10. El surgimiento de rumores relacionados con la contaminación de los cuerpos de agua.	3	Desconocimiento y desinformación del proyecto

	11. Deterioro de la calidad del aire por partículas suspendidas producto de la excavación, nivelación y compactación del terreno y movimiento de tierra, así como de emisiones vehiculares	2	No es una condición de la zona de estudio, sin embargo, se tendrá un control de las PST.
	12. Desconfianza e incomodidad de la población por la presencia de trabajadores externos	3	Desconocimiento y desinformación del proyecto
	13. Conflictos por las expectativas generadas en la población, durante el empleo de mano de obra	2	Desconocimiento y desinformación del proyecto
	14. Conflictos por la presencia de intermediarios entre la empresa y los posibles trabajadores durante la contratación de mano de obra	3	Desconocimiento y desinformación del proyecto
	15. Aumento en la inseguridad de las áreas de influencia del proyecto, debido a la identificación por parte de los delincuentes del aumento de los recursos económicos disponibles	3	Incremento del poder adquisitivo de las comunidades

OPERACIÓN	1. Riesgos intrínsecos al proyecto	4	Desconocimiento y desinformación del proyecto
	2. Riesgos de seguridad para los propietarios de la tierra	3	Se deberá solicitar mayor seguridad de las instituciones de seguridad pública
	3. Rechazo del proyecto por miedo a posibles fugas o explosiones	2	Desconocimiento y desinformación del proyecto
	4. Derivado de la falta de agua, en ciertas temporadas, en las áreas de influencia del proyecto, la percepción del uso de reservas de agua de la comunidad para los trabajos de construcción puede generar conflictos entre la población y el promovente en algunos lugares.	3	Desconocimiento y desinformación del proyecto
	5. Intento de aprovechamiento político del proyecto	3	Los políticos pueden utilizar el proyecto como bandera política
DESMANTELA-MIENTO	1. Derivado de la falta de agua, en ciertas temporadas, en las áreas de influencia del proyecto, la percepción del uso de reservas de agua de la comunidad para los trabajos de	3	Desconocimiento y desinformación del proyecto

MIA-P, PLANTA CRIOGÉNICA DE PUNTO DE ROCÍO Y ESTACIÓN DE COMPRESIÓN DE GAS CUICHAPA

	construcción puede generar conflictos entre la población y el promoviente en algunos lugares.		

Valoración de los Impactos Sociales.

ETAPA DEL PROYECTO	IMPACTO SOCIAL	TEMPORALIDAD DEL IMPACTO SOCIAL	REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO	ESPACIALIDAD DEL IMPACTO	CUALIDAD DEL IMPACTO	SIGNIFICACIÓN SOCIAL DEL IMPACTO
		CORTO PLAZO=1; MEDIANO PLAZO=2; LARGO PLAZO=3; PERMANENTE=4	REVERSIBLE=1; IRREVERSIBLE=2	LOCAL=1; NACIONAL=2; INTERNACIONAL=3	POSITIVO=1; NEGATIVO=2	SIGNIFICACIÓN BAJA=1; SIGNIFICACIÓN MODERADA=2; SIGNIFICACIÓN ALTA=3; SIGNIFICACIÓN MUY ALTA=4
PREPARACIÓN DEL SITIO	1. Oposición de propietarios y ejidatarios a la obra (enfoque participativo)	1	1	1	2	3
	2. Modificación al paisaje	4	2	1	2	4
	3. Generación de empleos en la zona del proyecto.	1	1	1	1	3
	4. Deterioro de caminos y carreteras por aumento de tránsito vehicular pesado.	1	1	1	2	2

	5. Cambio de uso de suelo	1	2	1	2	4
CONSTRUCCIÓN	1. Intento de aprovechamiento político del proyecto	1	2	1	2	3
	2. Se estima que el proyecto va a generar un volumen de Residuos sólidos urbanos por semana.	2	2	1	2	2
	3. Se estima que el proyecto va a generar un volumen aproximado de aceite y filtros.	2	2	1	2	2
	4. Presencia de detractores ajenos a las áreas de influencia del proyecto.	2	2	1	2	3
	5. Modificación al paisaje	1	2	1	2	4
	6. Liberación de los derechos de vía de áreas de influencia.	1	2	1	2	4
	7. Las poblaciones	1	2	1	2	4

	locales podrán ofrecer bienes de consumo y algunos servicios a los trabajadores externos.					
	8. La operación del proyecto requiere de un estimado de 2,200 litros de Diesel diariamente.	1	2	1	2	4
	9. Generación de ruido, durante las actividades de construcción y transporte de material, que pudiera molestar a la población. El ruido puede afectar al ganado estresándolo y tener efectos en relación a la producción de leche.	1	1	12	2	2
	10. El surgimiento de rumores	1	1	1	2	3

	relacionados con la contaminación de los cuerpos de agua.					
	11. Deterioro de la calidad del aire por partículas suspendidas producto de la excavación, nivelación y compactación del terreno y movimiento de tierra, así como de emisiones vehiculares	1	1	1	2	2
	12. Desconfianza e incomodidad de la población por la presencia de trabajadores externos (Campamentos de trabajadores)	3	1	1	2	2
	13. Conflictos por las expectativas generadas en la	2	1	1	2	2

	población, durante el empleo de mano de obra					
	14. Conflictos por la presencia de intermediarios entre la empresa y los posibles trabajadores durante la contratación de mano de obra	3	1	1	2	2
	15. Aumento en la inseguridad de las áreas de influencia del proyecto, debido a la identificación por parte de los delincuentes del aumento de los recursos económicos disponibles	2	1	1	2	3
OPERACIÓN	1. Riesgos intrínsecos al proyecto	3	1	1	2	3
	2. Riesgos de seguridad para los propietarios	3	1	1	2	3

	de la tierra por la identificación de los delincuentes del aumento de recursos económicos disponibles.					
	3. Rechazo del proyecto por miedo a posibles fugas o explosiones	3	1	1	2	3
	4. Posible Desinformación durante la etapa de operación.	3	1	1	2	3
	5. Derivado de la falta de agua, en ciertas temporadas, en las áreas de influencia del proyecto, la percepción del uso de reservas de agua de la comunidad para los trabajos de construcción puede generar conflictos entre la población y el promotor	3	1	1	2	3

	en algunos lugares.					
	6. Intento de aprovechamiento político del proyecto	3	1	1	2	3

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

Criterio Ecológico. 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.

Aunado a ello se tiene que durante el proceso de Preparación del Sitio, Construcción y de Operación y Abandono de Sitio los pasivos ambientales serán mínimos pues la carga ambiental sobre el ecosistema es mínima, dado que el trazo del proyecto se encuentra inmerso casi en su totalidad en un área previamente impactada por el uso de suelo ganadero o pecuario, y de la zonas adyacentes son áreas de campos petroleros de la paraestatal Pemex, los cuales por mencionar algunos son: Ágata y campo Moloacán.

El aspecto técnico deriva en que las actividades estará acotada a una etapa de construcción y operación donde destacan las actividades constructivas e ingeniería en un 95% por la construcción de la infraestructura y en la etapa operativa por el hecho de utilización y almacenamiento de maquinarias, piezas, equipos, por periodos diversos y posterior carga para llevarlos a los destinos finales, de tal manera que técnicamente el proyecto no presenta complejidades en su desarrollo, aunado a esto a que en la zona de influencia del proyecto está definido para actividades de ese tipo ejemplo campos de PEMEX, por tanto existe una plena congruencia porque la zona del proyecto es una zona previamente impactada por actividades antropogénicas y actividad petrolera realizada en esta zonas con años de anterioridad.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El Campo Cuichapa Poniente se localiza aproximadamente a 35 kilómetros al sureste de la Ciudad de Minatitlán, en Villa Cuichapa, dentro del Municipio de Moloacán, Estado de Veracruz. Fisiográficamente se localiza en la Planicie Costera del Golfo de México, en la porción terrestre de la Cuenca Salina del Istmo, que pertenece a la Provincia Geológica de la Cuenca Terciaria del Sureste.

Para la construcción de la **Planta Criogénica de punto de rocío y Estación de Compresión de Gas Cuichapa**, se considera una plataforma de 22,991.82 m², con el siguiente polígono:

Tabla 1. Coordenadas de Plataforma

Plataforma Planta Criogénica de punto de rocío y Estación de Compresión de Gas Cuichapa			
Vértice	X	Y	Elevación
1			
2			
3			
4			
5			
6			

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Además, se contempla la construcción de un camino de acceso nuevo e independiente para la planta de criogénica, con una superficie aproximada de 1599.6 m², considerando las siguientes coordenadas:

Tabla 2. Coordenadas Camino de acceso Planta Criogénica de punto de rocío y Estación de Compresión de Gas Cuichapa.

Camino de Acceso			
Vértices	X	Y	Elevación
1			
2			
3			
4			
5			

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Respecto al ancho del camino de acceso a la Planta, se considera un ancho de 12 metros, debido a la circulación de unidades para la carga de Unidades de Presión y Vacío (UPV), para la venta de gas LP y gasolinas crudas

Por último, se considera el derecho de vía para la línea de desfogue (ancho del DDV 10 m, longitud 469 m) y una plataforma de construcción para un quemador de tipo elevado (1673.38 m²), con una superficie aproximada de 6363.38 m², y considerando las siguientes coordenadas:

Tabla 3. Coordenadas línea de desfogue y plataforma del quemador

línea de desfogue			
Vértices	X	Y	Elevación
P.I			
P.F			
V1			
V2			
V3			
V4			

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

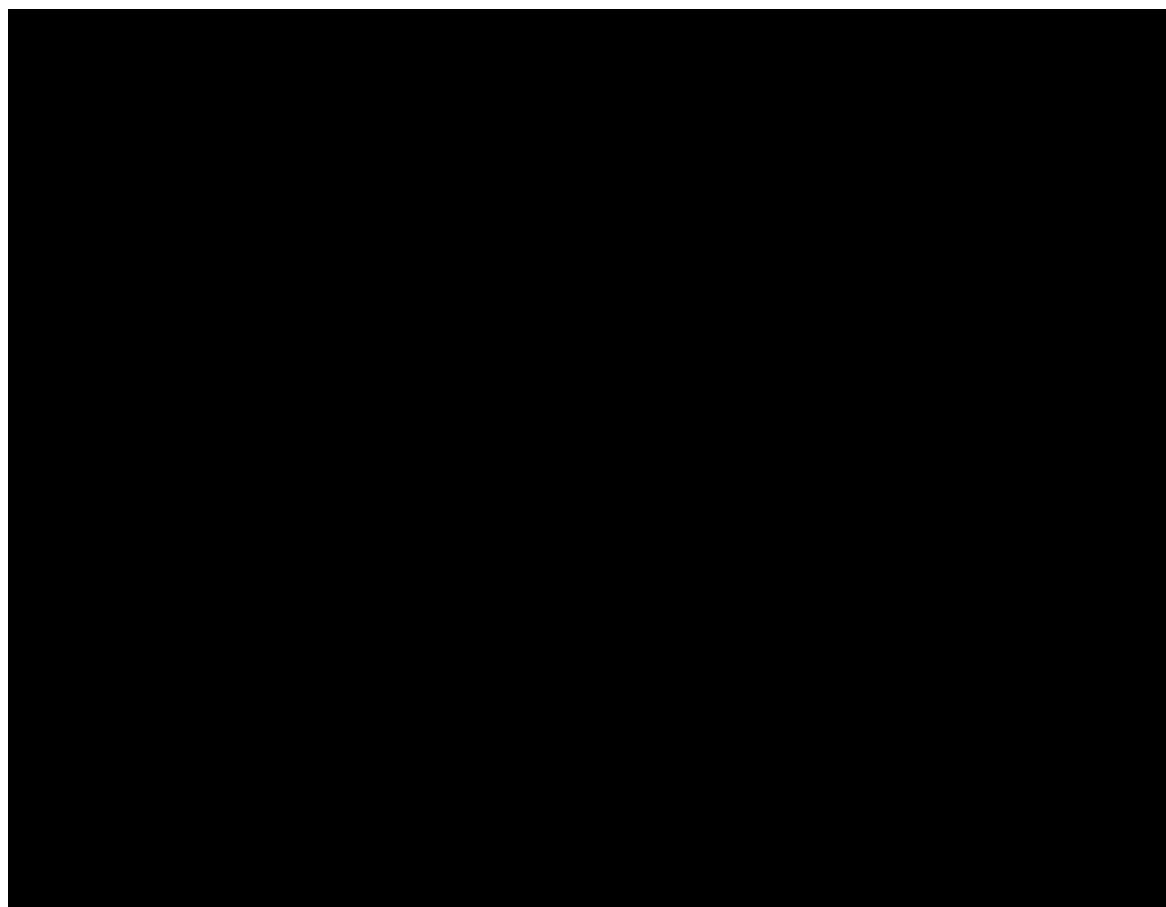
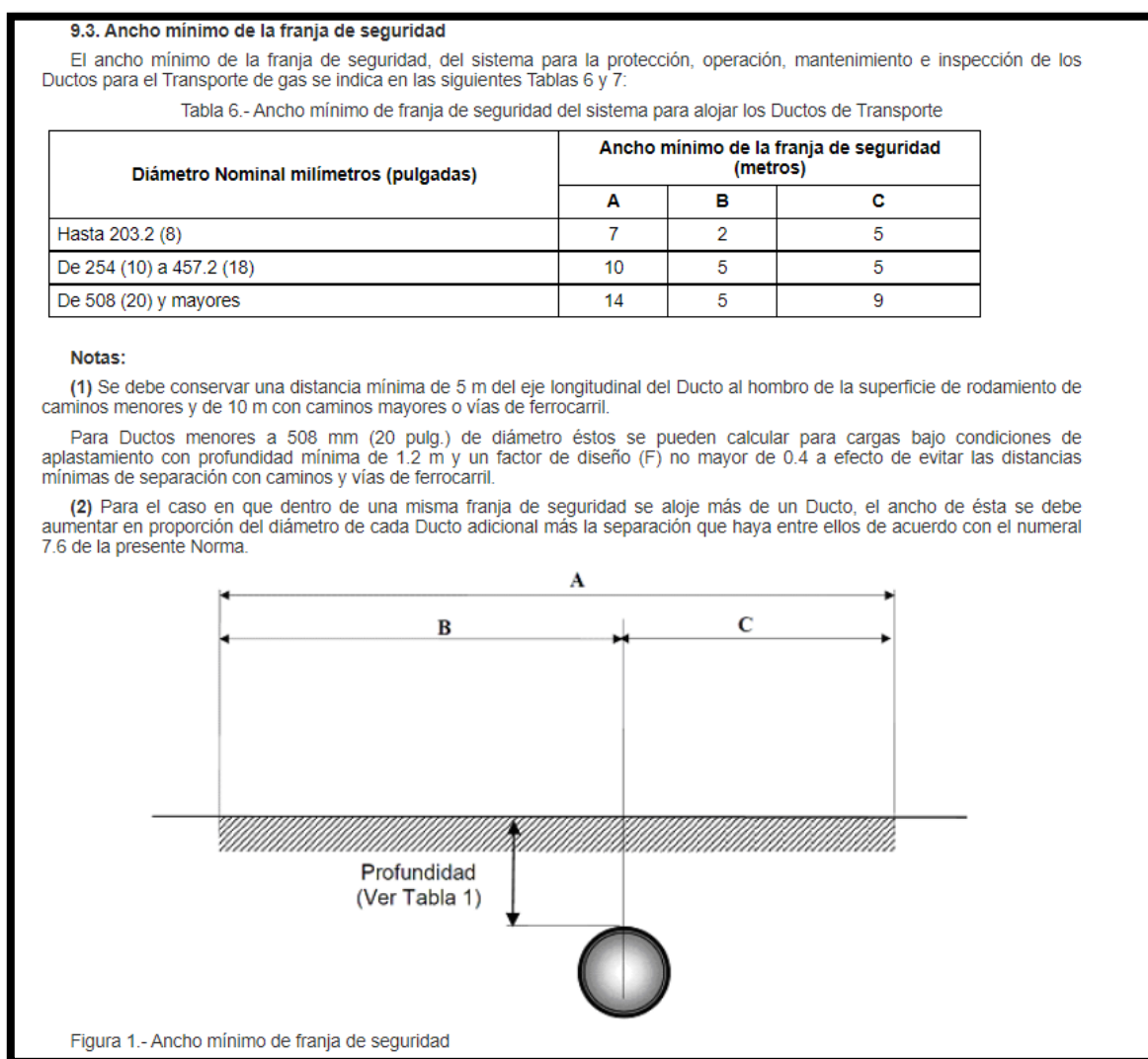


Figura 1. Derecho de vía de la línea de desfogue y plataforma del quemador.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

de conformidad con la norma Oficial Mexicana NOM-007-ASEA-2016, *Transporte de gas natural, etano y gas asociado al carbón mineral por medio de ductos*, en su apartado 9.3 se establece un ancho de mínimo de 10 metros para ductos de hasta 10 a 18 pulgadas, considerando que la línea de desfogue será de 10 pulgadas de diámetro, se establece un ancho de derecho de vía de 10 metros, para la línea de desfogue a quemador.

En la siguiente ilustración se muestra un abstracto de la norma mencionada:



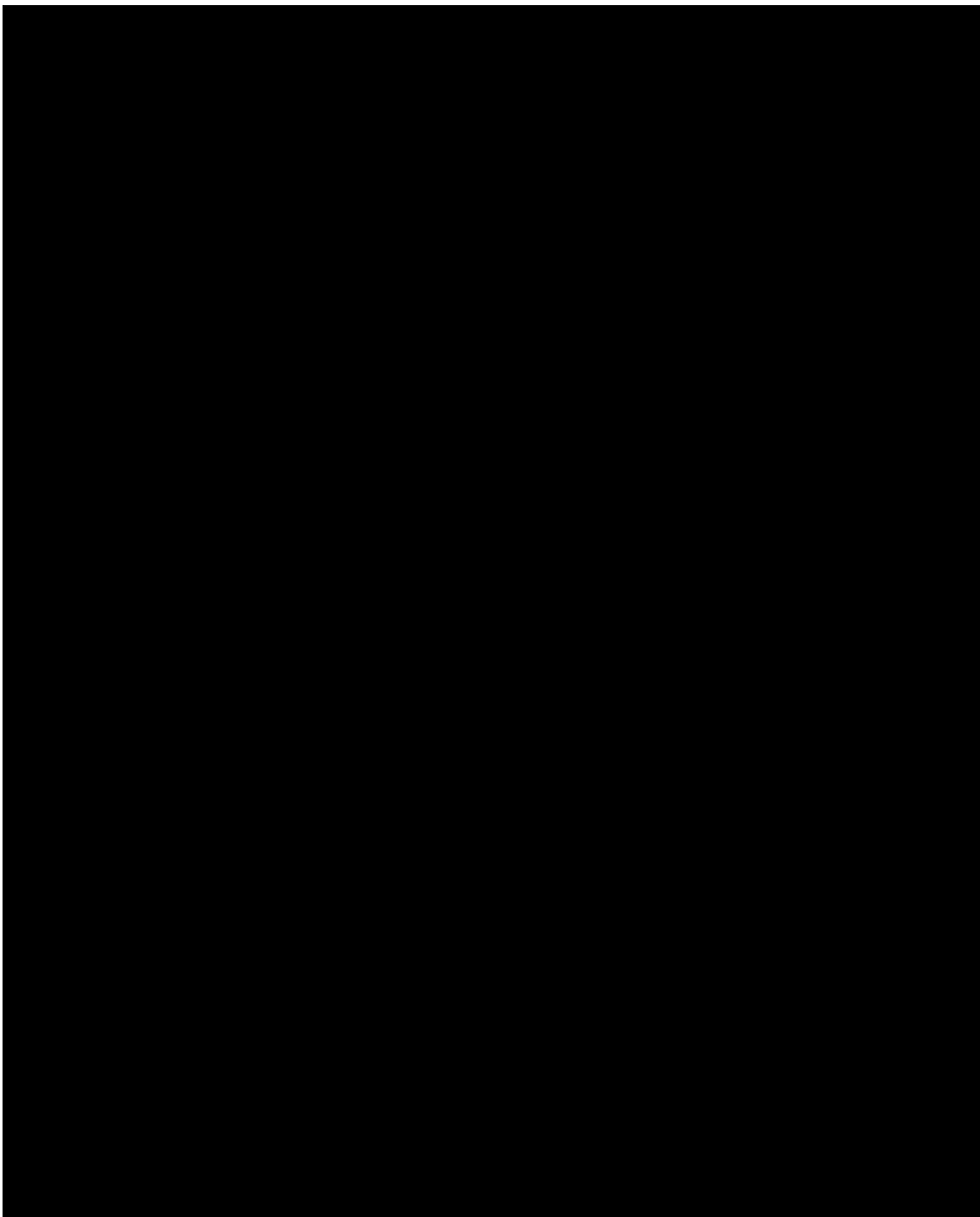


Figura 2. Croquis de los componentes de la Planta Criogénica de punto de rocío y Estación de Compresión de Gas Cuichapa.

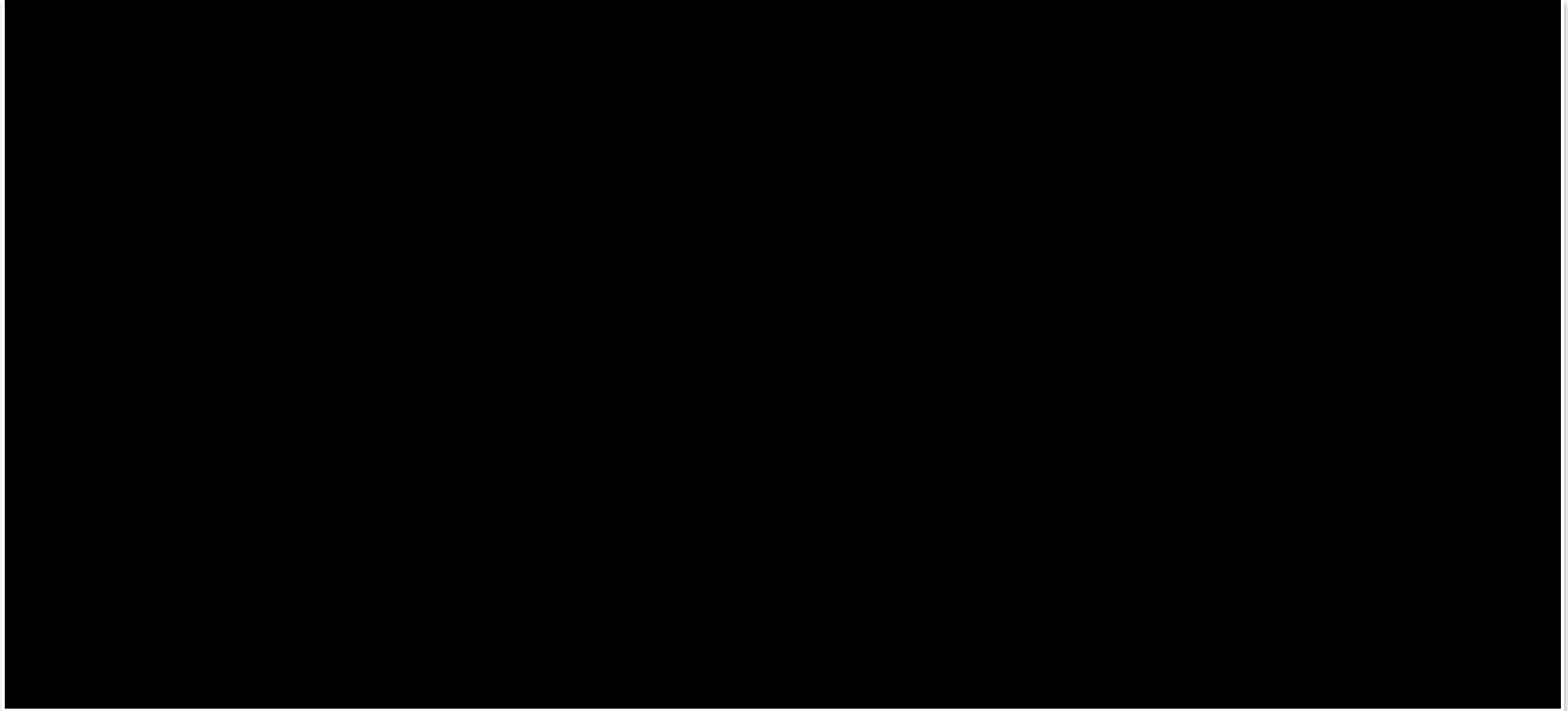
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

II.1.4 Inversión requerida

Se estima que la inversión, la tasa de recuperación y costo de las medidas de prevención y mitigación a aplicar durante la realización de los trabajos de construcción de la **Planta Criogénica de punto de rocío y Estación de Compresión de Gas Cuichapa** aproximadamente será del 7% del valor total de inversión y gasto operativo.

En la siguiente tabla se realizó la corrida financiera del proyecto, con una proyección a 15 años.

Tabla 4. Inversión Requerida

A large black rectangular box covering the entire content area of the page, indicating that the table data has been redacted.

INFORMACIÓN PATRIMONIAL DE LA PERSONA MORAL, ART. 116 PÁRRAFO CUARTO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP.

Opex: es el acrónimo de Operating Expenses, que se traduce como gastos operativos. Se refiere a todos los gastos que una empresa realiza para llevar a cabo sus funciones principales: pagar la renta, la nómina, adquirir materia prima, entre otras.

CAPEX (por su siglas en inglés) es el término para Gastos de Capital, indicando la cantidad de dinero gastada en la compra de bienes de capital de una empresa.

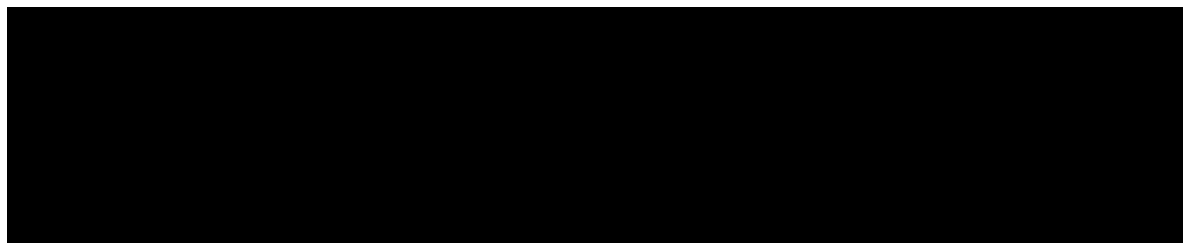
EBITDA es un indicador financiero (acrónimo de los términos en inglés Earnings Before Interest Taxes Depreciation and Amortization) que muestra el beneficio de tu empresa antes de restar los intereses que tienes que pagar por la deuda contraída, los impuestos propios de tu negocio, las depreciaciones por deterioro .

Payback es el tiempo de retorno desde la inversión inicial hasta el momento que los rendimientos acumulados se tornan iguales al valor de esa inversión. Payback da al gestor el estimado de cuánto tiempo tomará hasta que recupere su aplicación inicial

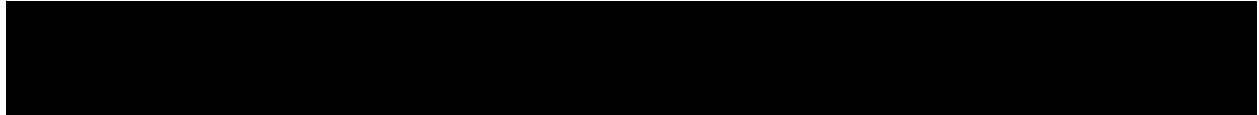
NPV (de las siglas en inglés Net Present Value), calcula, a valor presente, el dinero que una inversión generará en el futuro, teniendo en cuenta que el valor real del dinero cambia con el tiempo. Esta metodología es muy utilizada para la evaluación de proyectos

IRR: Internal rate of return (IRR) o Tasa interna de retorno (TIR)) Es la tasa habitualmente utilizada por los inversores de capital riesgo para cuantificar sus ganancias. Es la tasa que, de aplicarse a los flujos de caja futuros de un negocio, convertiría en cero el valor actual de los mismos.

Como resultado de la corrida financiera anterior, se puede determinar lo siguiente :



INFORMACIÓN PATRIMONIAL DE LA PERSONA MORAL, ART. 116 PÁRRAFO CUARTO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP.



INFORMACIÓN PATRIMONIAL DE LA PERSONA MORAL, ART. 116 PÁRRAFO CUARTO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Para la construcción de la **Planta Criogénica de punto de rocío y Estación de Compresión de Gas Cuichapa** se requiere aproximadamente de 6 Ha de superficie la cual será utilizada de forma permanente.

Tabla 5. Desglose de superficie

Tipo Superficie	Superficie en m ²
Plataforma de la Planta Criogénica	22,991.81 m ²
Camino de acceso	1,599.6 m ²
DDV línea de desfogue a quemador	4,690 m ²
Plataforma quemador	1,673.38 m ²
SUPERFICIE TOTAL	30,874.79 m²
Superficie a Afectar Permanente	30,874.79 m ²
Superficie temporal	0 m ²

En total se afectarán poco más de 3 hectáreas de superficie.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

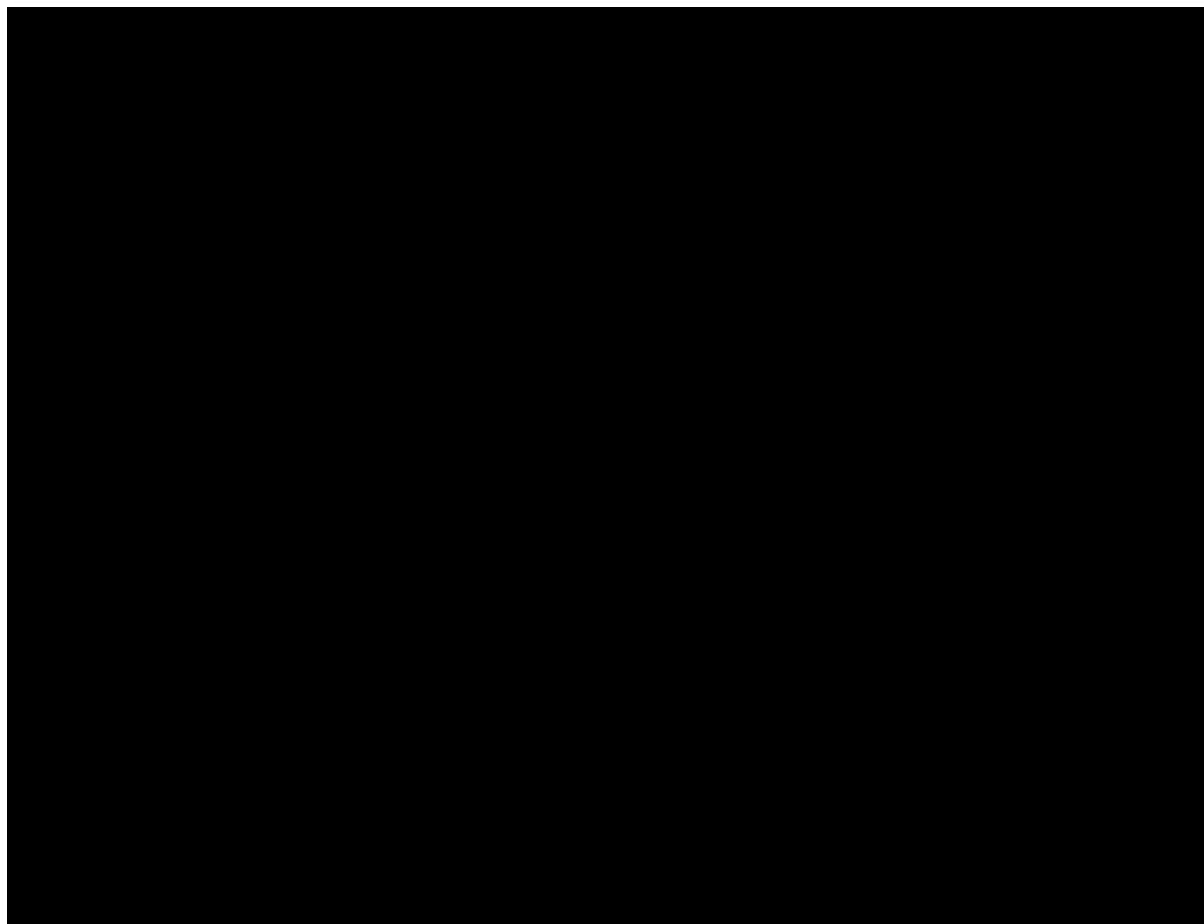


Figura 3. Dimensiones de obras de la Planta Criogénica de punto de rocío y Estación de Compresión de Gas Cuichapa

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Durante la revisión de información disponible para la elaboración del presente estudio, se consultó la información del INEGI, así como el sistema SIGEIA de la SEMARNAT y el Registro Agrario Nacional (RAN).

El Uso de suelo actual en el que se pretende construir la **Planta Criogénica de punto de rocío y Estación de Compresión de Gas Cuichapa** se ubica en áreas de uso de suelo de Pastizal cultivado o inducido de acuerdo al uso de suelo oficial de INEGI en su SERIE VII de 2018, este uso de suelo indica que están desprovistas de vegetación arbórea con predominancia de especies herbáceas de origen antrópico para la actividad ganadera. Se considera que de acuerdo a este dato oficial, el uso de suelo definido para el polígono que ocupa el proyecto no es USO DE SUELO FORESTAL

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

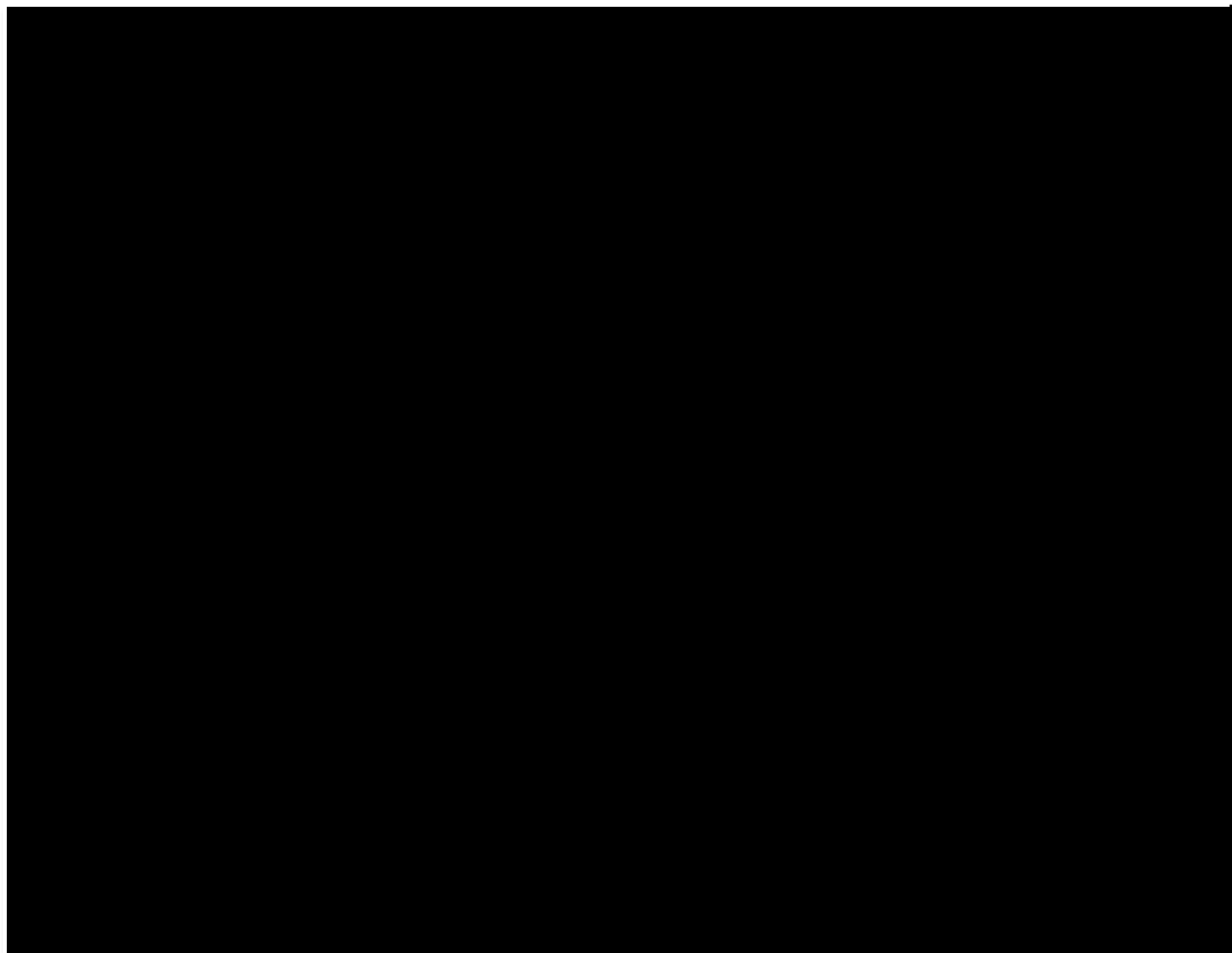


Figura 4. Uso de suelo y vegetación. Derecho de vía (DDV de la Planta Criogénica de punto de rocío y Estación de Compresión de Gas Cuichapa).

Las superficies para ocupar por el proyecto cuentan con cierta vegetación arbustiva y arbórea, la cual, al ser removida, se está contemplando dentro de las medidas de mitigación y control como parte de un Programa de reforestación.

Adicionalmente, en el Registro Agrario Nacional, se consultó el tipo de uso de suelo en la superficie del proyecto, identificando los siguientes datos:

- Superficie del camino de acceso: Asignado como suelo ejidal.
- Superficie del Polígono de planta, DDV de la línea de desfogue y plataforma del quemador: Identificados como propiedad.

Lo anterior se puede observar en la siguiente imagen

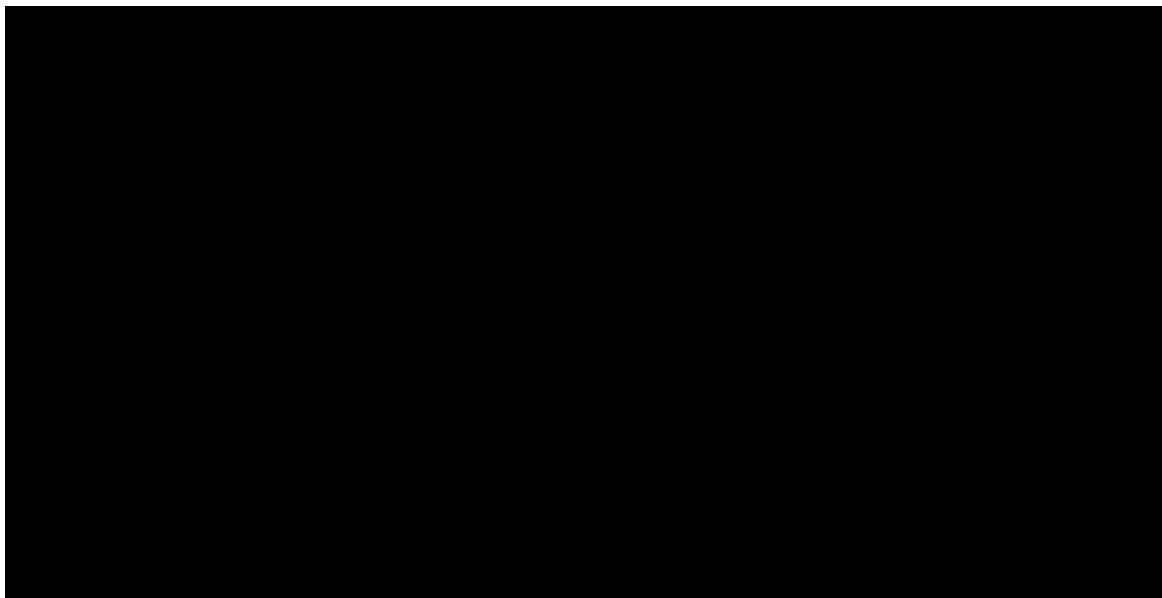


Figura 5. Clasificación de uso de suelo en el Registro agrario Nacional, para el polígono de la planta.

Lo anterior nos indica que la superficie de suelo a utilizar para el proyecto es de tipo Propiedad y no se identifica como uso de suelo forestal. Con lo anteriormente descrito, se puede concluir que **NO SERÍA POSIBLE REALIZAR UN CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL**, cuando el uso de suelo no es de este tipo.

Sin embargo, durante los trabajos de campo para la evaluación del componente Biótico del presente proyecto, se determinaron las siguientes conclusiones para el componente Vegetación:

- Referencia de INEGI Serie VII 2018 (Uso de suelo), el área manifiesta un uso del suelo de pastizal inducido y prácticas agrícolas tradicionales, además de ganadería convencional.
- Referencia Registro Agrario Nacional (SIG Catastro Rural) el área para el camino de acceso está catalogada como ejidal. Sin embargo, el resto del área a utilizar para el proyecto (Polígono planta, DDV Desfogue y plataforma quemador) aparecen al día de hoy consideradas como propiedad, con los estatutos jurídicos y de propiedad que esto conlleva.

El Sistema Ambiental evaluado nos muestra que la composición florística indica que el sitio cuenta con áreas o fragmentos de vegetación que podría considerarse como sucesiones de vegetación secundaria, con diferentes edades sucesionales que van desde los 4, 8 y 10 años. Por lo que presentan una composición y riqueza de especies arbóreas reducidas, que nos indica el uso selectivo de especies al que estuvo sujeta anteriormente (extracción de especies vegetales).

Por tanto, la descripción del perfil del sistema ambiental se identifica con la vegetación del proyecto; vegetación secundaria, con elementos florísticos característicos de sucesión, que se expresa en todo el sistema ambiental como un indicador de cambio en la vegetación por factores naturales. De igual forma se expresan los cambios antropogénicos por el uso extensivo por actividad ganadera.

De acuerdo con el inventario florístico, datos dasométricos y tomando en cuenta las interacciones de todas las especies ecológicas del proyecto y sistema ambiental (SA), incluyendo las actividades biológicas ambientales y en relación con la *Ley general de desarrollo forestal sustentable Artículo 7*. se entenderá como;

I Bis Acahual: Asociación vegetal que se ubica en terrenos de uso agropecuario y tradicional que recupera la cobertura vegetal en sus periodos de descanso, debido al proceso de sucesión ecológica y que presenta diferencias de composición, tamaño o densidad con respecto a selvas y/o bosques como se definen en la presente Ley y que pueden utilizarse para el desarrollo de actividades silvícolas.

XXIII. Ecosistema Forestal: La unidad funcional básica de interacción de los recursos forestales entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados;

LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;

LXXI Bis. Terreno forestal arbolado: Terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. Incluye todos los tipos de bosques y selvas de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que cumplan estas características;

LXXII. Terreno preferentemente forestal: Aquel que habiendo estado cubierto por vegetación forestal y que en la actualidad no está cubierto por dicha vegetación, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía, cuya pendiente es mayor al 5 por ciento en una extensión superior a 38 metros de longitud y puede incorporarse al uso forestal, siempre y cuando no se encuentre bajo un uso aparente;

LXXIII. Terreno temporalmente forestal: Las superficies agropecuarias que se dediquen temporalmente al cultivo forestal mediante plantaciones forestales comerciales, así como aquellos en los que se hayan realizado actividades de reforestación, pudiendo volver a su condición de terreno agropecuario al desaparecer esta actividad, así como aquéllas en las que encontrándose en periodos de descanso de la actividad agropecuaria haya surgido vegetación secundaria nativa (también llamados acahuales o guamiles)

Definiciones iguales que se encuentran en la LGEEPA, RLGDFS, LDFS-Veracruz. Colocando en una situación al área vegetal ubicada en el proyecto planta criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa, como vegetación secundaria con

características en sucesión formando un compacto de vegetación identificado como ACAHUAL NATURAL. Por tanto, cae en los criterios explicados en el artículo 7 de la LDFS.

En conclusión, se considera que el uso de suelo que actualmente ostenta la superficie a afectar con el presente proyecto, **NO CUENTA CON LA CATEGORÍA DE USO DE SUELO FORESTAL**, por lo cual al no tener este tipo de uso de suelo no sería posible cambiar de Uso de suelo forestal a industrial.

Por otro lado, debido a la vegetación presente (682 árboles a remover de acuerdo al reporte anexo de inventario florístico) se considera que es un terreno con vegetación de tipo forestal de acuerdo con los criterios del artículo 7 de la LDFS, **EL CUAL NO CUENTA CON LA CATEGORÍA DE USO DE SUELO FORESTAL**, sino de propiedad privada y ejidal, así como Uso de suelo de Pastizal Cultivado. En tal sentido, se propone como medida de mitigación por la vegetación a remover, un Programa de Reforestación, en un área que cumpla con las características conforme a la Ley general de reforestación y desarrollo sustentable, el cual se incluye dentro del presente estudio como ANEXO 8.

Sin embargo, se considera adicionalmente que en caso de que la AGENCIA (ASEA) considere que es requerido el cambio de uso de suelo y un ETJ (Estudio Técnico Justificativo), estos se consideran como posible medida compensatoria y se podrán indicar por la autoridad como términos y condicionantes en caso de resultar positivo el resolutivo al presente proyecto.

Por otro lado, la viabilidad para la adquisición de la propiedad legal definitiva del terreno se tiene contemplada por PROACYGAS en caso de que el presente proyecto sea aprobado en materia de Impacto Ambiental por ASEA, lo anterior se solicita para ser considerado por la AGENCIA para incluirse dentro de los términos y condicionantes en caso de resultar positivo el resolutivo al presente proyecto, en caso de ser necesario, el ETJ y el CUSTF previo a iniciar las actividades de la etapa de preparación del sitio.

Con respecto a cuerpos de agua presentes en el polígono del proyecto y/o de la zona de influencia de este, se indica que se encuentran diversos cuerpos de agua a distancia considerable de la superficie que comprende el Proyecto. Entre los principales se encuentran el Río Coatzacoalcos al oeste, la presa la cangrejera al norte y la laguna Mezcalapa al sur, todos a una distancia superior a los 2 km.



Figura 6. Principales cuerpos de agua cercanos al DDV de la Planta Criogénica de punto de rocío y Estación de Compresión de Gas Cuichapa

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El proyecto cuenta con acceso por medio de la red de caminos existentes (caminos estatales, municipales, ejidales y brechas existentes) a los cuales, les dará mantenimiento y/o los reacondicionará, por lo que no requiere la construcción de caminos. Además, cuenta con servicios básicos de agua potable y alcantarillado, suministro eléctrico para planta y oficinas y servicio telefónico.

II.1.8 Programa general de trabajo.

El programa general de trabajo para el presente proyecto se plantea en distintas etapas, desde su concepción en ingeniería básica, hasta su desarrollo y construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento y abandono.

Las etapas distintas del proyecto se plasman en las siguientes actividades:

INGENIERÍA, CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS

FASE 1 PREPARACIÓN DEL SITIO

FASE 2 Y 3 OBRAS PROVISIONALES Y ASOCIADAS

FASE 4 - INGENIERÍA DE DETALLE

FASE 5 - PROCURA DE EQUIPOS Y MATERIALES

FASE 6 - INSTALACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

CESE DE OPERACIONES

DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

Tabla 6. Programa General de Trabajo, para el establecimiento de la Planta Criogénica de punto de rocío y Estación de Compresión de Gas Cuichapa

Etapa/Actividades	Planta Criogénica de Punto de Rocío																
	Años																
	1												2-32	33-35			
	Meses																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
ETAPA 1: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN																	
Procura de equipos de proceso y compresión.																	
Procura de sistemas de medición de gas.																	
Procura de válvulas, instrumentos y accesorios.																	
Gestión de permisos, y/o contratación superficial.																	
Desmonte y despalme de terreno.																	
Corte de terreno, relleno, compactación y nivelación.																	
Transporte de equipos, tubería, materiales, válvulas y accesorios a sitios de construcción.																	
Obra civil.																	
Obra mecánica.																	
Interconexión de equipos y líneas de proceso.																	
Instalación de instrumentación y sistemas eléctricos.																	
Revisión de seguridad y pre-arranque.																	
Pruebas de desempeño.																	
Colocación de señalamientos y clasificación de áreas.																	
ETAPA 2: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																	
Supervisión, monitoreo y control de condiciones de operación en Planta Criogénica y Compresión (presiones, temperaturas, flujos, Mantenimiento a equipos principales de proceso.																	
Mantenimiento a equipos principales de proceso.																	
Mantenimiento a sistema de tuberías.																	
Mantenimiento y calibración de instrumentos, incluyendo calibración de válvulas PSV, SDB, dispositivos de relevo y seguridad.																	
ETAPA 3: DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES																	
Elaboración del programa de cierre, desmantelamiento y abandono.																	
Presentación de programa, aprobación y aviso a la autoridad																	
Emplazamiento para aseguramiento de equipos, líneas de proceso y quemador elevado																	
Desmantelamiento de instalaciones superficiales.																	
Transporte y disposición de materiales y residuos.																	
Limpieza del sitio																	
Establecimiento de las acciones de restauración, compensación ambiental y/o remediación																	
Recuperación del paisajede la zona afectada mediante procesos de revegetalización y empradización																	

Tabla 7. Programa General de Trabajo, para el establecimiento de la línea de desfogue y quemador de la Planta de Tratamiento de Gas

Etapa/Actividades	Línea de desfogue y quemador elevado													
	Años													
	1												2-32	33-35
	Meses													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
ETAPA 1: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN														
Procura de tubería metálica (línea de desfogue) de 10" de acero al														
Procura de quemador elevado.														
Procura de válvulas, instrumentos, accesorios y sistemas														
Gestión de permisos, derechos de vía y contratación superficial.														
Reacondicionamiento de caminos de acceso.														
Desmonte y despalme de derecho de vía de línea de desfogue a quemador y terreno para instalación de quemador elevado.														
Corte de terreno, relleno, compactación y nivelación de derecho de vía de línea de desfogue a quemador y terreno para instalación de quemador elevado.														
Transporte de equipos, tubería, materiales, válvulas y accesorios a sitios de construcción.														
Tendido y alineación de tuberías en derecho de vía.														
Excavación de zanja en derecho de vía para colocación de														
Obra mecánica.														
Obra civil.														
Bajado y pretapado de tubería.														
Prueba hidrostática de tubería.														
Instalación de instrumentación y sistemas eléctricos de quemador														
Pruebas de desempeño de quemador elevado.														
Colocación de señalamientos de ducto y clasificación de áreas.														
ETAPA 2: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
Supervisión de condiciones de operación en sistemas de medición de envío y recepción (presiones, temperaturas, flujos, etc.)														
Mantenimiento de válvulas de seccionamiento														
Mantenimiento de trampas de envío y recepción														
Mantenimiento y calibración de instrumentos de los sistemas de medición, incluyendo calibración de válvulas PSV														
Corrida de diablos de limpieza e instrumentado														
Celaje terrestre para revisión de condiciones														
ETAPA 3: DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES														
Elaboración del programa de cierre, desmantelamiento y abandono.														
Presentación de programa, aprobación y aviso a la autoridad														
Emplazamiento para aseguramiento de ductos y quemador elevado.														
Desmantelamiento de instalaciones superficiales.														
Transporte y disposición de materiales y residuos.														
Limpieza del sitio.														
Establecimiento de las acciones de restauración, compensación ambiental y/o remediación														
Recuperación del paisajede la zona afectada mediante procesos de revegetalización y empradización														

(Se anexan Programas Anexo 8)

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1. Infraestructura Existente

Dentro del polígono solicitado para el proyecto de la Planta criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa, se ubicarán las siguientes áreas :

- El área de compresión, la cual servirá para incrementar la presión del gas para diferentes fines. Este gas se recibirá de la Batería de separación Cuichapa II.
- El área de planta criogénica y punto de rocío para producir gas LP y condensados.

En esta área solo se encuentra como infraestructura existente la Batería de separación Cuichapa II, la cual procesa los hidrocarburos obtenidos del campo Cuichapa Poniente y que mediante su proceso se obtienen las corrientes de hidrocarburos líquidos y gaseosas para su posterior tratamiento y/o venta.

En la superficie de los polígonos que se pretenden ocupar para el desarrollo del presente proyecto NO SE CUENTA CON NINGUNA INFRAESTRUCTURA previamente existente, únicamente se encuentra terreno de uso de suelo Pastizal cultivado y vegetación natural propia de la región.

II.2.2 Interconexiones

El gas de proceso provendrá de la Batería de separación Cuichapa II, será el resultante de etapa de rectificación de gas, a efecto de separar los líquidos remanentes del proceso de separación primaria, la interconexión se realizará en la válvula existente 12" Ø de envío de gas a la etapa de Compresión.

Esta mezcla de gas converge en la línea de 16" Ø existente, llevando un flujo total de gas de 20 MMPCSD hacia los compresores los cuales envían el gas a succión de compresoras para alimentar la red de BN y a la Planta Criogénica de Punto de Rocío.

II.2.3 Infraestructura del Proyecto

Para la implementación de la planta criogénica, se consideran 3 procesos y/o servicios; gas de BN, gas para de compresión ara diferentes fines que a continuación se detallan:

Etapas de Compresión:

- 3 compresores MC-01 y MC-02 y MC-3 como relevo, darán el servicio de compresión de gas hacia la línea de bombeo neumático, manejando un gasto de gas de 5 MMPCD cada uno, para comprimir en total 10 MMPCD a 60 kg/cm² hacia bombeo neumático.
- 2 compresores MC-04 y MC-05 alimentan 10 MMPCD a la Planta Criogénica de Punto de Rocío a una presión de 26 kg/cm², para entrar al proceso de acondicionamiento. El MC-3, también será relevo de éstos compresores que alimentarán a la Planta Criogénica de Punto de Rocío.

MIA-P, PLANTA CRIOGÉNICA DE PUNTO DE ROCÍO Y ESTACIÓN DE COMPRESIÓN DE GAS CUICHAPA

- 2 compresores MC-06 y MC-07 darán el servicio de compresión de gas proveniente de la Planta Criogénica de Punto de Rocío de gas (gas procesado proveniente de la Planta) y elevarán la presión de este hasta 60-80 kg/cm² para su envío a venta.

Etapas de Proceso, Planta Criogénica de Punto de Rocío:

- Sistema de medición de entrada, consistente en un patín de regulación y medición de flujo volumétrico de gas proveniente de la Batería de Separación Cuichapa II y el gas proveniente de Lacamango.
- Sistema de medición de salida consistente en un patín de regulación y medición de flujo volumétrico de gas para su envío a venta.
- 3 intercambiadores de calor gas/gas de carcasa y tubo diseñados para una presión de 30 bares
- 1 calentador a fuego directo gas/eléctrico diseñado para una presión de 50 bares
- 1 cama de carbón activado diseñada para una presión de 30 bares
- 2 sistemas de secado diseñados para una presión de 30 bares
- 1 Separador diseñado para una presión de 30 bares
- 2 filtros de partículas diseñados para una presión de 30 bares
- 1 paquete de refrigeración de tubo y coraza diseñado para una presión de 30 bares
- 1 separador de baja temperatura diseñado para una presión de 30 bares
- 1 Desetanizador recalentador de carcasa y tubo, diseñado para una presión de 30 bares
- 2 calentadores a fuego directo gas/eléctrico diseñados para una presión de 30 bares
- 1 Desetanizador diseñado para una presión de 30 bares
- 1 Desetanizador tambor de reflujo diseñado para una presión de 30 bares
- 2 desetanizadores bomba de reflujo diseñados para una presión de 30 bares
- 1 Despropanizador recalentador diseñado para una presión de 30 bares
- 1 enfriador de condensados diseñado para una presión de 30 bares
- 1 Despropanizador condensador diseñado para una presión de 30 bares
- 1 enfriador LPG diseñado para una presión de 30 bares
- 1 Despropanizador diseñado para una presión de 30 bares
- 1 Despropanizador tambor de reflujo diseñado para una presión de 30 bares
- 2 despropanizadores bomba de reflujo diseñado para una presión de 30 bares
- 1 tanque de almacenamiento de gas LP de 53 m³ diseñado para una presión de 30 bares
- 1 bomba de despacho diseñada para una presión de 30 bares.
- 1 Línea de desfogue a quemador, se considera la instalación de una línea de 10" D.N. clase #600 cedula 80 ASTM-A106 Gr.B. La línea de desfogue será

aérea por lo que no requerirá de protección catódica, la altura estimada para el anclaje de la línea desfogue es de 50 cm sobre el nivel del piso, soportado con mochetas de concreto.

- 1 quemador para la quema de un flujo de 33 MMPCD.

II.2.4 Descripción General del Proceso.

En el siguiente diagrama de flujo se aprecian las distintas etapas del proceso a realizar en el proyecto:

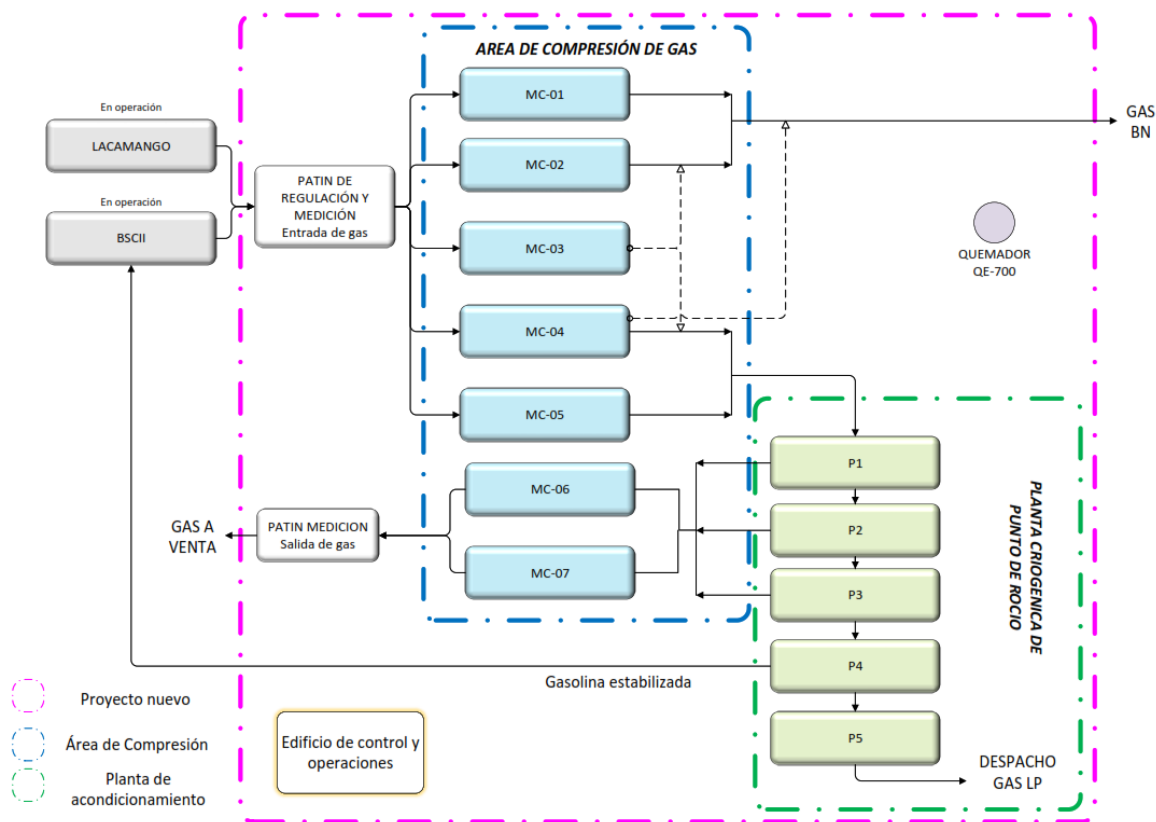


Figura 7. Diagrama de flujo de proceso del proyecto

El gas separado en la Batería de Separación Cuichapa II y el gas proveniente del ducto Lacamango será enviado por una tubería de 16" al patín de regulación y medición de gas para posteriormente ser dirigido hacia el separador bifásico vertical (TG-100) el cabezal de succión en los racks de tuberías de los compresores. De este cabezal, los compresores (MC-01, MC-02, MC-03, MC-04 y MC-05) succionarán el gas de proceso, por medio de cada disparo correspondiente a cada compresor:

- Los compresores MC-01 y MC-02 (MC-3 como relevo) darán el servicio de compresión de gas hacia la línea de bombeo neumático, manejando un gasto

de gas de 5 MMPCD cada uno, para comprimir en total 10 MMPCD a 60 kg/cm² hacia bombeo neumático.

- los compresores MC-04 y MC-05 alimentan 10 MMPCD a la Planta Criogénica de Punto de Rocío a una presión de 26 kg/cm², para entrar al proceso de acondicionamiento.

A partir de la descarga de estos compresores (MC-04 y MC-05), inicia el proceso de acondicionamiento, del cual se obtiene gas a 25 kg/cm² en calidad de venta y es enviado a los compresores MC-06 y MC-07. El producto remanente que no es enviado a venta, es destilado para evitar la quema de gas y daños al medio ambiente, obteniendo dos corrientes de producto:

- gas LP en calidad de venta comercial para uso doméstico
- Condensados (sin posibilidad de hacer evaporación) la cual se retorna a la Batería de separación Cuichapa II.

Los compresores MC-06 y MC-07 darán el servicio de compresión de gas proveniente de la Planta Criogénica de Punto de Rocío de gas y elevarán la presión de este hasta 60-80 kg/cm² para su envío a venta.

La planta Criogénica de Punto de Rocío está diseñada para procesar 10 MMPCSD (Millones de Pies Cúbicos estándar por Día), este proceso de acondicionamiento se lleva a cabo en 5 módulos, patines o paquetes de proceso:

- El primer patín corresponde al paquete de pretratamiento o secado de gas
- El segundo patín de enfriamiento
- El tercero y cuarto patines de destilación y
- El quinto patín al paquete de almacenamiento y despacho de gas LP.

PATÍN 1. PAQUETE DE PRETRATAMIENTO O SECADO DE GAS

El gas natural proveniente de la Batería de Separación Cuichapa II y previamente comprimido para elevar su temperatura, se recibe en la Planta Criogénica de Punto de Rocío del filtro coalescente ubicado a la salida de los compresores de primera etapa de compresión, este gas entra al CCA-01 (cama de carbón activado) con el fin de capturar y eliminar cualquier brisa de aceite que pudiera contener el gas por efecto de arrastre.

Al salir del CCA-01, pasa por un filtro de partículas (PF-101 y/o PF-102) cuya función es de eliminar cualquier partícula que pudiera ser arrastrado por efecto de erosión del carbón activado.

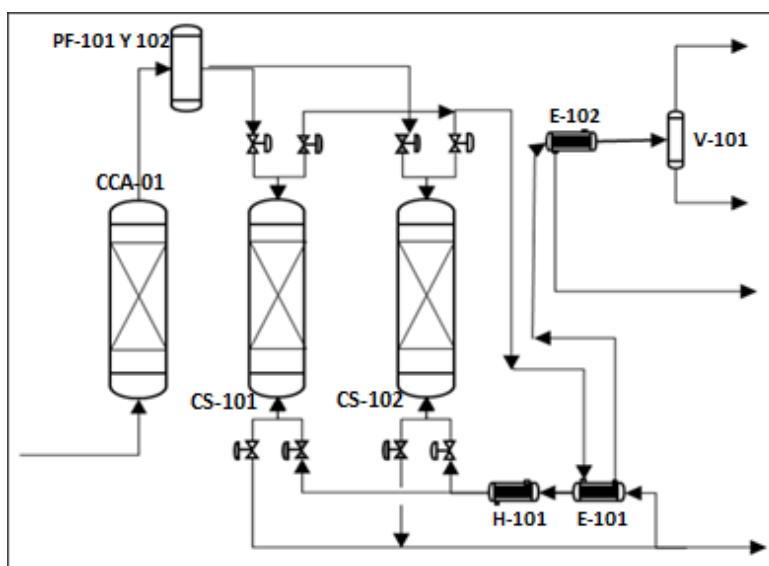


Figura 8. Diagrama de Flujo de Proceso 1er paquete

El gas de proceso pasa por el filtro de carbón activado (CCA-01), luego por el filtro de partículas (FP101 y/o 102) y después, pasa por la cama de secado numero 1 (CS-101), misma que contiene en su interior una mezcla de adsorbentes sólidos especiales e inertes, para lograr dejar el gas técnicamente libre de agua.

El flujo del sistema de secado sigue la ruta que a continuación se indica.

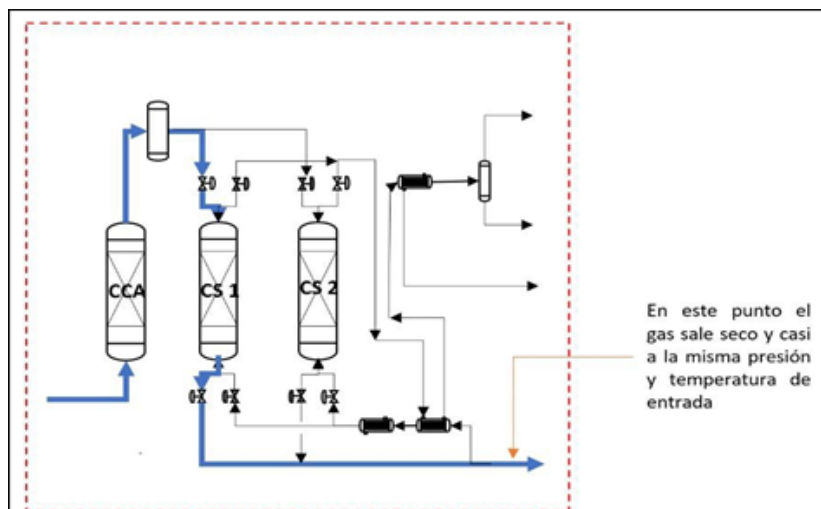


Figura 9. Diagrama de Flujo del sistema de secado

La Planta Criogénica de Punto de Rocío está diseñada para trabajar de forma continua, razón por la cual se considera de vital importancia contar con dos equipos de adsorción para no detener el proceso por cuestiones de regeneración, de tal forma que mientras se hace el secado de gas en CS-101, se regenera el material adsorbente en el CS-102, esto se logra tomando una pequeña porción de gas seco (aprox. 1 MMPCSD), de la línea de gas seco, para usarlo como gas de regeneración.

Este gas de regeneración, se le eleva la temperatura a 230°C y se hace pasar en sentido inverso por CS-102, donde se saturará del agua que hubiera desprendido anteriormente.

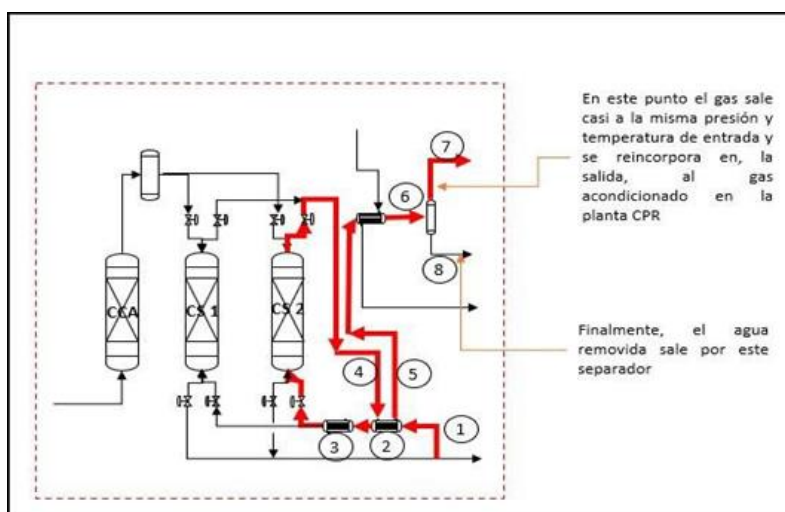


Figura 10. Diagrama de flujo del Proceso de Regeneración

De la imagen anterior se hace una descripción relacionando los puntos que están marcados en rojo:

- 1.- Porción del gas de salida que se toma para usarse como gas de regeneración.
- 2.- Pasa por un precalentador por el lado de tubos, este usa el gas caliente del proceso de regeneración para subirle la temperatura, hasta casi 200° C. Esto es un proceso pasivo que no requiere control.
- 3.- Este equipo es un calentador eléctrico que puede elevar la temperatura hasta los 500° F (260° C). El gas caliente sube por la CS-102, absorbiendo el agua liberada en el material adsorbente en regeneración.
- 4.- El gas caliente sigue esta trayectoria, para volver a alcanzar el precalentador del punto 2 (ahora por el lado de carcasa), en donde se le logra bajar la temperatura hasta los 60° C.
- 5.- El gas de regeneración previamente saturado de agua, y ya a una temperatura de 60°C, continua hasta el enfriador.
- 6.- De este último enfriador se obtiene un gas con aproximadamente 4°C para entregarlo en un pequeño separador bifásico finalmente.

cerrado se manejan a bajas presiones con un diseño máximo permitido de presión de 7 Kg/cm².

- El medio de enfriamiento utilizado es agua fría, esta se prefiere para evitar que haya fugas entre el gas de proceso y el gas refrigerante del chiller, además de que permite un monitoreo inmediato y seguro con el personal operativo, las instalaciones de la Planta y el medio ambiente.

- El refrigerante regresa al chiller para completar el circuito cerrado de enfriamiento.

6.- El gas de esta corriente y que se encuentra a -30° C es usado posteriormente en otra parte del proceso, previo a ser entregado a compresores MC-06 y/0 MC-07 para su compresión y envío a gas de venta.

7.- Los líquidos que salen del separador de baja temperatura son hidrocarburos que serán tratados adelante en el proceso de destilación (patines 3 y 4).

PATINES 3 Y 4. PAQUETE DE DESTILACIÓN

El líquido, procedente del sistema de enfriamiento, entra a la primera torre de destilación (C-301). En este caso ambas torres de destilación son cerradas y no requieren ningún control interno. Sus internos son conocidos como Pall Ring o sus similares de acero inoxidable, en lugar de los platos o válvulas tradicionales.

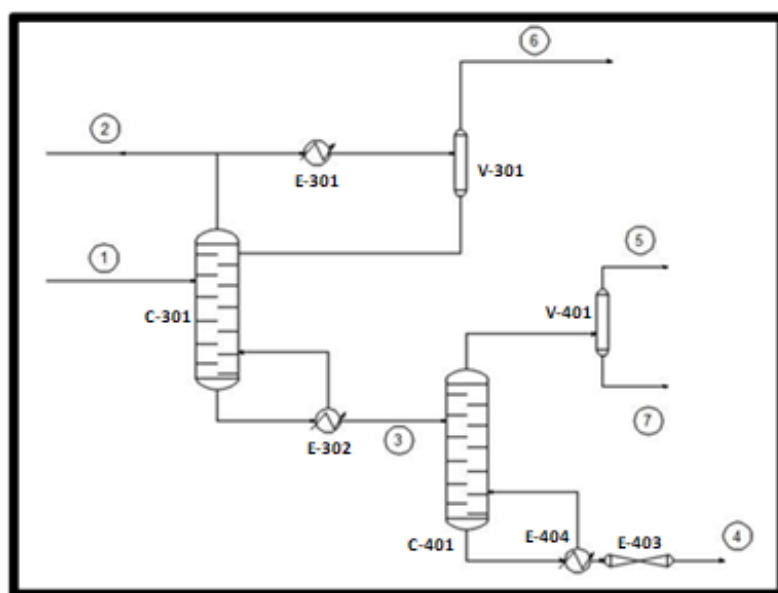


Figura 12. Diagrama de Flujo de Proceso 3er. y 4to. Paquete

Haciendo referencia a los puntos circulados en la ilustración anterior describimos brevemente el proceso de esta sección:

- 1.- Se recibe líquido de entrada proveniente del paquete de enfriamiento de gas (patín 2) a -30°C y 25.8 Kg/cm^2 .
- 2.- En este punto “salida de gas” a -30°C , principalmente metano, etano y trazas de otros ligeros que son enviados a compresores MC-06 y/o MC-07 para su compresión y envío a la corriente de gas de venta.
- 3.- Se usa un reboiler (E-302) para la destilación que recibe aceite térmico de un calentador eléctrico que sirve para estabilizar el proceso de destilación, de donde se obtienen líquidos de hidrocarburos que serán conducidos para alimentar la segunda torre de destilación (C- 401).
- 4.- La gasolina estabilizada sale caliente del reboiler (E-404) de la segunda torre de destilación, posteriormente se enfría (E-403), para propósitos de protección personal a condiciones de no más de 46°C y 1.3 Kg/cm^2 de presión para ser enviada a la Batería de Separación Cuichapa II para ser inyectada al crudo.

5.- Por la parte superior del domo de la columna de destilación C-401 se obtiene el gas que se dirige al separador (V-401).

En este separador V-401 se obtiene por la parte inferior la corriente líquida de gas LP a no más de 20 Kg/cm², en calidad de venta para ser almacenado (patín 5). Por la parte superior de este separador, se obtiene una corriente gaseosa que será dirigida al quemador, regularmente no se espera que exista esta corriente de gas, sin embargo, es necesario contar con esta conexión para usarse como prevención en el control de presión de gas.

PATIN 5. PAQUETE DE ALMACENAMIENTO Y DESPACHO GAS LP (LPG)

Se cuenta con un recipiente (V-501) con capacidad de almacenamiento de 53 m³ y con dimensiones de 2.5 m de diámetro interno por 10.8 metros de tangente a tangente de LPG y una bomba de servicio de 30 bar de presión de descarga para el despacho de LPG.

La actividad de despacho de LPG en autotanques será realizada por Servicios de Procesamiento Aceite y Gas S.A. de C.V., la cual cumplirá con la normatividad aplicable, considerando todo lo necesario para el correcto y seguro funcionamiento de esta etapa del proceso.

II.2.5 Capacidad, Factor de Servicio y Flexibilidad Operativa

II.2.5.1 Capacidad.

La capacidad de diseño de la planta de acondicionamiento de gas con control de punto de rocío es para un procesamiento de 10 MMPCD (millones de pies cúbicos por día) utilizando como materia prima el gas proveniente de la batería de separación II de Cuichapa. La capacidad de diseño del quemador será de 33 MMPCD transportado en un gasoducto de 10" de D.N.

II.2.5.2 Factor de Servicio.

La planta de acondicionamiento de gas CPR está diseñada para operar las 24 horas del día, los 365 días del año por lo que el factor de servicio será igual a 1.0.

II.2.5.3 Flexibilidad.

La planta de acondicionamiento de gas con CPR está diseñada para trabajar de manera continua, razón por la cual se considera la instalación de 2 equipos de adsorción para no detener el proceso por cuestiones de regeneración, de tal forma que mientras se hace el secado de gas en CS-101, se regenera el material adsorbente en el CS-102.

II.2.6 Condiciones de operación en los límites de la estación.**II.2.6.1 Condiciones de Operación.**

En la siguiente tabla se muestran las condiciones de operación del gas a la descarga de los compresores, que es donde partiría el proceso de acondicionamiento del gas,

Tabla 8. Condiciones de Operación de la Planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión Cuichapa

Llegada de gas a planta de tratamiento			
Condición	Flujo (MMPCD)	Temperatura (°C)	Presión (kg/cm²)
Mínima	8	30	23
Normal	10	35	26
Máxima	10	40	26

En la siguiente tabla se muestran las condiciones de operación a las que operará el quemador:

Tabla 9. Condiciones de Operación del quemador.

Llegada de gas a quemador			
Condición	Flujo (MMPCD)	Temperatura (°C)	Presión (kg/cm²)
Mínima	0.3	30	0.3
Normal	0.3	35	1.6
Máxima	33	46	60

II.2.7 Ingeniería Básica.

II.2.7.1 Alcance.

Las actividades de la fase 1 corresponden a todo lo relacionado con la ingeniería básica del proyecto, en la cual interviene principalmente la disciplina de proceso. Durante esta fase, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

1.1 Ingeniería preliminar:

- Acuerdos iniciales del proyecto.
- Preparación de reactivos y visita a campo para toma de muestras.

1.2 Ingeniería de proceso

- Diagrama de flujo de proceso.
- Balance de masa y energía.
- Diagramas de tubería e instrumentación (DTI's).
- Memoria de cálculo de tuberías de proceso.
- Plano de localización general de equipos (PLG).
- Filosofía de operación del sistema.
- Diagrama de flujo de servicios auxiliares.

1.3 Ingeniería de equipos:

- Diseño de equipos de proceso propuestos (Intercambiadores de calor, calentadores, separadores, desetanizadores, despropanizadores, etc.)
- Generar Hojas de datos de equipos propuestos

Se planea desarrollar todas las actividades de esta primera fase en un lapso máximo de **2 meses**.

II.2.7.2 Condiciones estándar para el Diseño.

Para el diseño de la Planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión Cuichapa, se tomarán como bases las condiciones de operación estándar para gases en los sistemas que maneje este tipo de fluido:

Tabla 10. Condiciones de Operación Estándar para gases

	CANTIDAD	UNIDAD
Temperatura Condiciones Std.	60	°F
Presión Condiciones Std.	14.7	psia
Presión Barométrica	29.9	In Hg

El sistema descargará a un quemador elevado por lo que se considera como presión mínima la presión 5.0 psig (19.7 psia) a pie de quemador.

El método utilizado para el cálculo será “WEYMOUTH-FLUÍDOS COMPRESIBLES”

Para el cálculo se considera el máximo flujo de relevo producido en caso de una sobrepresión en la Estación de Compresión, y Planta de Tratamiento de gas que corresponde a un flujo volumétrico máximo de 33 MMPCSD.

La contrapresión generada será la que resulte en el dispositivo de relevo más alejado del quemador, esta distancia se estima en 212 m de acuerdo al Plano de Localización General EXT-CU-BS-PLG-E-001.

Las características físico-químicas del gas de desfogue se tomaron del balance de materia y energía resultado de la simulación de Procesos de la Estación de Compresión de Gas Cuichapa II.

Se consideró el criterio de velocidad máxima de 0.3 MACH que corresponde al diseño de quemadores atmosféricos con descargas intermitentes para evitar vibración y ruido no permisibles en el cabezal.

II.2.7.3 Presión de Diseño

Para el diseño de la Planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión Cuichapa, se tomarán como bases las condiciones de operación a la descarga de los motocompresores MC-05/06, en promedio de 26 kg/cm². Para el diseño del quemador de gas se consideró una presión máxima de 80 kg/cm²

II.2.7.4 Temperatura de Diseño.

Para el diseño de la Planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión Cuichapa, se tomarán como bases las condiciones de temperatura promedio a la descarga de los motocompresores MC-05/06, que oscila los 47 °C. Para el diseño del quemador de gas se consideró una temperatura máxima de 46 °C

II.2.7.5 Dimensiones de Tuberías.

Para el diseño de la Planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión Cuichapa se revisa el cumplimiento con las recomendaciones del ASME B31.8 para sistemas de tuberías para el transporte y distribución de gas.

II.2.7.6 Equipos

II.2.7.6.1 Intercambiadores de calor

Se instalarán 3 intercambiadores de calor de tipo tubo y carcasa para generar ese intercambio de calor entre el gas de proceso, diseñados para una presión máxima de 30 bares y hasta temperaturas de 260 °C.

II.2.7.6.2 Calentador

Se instalarán 3 calentadores de fuego directo, de consumo de gas/eléctrico, diseñados para una presión de 30 bares y una temperatura de 200 a 260°C.

II.2.7.6.3 Cama de carbón activado

Se instalará una cama de carbón activado en forma de recipiente vertical con 1.22 metros de diámetro interno por 6.09 metros de alto, diseñado para una presión de 30 bares y una temperatura de 260 °C, con el fin de capturar y eliminar cualquier brisa de aceite que pudiera contener el gas por efecto de arrastre.

II.2.7.6.4 Sistema de secado.

Se instalará 2 sistemas de secado en forma de recipiente vertical con un diámetro de 1.219 metros de diámetro y 6.092 metros de largo, el cual está diseñado para una presión de 30 bares y una temperatura de 260°C, este sistema contiene en su interior una mezcla de adsorbentes sólidos especiales e inertes, para lograr dejar el gas técnicamente libre de agua.

II.2.7.6.5 Separador Bifásico

Se instalará un separador bifásico de pre tratamiento diseñado para una presión de 30 bares y una temperatura de 260°C, el cual tendrá la función de separar el agua remanente en el gas en la etapa de secado (patín 1) para después ser reincorporado al gas de venta en la salida de la planta.

II.2.7.6.6 Enfriador

Se instalará 1 paquete de refrigeración de tipo tubo y coraza de 389.6 kW, diseñado para una presión de 30 bares y una temperatura de hasta -60°C, cuyo propósito es reducir la temperatura del gas de proceso en la etapa de enfriamiento (patín 2).

II.2.7.6.7 Separador de Baja Temperatura.

Se instalará 1 separador de baja temperatura en forma de recipiente de 0.914 metros de diámetro y 2.75 metros de largo, diseñado para una presión de 30 bares y una temperatura de hasta -60°C

II.2.7.6.8 Desetanizador

Se instalarán desetanizadores de tubo y coraza, diseñados para una presión de 30 bares y una temperatura de hasta -60°C, con la finalidad de extraer el metano y etano del gas.

II.2.7.6.9 Despropanizador.

Se instalarán despropanizadores, diseñados para una presión de 30 bares y una temperatura de hasta 150°C, con la finalidad de obtener de la destilación gasolinas estabilizadas y gas LP.

II.2.7.6.10. Línea de desfogue a quemador

Se instalará 1 línea de 10" D,N. clase #600 cedula 80 ASTM-A106 Gr.B. con una longitud de 0.540 Km.

II.2.7.6.11. Quemador

Se ensamblará un quemador elevado, debidamente probado y pintado. Así mismo tendrá sus soportes para evitar esfuerzos excesivos, deberá ser fabricado y diseñado por una zona sísmica tipo B.

El quemador será suministrado con todos los equipos y accesorios para su correcta operación, y estará integrado por lo siguiente:

- Boquilla del quemador, estará diseñada para quemado de gas desfogado sin humo.
- Chimenea, esta será autosoportada, con estabilizadores de flama, rompevientos y con sistema de ignición manual y automático tipo electrónico remoto.
- Sistema de encendido, el sistema de encendido de los pilotos deberá ser altamente confiable, de encendido electrónico y contar con monitoreo del estado de los pilotos por el principio de ionización de flama o con termopar, reencendido automático y encendido manual, cada piloto debe tener controles de encendido y monitoreo independientes, debe incluir una probeta de ignición electrónica de alta energía tipo capacitancia y debe producir ocho chispas mínimo por minuto para encender la mezcla de aire-combustible en la boquilla del piloto.
- Cámara de combustión.
- Tablero remoto para el sistema de encendido del quemador con selectores manual y automático, estará ubicado en el cuarto de medición y contará con indicación y alarma visible/audible por falla de encendido y por falla de flama en el piloto.
- Alarmas integradas para la protección de falla de flama de los pilotos.
- Tanque de sello para evitar un posible retroceso de flama, será de sello líquido en la base de la chimenea instrumentado con vidrio de nivel, interruptores por alto y bajo nivel y válvula solenoide para suministro de agua al tanque de sello, los cuales serán alambrados al tablero de control de nivel, donde se incluirán todos los componentes necesarios para que este sistema opere correctamente, este tablero será ubicado en la base del quemador y será alimentado desde el tablero de ignición ubicado en el cuarto de operadores.
- Toda la instrumentación requerida para la correcta operación del equipo.

- Cable termopar resistente a alta temperatura desde el termopar hasta el nivel de piso.
- Cable de ignición resistente a alta temperatura desde el piloto hasta el transformador de alta energía colocado al pie del quemador elevado.
- Lote de tubería conduit para cables de los termopares y de ignición desde los pilotos hasta el nivel de piso.
- Plataforma de acceso para inspección y mantenimiento del quemador elevado.
- Panel de control del quemador, el sistema de control de encendido de pilotos, debe estar constituido por dos tableros, uno NEMA 7 ciego que se colocará al pie del quemador, para uso a intemperie para clase I, grupo D, división I y que contendrá los transformadores de energía principalmente y otro NEMA 4X a instalarse en el cuarto de operadores, con el que se deben operar y monitorear los pilotos que se instalen remotamente. Al frente de este debe montarse la unidad de encendido remoto, así como el indicador de presión del gas combustible, corriente debajo de la válvula reductora de presión.

La estructura de soporte del quemador autosoportado deberá estar diseñada por medio de perfiles estructurales y su tamaño y dimensiones serán de acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de carga.

Las partes internas unidas al cuerpo del equipo deben ser diseñadas para ser soldadas al cuerpo con soldadura de cordón corrido y el material de las placas debe ser la misma especificación que el cuerpo del equipo.

Las partes externas unidas al cuerpo tales como grapas para plataformas, escaleras y tuberías, deben ser suministradas de acuerdo a los estándares y deben ser de la misma especificación del material del cuerpo del equipo.

II.2.8. Ingeniería de Detalle

II.2.8.1 Alcance.

Las actividades de la fase 2 corresponde a todo lo relacionado con la ingeniería de detalle del proyecto, en la cual intervienen las siguientes disciplinas: Civil, Mecánica-Tuberías, Instrumentación, Eléctrica, Detección de Fuego y HVAC.

Durante esta fase, se elaborarán los siguientes documentos:

1 Ingeniería Civil:

- Estudio de mecánica de suelo.
- Memoria de cálculo cimentaciones de patín de equipos de proceso
- Memoria de cálculo cimentaciones de edificio de operaciones
- Planos de muro de contención.
- Planos de drenajes y red eléctrica subterránea.
- Planos para encofrados de instrumentación.

2 Ingeniería de tuberías

- Planos de planta e isométricos de tuberías de proceso.
- Planos de planta e isométricos de tuberías de gas combustible.

3 Ingeniería de Control e instrumentación:

- Planos de arquitectura de Control e instrumentación.
- Planos de diagramas de lazo de control.

4 Ingeniería de sistemas eléctricos:

- Diagramas mecánicos de construcción de equipos.
- Diagrama tableros de distribución.
- Estudio de análisis de cargas.
- Estudio de corto circuitos.
- Estudio de coordinación de protecciones.
- Estudio y plano de clasificación de áreas peligrosas de la estación.
- Plano de sistema a puesta a tierra para nuevos equipos.
- Cedula de conductores y planos de distribución eléctrica.
- Actualización de estudio y plano de alumbrado de la estación.

5 Ingeniería Contra Incendio:

- Memoria descriptiva del sistema contra incendio.
- Hojas de datos de equipos principales.
- Listados de materiales.

6 Ingeniería de detección de fuego:

- Plano de ubicación de equipos
- Isométricos de conexión de equipos.
- Memoria descriptiva del sistema de detección de fuego.
- Hojas de datos de equipos principales.
- Listados de materiales.

Se planea desarrollar todas las actividades de esta segunda fase en un lapso máximo de **2 meses**.

II.2.9.2. Bases y criterios disciplina civil-estructural.

II.2.9.2.1 Generalidades

El área de ingeniería civil desarrollará las actividades correspondientes al análisis estructural, elaboración de planos, memorias de cálculo y anexos.

El análisis estructural comprende la determinación de todos los esfuerzos internos que actuarán en la estructura debido a las cargas muertas, vivas y accidentales como sismo y viento, y con ellos diseñar cada uno de los elementos estructurales como son las zapatas de cimentación, machetería y pisos.

Las fuerzas y momentos internos producidos por las acciones a que están sujetas las estructuras se determinarán de acuerdo con los criterios de cargas estáticas y dinámicas a las que serán sometidas las estructuras. El dimensionamiento y el

detallado se harán de acuerdo con los criterios relativos a los estados límite de falla y de servicio requeridos conforme a las normas y especificaciones aplicables.

II.2.9.2.2 Criterios de Diseño.

Cargas permanentes (muertas): Se consideran como tal los pesos de todos los elementos constructivos, de los acabados y de todos los elementos que ocupan una posición permanente y tienen un peso que no cambia sustancialmente con el tiempo: peso propio de estructura, peso de equipos, peso propio de tubería, peso de fluidos de tuberías, etc.

Cargas variables (vivas): Son las fuerzas que se producen por el uso y ocupación de las edificaciones y que no tienen carácter permanente: peso propio del personal de operación y mantenimiento, herramientas, materiales de trabajo, estiba de productos, etc.

Cargas accidentales (sismo, viento): Son las cargas de gran magnitud que se presentan esporádicamente como son: sismo, empuje de viento, carga de granizo, explosiones, pruebas hidrostáticas en recipientes y tuberías, etc.

En la mayor parte de las estructuras el análisis se realizará bajo la combinación de carga muerta + carga viva + carga por sismo, debido a que sus alturas y áreas expuestas al viento no son considerables.

En donde sí se tomarán en cuenta los efectos del viento es en el análisis y diseño de algunos soportes estructurales de elevación considerable, debido a que sus alturas son consideradas como críticas por el empuje del viento, como el caso de un nuevo cobertizo para protección del área de bombas de proceso.

II.2.9.2.3 Materiales

II.2.9.2.3.1 Concreto

El cemento empleado para la elaboración de los concretos para uso estructural deberá cumplir con lo indicado en la norma NMX-C-414-ONNCCE y con lo que se describe a continuación:

Tabla 11. Resistencia del concreto

USO	RESISTENCIA $f'c$ (kg/cm ²)
Plantillas	100
Banquetas	150
Dalas y Castillos	
Pisos	
Firmes	
Guarniciones	200
Trincheras	
Registros	
Dados y Mochetas	250
Cimentaciones	
Estructuras de Concreto	

II.2.9.2.3.2 Acero de esfuerzo

El acero de refuerzo deberá cumplir con las siguientes características descritas.

Tabla 12. Características del acero de refuerzo

Varilla Corrugada	NMX-C-407-ONNCCE-2001
Esfuerzo de fluencia:	$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ para varillas #3 al #12
Malla Electrosoldada (sólo en firmes)	NMX-B-290-1988
Esfuerzo de fluencia:	$f_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$

II.2.9.2.3.3 Acero de estructural.

El acero de refuerzo deberá cumplir con las siguientes características descritas:

Tabla 13. Característica del acero estructural

Perfil Estructural	ASTM A-36
Esfuerzo de fluencia:	$F_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$
Lámina estructural	Grado A según ASTM A-446
Esfuerzo de fluencia:	$F_y = 2320 \text{ kg/cm}^2$ como mínimo
Perfil CF Montén doblado en frío	$F_y = 3867 \text{ kg/cm}^2$

El dimensionamiento se efectuará de acuerdo con los criterios relativos a los estados límite de falla, establecidos en los requisitos del reglamento para Concreto Estructural ACI 318-11 y sus comentarios.

Las estructuras de concreto se analizarán con métodos que supongan comportamiento elástico. También puede aplicarse el método de análisis al límite, siempre que se compruebe que la estructura tiene suficiente ductilidad y que se eviten fallas prematuras por inestabilidad.

II.2.9.2.4 Estudio de Mecánica de suelos.

Se realizará estudios de mecánica de suelos en las áreas donde se requiera la construcción de cimentaciones para la instalación de nuevos equipos, esto con el objetivo de poder generar recomendaciones previas a los trabajos de construcción.

El estudio de mecánica de suelo deberá contar con la siguiente información:

- Sondeo de muestras utilizando el Método de penetración estándar acorde al ASTM D1586
- Clasificación del suelo mediante ensayos de laboratorio acorde al ASTM D2487
- Estratigrafía y propiedades
- Propuesta de cimentación

II.2.9.2.5 Cimentaciones.

Las cimentaciones en general se diseñarán de concreto reforzado desplantadas a las profundidades que se recomiende en el estudio de Mecánica de Suelos, tomando en cuenta además la información de topografía, planificación, proyecto arquitectónico de las edificaciones, datos mecánicos y eléctricos de los equipos.

Se tendrá que dimensionar los elementos estructurales (losas, zapatas, etc.) que se requieran en función de los datos proporcionados por el análisis, de tal manera que no se transmitan al terreno esfuerzos de compresión superiores a las capacidades de carga del terreno indicadas en el estudio de Mecánica de Suelos.

Todo lo referente al acero de refuerzo para las zapatas y losas debe cumplir con lo que se especifica en los requisitos del reglamento para Concreto Estructural ACI 318-11 y sus comentarios.

II.2.9.2.6 Mortero Expansivo (GROUT) para equipos.

El mortero expansivo tendrá un espesor de 2.5 cm como mínimo para el asiento de equipo, columnas y placas de apoyo.

II.2.9.2.7 Estructuras

Todas las estructuras deberán revisarse y diseñarse de tal manera que las deformaciones máximas permisibles, agrietamiento, vibraciones o daños que pudieran presentarse en la estructura, no excedan los límites establecidos en los códigos y reglamentos aplicables.

II.2.9.2.8 Estructuras Metálicas

Las estructuras metálicas se diseñarán para resistir los esfuerzos producidos por las cargas de diseño especificadas, suponiendo la distribución de momentos de acuerdo con la Teoría Elástica. (Manual AISC edición vigente).

II.2.9.2.9 Registros

Serán de concreto reforzado con un $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ y acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$. La disciplina eléctrica indicará las dimensiones y su ubicación.

Salvo se especifique lo contrario en el diseño detallado, el registro deberá contar con una entrada hombre de al menos $0.80 \times 0.80 \text{ m}$, esta entrada deberá sobresalir del N.P.T. al menos 0.20 m o la proyectada.

II.2.9.3 Bases y criterios disciplina mecánica-tuberías.

II.2.9.3.1 Generalidades

El área de ingeniería de tuberías desarrollará las actividades correspondientes a los análisis de esfuerzos de tuberías, elaboración de planos, memorias de cálculo y anexos. En general:

Todos los arreglos de las tuberías estarán trazados de tal modo que presente una distribución adecuada, con las trayectorias más apropiadas y cortas posibles. Los accesorios acordes a las normas y especificaciones vigentes con la finalidad de evitar en lo posible altas caídas de presión.

La tubería para las líneas de proceso y servicios serán diseñados de acuerdo con el código ASME B31.8.

Las dimensiones de todos los accesorios de acero estarán de acuerdo con el estándar ASME/ANSI B16.9, las dimensiones de las bridas estarán conforme al estándar ASME/ANSI B16.5 y estas serán con cara realzada (RF), las conexiones de ramales serán con T rectas, T reducciones, weldolets, sockolets según se requiera, los cambios de diámetro serán hechos con reducciones de acuerdo con las especificaciones de tuberías.

Todas las válvulas empleadas en las líneas serán de acero al carbón, accesibles para su correcta operación y mantenimiento, diseñadas y probadas conforme al API 600, 6002, 6D y 598.

II.2.9.3.2 Elevaciones y espacios libres

Los arreglos de tuberías y válvulas aéreas estarán ubicados de tal modo que tengan espacios libres y presenten una distribución adecuada, de manera que no interfieran con otros equipos, tuberías, válvulas y soportes aéreos.

Todos los equipos y válvulas aéreas que requieran mantenimiento tendrán un acceso rápido y libre para una mejor ejecución de operación y mantenimiento con las trayectorias más apropiadas.

II.2.9.3.3 Elaboración de dibujos

Todos los planos e isométricos de tuberías deberán ser totalmente interpretables con una escala y acotadas de manera legible.

II.2.9.3.4 Especificación de materiales de tuberías.

Las especificaciones de los materiales de tuberías estarán de acuerdo con los productos a manejar, así como con la suficiente resistencia para las presiones y temperaturas a manejar en el proceso.

II.2.9.3.5 Tipo de Soportes

Toda la tubería será adecuadamente soportada, guiada y anclada de manera que durante su operación no se presenten afectaciones por vibración, deflexión o esfuerzos excesivos sobre la misma línea o equipo a que se conecte.

La soportaría para este proyecto será a base de perfiles metálicos (vigas) apoyadas sobre dados de concreto (mochetas).

Las tuberías serán ancladas mediante abrazaderas tipo “U” con recubrimiento de poliolefina (Polyshrink) y con una barra de material termoplástico (I-Rod) en su parte inferior, evitándose con ello contacto metal-metal, abrazadera-tubería en su periferia superior y laterales, tubería-viga en su parte inferior.

II.2.9.3.6 Análisis de flexibilidad

Solamente se realizará el análisis de flexibilidad en la tubería cuando así sea requerido acorde a la tabla “Guide for Analysis of Carbon Steel or Low and Intermediate Alloy Steel” del ASME B31.3, en caso contrario se seguirá el espacio recomendado de entre soportes de tuberías a misma norma.

II.2.9.4 Bases y criterios disciplina instrumentación.

II.2.9.4.1 Generalidades

El área de ingeniería de instrumentación cubrirá los requerimientos básicos y generales de diseño, se plantean en términos generales la filosofía que deberá tomarse en cuenta para el diseño de la instrumentación, elaboración de planos, memorias de cálculo, hojas de datos y anexos.

Se considerará toda la instrumentación necesaria en los diferentes equipos o líneas de proceso y servicios auxiliares que implique: regulación de presión, control de sobrepresión, medición de gas de proceso; que serán instalados.

En caso de que algún equipo sea proporcionado con instrumentación, esta deberá cumplir con lo establecido en este documento.

Los equipos de proceso estarán equipados con indicación local de nivel, presión y temperatura, presión diferencial, según se requiera, para el monitoreo local de estas variables de proceso.

II.2.9.4.2 Simbología e Identificación

Para las simbología e identificación de los instrumentos se emplearán los estándares de la Norma ISA actualizados.

II.2.9.4.3 Transmisores de presión

Se utilizarán para tomar lectura y transmitir el valor medido de la presión en los diferentes puntos del proceso:

Se utilizará un sensor presión, este se conectará a un transmisor de presión de múltiples entradas de alto rendimiento.

La gama de los sensores se seleccionará de tal forma que la presión de operación se encuentre entre el 40 y el 60% de la escala de medición en operación normal y 90% de la escala para la máxima presión de proceso. Deberán cumplir como mínimo con las siguientes características:

II.2.9.4.4 Transmisores de temperatura

Se utilizarán para tomar lectura y transmitir el valor medido de la temperatura en los diferentes puntos del proceso:

Se utilizará un sensor de temperatura de múltiples puntos, este se conectará a un transmisor de temperatura de múltiples entradas de alto rendimiento

La gama de los sensores se seleccionará de tal forma que la temperatura de operación se encuentre entre el 40 y el 60% de la escala de medición en operación normal y 90% de la escala para la máxima temperatura de proceso.

II.2.9.4.5 Medidores térmicos de Flujo

Se utilizarán para tomar lectura del flujo, este irá conectado al proceso para la medición del caudal de gas.

El aforador contiene dos sensores de temperatura PT100 para este fin. Un sensor mide la temperatura actual del fluido como referencia. El segundo sensor se calienta y tiene un diferencial de temperatura constante relativo al primer sensor de "cero caudal".

Tan pronto como el fluido comienza a circular en el tubo de medición, el sensor de temperatura caliente se enfría debido a que el fluido circula a su paso – cuanto mayor es la velocidad de caudal, mayor es el efecto de refrigeración. La corriente eléctrica requerida para mantener el diferencial de temperatura es, por lo tanto, una medición directa del caudal másico.

II.2.9.4.6 Medidores de nivel magnético

Se utilizarán para la medición del nivel de los recipientes, se considera un medidor de nivel magnético. La medición se inicia mediante un impulso eléctrico. La corriente produce en un hilo en el interior del tubo de la sonda en material magnetoestrictivo un campo magnético circular. En el lugar de medición (nivel) se encuentra un flotador con imán permanente actuando como transmisor de posición.

II.2.9.4.7 Válvulas de control.

Cuando se utilicen válvulas de control de nivel eléctrica, esta deberá ser automatizada y ajustada a los niveles de operación establecidos en la filosofía de operación. Deberán cumplir como mínimo con las siguientes características:

- Montaje Local.
- Todas las conexiones bridadas o roscadas serán de acuerdo con los estándares ANSI.
- Válvula tipo bola de paso completo
- Conexión a proceso bridada
- Certificado de calidad

II.2.9.4.8 Válvulas de seguridad (PSV)

Se utilizarán válvulas convencionales en los diferentes equipos y sistemas que lo requieran y líneas de proceso. Para el dimensionamiento de las válvulas de seguridad será de acuerdo con los estándares API 521, ASME sección VIII, Div. 1, y los siguientes criterios:

- Deberán cumplir en general con las siguientes características:
- Todas las conexiones roscadas serán de acuerdo a los estándares ANSI.
- Tipo: convencional
- Libraje y tipo de conexiones: bridada, 150#.
- Material del cuerpo acero al carbón o bronce.
- Material de los interiores: acero inoxidable 316
- Material de los asientos: teflón
- Pilotos: cuerpo acero inoxidable; internos acero inoxidable 316; asientos: teflón

II.2.9.5 Bases y criterios Disciplina Eléctrica

II.2.9.5.1 Generalidades

El área de ingeniería eléctrica cubrirá los requerimientos básicos y generales de diseño, se plantean en términos generales la filosofía que deberá tomarse en cuenta para el diseño eléctrico, elaboración de planos, memorias de cálculo y anexos.

La energía eléctrica será proporcionada en la misma Batería de Separación, a través de un circuito subterráneo hasta el cuarto eléctrico, siendo la tensión de alimentación: 440 Volts, 3 fases, 4 hilos, 60 Hz, factor de servicio: 1 (24 Hrs. de los 365 días del año).

II.2.9.5.2 Distribución Eléctrica.

Se consideran dos tipos de distribución: aérea y subterránea. Para todas las áreas donde no se requiera paso peatonal, vehicular, se considera distribución aérea por medio de tubería Conduit, y se considera la distribución subterránea en los pasos de vehículos y peatonales. Para las llegadas a los equipos, instrumentos, alumbrado, se considera distribución subterránea. Para la distribución dentro del Cuarto Eléctrico, se considera la distribución subterránea.

II.2.9.5.3 Tubería CONDUIT

En general deberá cumplirse lo siguiente:

1. Para trayectorias en áreas de proceso y/o corrosivas la tubería debe ser de acero galvanizado por inmersión en caliente del tipo pesado, fabricada de acuerdo con la norma NMX-J-534-ANCE.
2. Se debe rematar las tuberías Conduit en los registros eléctricos subterráneos, o a los tableros a que llegan, con monitores para tubo Conduit, con objeto de evitar daños al conductor que se aloja.
3. El tamaño nominal (diámetro) mínimo de la tubería Conduit a emplear en banco de ductos subterráneos debe ser de 27 mm (1 pulgadas) de diámetro o superior.
4. Los tamaños nominales (diámetros) normales a utilizar de tubería Conduit debe ser de 27 a 103 mm (1 a 4 pulgadas) durante el desarrollo del proyecto se puede aprobar la utilización de tamaño 155 mm (6 pulgadas)

5. El número de curvas entre registro y registro eléctrico subterráneo no debe acumular más de 180° en total, incluyendo curvas a 90°, deflexiones horizontales y verticales, así como el disparo hacia la parte visible.
6. En las tuberías subterráneas con alimentadores para circuitos de alumbrado exterior, se permite que se alojen hasta tres circuitos por cada tubería Conduit.

II.2.9.5.4 Bancos de ductos subterráneos

En general deberá cumplirse lo siguiente:

- 1) Los bancos de ductos subterráneos deben diseñarse de concreto armado con una resistencia de $F'c=150$ Kg/cm² o mayor, se debe garantizar la impermeabilidad por medio de aditivos integrales de concreto, y colarse integralmente con colorante rojo, como mínimo en una proporción de 7,5 kg/m³ de concreto.
 - a. La cantidad máxima de tuberías en un banco de ductos debe ser de 36, con un máximo de 20 tuberías con circuitos de fuerza en operación.
 - b. La profundidad del banco de ductos debe ser como mínimo de 50 cm, de la parte superior del banco de ductos al nivel de piso terminado, en cruce de calles debe tener un mínimo de 70 cm.
 - c. En los bancos de ductos cuando se requieran cruces con otro tipo de instalaciones, deben estar a una distancia mínima de 20 cm.
 - d. La ruta de los bancos de ductos subterráneos debe ser la más corta posible entre la fuente y la carga eléctrica, de trazo sencillo, evitando registros innecesarios, considerando los derechos de vía definidos en conjunto con los otros tipos de instalaciones subterráneas, como cimentaciones, tuberías de proceso, agua, drenaje, entre otros. Debe proyectarse con el mínimo de desviaciones y cambios de nivel entre registros.
 - e. Los bancos de ductos subterráneos deben tener una pendiente mínima de 3/1000 hacia los registros para drenado de probable filtración de agua.
- 2) En el cuarto eléctrico los bancos de ductos deben tener siempre pendiente hacia afuera de ellos.
- 3) En un banco de ductos y registros eléctricos subterráneos con servicios de diferente voltaje permitido, el orden de acomodo debe ser con los tubos de mayor voltaje en la parte inferior, menor voltaje en la parte media, y los tubos disponibles en la parte superior para facilidad de cableado.

II.2.9.5.5 Registros Eléctricos.

En general deberá cumplirse lo siguiente:

1. Deben diseñarse de concreto armado de $F'c=200$ Kg/cm² o mayor, deben garantizar la impermeabilidad por medio de aditivos integrales del concreto, la altura de la entrada debe estar a 20 cm como mínimo sobre el nivel de piso terminado para evitar inundaciones en los registros.

2. Las tapas de los registros eléctricos deben ser de acero al carbón A-36 de 7.94 mm (5/16 pulg) de espesor, como mínimo, recubierta con pintura epóxica.
3. Las dimensiones normales de los registros eléctricos, medidas en la parte interior son:

Tabla 14. Dimensiones de registros eléctricos

Registro de mano (REM)	0,6x0,6 m (Largo x ancho). 1,0x1,0 m
Registros con entrada de hombre (REH)	1,5x1,5 m 2,0x2,0 m

4. Todas las tapas de registros eléctricos deben identificarse con su nomenclatura correspondiente.
5. La profundidad de los registros debe ser definida en la ingeniería de detalle del proyecto por las dimensiones propias del banco de ductos, así como por el cruce con otras instalaciones subterráneas a fin de evitar interferencias en la etapa de construcción.
6. Para determinar las dimensiones de los registros eléctricos subterráneos se debe tomar en cuenta el radio de curvatura mínimo de los conductores que se utilizan (de acuerdo con lo especificado en la sección 300-34 de la NOM-001-SEDE-2012).
7. Se debe tener una distancia mínima de 20 cm de la parte inferior del banco de ductos a la parte inferior del registro, para evitar inundaciones en los ductos.
8. La distancia mínima de la parte lateral del banco de ductos a las paredes del registro es de 15 cm considerar argollas y espacios para la maniobra de jalado de conductores.
9. En registros eléctricos subterráneos de 2,0 m o más de profundidad se debe proyectar escalera marina de fierro redondo, localizada en la cara más conveniente para no interferir con el cableado o des cableado.
10. Los registros eléctricos subterráneos en trayectorias rectas largas se deben localizar a una distancia promedio de 60 m y como máximo de 80 m entre dos registros, debiendo verificar que la tensión de jalado no rebase el 80 por ciento de la máxima que soportan los conductores que se alojaran en ellos.
11. Para el caso de utilización de cajas de paso visibles, con trayectorias de bancos de ductos subterráneos, las cajas no deben estar a una distancia mayor de 40m.
12. Los registros eléctricos subterráneos se deben localizar fuera de áreas clasificadas, sin embargo, cuando no se pueda evitar un área clasificada y se requiera de registros para facilidad de cableado o derivaciones, se deben utilizar cajas de paso visibles, adecuadas para Clase I. División 1.
13. En los registros eléctricos subterráneos se deben instalar soportes para que los conductores que en ellos se alojan, se ordenen y fijen, evitando su maltrato físico, ayudando a su identificación. Todos los conductores en registros deben tener curvatura suficiente (coca), para absorber desplazamientos y evitar tensiones.

14. En registros de 1,0x1,0 m y 1,5x1,5 m se deben considerar ménsulas de acero galvanizado soportadas en muro, cubiertas en la parte superior de una tira aislante como micarta, celoron o equivalente en características dieléctricas, de 19 mm de espesor x 51 mm de ancho x la longitud de la ménsula. La longitud de la ménsula debe ser la adecuada para la máxima cantidad de conductores a alojar, cuidando de no obstruir el acceso al registro. Se deben utilizar los niveles de ménsulas que sean necesarios.
15. Para registros de 2.0 x 2.0 m y mayores, se deben utilizar ménsulas de acero galvanizado como las arriba descritas, soportes para conductores tipo charolas o soportes con aisladores para conductores de gran diámetro.

II.2.9.5.6 Conductores en instalaciones eléctricas

Para la selección de los conductores eléctricos en las instalaciones, se considera los siguientes puntos generales para las diferentes áreas. Son calculados y seleccionados conforme a la norma NOM-001-SEDE-2018.

- 1) Los conductores deben seleccionarse por capacidad de conducción de corriente, caída de tensión y cortocircuito.
- 2) La capacidad de conducción de los conductores debe determinarse de acuerdo con lo indicado en las tablas de corriente y factores aplicables en la sección 310-15 y la sección 110-14 de la norma NOM-001-SEDE-2018, tomando en cuenta:
 - a. Corriente en condiciones de máxima carga.
 - b. Agrupamiento de Conductores.
 - c. Agrupamiento de tuberías
 - d. Temperatura máxima ambiente y del conductor.
 - e. Resistividad térmica del terreno. (Para conductores en ductos subterráneos).
 - f. Profundidad. (Para conductores en ductos subterráneos).
- 3) La selección de la capacidad de conducción de corriente para conductores con doble designación de temperatura (Por ej. 90/75 °C seco/húmedo) debe realizarse para las condiciones más críticas en las que trabajará el conductor.
- 4) Debe proyectarse, para el cableado de fuerza y control en las canalizaciones eléctricas, conductores de una sola pieza (sin empalmes), desde la fuente hasta la carga, previendo desde el diseño del proyecto la adquisición de las longitudes requeridas.
- 5) El tamaño (calibre) mínimo de conductores a utilizar en tuberías es el siguiente:
 - 6) ▪ Fuerza 600 V y menor 5,26 mm² (10 AWG)
 - 7) ▪ Alumbrado 3,31 mm² (12 AWG)
 - 8) ▪ Contactos 5,26 mm² (10 AWG)
 - 9) ▪ Medía tensión 67,4 mm² (2/0 AWG)
- 10) Para minimizar el uso de empalmes y de registros eléctricos, se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones en el proyecto e instalación de cables.
- 11) Radio de Curvatura: Respetar el radio de curvatura mínimo siguiente, referido a la superficie interna del cable, no al eje central del mismo.

- 12) Se debe aplicar el requerimiento del fabricante del cable, en caso de que éste requiera mayor radio de curvatura.

II.2.9.5.7 Sistema de puesta a tierras

El sistema de puesta a tierra debe considerar protección a las áreas de proceso y servicios. Los cálculos que se realicen son en función a la ubicación geográfica de las instalaciones y características de la tierra en sitio. Se diseña conforme a las normas NOM-001-SEDE-2018 tomando los estándares que indican los mismos como IEEE 80, IEEE STD 142.

El sistema de puesta a tierra para la seguridad del personal y de las instalaciones. El diseño de la red de tierras del sistema eléctrico llamado “Sistema general de puesta a tierra” debe estar de acuerdo y ser calculado con el estándar IEEE 80, IEEE Std 142 o equivalentes, con el artículo 250 de la norma NOM-001-SEDE-2012 y requisitos incluidos en esta norma de referencia.

El sistema general de puesta a tierra incluye la conexión a tierra del neutro del sistema eléctrico, la conexión a tierra de gabinetes de equipo eléctrico, conexión a tierra de estructuras y partes metálicas no portadoras de corriente.

Para el caso de conexión de neutros a tierra, esta conexión debe ser realizada con cables aislados que tengan el mismo nivel de aislamiento que el voltaje de fases del sistema a aterrizar.

El valor de la resistencia del sistema general de tierras debe ser de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 15. Valores de resistencia del sistema general de tierras

SITIO O LUGAR	VALORES DE RESISTENCIA (Ω)
Edificios, plantas de proceso y subestaciones	5
Terrenos con resistividad de 1 000 a 3 000 Ω /m	Hasta 25
Terrenos con resistividad mayor a 3 000 Ω /m	Hasta 50

Este valor debe lograrse con el tamaño (calibre) y longitud del cable principal y derivado, así como la cantidad y tipo de electrodos de puesta a tierra, sin adición de compuestos químicos en los registros de tierras. En el diseño de la red debe cuidarse de no exceder las tensiones de paso y de contacto permisibles por el cuerpo humano.

Para los sistemas electrónicos se debe diseñar una red de puesta a tierra independiente del sistema general de puesta a tierra y el valor máximo de la resistencia a tierra debe ser de 1 ohm, sin embargo, las dos redes de tierras deben interconectarse entre ellas en un punto de la red con cable aislado de un tamaño (calibre) menor al de la red, tamaño (calibre) 6 AWG como mínimo, para evitar diferencias de potenciales entre ellas.

II.2.9.5.8 Sistema de alumbrado

Para el diseño del sistema de alumbrado se debe considerar la clasificación del área en donde se instalará, de acuerdo con la NOM-001-SEDE-2012, así como la NOM-025-STPS-2008 que establece los requerimientos de iluminación en las áreas de los centros de trabajo.

En el diseño de alumbrado en interiores, se deberá realizar la distribución espacial del flujo luminoso. La iluminación directa es el método empleado para la iluminación de áreas interiores generales, los otros métodos se emplean para alumbrado arquitectónico.

En el diseño de alumbrado de exteriores, se deberá emplear el método de cálculo de punto por punto o isolux para determinar la cantidad, disposición y tipos de lámparas y luminarias a emplear en el sistema de alumbrado.

Tabla 16. Niveles de Iluminación mínimos en los espacios de trabajo

Tarea Visual del Puesto de Trabajo	Area de Trabajo	Niveles Mínimos de Iluminación (luxes)
En exteriores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Exteriores generales: patios y estacionamientos.	20
En interiores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Interiores generales: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	50
En interiores.	Áreas de circulación y pasillos; salas de espera; salas de descanso; cuartos de almacén; plataformas; cuartos de calderas.	100
Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	Servicios al personal: almacenaje rudo, recepción y despacho, casetas de vigilancia, cuartos de compresores y pailería.	200
Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina.	Talleres: áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas.	300
Distinción clara de detalles: maquinado y acabados delicados, ensamble de inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio.	Talleres de precisión: salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500
Distinción fina de detalles: maquinado de precisión, ensamble e inspección de trabajos delicados, manejo de instrumentos y equipo de precisión, manejo de piezas pequeñas.	Talleres de alta precisión: de pintura y acabado de superficies y laboratorios de control de calidad.	750
Alta exactitud en la distinción de detalles: ensamble, proceso e inspección de piezas pequeñas y complejas, acabado con pulidos finos.	Proceso: ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulidos finos.	1,000
Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Proceso de gran exactitud. Ejecución de tareas visuales: - de bajo contraste y tamaño muy pequeño por periodos prolongados; - exactas y muy prolongadas, y - muy especiales de extremadamente bajo contraste y pequeño tamaño.	2,000

II.2.9.5.9 Clasificación de áreas peligrosas

La clasificación de áreas se diseñará de acuerdo con los lineamientos técnicos del API RP-500, NFPA-479 y tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- Temperatura de ignición y de evaporación de las corrientes de gas y condensados a manejarse.
- Presiones de operación que existirán en el proceso.
- Condiciones climatológicas existentes en el área.
- Sustancias inflamables que pudiesen existir en la atmósfera por el manejo de los hidrocarburos y equipos.

Lo anterior para limitar las áreas con ambiente peligroso y poder establecer las extensiones mínimas de seguridad debido a las concentraciones de gases, vapores o líquidos inflamables que estarán presentes en la operación de la instalación y así mismo realizar una segura y correcta selección del equipo eléctrico que será instalado en estas áreas.

Para delimitar las áreas clasificadas como peligrosas, se debe determinar las fuentes de peligro que resulten prácticamente imposibles de evitar durante la operación normal, en reparaciones, mantenimiento o trabajos de limpieza, como son: fugas por sellos, empaques y uniones mecánicas.

Las clasificaciones deben especificar la Clase, Grupo, División, así como la temperatura superficial máxima que deben cumplir los equipos eléctricos listados, para poderse instalar en estas áreas.

II.2.9.6 Bases y criterios disciplina seguridad (Contra Incendio)

II.2.9.6.1 Generalidades

El área de ingeniería en la disciplina de seguridad contra incendio será la encargada de establecer los requerimientos generales del diseño que garantice la correcta protección de la instalación conforme a lo establecido por estándares nacionales e internacionales; además de elaborar los planos, memorias de cálculo y anexos.

II.2.9.6.2 Extintores

La CPR, no considera el uso de un sistema de combate de fuego o supresión del mismo. Se instalarán estratégicamente extintores del tipo A-B-C en cada uno de los patines (en promedio 2 por cada patín) con una capacidad no menor de 6 kg, además de carretillas extintoras distribuidas en las áreas abierta para apoyo.

El uso de agua para extinción de hidrocarburos no se recomienda de acuerdo a la NFPA- 15 vigente ya que contrario a extinguir, expande la cobertura del fuego.

II.2.9.7 Bases y criterios disciplina seguridad (Supresión de fuego)

El área de ingeniería en la disciplina de seguridad contra incendio será la encargada de establecer los requerimientos generales del diseño que garantice la correcta protección de la instalación conforme a lo establecido por estándares nacionales e internacionales; además de elaborar los planos, memorias de cálculo y anexos.

II.2.9.7.1 Generalidades sistema de detección de fuego

La Planta CPR contara con un sistema de Detección de Fuego instalado en cada uno de patines o módulos que se tienen contemplados, este sistema de detección mantendrá constante inspección al sistema de la CPR, se utilizaran detectores de flama electro óptico Honeywell FS24X o su equivalente.

No se considera sistema de detección de gas ya que es una planta a la intemperie, por lo que la detección no es posible

El sistema de detección de fuego de la CPR tiene como propósito

1. Envía señal a panel de control y PLC (Control Lógico Programable de la CPR)
2. Envía señal al panel de alarma y voceo de la CPR
3. Activa protocolo de cierre de emergencia de la CPR
4. Activa protocolo de cierre de todas las válvulas con actuador eléctrico en la CPR

El sistema no se restablece de forma automática, solo mediante la verificación del protocolo de seguridad de la CPR que se lleva a cabo por el personal de operación y con autorización del Gerente inmediato para liberar el sistema de forma manual.

El sistema de alarma y voceo se desactiva también de forma manual una vez que el incidente está siendo atendido por el personal operativo.

Tabla 17. Niveles de alarmas en detectores

Detector	Alarma	Nivel de alarma	Unidades
Detector de gas combustible	Pre-alarma	>20 & < 39	%LEL
	Alarma	> 40	%LEL
Detector de flama	Confirmación de flama	> 16	mA

II.2.9.7.2 Generalidades semáforo (alarmas visibles y alarma audible)

Para dar aviso en forma audible y visible de un riesgo presentado en cualquier momento, se requerirá el uso de luces de emergencia y un altavoz.

Las luces de emergencia estarán instaladas en forma de semáforo en posición vertical y/o horizontal, y estarán presentadas en colores verde, rojo y ámbar para diferenciar el riesgo respectivamente, de acuerdo con lo siguiente

- Luz verde continua: condición normal
- Luz roja intermitente: alta- alta concentración de gas combustible, confirmación de flama, evacuación.
- Luz amarilla intermitente: alta concentración de gas combustible.

II.2.9.7.3 Generalidades generador de tonos (Alarma Audible)

Para la emisión de tonos y mensajes que serán reproducidos mediante la alarma audible (altavoz), se requerirá la instalación de un generador de tonos con los siguientes mensajes.

Tabla 18. Operación de generador de tonos

GENERADOR DE TONOS	ÁREA	TONO	MENSAJE
GTN-01	Semaforo1	1	Evacuación
		2	Gas combustible
		3	Fuego
		4	Prueba de alarmas
	Semáforo 2 (tipo torreta, instalado en cuarto de control)	1	Evacuación
		2	Gas combustible
		3	Fuego
		4	Prueba de alarmas
	Semáforo 3 (considerado para la ampliación del sistema)	1	Evacuación
		2	Gas combustible
		3	Fuego
		4	Prueba de alarmas

II.2.9.8 Bases y criterios disciplina HVAC

II.2.9.8.1 Generalidades

El área de ingeniería de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado (HVAC) cubrirá los requerimientos básicos y generales de diseño, se plantean en términos generales la filosofía que deberá tomarse en cuenta para el diseño de la climatización y ventilación de las áreas requeridas, elaboración de planos, memorias de cálculo, hojas de datos y anexos.

Los equipos eléctricos que estén ubicados en áreas cerradas y que generen una significativa emisión de calor, deberán ser disipados hasta su temperatura óptima de operación y así evitar posibles sobrecalentamientos que pudieran provocar la salida de operación de alguno de ellos.

II.2.9.8.2 Simbología e Identificación

Para la simbología y la identificación de los equipos se emplearán los estándares de la Norma ASHRAE y NOM-001-STPS-2008.

II.2.9.8.3 Ingeniería criterios de diseño

Se deberá realizar una ingeniería para el dimensionamiento de los equipos de HVAC a utilizar en las zonas requeridas a disipar calor.

Se deberá realizar el cálculo de cargas térmicas conforma a las normas antes mencionadas este deberá considerar las ganancias de calor externas por radiación solar, transferencia de calor por paredes, techos, cargas por aire exterior y cargas interiores, tales como; equipos eléctricos, iluminación, personas, etc. Se considera condiciones exteriores como coordenadas geográficas, altitud y clima de la zona a climatizar.

II.2.9.8.4 Dimensionamiento y selección de unidad de aire acondicionado.

La capacidad del equipo de aire acondicionado deberá ser suficiente para abatir el total de las ganancias de calor producidas en la zona a climatizar debido a las condiciones externas e internas.

El tipo de equipo deberá ser en concordancia a la capacidad dimensionada y a las disponibilidades en sitio para su montaje y operación.

Se deberá contar con termostato calibrado y ajustado a los parámetros indicados en los criterios de diseño.

Se deberá cumplir con ingeniería de detalle como Hojas de datos, ficha técnica del equipo, planos de ubicación de equipos y de ubicación de ductos (en caso de aplicar) planos de detalle de la instalación y alimentación de la unidad de aire, filosofía de operación y filosofía de paro y arranque. Es requisito contar con los certificados de calidad y calibración de cada uno de los equipos.

II.2.10 Etapa de Construcción.

II.2.10.1 Alcance

Las actividades de la fase 4 corresponde a la construcción, instalación y pruebas correspondientes a los documentos generados por las diferentes disciplinas de ingeniería de la fase 1 y 2. Durante esta fase, se realizarán:

1 Obra Civil:

- Cimentaciones.

2 Obra Mecánica- Tuberías

- Fabricación e instalación de tubería de proceso y servicios auxiliares.

3 Instrumentación y Control:

- Instalación de instrumentos para el proceso.

- Instalación de Sistema Digital de Monitoreo y Control (SDMC)

4 Obra Eléctrica:

- Tendido de tubería Conduit y cable para conexión de equipos.
- Instalación transformador
- Adecuación del sistema de tierras.
- Actualización del sistema de alumbrado.
- Actualización del estudio de áreas peligrosas.

Se planea desarrollar todas las actividades de esta primera fase en un lapso máximo de **70 días**.

II.2.10.2 Trabajos de obra civil

II.2.10.2.1 Generalidades

Los trabajos de obra civil se realizarán mediante la contratación de compañías externas que cuenten con los permisos y experiencia para realizar cada una de las actividades que tengan en su alcance, estas actividades se realizarán con la supervisión del Supervisor de Campo de Servicios de Procesamiento Aceite y Gas S.A. de C.V., será responsabilidad de las compañías que ejecuten el trabajo del manejo correcto de la disposición de los RME y RP que se generen durante la obra civil.

II.2.10.2.2 Cimentaciones

Se realizarán trabajos de cimentaciones para el edificio de operación y para los patines de los equipos de proceso

- Losa de cimentación de aproximadamente 500 m² para carga estimada de 500 toneladas métricas

II.2.10.2.3 Muro de contención

Se construirá un muro de contención de block de concreto en acabado aparente emboquillado natural con cerramientos de concreto armado F'c 250, sobre cadenas de cimentación armadas con acero y concreto f'c 350, el muro tendrá una altura de 2 mts NPT.

II.2.10.2.4 Edificio de control de operaciones

Se construirá un edificio de control y operación, el complejo contará con una construcción de concreto de 126.75 m² techados, con áreas para: Subestación eléctrica, cuarto de control, bodega, baño sanitario, baño regadera, comedor, sala de juntas, áreas verdes, estacionamientos y pasillos.

El edificio en su muro norte será monolítico de concreto f'c 350 armado, con lo cual es posible determinarlo como muro de contención a prueba de fuego.

II.2.10.3 Trabajos de obra mecánica-tuberías

II.2.10.3.1 Generalidades

Los trabajos de fabricación e instalación de los circuitos de tuberías y accesorios para el proceso de Planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión Cuichapa, se realizarán por parte del fabricante en sus instalaciones, generando así los patines finales que serán entregados, habrá tuberías de:

- 1" Ø ASTM-A-106B
- 2" Ø ASTM-A-106B
- 3" Ø ASTM-A-106B
- 4" Ø ASTM-A-106B

II.2.10.3.2 Soldadura

Todas las soldaduras realizadas para este proyecto realizarán con los procedimientos calificados conforme a lo indicado en el código ASME sección IX y ASME B31.3.

Las soldaduras solo serán realizadas por soldadores que tengan una calificación satisfactoria de acuerdo con lo indicado en los códigos antes mencionados, con pruebas de desempeño de estos, realizadas previos a sus actividades.

II.2.10.3.3 Radiografiado

Se realizará radiografiado al 10% de las soldaduras en la tubería de acero al carbón con equipo de gammagrafiado y con una fuente de radiación apropiada a su espesor, conforme al código ASME B31.3.

II.2.10.3.4 Líquidos penetrantes

Las soldaduras en la tubería de acero al carbón deberán ser inspeccionadas por líquidos penetrantes al 10%, conforme al código ASME B31.3.

II.2.10.3.5 Pruebas Hidrostáticas

La verificación de la hermeticidad en los circuitos de tuberías, equipos y válvulas para este proyecto se llevará a cabo mediante el llenado con agua y presurización de estos.

- Tuberías: 1.5 veces la presión de diseño, manteniendo la presión durante al menos 4 horas efectivas.
- Recipientes: 1.3 veces la presión de trabajo máxima permisible, de acuerdo con el código ASME Sec. VII, Div.1 parte UG-99.
- Válvulas: la prueba se realizará de acuerdo con el código ASME B16.34

El agua que se utilice será neutra y libre de partículas que no pasen en una malla de 100 hilos por pulgada. Después de las pruebas deberán limpiar correctamente los circuitos de tuberías, equipos y válvulas desalojando completamente el agua.

II.2.10.3.6 Protección anticorrosión

La selección, preparación de la superficie, aplicación, inspección y evaluación del recubrimiento anticorrosivo deberá de cumplir con lo indicado en el documento de Servicios de Procesamiento Aceite y Gas S.A. de C.V.” Especificación aplicación de recubrimiento” siguiendo las recomendaciones del fabricante de la pintura.

II.2.10.4 Trabajos de instrumentación y control

II.2.10.4.1 Generalidades

De manera general, la instrumentación de la Planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión Cuichapa contempla

- Instalación de transmisores de presión
- Instalación de transmisores de temperatura
- Instalación de medidores térmicos de flujo
- Instalación de detectores y medidores de nivel magnéticos

Toda la instrumentación de la planta será a prueba de intemperie sellada Clase 1 División 2.

II.2.10.4.2 Sistema digital de monitoreo y control (SDMC)

Se realizará la instalación y puesta en marcha de un sistema de control centralizado a través de un control lógico programable de albergará todas las variables del proceso.

II.2.10.5 Trabajos de obra eléctrica

II.2.10.5.1 Generalidades

Debido a la instalación de nuevos equipos, se requerirá realizar trabajos de conexión a alimentación eléctrica, conexión del sistema de tierras, actualización del sistema de alumbrado y actualización de la clasificación de áreas de la estación.

La ejecución de los trabajos anteriormente mencionados se realizará mediante la contratación de compañías externas que cuenten con los permisos y experiencia para realizar cada una de las actividades que tengan en su alcance, estas actividades se realizarán con la supervisión del Supervisor de Campo, será responsabilidad de la compañía que ejecute el trabajo el correcto manejo y disposición de los residuos que se generen de la obra eléctrica.

Al terminar la instalación de los cables de energía, se deberán realizar pruebas de resistencia de aislamiento a los conductores de baja tensión y pruebas de resistencia de aislamiento, así como de alta tensión (HiPot) a los conductores de media tensión. Ambas pruebas deben efectuarse con equipos calibrados por un laboratorio acreditado

y en su caso aprobado en términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

II.2.10.5.2 Energía Eléctrica

Para la alimentación de energía eléctrica a toda la Planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión Cuichapa, se instalará un nuevo transformador, tipo subestación, así como un tablero de distribución eléctrica, con alimentación tanto de la acometida principal de suministro eléctrico como alimentación de emergencia, este tablero estará comunicado con el Sistema Digital de Monitoreo y Control (SDMC) para el control de arranque y paro de la planta.

II.2.10.5.3 Sistema de Tierras

Se realizarán trabajos de conexión a sistema de tierras de los equipos y patines a instalar por parte de la Planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión Cuichapa.

II.2.10.5.4 Sistema de alumbrado

Todas las Calles y áreas de trabajo y de proceso estarán debidamente iluminadas, debido al bajo consumo eléctrico necesario, se están considerando todas las luminarias en tecnología LED, con sensores de movimiento para poder encender solo y solo si en los casos más necesarios por un recorrido del personal operativo o de mantenimiento en caso dado, estas lámparas estarán apagadas el 99% de los casos, por lo que su consumo lo consideramos despreciable.

Las luminarias de Calles estarán a una altura no mayor de los 5 mts y no menos a los 4.5. y estas no serán a prueba de explosión.

Las luminarias de los equipos de proceso estarán a límite de cabeza en cada uno de los patines o a una altura no mayor de los 2.4 mt, a partir de NPT, estas lámparas serán con canasta de protección en especificación IP-55. Los interruptores locales de encendido deberán ser industriales IP-55, con tapa para intemperie y seguro de clavija.

II.2.10.5.5 Clasificación de áreas peligrosas

Se realizará una actualización del estudio de clasificación de áreas peligrosas de la Planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión Cuichapa, en el cual contemplará la instalación de los 5 patines de equipos que conforman el proceso.

II.2.10.6 Trabajos de sistema contra incendio

II.2.10.6.1 Sistema de supresión y combate de fuego

La CPR, no considera el uso de un sistema de combate de fuego o supresión del mismo. Se instalarán estratégicamente extintores del tipo A-B-C en cada uno de los

patines (en promedio 2 por patín) con una capacidad no menor de 6 kg, además de carretillas extintoras distribuidas en las áreas abierta para apoyo.

II.2.10.7 Trabajos de sistema Gas & fuego

II.2.10.7.1 Sistema de detección de fuego

La Planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión Cuichapa contará con un sistema de detección de fuego instalado en cada uno de los patines o módulos que se tienen contemplados, este sistema de detección mantendrá constante inspección al sistema de la CPR, se utilizarán detectores de flama electro ópticos Honeywell FS24X o su equivalente.

El sistema de detección de fuego de la CPR tiene como propósito

- Envía señal a panel de control y PLC (Control lógico programable de la CPR)
- Envía señal al panel de alarma y voceo de la CPR
- Activa protocolo de cierre de emergencia de la CPR
- Activa protocolo de cierre de todas las válvulas con actuador eléctrico en la CPR

El sistema no se restablece de forma automática, solo mediante la verificación del protocolo de seguridad de la CPR que se lleva a cabo por el personal de operación y con autorización del gerente inmediato para liberar el sistema de forma manual.

El sistema de alarma y voceo se desactiva también de forma manual una vez que el incidente está siendo atendido por el personal operativo.

II.2.10.7.2 Sistema de detección de Gas

No se considera sistema de detección de gas ya que es una planta a la intemperie, por lo que detección no es posible.

II.2.10.8 Trabajos de sistema HVAC

Para garantizar que no exista en un futuro calentamiento de los equipos en el interior del nuevo Cuarto de Control, en la azotea de este, se instalarán dos unidades paquete con capacidad el cual utilizará refrigerante R-410. Además de la instalación del equipo, se realizará el tendido de los ductos de refrigeración dentro del cuarto de control como en el exterior.

II.2.11 Etapa de Operación y Mantenimiento

II.2.11.1 Operación

La planta de tratamiento de gas se maneja de forma automática y sin intervención de personal operativo, los recorridos de verificación programados, cumplen solo con el

propósito y protocolo de verificación y validación de lecturas de instrumentos en el mímico de los monitores del cuarto de control.

La disponibilidad de operación de la línea de desfogue a quemador y el quemador persé será de manera continua e ininterrumpida.

Durante la operación de los sistemas de proceso en plantas terrestres de separación de aceite-gas se requieren de sistemas de desfogues, es decir es imprescindible que cuenten con sistemas de seguridad para controlar las variaciones en las condiciones de operación y disponer en forma segura los gases o vapores resultantes.

Los sistemas de seguridad que deben existir en toda planta de proceso para proteger al personal, al equipo, a las instalaciones y al ambiente, durante una condición de operación no deseada, son llamados sistemas de relevo, alivio o más comúnmente desfogues y quemadores.

II.2.11.2 Mantenimiento

La CPR está diseñado para operar continuamente durante tres años, sin embargo, tenemos registros que demuestran operaciones continuas hasta de 10 años, siempre y cuando los materiales contenidos en CCA-01, CS-101 y CS-102 se mantengan en buenas condiciones.

Los equipos del patín 1 de secado están diseñados con las mismas dimensiones y cuentan con las mismas facilidades para descargar el producto por medio de gravedad a través de sus bridas de servicio, este material, se deberá almacenar en recipientes sellados y confinarlos adecuadamente según los reglamentos ecológicos y de disposición locales.

Los CS-101 y CS-102 contienen material solido en forma de pellets en forma de esferas de aproximadamente de 0.250" (6mm) de diámetro. Como no existe presencia de H₂S, no se corre ningún riesgo al entrar en contacto con el aire atmosférico. No es un material peligroso y no requiere de un manejo especializado.

Para el caso del CCA-01, contiene material de carbón activado de tamaño Std granulado, tampoco se considera material de riesgo para la salud, sin embargo, su manejo si requiere caretas de protección facial ya que el muy fácil que se pulverice en su manejo, de la misma manera como no hay presencia de H₂S, no se corre ningún riesgo al entrar en contacto con el aire.

La carga de carbón activado y material adsorbente se lleva a cabo a través de la brida superior de cada recipiente, la cual se mantiene abierta para verter el producto que se surte, transporta y maneja en Súper Bolsas (supersacos) con un ducto flexible que permite acomodar el material con seguridad dentro del recipiente. El equipo se cierra al momento de completar su carga, se lleva a cabo una prueba de hermeticidad por fugas y el equipo se reincorpora al servicio inmediatamente.

Debido a que el carbón activado no es posible regenerarlo, como se hace con los CS-101 y CS-102, la frecuencia del cambio de carbón activado se supone que se haga cada año, aunque por lo general, rebasan los tres años, esto depende de la caída de presión en el equipo. El CCA-01 cuenta con un BY PASS paralelo que permite hacer el cambio de carbón activado sin interrumpir la operación de la CPR. El tiempo para hacer un cambio de producto interno, puede tomarse unas 6 a 8 horas incluyendo todos los protocolos de seguridad, los cuales son muy normales en instalaciones de este tipo.

Los equipos que conforman el patín 2 de enfriamiento, a excepción del chiller, son equipos estáticos que solo requieren limpieza dependiendo de las condiciones que se registren como presiones diferenciales, en el caso de los intercambiadores y mantenimientos de limpieza en válvulas de descarga de líquidos del separador cuando las condiciones lo requieran.

Por parte del Chiller el mantenimiento es integral de limpieza de serpentines de aire con aire para eliminar polvo acumulado principalmente.

Los equipos que conforman el patín 3 y 4 de destilación, son equipos estáticos que solo requieren limpieza dependiendo de las condiciones que se registren como presiones diferenciales (no más de 1 Kg/cm²), en el caso de los intercambiadores, lecturas de amperaje en calentadores y aéreo-enfriadores, mantenimientos de limpieza en válvulas de descarga de líquidos del separador e instrumentos cuando las condiciones de operación lo requieran.

El material del cual están fabricados los internos de estos destiladores (Acero Inoxidable), es totalmente inerte y reciclable, de antemano no se considera el cambio de estos internos en un periodo no menor a los 20 años aproximadamente.

El retiro de estos internos es totalmente manual, se confinan en contenedores sellados para su transporte y lavado con detergente y agua corriente fuera de la CPR para finalmente disponer de ellos en la chatarra e reciclaje local, autorizada por ecología.

El mantenimiento de los separadores de toda la CPR no se considera en periodos menores a los 5 años o antes si el proceso lo requiere, de igualmente los intercambiadores de calor y reboilers.

Todo el proceso de la CPR es un proceso limpio y amable con el ambiente ya que sus residuos son mínimos y aprovechables en su totalidad.

II.2.12 Actividades de paro y abandono

Se tiene contemplado un programa de desmantelamiento y/o abandono de este tipo de instalación, debido a que su operación dependerá de las estrategias de desarrollo y/o crecimiento del presente Proyecto, por tal motivo se prioriza el llevar a cabo el programa de mantenimiento para asegurar la vida útil de los ductos y obras asociadas.

En caso de que sea necesario realizar el desmantelamiento y abandono de los ductos y obras asociadas este cumplirá con los lineamientos descritos en el Diario Oficial de la Federación, DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono de Instalaciones del Sector Hidrocarburos.

El programa de actividades de seguridad industrial, seguridad operativa y de protección al medio ambiente para esta etapa, se presenta como, sin embargo es importante señalar que en su momento, dicho programa se ajustará y modificará de ser necesario, a las condiciones que en ese momento presente el proyecto.

El programa, o en su caso la actualización cuando el proyecto sea sometido a esta etapa, debe incluir por lo menos, lo siguiente:

Los escenarios y recomendaciones del análisis de riesgos actualizado para esa etapa, conforme a lo previsto en las 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 y otras aplicables a las actividades del Sector Hidrocarburos.

Los términos y condicionantes en materia de Seguridad Industrial, Operativa y Protección al Medio Ambiente de los diversos trámites bajo los cuales fue autorizado el Proyecto.

La autoridad correspondiente (Agencia), deberá resolver la viabilidad de abandonar el sitio, de conformidad con las disposiciones administrativas que se emitan al respecto. Posteriormente se procederá a realizar el desmantelamiento del equipo instalado. Finalmente, se realizarán las actividades de restauración con el objeto de volver el uso del suelo a su vocación original.

Para el Cierre, se contará con un periodo máximo de 1 año para iniciar las actividades establecidas en el programa CDA para la etapa de Cierre, contado a partir del día hábil siguiente a la fecha de presentación a la agencia del aviso correspondiente.

En lo correspondiente a la etapa de Cierre, el programa CDA se elaboró conforme a lo establecido en el Anexo I, Sección A de las DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial,

Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono de Instalaciones del Sector Hidrocarburos, e incluir las siguientes actividades:

La identificación e inventario de los equipos

El Desenergizado de equipos;

El Aislamiento de las Instalaciones y/o de los equipos que las conforman;

El vaciado, purga o desplazamiento del hidrocarburo o cualquier otro material que se encuentre en los equipos, lo anterior con independencia de las actividades de remoción de hidrocarburo o cualquier otro material realizado durante la Inertización o desenergización; y

La limpieza, y en su caso la Inertización de equipos.

Previo al inicio del Desmantelamiento se deberá tener disponible en las Instalaciones la evidencia documental que demuestre lo siguiente:

El cumplimiento a lo dispuesto en las presentes disposiciones para la etapa de Cierre, con objeto de corroborar que las Instalaciones y/o los equipos que las conforman y que serán desmantelados se encuentran en Condición segura; y

Que las Instalaciones y/o los equipos que conforman los Proyectos que serán desmantelados, hayan sido incluidos en las acciones contempladas para la etapa de Cierre y se cuente con las Constancias de baja correspondientes.

En la etapa de Desmantelamiento, se deberá ejecutar las actividades necesarias para realizar la remoción total de las Instalaciones y estructuras que conformaron el Proyecto, incluyendo la demolición, el desarmado y desmontaje, y la reutilización o disposición de equipos y accesorios, así como, el completo retiro de materiales y residuos que se generen durante esta etapa, de manera que se cumpla con la regulación vigente en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente. Lo anterior con excepción de pozos.

Previo al inicio del Abandono, se deberá:

Contar con el reporte detallado de conclusión del Programa CDA para la etapa de Desmantelamiento de conformidad con lo establecido en el Anexo III de las presentes disposiciones;

Realizar un diagnóstico de daños al medio ambiente ocasionados por las actividades en el Sitio del Proyecto conforme a lo establecido en el Anexo IV, salvo en el caso de contar con la actualización de la línea base ambiental; y

En el caso de Instalaciones terrestres, el Regulado deberá realizar una caracterización del sitio considerando los métodos establecidos en la regulación vigente, salvo que cuente con la actualización de la línea base ambiental.

Se deberá establecer las actividades que serán integradas al Programa CDA para la etapa de Abandono con base en lo siguiente:

Los resultados del Análisis de Riesgo actualizados para las actividades y procesos correspondientes a la etapa de Abandono;

Los términos, condicionantes, medidas de mitigación y/o compensación ambiental establecidas en la autorización del Proyecto en materia de impacto ambiental;

Los resultados de la caracterización del Sitio del Proyecto y/o del diagnóstico de daños al medio ambiente ocasionados por las actividades del Regulado, o en el caso de Proyectos que cuenten con línea base ambiental los resultados de su actualización; y

Lo indicado en el Anexo I, sección C, de las DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono de Instalaciones del Sector Hidrocarburos, cerciorándose que las actividades sean adecuadas al Sitio del Proyecto y se encuentren en secuencia con las actividades que se llevaron a cabo durante el Cierre y el Desmantelamiento.

Para la etapa de Abandono, el Programa CDA deberá incluir las acciones de restauración, compensación ambiental y/o remediación apropiadas para mitigar el daño o afectación al ambiente, conforme a la normatividad aplicable.

Una vez concluidas las actividades del Programa CDA para la etapa de Abandono, el Regulado deberá obtener en un plazo no mayor a ciento ochenta días hábiles, un informe de evaluación como resultado de una Evaluación técnica, en el que se establezca el cumplimiento en tiempo y forma de las actividades establecidas en el Programa CDA, conforme al Anexo I, sección C de las DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono de Instalaciones del Sector Hidrocarburos.

II.3 Utilización de explosivos

DURANTE EL DESARROLLO DE TODAS LAS ETAPAS DE ESTE PROYECTO NO SE UTILIZARÁ NINGUN TIPO DE EXPLOSIVO.

II.4 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

En el desarrollo de las actividades de la obra tipo construcción de la Planta de Tratamiento de Gas se generarán diversos tipos de residuos los cuales se pueden clasificar entre peligrosos, no peligrosos y residuos líquidos.

Las cantidades de generación de residuos que a continuación se presentan son estimadas para cada una de las etapas del proyecto, por lo que podrían variar dependiendo de las necesidades o imprevistos de la obra.

II.4.1. Generación

Residuos peligrosos.

Entre los residuos peligrosos que se podrán generar en las tres etapas del Proyecto se encuentran los residuos derivados de las actividades de mantenimiento en el sitio, como material impregnado con aceites o combustibles, sobrantes de recubrimiento, pinturas y solventes. Asimismo, se generarán lodos aceitosos del fondo de los equipos de proceso.

Previo al inicio de actividades en cualquiera de las etapas, se realizará el mantenimiento mecánico a las unidades motoras en talleres especializados, por lo que la disposición de los residuos generados quedará a cargo de estos. Por otra parte, el mantenimiento de equipo o maquinaria de difícil manejo o dimensión se realizará en el sitio, y estará a cargo de una compañía contratista, la cual contará con las autorizaciones correspondientes para la disposición adecuada de los residuos.

Los residuos peligrosos por generarse durante las diferentes etapas se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 19. Generación de residuos peligrosos por etapa de la Planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa

Etapa del proyecto	Residuo	Características de peligrosidad ^{ad1}						Cantidad estimada kg/mes	Fuente de generación
		C	R	E	T	I	E		
Preparación del sitio y construcción	Estopas y trapos impregnados de combustibles y aceite, aceite gastado y filtros.				X	X		7	Mantenimiento mecánico a equipo y maquinaria
	Envases sobrantes de recubrimientos anticorrosivos, pintura y solventes				X	X		10	Construcción de la instalación
Operación y Mantenimiento	Estopas y trapos impregnados de combustibles y aceite, aceite gastado y filtros.				X	X		10	Mantenimiento mecánico a equipo
	Lodos aceitosos de fondos equipos.				X	X		14 m ³	Limpieza de equipo
	Envases sobrantes de recubrimientos anticorrosivos, pintura y solventes				X	X		5	Trabajos de mantenimiento
Desmantelamiento y abandono de las instalaciones	Estopas y trapos impregnados de combustibles y aceite, aceite gastado y filtros.				X	X		5	Limpieza de equipos
	Lodos aceitosos de fondos equipos.				X	X		10 m ³	Limpieza de equipo

1Características de peligrosidad: C: corrosivo; R: reactivo E: explosivo; T: tóxico. I: inflamable; B: Biológico Infeccioso 2 Cantidad estimada generada por mantenimiento cada cinco años y en su caso desmantelamiento de equipos.

Residuos no peligrosos.

Entre los residuos sólidos se encuentran los residuos generados por el personal de la obra, como residuos de alimentos, papel, plástico, cartón, PET, así como partes metálicas.

Tabla 20. Generación de residuos no peligrosos por etapa. Planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión Cuichapa.

Etapa del proyecto	Residuo	Clasificación ¹ (RSU-RME)	Cantidad estimada	Fuente de generación
Preparación del sitio y construcción	Residuos vegetales	RSU	1.85 ton/ha ²	Desmonte y despalle
	Residuos de alimentos	RSU		
	Papel, cartón, envolturas de plástico, PET, latas de aluminio, vidrio.	RSU	1 kg/día (por persona)	Personal de la obra
	Partes metálicas, pedacería de tubos, varillas, alambón, alambre recocido, soldadura, discos, rebaba, entre otros.	RME	500 kg/mes	Construcción
Operación y Mantenimiento	Residuos de alimentos.	RSU		
	Papel, cartón, envolturas de plástico, PET, latas de aluminio, vidrio.	RSU	1 kg/día (por persona)	Personal de la obra
	Partes metálicas, pedacería de tubos, varillas, válvulas e instrumentos remplazados.	RME	200 kg	Mantenimiento y/o reparación en el sitio
Desmantelamiento y abandono de las instalaciones	Residuos de alimentos	RSU		
	Papel, cartón, envolturas de plástico, PET, latas de aluminio, vidrio.	RSU	1 kg/día (por persona)	Personal de la obra
	Partes metálicas (chatarra)	RME	1000 Kg	Desmantelamiento

¹Clasificación. RSU (Residuo Sólido Urbano); RME (Residuo de Manejo Especial)

²Generación estimada con base en la superficie por impactar. La cantidad estimada de residuos vegetales corresponde a la superficie por impactar en la instalación del quemador.

Residuos líquidos.

Los residuos líquidos en las etapas de preparación del sitio, construcción, desmantelamiento y abandono se integrarán por agua residual proveniente del uso de letrinas portátiles, mientras que en la etapa de operación se genera agua residual producto de los baños y lavamanos.

Tabla 21. Generación de residuos líquidos por etapa.

Etapas de la obra	Residuo	Cantidad estimada	Fuente de Generación
Preparación del sitio y Construcción	Agua residual producto de letrinas portátiles	470 litros/semana	Sanitarios y lavamanos
Operación y mantenimiento	Agua residual producto de baños	700 litros/semana	Sanitarios y lavamanos
Desmantelamiento y abandono de las instalaciones	Agua residual producto de letrinas portátiles	200 litros/semana	Sanitarios y lavamanos

II. 4.2 Manejo y disposición de residuos.

Residuos peligrosos.

Los residuos serán manejados de acuerdo con las disposiciones establecidas en la LGPGIR y su reglamento, así como en la normatividad aplicable para cada tipo de residuo.

Adicionalmente, se elaborarán planes de manejo los cuales se darán de alta a la ASEA para la construcción de la Planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión Cuichapa a nombre Servicios de procesamiento aceite y gas SA DE CV, los cuales se aplicarán en particular para el manejo de residuos.

Los residuos peligrosos generados, en las tres etapas del Proyecto como aceites lubricantes gastados, sobrantes de anticorrosivos, pinturas, solventes y materiales impregnados con cualquiera de los antes mencionados, serán depositados de acuerdo con el tipo y estado (sólido o líquido) en contenedores con tapa que permita un sellado hermético, estos serán separados por tipo de residuo tomando en cuenta la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos de acuerdo a normatividad.

Los derivados de las reparaciones y/o mantenimientos, una vez terminada la actividad, la compañía contratista a cargo será la responsable de transportarlos y depositarlos en un almacén temporal para su posterior disposición final.

En la etapa de operación como parte del mantenimiento se realizará limpieza a los equipos de proceso, por lo menos cada cinco años, la limpieza, manejo, transporte y disposición final se llevará a cabo por empresas prestadoras de servicios, autorizada por la ASEA/SEMARNAT y la SCT.

Para la etapa de operación y mantenimiento los residuos generados se almacenarán en recipientes los que serán etiquetados y clasificados conforme al residuo que contengan cuidando la compatibilidad entre ellos; y serán colocados en un almacén temporal localizado en el sitio donde se instalará la caseta del Operador, el cual contará con las características establecidas en los lineamientos de la LGPGIR y su reglamento, se llevará el control de entradas y salidas a través de una bitácora.

El almacén temporal contará con techumbre y geo-membrana para la protección del suelo en caso de derrame, tendrá además señalamientos preventivos y prohibitivos, identificación de los residuos contenidos y extintor. De igual forma cumplirá con los establecido en el artículo 82 del reglamento de la LGPGIR, y se controlarán las entradas y salidas de los residuos por medio de bitácora.

La disposición final de los residuos peligrosos se realizará de manera periódica por parte de una empresa prestadora de servicios que cuente con autorización vigente de la ASEA/ SEMARNAT y la SCT.

Los residuos generados no deberán rebasar un periodo mayor a seis meses en el almacén, conforme a lo establecido en el artículo 84 del Reglamento de la LGPGIR. El prestador de servicios entregará a la empresa un manifiesto en el cual se incluirá la cantidad y tipo de residuos recolectados, fecha de recolección, número de autorización de los servicios, y firma del responsable, lo anterior de acuerdo con lo establecido en la fracción III del artículo 86 del Reglamento de la LGPGIR.

Los residuos que no se tenga certeza de su peligrosidad, serán evaluados de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Residuos no peligrosos.

Los residuos sólidos urbanos (RSU) se recolectarán en contenedores con tapas debidamente etiquetados de acuerdo con el tipo de residuo que contenga, verde para residuos biodegradables (orgánicos) y gris para residuos (inorgánicos).

Los residuos con capacidad de reciclaje como papel, cartón vidrio, PET entre otros, serán clasificados de acuerdo con su origen, separados y almacenados para su envío a los centros de acopio, sin embargo, en el municipio de Moloacán no se cuenta con centros de reciclaje por lo que dichos residuos deberán ser enviados hasta el Municipio de Coatzacoalcos. Asimismo, se colocarán señalamientos para difusión del manejo adecuado de los residuos, dirigidos al personal trabajador.

Los residuos no reciclables serán periódicamente transportados al sitio de disposición final. Para realizar este trabajo se contará con los servicios de una compañía contratista que se encargará del transporte hasta el basurero municipal de Moloacán, la cual debe contar con la autorización del H. Ayuntamiento.

A la fecha de elaboración del presente estudio, no se cuenta con ningún sitio de disposición de residuos sólidos urbanos que cumpla con los lineamientos de un relleno sanitario, por lo que la única infraestructura disponible es el basurero municipal de Moloacán Veracruz.

Para el caso de los residuos de manejo especial, como pedacería de tubos, partes metálicas, varillas, válvulas entre otros, estos se reciclarán o reutilizarán según el caso, el resto serán almacenados dependiendo de la cantidad en contenedores metálicos debidamente identificados y tapados. El transporte hacia los sitios de disposición final estará a cargo de un prestador de servicios que contará con las debidas autorizaciones para su correcto transporte y disposición final, hasta los centros de reciclaje ubicados en el Municipio de Coatzacoalcos, ya que como se menciona anteriormente, localmente en el municipio de Moloacán no existe este tipo de infraestructura.

Residuos líquidos.

La empresa prestadora del servicio de sanitarios y/o letrinas será la encargada de la recolección y disposición final del residuo, el cual será recolectado dos veces por semana y transportado a la planta de tratamiento más cercana al área del proyecto previa autorización municipal correspondiente. La infraestructura en cuanto a plantas de tratamiento de agua se encuentra presente en el municipio de Coatzacoalcos o Minatitlán, ya que localmente en el municipio de Moloacán no se cuenta con plantas de tratamiento Municipales o privadas.

Se llevará un control por medio de bitácora de los residuos generados y las fechas de recolección por parte del prestador de servicios, a quien se le exigirá los comprobantes de la correcta disposición final.

Por otra parte, el agua residual generada por baños y lavamanos en la etapa de operación se enviará a fosas sépticas para un tratamiento primario, de acuerdo a la NOM-006-CNA-1997 el mantenimiento de la fosa se llevará a cabo cada seis meses por una empresa autorizada, misma que realizará disposición final en el sitio autorizado por la entidad correspondiente. En cuanto a las aguas aceitosas se reincorporarán al proceso de separación.

II.4.3 Generación de gases efecto invernadero.

II.4.3.1 Generación gases efecto invernadero H2O, CO2, CH4, N2O, CFC, O3, entre otros.

En la siguiente tabla se presenta el estimado de las emisiones a la atmósfera, de los equipos y maquinaria utilizados en cada etapa.

Tabla 22. Generación de GEI por equipos y maquinaria por etapa. Planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión Cuichapa.

Cálculo de emisiones durante la obra tipo infraestructura para el manejo de producción (Planta Criogénica)									
Clasificación	Etapa			Combustible	Consumo por día	Unidad de Consumo	Emisión a la atmosfera ton/día		
	Preparación del sitio	Operación mantenimiento	Desmantelamiento abandono				CO2	CH4	N2O
Vehículos de Transporte	X	X	X	Gasolina	15	Litros	0.0334	0.00001208	0.00000387
	X			Diésel	20	Litros	0.1843324	0.00000970	0.00000970
Maquinaria de construcción	X		X	Diésel	110	Litros	0.2896653	0.00001622	0.00011180
Equipo de operación		X		Gas	1.5	Millones de pies cúbicos	0.00236198	0.000000004	0.000000004
Equipo de operación		X		Diésel	30	litros	0.1310296	0.00000733	0.00005055

Maquinaria de construcción: En esta categoría considera toda la maquinaria de construcción, independientemente del uso, potencia de la maquinaria y fabricante.

Vehículos de Transporte: En esta categoría se considera el transporte vehicular independientemente de su peso bruto, uso y año modelo.

*Se presenta en ton/día ya que no se utilizarán de manera anual solo el tiempo requerido.

Nota: En la parte de Operación se contará con motores eléctricos para operar las bombas con las que se desplazará el crudo por lo cual no se generará ninguna emisión.

Tabla 23. Generación de GEI del quemador. Planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión Cuichapa

Equipo	Etapa	Emisión (ton/año)				
		SO2	NOx	CO	Partículas	Hidrocarburos Totales
Quemador	Operación y Mantenimiento	0.383	13.895	37.139	0.748	393.936

Tabla 24. Generación de GEI por el consumo de electricidad. Planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión Cuichapa

Etapas	Cantidad (kWh/ año)	Horas de trabajo diario	Emisión de CO₂ (ton/año) *
Operación y mantenimiento	6240	24 Hrs.	3590.784

II.4.3.2 Emisiones fugitivas.

Existen diversas fuentes potenciales de emisiones por fugas en el equipo que comprende la Planta Criogénica, tales como bombas, válvulas reguladoras de presión, etc., son fuentes potenciales debido al posible deterioro de los sellos. Las emisiones fugitivas de los componentes ocurren en el equipo de proceso cuando hay escapes accidentales de líquido o gas. En general, estas emisiones se presentan en raras ocasiones y son difíciles de predecir; algunas veces son intermitentes y varían en intensidad a lo largo del tiempo.

Para la identificación de emisiones fugitivas se utilizarán tecnologías para la detección oportuna de las mismas, tales como cámara infrarroja.

Para mantener en buen estado el funcionamiento de los equipos utilizados en la instalación, se llevarán a cabo actividades de mantenimiento preventivo de forma mensual, misma que se realizará en intervalos predeterminados de acuerdo con criterios prescritos o como una recomendación emanada del resultado de una actividad predictiva. Otra medida para la disminución de fugas de contaminantes es el mantenimiento correctivo el cual consiste en reparar los daños o fallas del equipo, evitar riesgos en la integridad del sistema o para restablecer el funcionamiento óptimo del mismo.

De la misma forma mediante la eficiencia operativa, se buscará mejorar el desempeño de todas las operaciones, para ello se llevará a cabo inspecciones a las instalaciones con el propósito de identificar los componentes que emiten o fugas de gases, los cuales una vez ubicados se realizarán las mediciones utilizando métodos y equipos especializados, cuyos resultados ayudarán a determinar que componentes, equipos y/o procesos con fugas/venteos serían económicamente factibles para reparar o mitigar.

Por otra parte, la actualización de los procedimientos operativos y capacitación al personal permitirá conocer las características operativas del sistema lo que a su vez dicho conocimiento será utilizado durante las actividades de inspección, pudiendo identificar en su momento cualquier falla u operación anormal en el sistema.

II.5 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Para los residuos, se contempla un almacén temporal de residuos peligrosos, con medidas de seguridad para prevenir cualquier incidente, el uso CONTENEDORES ESPECIALES y con depósitos para almacenar los residuos orgánicos e inorgánicos no peligrosos.

Los residuos Sólidos urbanos Inorgánicos, se entregarán para su reciclaje o disposición final a empresas dedicadas a ello, en cambio para los desechos orgánicos estos podrán utilizarse como abono orgánico o ser dispuestos en el relleno sanitario municipal. El detalle de esta disposición se desarrolla en el punto II. 4.2 Manejo y disposición de residuos.

Contenido

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.....	3
III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	3
III.2 Leyes y Reglamentos federales aplicables.....	7
III.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento.....	7
III.2.1.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.....	9
III.2.2. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.....	11
III.2.2.1 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	12
III.2.3. Ley General de Vida Silvestre.	14
III.2.4. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	15
III.2.5. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	15
III.2.6. Ley de Hidrocarburos.	16
III.2.6.1 Reglamento de la Ley de Hidrocarburos.....	17
III.2.7 Ley de la Agencia Nacional de seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.....	17
III.2.8 Ley de Aguas Nacionales.	18
III.2.8.1. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.....	19
III.3 Leyes estatales y sus Reglamentos aplicables.	20
III.3.1 Constitución Política del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.....	20
III.3.2 Ley Número 62 Estatal de Protección Ambiental del Estado de Veracruz-Llave	20
III.3.3 Ley de Vida Silvestre para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.	21
III.3.4 Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.	22
III.4 Planes y Programas.	23
III.4.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024.	23
III.4.2 Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2019-2024.	25
III.4.3 Programa Sectorial de Energía 2019-2024	27
III.4.4 Agenda de Medio Ambiente 2018-2024.	28
III.4.5 Programa de Desarrollo Regional para Centroamérica y el Sureste de México 2019-2024.	29

III.4.6 Programa Nacional Hídrico (PNH) 2019-2024.	30
III.5 Planes de ordenamiento ecológico del territorio.	31
III.5.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	31
III.5.2 Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos.	38
III.5.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (PEM y RGMMyMc).	47
III.6 Decretos y Programas de conservación y manejo de áreas naturales protegidas y de conservación.	61
III.6.1 Áreas Naturales Protegidas	61
III.6.2 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación.	61
III.6.3 Áreas Privadas de Conservación.	61
III.6.4 Regiones prioritarias para la biodiversidad.	62
III.6.4.1 Regiones Prioritarias.	62
III.6.4.2 Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).	62
III.6.5 Sitios RAMSAR y Humedales.	63
III.7 Normas Oficiales Mexicanas.	64

Índice de Tablas

Tabla 1. Estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica 134, aplicables al Proyecto.	35
Tabla 2. Unidades de Gestión Ambiental, políticas y uso de suelo.	39
Tabla 3. Criterios ambientales de las Unidades de Gestión Ambiental.	40
Tabla 4. Acciones Generales.	51
Tabla 5. Acciones específicas Unidad de Gestión Ambiental numero 58.	55
Tabla 6. Criterios de la zona costera inmediata sur.	60
Tabla 7. Normas Oficiales Mexicanas.	65

Índice de Figuras

Figura 1. Unidad Ambiental Biofísica 134, en la que se ubica el Proyecto.	34
Figura 2. Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos, del Sistema Ambiental Regional y Proyecto.	40
Figura 3. Área sujeta a ordenamiento ecológico territorial.	49
Figura 4. Unidad de Gestión Ambiental 58	50

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

El presente capítulo contiene el análisis detallado de los diferentes instrumentos jurídicos aplicables al proyecto, con la finalidad de establecer un vínculo de este con las estrategias, los lineamientos y las disposiciones decretadas por la legislación, permitiendo definir así su viabilidad jurídica en materia de impacto ambiental.

Para efectuar dicho análisis de vinculación con los instrumentos jurídicos, se tomó como base el capítulo II referente a la descripción de las obras y actividades del proyecto y el capítulo VI sobre las estrategias de prevención y mitigación de impactos ambientales.

Con objeto de conocer los lineamientos que deben ser observados durante las etapas de ejecución del Proyecto, se hace mención que los documentos consultados para la elaboración de este capítulo se encuentran vigentes a la fecha de realización de esta MIA-P del Proyecto, los cuales comprenden los diferentes niveles de gobierno: Federal, Estatal y Municipal, así como algunos Convenios Internacionales de los que México forma parte.

El Proyecto es congruente con los instrumentos jurídicos determinados, de acuerdo con su aplicabilidad dentro del sector petrolero y sector energético, donde se consideran las medidas para mitigar, controlar, prevenir, restaurar y compensar los daños e impactos ambientales provocados durante la ejecución de las obras o actividades.

Para dar cumplimiento a los requerimientos establecidos en la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) para las actividades del Sector Hidrocarburos se procedió a vincular los ordenamientos jurídicos ambientales que son aplicables al Proyecto, realizando un análisis espacial en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), con la cual se pudo determinar si dentro del Sistema Ambiental (SA) y en el sitio del Proyecto se encontraban áreas de importancia ambiental, regiones prioritarias u ordenamientos ecológicos, entre otros.

Tal vinculación considero que el sistema jurídico mexicano se conforma por un conjunto de ordenamientos legales que se originan de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, considerando Leyes, Reglamentos, Planes y Programas de Desarrollo, Planes de Ordenamiento y Normas, los cuales tienen aplicación en la ejecución del Proyecto brindando certeza jurídica a las actividades.

III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Considerada como ley fundamental, se encuentra la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que es el máximo cuerpo normativo del sistema jurídico mexicano del que derivan diversas leyes y en el que establece sus facultades, limitaciones, derechos de los individuos y las vías que orientan el desarrollo de la

nación, por ello se entiende que la procedencia de cualquier instrumento de política ambiental deriva de esta Ley.

Con relación al Proyecto y a la regulación en materia ambiental, en términos constitucionales el artículo 4º establece que *“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar”*; además menciona que, *“El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque”*; en atención a lo anterior se entregará a la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) la presente MIA-P para las actividades del Sector Hidrocarburos, el cual considera entre otras *Las Estrategias para la Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales, Acumulativos y Residuales del SA, de las Obras o Actividades* que se desarrollaran en el Proyecto.

Asimismo, se contempla que en la ejecución de las actividades productivas aliente el desarrollo de la nación y se proteja al medio ambiente, a través de la relación conducente de las condiciones económicas, sociales y ambientales para el impulso energético, conforme a lo establecido por la constitución:

Artículo 25. Corresponde al estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que este sea integral y sustentable, ... mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo ...

El sector público tendrá a su cargo de manera exclusiva las áreas estratégicas que señalan en el artículo 28, párrafo cuarto de la constitución, manteniendo el Gobierno Federal la propiedad y el control sobre los organismos y empresas productivas del estado... Tratándose de la planeación y el control 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...

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.

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.

Conforme a las actividades que demanda el interés general de la nación, se presenta la necesidad de modernizar y fortalecer el sector energético, por lo que el Proyecto atiende ese requerimiento mediante la inversión en las actividades del sector de hidrocarburos junto con la empresa productiva del estado Petróleos Mexicanos (PEMEX); las actividades a realizar alientan y reactivan la economía nacional.

En consideración a la naturaleza del Proyecto correspondiente al sector energético, el artículo 27 constitucional indica que los recursos naturales y petrolíferos comprendidos dentro de los límites del territorio mexicano son propiedad de la nación.

Artículo 27. Corresponde a la nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental, ... del petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos....

Siendo que el dominio de la nación es inalienable e imprescriptible, se prevé que el Proyecto contribuirá al desarrollo nacional, al efectuar actividades relacionadas a la extracción de hidrocarburos observando lo establecido en la Ley de Hidrocarburos, bajo esquemas que empleen las mejores prácticas e incluyendo la protección al ambiente.

El artículo 28 establece como área estratégica para el desarrollo de la nación, que el sector energético contará con organismos o empresas bajo el cargo de una entidad federativa (empresa productiva del estado); la cual, de acuerdo con la legislación, participarán por si solas o con el sector privado ya que no deben constituir un monopolio dentro de la nación. Asimismo, este sector se encuentra bajo regulación de las autoridades correspondientes como la Secretaría de Energía (SENER) y la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH).

Artículo 28. ...No constituirán monopolios las funciones que el Estado ejerza de manera exclusiva en las áreas estratégicas...de la exploración y extracción del petróleo y de los demás hidrocarburos...

El poder ejecutivo contará con los órganos Reguladores coordinados en materia energética, denominados Comisión Nacional de Hidrocarburos y Comisión Reguladora de Energía...

De acuerdo con el artículo 73 fracción XXIX-G se fundamenta la existencia del marco regulatorio ambiental, fundamentando el origen de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y otros instrumentos en la materia; de esta legislación deviene el compromiso de preservar el medio ambiente a través de la definición de política ambiental o derecho ambiental.

Artículo 73. El Congreso tiene la facultad... Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de las entidades federativas, de los Municipios y, en su caso, de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico”.

En lo conducente, el Regulado dará cumplimiento a la ley marco de la nación a través de las herramientas jurídico-ambiental aplicables al Proyecto como más adelante se describen.

Asimismo, dará cumplimiento a las disposiciones planteadas en materia ambiental por el gobierno del Municipio de Moloacán, Veracruz en lo conducente al uso de agua potable, drenaje, tratamiento, disposición de aguas residuales, y gestión de residuos sólidos urbanos, por lo que de ser necesario y obligatorio se realizarán los pagos correspondientes por estos servicios.

Artículo 115. Los estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, democrático, laico y popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, el municipio libre, conforme a las bases siguientes:

III. Los municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes:

- a) Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales;
- b) Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos;

De igual forma, en atención a la política exterior en materia ambiental se dará cumplimiento a los tratados internacionales de los cuales México forma parte y que son aplicables a este Proyecto, instrumentos descritos más adelante.

Artículo 133. Esta Constitución, las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren por el presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la Ley Suprema de toda la Unión...

III.2 Leyes y Reglamentos federales aplicables.

III.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento

Esta Ley en su Artículo 28 menciona que deberá presentarse una manifestación de impacto ambiental para las 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. En el respectivo reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en el artículo 5° indica

“Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental”:

D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS

Derivado de la Reforma Energética en el año 2013, entró en vigor en 2014 la Ley de Hidrocarburos, la cual regula todo lo relacionado a este tema, quedando fuera de la injerencia de la SEMARNAT la evaluación de los proyectos del sector hidrocarburos en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, siendo la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) la institución que se encarga de emitir dichas autorizaciones, tal como lo señala el artículo 5 fracción XVIII de la Ley de Hidrocarburos.

El Capítulo III del Título Segundo (Biodiversidad) establece disposiciones sobre Flora y Fauna Silvestre.

El **Artículo 79** señala que: para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán diversos criterios, de tipo biológico, ecológico y evolutivo, para el otorgamiento de concesiones, permisos y autorizaciones tanto para el aprovechamiento, posesión, administración, conservación, repoblación, propagación y desarrollo de flora y fauna silvestres (**Artículo 80**), para el establecimiento de vedas de flora y fauna silvestre (**Artículo 81**), así como para la importación y exportación de flora y fauna silvestre y material genético (**Artículo 82**). Por su parte, el **Artículo 83** establece que el aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres, especialmente de las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies. La Secretaría deberá promover y apoyar el manejo de la flora y fauna silvestre, con base en el conocimiento biológico tradicional, información técnica, científica y económica, con el propósito de hacer un aprovechamiento sustentable de las especies.

Con el objeto de dar cumplimiento a las disposiciones de la LGEEPA sobre flora y fauna silvestre, se promoverá que el personal que se contrate para realizar las actividades de este proyecto, respete la vida silvestre presente en la zona, y disminuya

la incidencia de caza furtiva de ejemplares de especies amenazadas, mediante la impartición de cursos de capacitación y educación ambiental al personal. El Proyecto no pretende contraponer en ningún momento lo establecido en la normatividad ambiental aplicable.

El Capítulo II del Título Cuarto (Protección al Ambiente) establece las medidas de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, en los Artículos 111 a 116.

El Artículo 113 señala que no deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. Asimismo, establece que, en todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las Normas Oficiales Mexicanas expedidas por la Secretaría.

Durante las etapas del proyecto, se generarán emisiones a la atmósfera tanto por la maquinaria y equipo que realizará las labores, como por vehículos automotores que transportarán al personal. Se tendrá un estricto control de la combustión de la maquinaria y los vehículos automotores, para que estos se apeguen a los límites máximos permitidos señalados en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes. Así mismo, se establecerá un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos, maquinaria y equipos que se utilizarán en las actividades de operación.

El Capítulo III del Título Cuarto (Protección al Ambiente) establece las medidas de Prevención y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos, en los Artículos 117 a 133.

De acuerdo con el **Artículo 121**, no podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua, en el suelo y/o el subsuelo las aguas residuales que contengan contaminantes, o aquellas sin previo tratamiento y que no cuenten con el permiso o autorización de la autoridad federal (...)

Por su parte el **Artículo 122** señala que las aguas residuales provenientes de usos públicos urbanos que se descarguen en las cuencas ríos, cauces, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo, y en general, las que se derramen en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir la contaminación de los cuerpos receptores (...)

Asimismo, el **Artículo 123** establece que todas las descargas en (...) ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, (...) y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las Normas Oficiales Mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría (...). Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.

Durante todas las fases del proyecto, se generarán aguas residuales provenientes del uso sanitario, mismas que serán recolectadas periódicamente para su posterior

tratamiento y descarga en sitios autorizados. La compañía que se encargará de prestar el servicio deberá contar con los permisos y autorizaciones correspondientes para el tratamiento, transporte y descarga de aguas residuales en sitios autorizados.

El Capítulo IV del Título Cuarto (Protección al Ambiente) establece los criterios y medidas de Prevención y Control de la Contaminación del Suelo, en los Artículos 134 a 144.

Durante el desarrollo de las actividades del proyecto se propiciará un manejo integral de los residuos para evitar la contaminación del suelo dicho manejo se realizará conforme a lo señalado en la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, los lineamientos que establezca la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, así como en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables

III.2.1.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

ARTICULO 3º. - *Son asuntos de competencia Federal, en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera, los que señalan el artículo 5º de la Ley y el artículo 3º., fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.*

ARTICULO 10.- *Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y de las normas técnicas ecológicas que de él se deriven, las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o que realicen obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas.*

Como resultado de las actividades que se pretenden llevar a cabo dentro del Área, se generarán emisiones a la atmósfera de olores, gases y partículas, por lo cual PROACYGAS, S.A. DE C.V., y/o la compañía contratista acatará y dará cumplimiento a todas las disposiciones aplicables que emanen del presente instrumento.

ARTÍCULO 13.- *Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:*

I.- La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país.

II.- Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

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

ARTÍCULO 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.

Servicios de Procesamiento Aceite y Gas S.A. de C.V. atenderá las obligaciones correspondientes, como responsable de una fuente fija de jurisdicción federal.

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;

II. Refinación de petróleo;

III.- Petroquímicos; incluye procesamiento de cualquier tipo de gas;

IV.- Fabricación de petrolíferos;

V. Transportación de petróleo crudo por ductos; incluye operación de las instalaciones;

VI.- Transportación de gas natural y otros tipos de gases por ductos; incluye operación de las instalaciones; incluye la distribución de gas por ducto a consumidores;

VII.- Almacenamiento y distribución de petrolíferos y petroquímicos; incluye distribuidores a usuarios finales;

VIII. Transportación de petroquímicos por ductos; incluye la operación de las instalaciones, y

IX. Transportación de petróleo refinado por ductos; incluye la operación de las instalaciones.

Con relación al artículo en comento, los aplicables al proyecto, considerado como fuentes fijas de jurisdicción federal, **PROACYGAS S.A. de C.V.**, acatará lo establecido en el presente instrumento y demás aplicables.

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*

Al respecto **PROACYGAS S.A. de C.V.**, realizará el trámite correspondiente para la obtención de la Licencia Ambiental Única, si así lo requiere el proyecto en cumplimiento a lo establecido por el presente instrumento.

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. En caso de aplicar, el regulado realizará la justificación requerida ante la Secretaría, para que ésta determine lo conveniente.*

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.*

Al respecto **PROACYGAS S.A. de C.V.**, en cumplimiento al artículo 28, llevará a cabo el mantenimiento correspondiente a sus vehículos, para que se encuentren en óptimas condiciones de operación y sus emisiones a la atmósfera no rebasen los niveles máximos permisibles previstos en las normas técnicas ecológicas aplicables.

III.2.2. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

La LGPGIR tiene por objeto (...) propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de los residuos de manejo especial, así

como de prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Durante todas las etapas que involucra el proyecto, se estarán generando residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos, mismos que serán clasificados, manejados y dispuestos adecuadamente, por empresas acreditadas con permisos y autorizaciones vigentes emitidos por la autoridad local o federal según corresponda, para dar cumplimiento a lo establecido a la Ley en mención y su Reglamento.

Así mismo se evitará 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... de acuerdo con lo que establece el Artículo 54 de la Ley

PROACYGAS S.A. de C.V., y/o la compañía contratista en todo momento evitará la afectación y/o contaminación de sitios, sin embargo, en caso de ser responsable de dicha afectación, realizará las acciones correspondientes de acuerdo con la legislación aplicable.

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.*

En caso de que, por motivo de las actividades proyectadas, se ocasione contaminación por la generación y manejo de residuos peligrosos **PROACYGAS S.A de C.V.**, a lo establecido en los nuevos lineamientos establecidos por la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, en materia de generación de residuos y el manejo de estos, tal como lo establece en la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-005-ASEA-2017, misma que se verá en el apartado de Normas Oficiales Mexicanas, del presente capítulo.

III.2.2.1 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Es importante indicar que el 31 de octubre de 2014, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el DECRETO por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el cual en su artículo 34 Bis establece que los residuos generados en las actividades del Sector Hidrocarburos son de competencia federal, que los Residuos Peligrosos se sujetarán a lo previsto en dicho Reglamento y los Residuos de Manejo Especial se sujetarán a las reglas y disposiciones de carácter general que para tal

efecto emita la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Por su parte el Reglamento de la LGPGIR, dentro de los aspectos normativos importantes que establece, se encuentran las especificaciones para los planes de manejo; las categorías de los generadores y las condiciones para su registro; los plazos y requisitos para la gestión integral de los residuos; la regulación de la recolección y el transporte; así como la reutilización, reciclaje y co-procesamiento.

Asimismo, establece los criterios de operación para el manejo integral de los residuos, así como los criterios para la clasificación de los residuos peligrosos como los listados en la norma oficial mexicana, NOM-052-SEMARNAT-2005, y otros criterios para clasificar a un residuo como peligroso, como la toxicidad crónica, aguda y ambiental que le pueda conferir peligrosidad a los residuos.

Dentro de las actividades que se llevarán a cabo durante todas las fases del proyecto se generarán diferentes tipos de residuos, los cuales serán manejados conforme a las disposiciones establecidas en la LGPGIR y su Reglamento, así como en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, para prevenir afectaciones o deterioro al ambiente, así como riesgos a la salud.

Todos los residuos sólidos urbanos generados en el proyecto, durante sus diferentes etapas, serán trasladados hasta el basurero municipal autorizado más cercano al sitio del Proyecto. Los residuos provenientes de los sanitarios durante las etapas que comprende el proyecto (preparación del sitio, operación y abandono) serán retirados del sitio y dispuestos adecuadamente por la(s) compañía(s) que será(n) contratada(s) para proporcionar este servicio. Cualquier compañía que se contrate para brindar el servicio, deberá ser una empresa especializada en el manejo de los desechos antes mencionados, cumpliendo con permisos ambientales vigentes para realizar este tipo de actividad.

Los residuos de manejo especial serán retirados del sitio, transportados, tratados y dispuestos por terceros autorizados contratados para tal fin. La disposición final se llevará a cabo en sitios autorizados, y se vigilará que la compañía cuente con los permisos y autorizaciones correspondientes.

Se contará con la infraestructura necesaria para almacenar los residuos generados durante el Proyecto, consistente en: contenedores con tapaderas y señalizados, membranas de protección al suelo y para captar posibles derrames, entre otros.

En el caso de que se presente una emergencia como resultado de las actividades que involucra el proyecto, **PROACYGAS S.A. de C.V.**, realizará la contratación de terceros acreditados para llevar a cabo el programa de remediación pertinente, con base en:

Artículo 147.- Cuando se trate de emergencias, si los responsables de la remediación ejecutaran el programa respectivo a través de prestadores de servicios de tratamiento de suelos contaminados autorizados, la Secretaría evaluará las propuestas de remediación dentro del término de quince días hábiles.

III.2.3. Ley General de Vida Silvestre.

Artículo 4º. 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.

Considerando las medidas de prevención y mitigación a ejecutarse para la conservación de las especies silvestres que se encuentran dentro del polígono del proyecto, se logrará preservarlos en condiciones normales, tal como se establece en la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.

En esta Ley relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio nacional, se establece en el **Artículo 4** que 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. Por lo que:

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. Las listas respectivas serán revisadas y, de ser necesario, actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Artículo 76.- La conservación de las especies migratorias se llevará a cabo mediante la protección mantenimiento de sus hábitats, el muestreo y seguimiento de sus poblaciones así como el fortalecimiento y desarrollo de la cooperación intencional; de acuerdo con las disposiciones de esta Ley, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente y de las que de ellas se deriven sin perjuicio de lo establecido en los tratados u otros acuerdos internacionales en los que México sea parte contratante.

Dando seguimiento a este punto, se contempla la implementación de medidas de prevención y/o mitigación para evitar la afectación a las especies que habitan o transitan en el área del proyecto.

III.2.4. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Entre los objetivos de esta Ley, se encuentra el “regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos”.

El desarrollo del proyecto **no implica la solicitud de cambio de uso de terrenos forestales**, así mismo, no pretende la remoción de vegetación incluida en algún estatus de protección. Para lo cual se tomarán en consideración medidas preventivas y de mitigación correspondientes, sin embargo, si en algún momento, por alguna de las actividades del proyecto se realiza afectación a especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, **PROACYGAS S.A. de C.V.**, acatará las disposiciones que la autoridad competente determine y se realizarán las actividades de compensación correspondientes.

III.2.5. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Artículo 6°. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

- I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,
- II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

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.*

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

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.

Tal y como se ha descrito en la vinculación del Proyecto con la LGEEPA y la LGDFS, **PROACYGAS S.A. de C.V.**, presenta una MIA-P para la obtención de la autorización en materia de Impacto Ambiental para la totalidad de las actividades que comprende el proyecto. En ese sentido, una vez autorizado el Proyecto, no se realizará ninguna actividad adicional que pueda provocar daños al ambiente sin haber sido evaluadas por la autoridad correspondiente. De la misma manera, el proyecto contempla el cumplimiento de todos los términos y condicionantes aplicables en dichas autorizaciones al momento de su obtención.

En caso de que el proyecto tenga modificaciones a las condiciones presentadas en este documento, estas serán sometidas ante la ASEA para su evaluación, valoración y aprobación, previo a la realización de dichas actividades.

Adicionalmente, el proyecto tiene como objetivo el cumplimiento de todas las regulaciones aplicables en materia ambiental.

En el caso de que se llegara a presentar algún daño al ambiente dentro de las definiciones del artículo 6, **PROACYGAS S.A. de C.V.**, procederá de acuerdo con lo establecido en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, en cuanto a la reparación o compensación ambiental que corresponda.

III.2.6. Ley de Hidrocarburos.

Esta nueva Ley publicada el 11 de agosto de 2014 y reformada por última vez, el 15 de noviembre de 2016, contiene artículos que se refieren al cuidado del medioambiente para quienes trabajen en este sector. Los artículos que expresamente mencionan el cuidado del ambiente son los siguientes:

Artículo 95.- (...) *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*

Artículo 130.- *Los asignatarios, contratistas, autorizados y permisionarios ejecutarán las acciones de prevención y 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*

Las empresas y/o personal que participen en la ejecución de las actividades del proyecto, trabajarán bajo criterios que propicien el cuidado del medio ambiente y se responsabilizarán de las consecuencias que surjan de una mala práctica que cause un detrimento en las condiciones normales del ambiente.

III.2.6.1 Reglamento de la Ley de Hidrocarburos.

El Reglamento tiene por objeto reglamentar los Títulos Primero, Segundo y Cuarto de la Ley de Hidrocarburos.

Artículo 79. *Los Asignatarios o Contratistas, así como los interesados en obtener un permiso o una autorización para desarrollar proyectos en la Industria de Hidrocarburos deberán presentar a la Secretaría, la Evaluación de Impacto Social a que se refiere el artículo 121 de la Ley.*

III.2.7 Ley de la Agencia Nacional de seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Artículo 7.- *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; [...]

V. Autorizaciones en materia de residuos de manejo especial, en términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de los reglamentos en la materia;

VI. Registro de planes de manejo de residuos y programas para la instalación de sistemas destinados a su recolección, acopio, almacenamiento, transporte, tratamiento, valorización y disposición final, conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; [...]

Artículo 12.- *La Agencia establecerá las normas de carácter general para que los Regulados implementen Sistemas de Administración en las actividades que lleven a cabo*

Los Sistemas de Administración a los que alude el párrafo anterior deberán prever los estándares, funciones, responsabilidades y encargados de la Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.

Artículo 13.- Los Sistemas de Administración deben considerar todo el ciclo de vida de las instalaciones, incluyendo su abandono y desmantelamiento, de conformidad con lo que prevean las reglas de carácter general correspondientes...

Artículo 16.- Los Regulados deberán contar con un área responsable de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración.

Artículo 17.- El área responsable de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración será responsable de:

III. Dar aviso a la Agencia de cualquier Riesgo o Riesgo Crítico que pueda comprometer la Seguridad Industrial, la Seguridad Operativa o el medio ambiente;

PROACYGAS S.A. de C.V., en cumplimiento a la legislación y normatividad vigente en el país en materia ambiental presenta la presente MIA-P de forma voluntaria. Asimismo, solicitará la expedición de todas las licencias, permisos y registros que le apliquen para el desarrollo del proyecto, enlistados en el Artículo 7 de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

III.2.8 Ley de Aguas Nacionales.

Artículo 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.

El Capítulo I del Título VII, establece disposiciones sobre Prevención y Control de la Contaminación del Agua;

En particular, las disposiciones de los siguientes artículos tienen relación con el Proyecto.

Artículo 85. (...) Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de: a) Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior y b) Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales (**Art. 134 del Reglamento**).

Artículo 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos

considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición. (Art. 151 del Reglamento)

Artículo 91 BIS 1. *Cuando se efectúen en forma fortuita, culposa o intencional una o varias descargas de aguas residuales sobre cuerpos receptores que sean bienes nacionales, en adición a lo dispuesto en el Artículo 86 de la presente Ley, los responsables deberán dar aviso dentro de las 24 horas siguientes a "la Procuraduría" y a "la Autoridad del Agua", especificando volumen y características de las descargas, para que se promuevan o adopten las medidas conducentes por parte de los responsables o las que, con cargo a éstos, realizará dicha Procuraduría y demás autoridades competentes. La falta de dicho aviso se sancionará conforme a la presente Ley, independientemente de que se apliquen otras sanciones, administrativas y penales que correspondan.*

PROACYGAS S.A. de C.V., y/o la compañía contratista avisará a la Autoridad en caso de que se realice alguna descarga accidental o fortuita de aguas residuales en bienes nacionales. Además, en caso de ser factible, realizará acciones de contención de la descarga.

III.2.8.1. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Por su parte, el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales establece en el **Artículo 146** que cuando para el cumplimiento de la obligación legal de tratar aguas residuales, se contraten o utilicen los servicios de empresas que realicen dicha actividad, estas últimas serán las que soliciten el permiso de descarga de aguas residuales y cumplirán con lo dispuesto en este Capítulo, siempre que utilicen bienes nacionales como cuerpos receptores de las descargas de las plantas de tratamiento respectivas.

En el caso del párrafo anterior, las personas físicas o morales que contraten o utilicen los servicios mencionados, serán, conforme a la ley, solidariamente responsables con las empresas que traten aguas residuales, del cumplimiento de lo dispuesto en la "Ley" y el presente "Reglamento" en materia de prevención y control de la calidad de las aguas. Independientemente de lo anterior, si antes de llegar a la planta de tratamiento, se descargan aguas residuales a corrientes o depósitos de aguas nacionales, se deberá contar con el permiso de descarga respectivo.

PROACYGAS S.A. de C.V., está consciente de la importancia que revisten los recursos hídricos para el país en general (considerando que el agua es un tema de seguridad nacional), por lo que las actividades que se pretenden realizar en el Proyecto están planeadas para desarrollarse con el mayor respeto posible a las condiciones ambientales de la zona y dentro de las disposiciones legales aplicables especialmente en materia de prevención y control de la contaminación del agua.

El tratamiento y disposición final del agua residual proveniente de los sanitarios que serán instalados en las áreas de obra estará a cargo de la compañía que suministre el servicio. **PROACYGAS S.A. de C.V.**, como responsable solidario, supervisará que la(s) compañía(s) prestadora(s) de servicios dé cumplimiento a las disposiciones legales en la materia, incluyendo la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Dentro de las actividades que pretende realizar **PROACYGAS S.A. de C.V.**, no se encuentran incluidas la explotación y uso de cuerpos de agua, para abastecimiento, ni descarga de aguas residuales en cuerpos de agua. En caso de ser requerido, se solicitará a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), los permisos y/o concesiones correspondientes.

III.3 Leyes estatales y sus Reglamentos aplicables.

III.3.1 Constitución Política del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.

En concordancia con el artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y el artículo 1º de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el artículo 8 de la Constitución Política del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave tiene por decreto que los habitantes del Estado tienen derecho a vivir y crecer en un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y sustentable, para su bienestar y desarrollo humano.

Siendo el mayor instrumento político desarrollado para el Estado, el presente Proyecto se encargará de dar cumplimiento a tal disposición, mediante acciones preventivas y de mitigación frente a los efectos del cambio climático y la contaminación ambiental, así como la preservación de la flora y fauna.

Y que conforme a lo expreso en el artículo 74 es necesario el fomento de las áreas productivas con la finalidad de generar fuentes de trabajo, pretendiendo el Proyecto promover el crecimiento económico del estado a través de los nuevos empleos y consumo de servicios dentro de su territorio, por ende, el incremento del desarrollo de la nación.

III.3.2 Ley Número 62 Estatal de Protección Ambiental del Estado de Veracruz-Llave

ARTÍCULO 1. *La presente Ley es de orden público e interés social. Sus disposiciones son de observancia obligatoria en el territorio del Estado y tienen por objeto, la conservación, la preservación y la restauración del equilibrio ecológico, la protección al ambiente y la procuración del desarrollo sustentable, de conformidad con las facultades que se derivan de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y disposiciones que de ella emanen.*

A falta de disposición expresa, se estará a lo previsto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como la legislación administrativa, civil, reglamentos y demás disposiciones ecológicas vigentes en el Estado.

ARTÍCULO 5. *Son asuntos de la competencia del Estado y los municipios:*

I.- Los que se derivan de esta Ley y de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus disposiciones reglamentarias.

II.- Los que otorgue o delegue la Federación a través de acuerdos o convenios de coordinación.

III.- Los que se deriven de los reglamentos municipales y demás disposiciones relativas al equilibrio ecológico y la protección al ambiente. Las atribuciones en materia de conservación, preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente serán ejercidas de manera concurrente por el Estado y los Municipios; quienes en todo caso respetarán lo dispuesto en la Ley General y ordenamientos que de ella se deriven y aplicarán las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría de Medio Ambiente.

Al respecto el proyecto, al ser de carácter federal, lo rigen los lineamientos federales emitidos en materia ambiental y los relativos al sector Hidrocarburos, sin embargo, acatará, lo conducente a este lineamiento estatal.

III.3.3 Ley de Vida Silvestre para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.

De conformidad al artículo primero de la Ley General de Vida Silvestre, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales, esta Ley estatal es concurrente con el gobierno federal en los ámbitos de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio nacional.

Esta Ley estatal tiene por objeto regular las atribuciones relacionadas a la conservación y aprovechamiento de la vida silvestre, en su atención y cumplimiento el Proyecto no contempla dentro de sus actividades el aprovechamiento de especies; sin embargo, considera que dentro de sus deberes está el de conservar la vida silvestre en todo momento durante el desarrollo de las actividades.

Artículo 3.- *Es deber de todos los habitantes del Estado conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses del Estado y de la Nación*

Artículo 13.- *Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de la Ley General, esta Ley y las disposiciones que de ellas se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a*

cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

III.3.4 Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.

De acuerdo con el artículo primero, fracción III de la LGPGIR y artículo 73 fracción XXIX-G constitucional; esta ley estatal es concurrente en materia de prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de residuos.

Esta Ley regula los residuos que no se consideran como peligrosos por la legislación federal por lo que dentro del Proyecto los residuos sólidos urbanos serán Regulados por el municipio de Moloacán y los residuos de manejo especial serán Regulados por terceros autorizados por la ASEA, al ser los mismos de competencia federal.

Artículo 20. Los generadores de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y quienes brinden servicios que involucren este tipo de residuos están obligados a:

- I. Procurar la reducción en el consumo de productos que eventualmente generen residuos sólidos urbanos y de manejo especial;
- II. Informarse y aplicar las diversas posibilidades en cuanto a reutilización, reciclado y biodegradación de los residuos generados;
- III. Informarse y aplicar las medidas y prácticas de manejo que les ayuden a prevenir o reducir riesgos a la salud, el ambiente o los bienes al desechar residuos;
- IV. Realizar o destinar los residuos a actividades de separación, reutilización, reciclado o composta, con el fin de reducir la cantidad de residuos generados.
- V. Entregar a los servicios de limpia, en los días y horas señalados, los residuos que no sean sometidos a reutilización, reciclado o composta;
- VI. Contar con un espacio destinado exclusivamente al acopio y almacenamiento de residuos sólidos urbanos, en condiciones seguras y ambientalmente adecuadas...
- VII. Instalar depósitos separados de residuos, según su tipo, y asear inmediatamente el lugar...ambientalmente adecuadas...

Artículo 21. Los generadores de residuos de manejo especial están obligados además a:

- I. Obtener el registro de la autoridad ambiental respectiva;
- II. Identificar, clasificar y segregar los residuos;
- III. Presentar un informe bienal y elaborar una bitácora que se conservará y mantendrá a la disposición de las autoridades competentes, en los que se asienten los datos acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos, según corresponda al tipo de generador;
- IV. Establecer programas para prevenir, minimizar y evitar la generación de residuos;

- V. Almacenar temporalmente los residuos dentro de sus instalaciones, de acuerdo con las medidas de seguridad que correspondan, según sus características y los tiempos que establezcan los ordenamientos jurídicos correspondientes. En cualquier caso, deberá prevenirse la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, así como el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de tales residuos, y disponer de los medios para contener fugas, derrames o incendios;
- VI. Prevenir la contaminación de suelos y al cierre o suspensión de operaciones dejar los suelos libres de todo tipo de residuos y niveles de contaminación;
- VII. Evitar el envío a disposición final, en celdas de confinamiento o en rellenos sanitarios, de residuos potencialmente reciclables, cuando su reciclado sea técnica y económicamente factible o se cuente con planes de manejo específicos para ellos; y
- VIII. Utilizar solamente empresas registradas o autorizadas por las autoridades competentes, según corresponda, para el manejo de sus residuos.

Artículo 24. *La identificación, acopio, almacenamiento y transporte de residuos sólidos urbanos y de manejo especial se llevará a cabo conforme a los que establezca esta Ley, la legislación federal de la materia, las Normas Oficiales Mexicanas y las normas técnicas ambientales, así como las disposiciones que establezcan los municipios.*

Artículo 26. *El transporte de residuos sólidos urbanos, de manejo especial o peligrosos, a través del territorio del estado, se realizará con previa autorización de las autoridades estatales y municipales*

Artículo 41. *Las personas responsables de establecimientos cuyas actividades involucren la generación, manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos o de manejo especial están obligadas a prevenir la contaminación de sitios por sus actividades y a llevar a cabo las acciones de remediación que correspondan...*

Artículo 44. *Tratándose de sitios que se contaminen de manera súbita con residuos como resultado de accidentes, deberá procederse, de inmediato, a la atención y remediación del manejo de los residuos a efecto de no poner en riesgo la salud pública o el equilibrio ecológico. Inmediatamente después, los responsables de la contaminación deberán proceder a realizar la limpieza del sitio contaminado, conforme a las disposiciones respectivas.*

Artículo 51. *Serán responsables de la formulación e instrumentación de los planes de manejo, según corresponda: II. Los generadores de residuos de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo*

III.4 Planes y Programas.

III.4.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024.

El PND 2019-2024 presenta una propuesta para la transformación de la vida pública de México para el bienestar de su población. Para lograr esta transformación, los objetivos y las estrategias que se plantean están encaminados a atender las principales causas de fondo. Entre las causas que menciona, está la incapacidad de robustecer al mercado interno para apuntalarlo como detonador del desarrollo del país, complementado por el sector exportador. En respuesta a ello, destaca que una de las acciones imprescindibles es combatir la corrupción en el Gobierno Federal y llevar a cabo una reingeniería del gasto público para reorientar los recursos hacia los programas integrales que generen mayor bienestar dirigidos, principalmente, a la población más desfavorecida. Lo anterior promoverá el bienestar de los sectores históricamente excluidos, e incrementará tanto su productividad como su capacidad de consumo, generando un círculo virtuoso de reactivación de la economía y mejoras en la calidad de vida.

PROACYGAS S.A. de C.V., trabaja bajo los lineamientos de sustentabilidad ambiental expresados en el PND 2019-2024, y refrenda su compromiso con las mejores prácticas ambientales; incorporando como un criterio preventivo de protección ambiental para todos sus proyectos y más allá de compensaciones y remediaciones a la operación, la protección al medio ambiente es hoy un factor clave de éxito del negocio cuyo costo se internaliza en el diseño de los proyectos de la empresa.

El desarrollo del Proyecto está planeado para asegurar la sustentabilidad ambiental mediante la participación responsable de **PROACYGAS S.A. de C.V.**, y de la empresas subcontratadas por ésta para realizar acciones específicas dentro del proyecto, de igual manera la naturaleza y los objetivos del Proyecto así como las medidas de prevención y mitigación propuestas permitirán asegurar la protección, la preservación y el aprovechamiento racional de la riqueza natural de la región, logrando así afianzar el desarrollo económico y social sin comprometer el patrimonio natural.

Es importante recalcar que el PND busca promover una mayor productividad mediante políticas que faciliten un uso social y económicamente óptimo del territorio nacional. Se impulsarán programas que otorguen certidumbre jurídica a la tenencia de la tierra, reduzcan la fragmentación de los predios agrícolas y promuevan el ordenamiento territorial en zonas urbanas, así como el desarrollo de ciudades sustentables y competitivas. Por otro lado, se propone reducir la informalidad y generar empleos mejor remunerados a través de una legislación laboral y políticas de seguridad social que disminuyan los costos que enfrentan las empresas al contratar a trabajadores formales.

La elaboración del proyecto concuerda con los objetivos y estrategias mencionadas en el PND, debido que al participar en las actividades del sector hidrocarburo, contribuirá al desarrollo y crecimiento de la región y en este caso del país, procurando no afectar a los recursos naturales y respetando el medio ambiente, mediante la implementación de buenas prácticas laborales, así como cumplir con la normatividad ambiental aplicable.

Uno de los principales objetivos del PND es la “Garantizar el ejercicio de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, en poblaciones y territorios.” la cual implica detener el deterioro del ambiente, sin embargo, esto no se refiere a no aprovechar los recursos naturales, si no a darles un uso eficiente a largo plazo. Esto se refiere a la realización de análisis de impacto ambiental, inversión en investigaciones, así como el desarrollo científico y tecnológico, mediante la utilización de recursos humanos y de capital con la finalidad de que se logre una mayor productividad. De igual manera impulsar a un crecimiento verde el cual apoye a la preservación de nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que sea posible la generación de riqueza, competitividad y empleo de manera eficaz.

Debido a lo antes citado los incentivos económicos de las empresas y la sociedad deben contribuir a alcanzar un equilibrio entre la conservación de la biodiversidad, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el desarrollo de las actividades productivas, así como retribuir a los propietarios de dichos recursos por los beneficios de los servicios ambientales que proporcionan.

Los objetivos y estrategias del PND sobre el eje de Bienestar se estructuran en diez apartados, sobresale el 2.5 que dice: Garantizar el derecho a un medio ambiente sano, sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y los paisajes bioculturales.

PROACYGAS S.A. de C.V., trabajará bajo los lineamientos de sustentabilidad ambiental, señalados en el PND, incorporando criterios de prevención y protección ambiental en todos sus proyectos a través de su “Estrategia de Protección Ambiental”, como se mencionó anteriormente.

Todas las actividades del proyecto se apegarán a los procedimientos, normas y especificaciones generales de operación emitidos por la Ley de Hidrocarburos, las disposiciones que emita la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente, de igual forma se apegarán a las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas de protección ambiental, a los objetivos y estrategias del PND sobre el eje de sustentabilidad ambiental, así como a los programas sectoriales correspondientes y a los acuerdos internacionales aplicables de los que México forme parte.

Los programas sectoriales, regionales, institucionales y especiales forman parte del Sistema Nacional de Planeación Democrática y constituyen la agenda de trabajo de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal; son congruentes con el Plan Nacional de Desarrollo y están diseñados para el cumplimiento de los objetivos y la atención de las prioridades nacionales, ofreciendo mayor grado de detalle y haciendo explícitas las metas asociadas con cada objetivo, así como los indicadores que permitirán medir y evaluar el desempeño institucional.

III.4.2 Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2019-2024.

La obligación de emitir el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) emana de la Ley General de Cambio Climático que en su artículo 66 dispone que este Programa

será elaborado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con la participación y aprobación de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC) y que en él se establecerán los objetivos, estrategias, acciones y metas para enfrentar el cambio climático mediante la definición de prioridades en materia de adaptación, mitigación, investigación, así como la asignación de responsabilidades, tiempos de ejecución, coordinación de acciones y de resultados y estimación de costos, de acuerdo con la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC).

Las Estrategias y Líneas de Acción de mitigación contenidas en el Programa se sustentan en un análisis de las emisiones generadas y proyectadas por sector. De acuerdo a dichas proyecciones, con respecto al sector petróleo y gas, en 2020 éste será el segundo mayor emisor de GEI, y el mayor emisor de CN, con un PCG a 20 años. Las principales fuentes de emisión: la quema de combustibles en fuentes fijas y móviles, venteo y emisiones fugitivas, y el consumo de energía de las instalaciones en **PROACYGAS S.A. de C.V.**

A través del PECC, el Gobierno de México se dispone a demostrar que es posible mitigar el cambio climático y adaptarse, sin comprometer el proceso de desarrollo, e incluso con beneficio económico.

Para el reto que plantea la mitigación de emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero, México se comprometió a reducir un 30% con respecto a la línea base en 2020, así como un 50% al 2050 en relación con las emisiones del año 2000, mediante objetivos indicativos y metas aspiracionales contenidas en la Ley General de Cambio Climático.

El Proyecto se encuentra ubicado en una de las regiones más vulnerables del Golfo de México a los posibles efectos adversos del cambio climático, particularmente, por la elevación del nivel del mar.

A raíz de su adhesión a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y al Protocolo de Kioto, México aún sin estar obligado a satisfacer metas cuantitativas de reducción de emisiones, fortaleció su marco jurídico modificando y/o emitiendo diversas leyes de aplicación general para los sectores productivos y actividades relacionadas con los sectores medio ambiente y energía, las cuales incluyen algunas disposiciones que pueden relacionarse indirectamente con acciones para mitigar los efectos del cambio climático.

PROACYGAS S.A. de C.V., consciente de que un buen manejo ambiental contribuirá a disminuir los impactos del Proyecto sobre el entorno y por ende sobre el cambio climático, contempla en el diseño e ingeniería del Proyecto en cumplimiento de la normatividad ambiental nacional, programas de mantenimiento constante de los equipos y maquinarias utilizados; incorporando los compromisos internacionales de México en la materia en lo relativo a descargas de aguas residuales, emisiones contaminantes a la atmósfera, manejo integral y disposición de residuos, protección y conservación de la vida silvestre, de los ecosistemas y de los suelos.

III.4.3 Programa Sectorial de Energía 2019-2024

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.

Este Programa establece los compromisos, estrategias y líneas de acción del Gobierno Federal en materia energética; busca asegurar el suministro de los energéticos necesarios para el desarrollo del país a precios competitivos, mitigando el impacto ambiental y operando con estándares internacionales de calidad.

La seguridad energética es para México un objetivo central, ya que los hidrocarburos representan un sector estratégico en la economía, debido a su importancia como insumo en la mayoría de los procesos productivos, así como por ser una fuente importante de ingresos públicos y divisas para México. Con los recursos obtenidos de la explotación de petróleo y sus derivados, ha sido posible financiar una parte importante del desarrollo económico y social del país.

La elevada demanda de energéticos tanto a nivel nacional como internacional, así como el desarrollo de las actividades comerciales e industriales de nuestro país, exige la ampliación de la infraestructura instalada de explotación de hidrocarburos, en especial de gas natural. En este sentido, para satisfacer las necesidades del sector industrial y mantener la participación dentro de los mercados internacionales, es necesario activar las reservas petroleras probables, con el objeto de conocer el potencial que representa este recurso para evitar un desabasto que conlleve a una crisis energética nacional.

Este sector industrial estratégico contribuye al crecimiento económico del país, con la generación de fuentes de empleo directo e indirecto, tendiente a cubrir la creciente demanda de la sociedad. El desarrollo del proyecto representará una fuente de empleo, durante las diversas actividades que se tienen proyectadas, durante el periodo contratado.

Por otra parte, el Proyecto pretende realizarse con pleno respeto al entorno ecológico. El diseño del Proyecto está basado en estudios multidisciplinarios que incluyen, análisis geoespacial de las unidades ambientales presentes en la zona, estudios hidrológicos, geológicos, de diversidad biológica y continuidad ecológica de las unidades ambientales. Como resultado de dichos estudios, se diseñaron las medidas

preventivas y de mitigación, las cuales se espera que al implementarse minimicen y/o compensen los impactos potenciales al ambiente.

Para alinearse con los Objetivos de Desarrollo sustentable, México ha planeado generar energía renovable, cuidar los ecosistemas y reducir los niveles de contaminación, Promoverá el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, que establece las metas de generación de energías limpias de 35% al 2024; de 37.7% al 2030 y de 50% de la generación eléctrica total al 2050.

Al impulsar el desarrollo de las energías renovables, México no solo podrá reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, sino que también disminuirá la contaminación del aire y mejorará la seguridad energética, ya que se diversificarán las fuentes de combustible.

III.4.4 Agenda de Medio Ambiente 2018-2024.

De acuerdo con el análisis realizado por dicha agenda, se indica que el crecimiento del país no ha sido ambientalmente sustentable. Paralelamente al aumento del producto interno bruto (PIB) crecieron las emisiones de dióxido de carbono (CO₂, el principal gas responsable del efecto invernadero), la generación de residuos de distintos tipos y la descarga de aguas residuales, a la vez que la cubierta de bosques y selvas se redujo.

En 2015, la Asamblea General de las Naciones Unidas, aprobó los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), agrupados en 17 objetivos que incluyen cinco específicos sobre el cuidado del planeta y otros tantos que, de manera transversal, abordan temas que corresponden a la sustentabilidad para el desarrollo. Estos objetivos han servido de guía para construir la agenda de desarrollo sustentable y que se vinculan con el proyecto, los cuales son:

1. Fin de la pobreza
2. Hambre cero
3. Salud y bienestar
4. Educación de calidad
5. Igualdad de género
6. Agua limpia y saneamiento
7. Energía asequible y no contaminante
8. Trabajo decente y crecimiento económico
9. Industria, innovación e infraestructura
- 10.Reducir la desigualdad entre los países.
- 11.Ciudades y comunidades sostenibles
- 12.Producción y consumo responsables
- 13.Acción por el clima
- 14.Vida submarina
- 15.Vida de ecosistemas terrestres
- 16.Paz, justicia e instituciones solidas

17. Alianzas para lograr los objetivos

Entre otras acciones se presentan ejes transversales y temáticos:

Ejes Transversales

- Desarrollo integral sustentable
- Perspectiva de Derechos Humanos
- Perspectiva de género y principio intergeneracional
- Gobernanza democrática
- Participación ciudadana
- Gobierno basado en evidencia científica
- Transparencia
- Rendición de cuentas
- Eficiencia presupuestal
- Transversalidad ambiental

Ejes Temáticos

- Mitigación y adaptación al cambio climático
- Manejo integrado de cuencas hidrográficas y agua
- Manejo integral de zonas costeras y mares
- Manejo integral del territorio insular
- Manejo integral forestal y de suelos
- Áreas Naturales Protegidas
- Conservación y manejo sustentable de la biodiversidad
- Ciudades sustentables y resilientes
- Calidad del aire
- Manejo integral de residuos
- Fortalecimiento institucional
- Justicia ambiental

III.4.5 Programa de Desarrollo Regional para Centroamérica y el Sureste de México 2019-2024.

Con la presentación del Programa de Desarrollo Regional para Centroamérica y el Sureste de México 2019-2024 (PDRCS), el Gobierno Federal estableció que, para llevar a México a su máximo potencial, se debía tener un país en paz, incluyente, próspero, con responsabilidad global y con educación de calidad.

La conjunción de factores negativos imponen un patrón que hace a la Región Sursureste (RSS) la menos productiva y de mayor atraso del país, entre otros: trabajo informal muy superior al resto de la economía; servicios financieros y acceso a financiamiento muy limitado; trabajadores con pocas o nulas habilidades respecto al resto del país, ambiente poco propicio para la generación de empresas; pequeños

productores con sistemas de baja rentabilidad; alta dispersión poblacional con costos elevados de transporte; mala conectividad interregional; y consecuentemente, poca o nula capacidad de innovación.

La Región Sur-Sureste (RSS) de México está integrada por: Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán. Comparte 1,149 kilómetros de frontera con Centroamérica (956 km con Guatemala y 193 km con Belice) y con el Centro y Norte del país con los estados de: Michoacán, Estado de México, Morelos, Tlaxcala, Hidalgo, San Luis Potosí y Tamaulipas.

La alineación de los objetivos del Programa de Desarrollo Regional para Centroamérica y el Sureste de México 2019-2024 (PDRCS), a las metas nacionales México obedece al reconocimiento de la necesidad de abatir la desigualdad que impera entre las regiones del país, así como al compromiso señalado en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 de impulsar el crecimiento económico y la competitividad, ya que la desigualdad no sólo afecta a las entidades federativas que integran la región, sino también, a las personas que en ella habitan.

Con la finalidad de impulsar el progreso económico y social, el plan regional del gobierno mexicano tiene como propósito generar proyectos de crecimiento que ayuden a superar la pobreza que obliga a la migración en Centroamérica y parte del sureste mexicano.

La meta del proyecto tiene como propósito impulsar el desarrollo social y económico regional de las cuatro naciones (Honduras, Guatemala, El Salvador y México), lo que no se logra en el corto plazo, sino que habrá un tiempo de transición de cuatro a cinco años, donde están obligados a administrar la movilidad humana que quiere llegar a Estados Unidos.

Con la propuesta de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), se espera tener una incidencia positiva que permita mitigar el fenómeno migratorio, crear condiciones de bienestar que, a juicio de los cuatro países, es la única manera de frenar la tendencia creciente del fenómeno masivo de caravanas.

El proyecto no pretende ser la solución al fenómeno migratorio en la zona de influencia del proyecto; sin embargo, puede ser un aliciente para algunas personas al poder adquirir un ingreso económico de manera directa (empleo) o de manera indirecta (al prestar algún servicio o producto). Además, de tener éxito el proyecto al identificar importantes yacimientos petroleros podría significar un coadyuvante al desarrollo de la región.

III.4.6 Programa Nacional Hídrico (PNH) 2019-2024.

Es el documento rector de la política hídrica en México. Es un Programa Especial que se deriva del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y de la Agenda de Medio Ambiente 2018-2024.

Se sustenta en elementos estratégicos y críticos que le dan soporte, forma y razón de ser, en respuesta a las necesidades hídricas actuales y a un futuro inmediato, en consonancia con o como producto de los procesos de crecimiento y desarrollo nacional, así como por los efectos de la interacción cada vez más intensa de México en el concierto de naciones del orbe dentro de los procesos de globalización.

En dicho documento están reflejadas no sólo las estrategias y líneas de acción para las políticas públicas, sino la conciencia colectiva del agua de los mexicanos y las aspiraciones del camino que se debe seguir para llegar a la gestión integrada y la adecuada gobernanza de los recursos hídricos.

El programa contiene la política nacional del agua que incluye la participación de diversas dependencias y niveles de gobierno para trabajar en conjunto en su cumplimiento y contempla la su revisión cada dos años para replantear las estrategias de acuerdo con los resultados y desarrollo logrado.

En materia de conservación de los recursos hídricos, el proyecto no realizará ninguna actividad de perforación y/o cargado dentro de los cuerpos de agua incluidos en el área de influencia. Además, de emitir la prohibición acerca del vertido de cualquier tipo de contaminantes dentro o en las colindancias de los mismos.

III.5 Planes de ordenamiento ecológico del territorio.

III.5.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

De acuerdo con el artículo 20 de la LGEEPA y 22 del Reglamento de la LGEEPA se sustenta que, en materia de Ordenamiento Ecológico, el III.5.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) lleva a cabo una regionalización ecológica basada en la necesidad de una planeación ambiental en el territorio nacional y en la cual identifica áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, cuyos lineamientos y estrategias se dirigen a mitigar el deterioro ambiental y potenciar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Para ello, la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas, integradas a partir de factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo; la interacción de estos determina la homogeneidad del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades; con esto se comprende que el POEGT se forma por regiones ecológicas que están integradas por un conjunto de Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) que contemplan la misma prioridad de atención, aptitud sectorial y política ambiental.

Respecto a lo mencionado, las áreas de atención prioritarias de un territorio son aquellas en las que se presentan o pueden presentarse conflictos ambientales, o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o mitigación de impactos

ambientales adversos; para ello el POEGT establece 5 niveles de prioridad: Muy alta, alta, medio, baja y muy baja.

En tanto las áreas de aptitud sectorial se encuentran identificadas de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB; mismas en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de programas, proyectos y acciones.

En este tenor, el POEGT forma parte de los instrumentos legales de planeación observables por el proyecto para conservar y proteger la flora y fauna presentes en el sitio; en este sentido el área del proyecto se ubica en la región ecológica 18.3, en el espacio geográfico delimitado por la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 134 Llanura Costera Veracruzana Sur y presenta las siguientes características de compatibilidad:

- Política ambiental: (18) Restauración y aprovechamiento sustentable
- Prioridad de atención: muy alta
- Conflicto sectorial: medio
- Rectores del desarrollo: (3) Agricultura, desarrollo social y ganadería
- Coadyuvantes del desarrollo: Industria
- Asociados del desarrollo: Preservación de flora y fauna
- Otros sectores de interés: CFE, Forestal y minería
- Estado actual del medio ambiente (2008): Inestable a crítico.

Dicha región, por lo tanto, apoya su política ambiental en la restauración y aprovechamiento sustentable, además de que los rectores del desarrollo son la agricultura, el desarrollo social y la ganadería. Del mismo modo se indica que la UAB 134 tiene una prioridad de atención muy alta, ya que presenta una categoría de inestable a crítico y un conflicto sectorial de nivel medio, por lo que se considera, se requiere de urgente atención.

Conforme a lo anterior; los indicadores biofísicos, socioeconómicos y productivos que pudieran verse afectados o que pudieran afectar al Proyecto son la muy alta degradación de los suelos, la media degradación de la vegetación, muy bajo porcentaje de cuerpos de agua, el uso de suelo pecuario, forestal y agrícola.

Asimismo, se destaca que se tienen las siguientes condiciones dentro del Ordenamiento para esta UAB: la inexistencia de degradación por desertificación, la baja modificación antropogénica, bajo porcentaje de zonas urbanas, baja densidad de población, la disponibilidad de agua superficial y subterránea, bajo índice de educación, bajo índice de salud, medio indicador de capitalización industrial, medio porcentaje de dependencia económica municipal, muy bajo porcentaje de trabajadores

por actividades remuneradas, actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera y alta importancia de la actividad ganadera.

Para el análisis del estado del medio ambiente el POEGT, proyecta tres escenarios tendenciales, siendo el de corto plazo al año 2012, el cual se cataloga de inestable a crítico; el de mediano plazo con proyección al 2023 la cual seguirá el mismo patrón de inestable a crítico; y el de largo plazo al 2033 el cual cambia su anterior estado a crítico, si los patrones de desarrollo no se llevan de manera adecuada, ordenada y sustentable.

De esta manera para lograr mitigar y prevenir los impactos al ambiente, el Proyecto prevé las estrategias ecológicas propuestas en la Unidad Biofísica Ambiental 134 de este instrumento.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

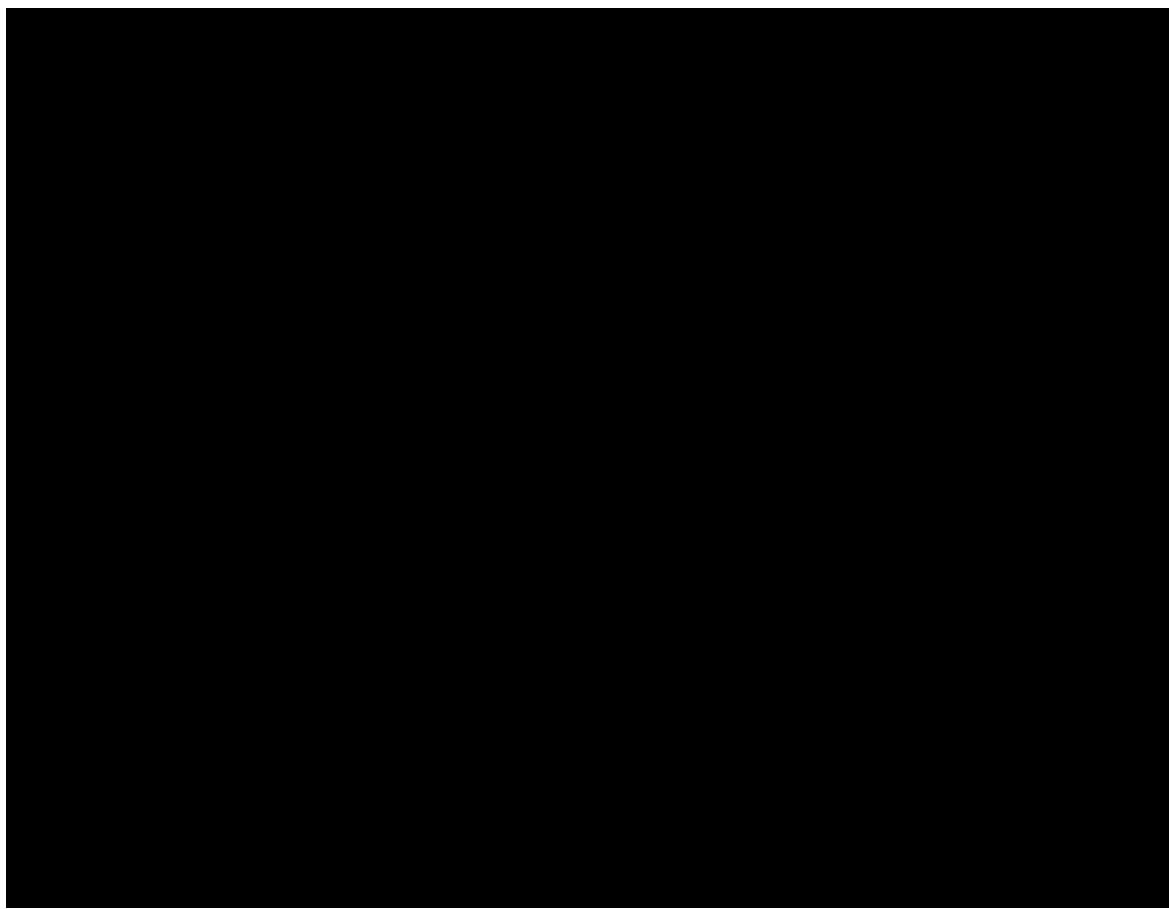


Figura 1. Unidad Ambiental Biofísica 134, en la que se ubica el Proyecto.

A continuación, se presentan las estrategias que comprende la UAB 134; de las cuales solamente serán consideradas aquellas que tengan relación con el Proyecto.

Derivado del análisis realizado al POEGT, se presentan las estrategias relacionadas con el Proyecto.

Tabla 1. Estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica 134, aplicables al Proyecto.

Política ambiental	Estrategia	Vinculación
Grupo 1. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del territorio.		
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Se impartirán pláticas a todo el personal durante todas las etapas del proyecto, con la finalidad de proteger el ecosistema, las especies, genes y recursos naturales, así como dar a conocer a los trabajadores las sanciones administrativas y hasta penales en caso de no cumplir.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Se pretende realizar una resiembra de pastos en los márgenes de seguridad del proyecto.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	Esta medida no le aplica al proyecto ya que la agricultura de la región es de temporal y no de riego.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El proyecto no se ubica dentro de terrenos forestales, por lo que no le aplica esta estrategia.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	Esta estrategia no le aplica al proyecto, ya que la región donde se realiza se encuentra altamente perturbada por las actividades petroleras y agropecuaria.
C) Protección de los recursos naturales	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Durante el desarrollo de las actividades de desmonte y despalle se realizarán de forma mecánica (Motosierra) y Manual (machete), en ningún momento se programará el uso de agroquímicos y se fomentará el uso de biofertilizante en las áreas verdes reestablecidas una vez terminado el proyecto.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Siendo que el Proyecto implica el aprovechamiento de recursos no renovables como el petróleo, se instrumentarán y aplicarán esquemas de supervisión durante la ejecución de las actividades, asegurando el cumplimiento del marco regulatorio con total atención a los niveles de seguridad que deberán emplearse y seguirse para este sector conforme a la normatividad correspondiente. Para la reducción de gases de efecto invernadero serán empleadas las disposiciones regulatorias en materia de Cambio Climático y aquellas contenidas en el Programa Especial de Cambio Climático. Se cumplirá con el Programa de Verificación Vehicular de emisiones de contaminantes dentro del estado de Veracruz y se implementará el Programa de Mantenimiento Vehicular, Maquinaria y Equipos de las unidades para valorar las condiciones físico-mecánicas del parque vehicular. Por lo anterior se aplicarán las medidas preventivas y de mitigación que permitan dar cumplimiento al marco normativo en materia aplicable y vigente a la zona de estudio
	15 bis: Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	
	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.	
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	
	18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	

Política ambiental	Estrategia	Vinculación
Grupo 1. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del territorio.		
	20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gas Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental	
Grupo 2. Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana.		
A). -Suelo Urbano y Vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No aplica, este tema es de competencia de los órdenes de gobierno, para evitar crear un conflicto social.
B). Zonas de riesgo y prevención de contingencia	25. Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil. 26. Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas entre otras.	A través de un estudio de riesgo se identificarán los riesgos a fin de lograr su prevención y evitar los peligros potenciales, de esta manera serán empleados los Planes de Respuesta a Emergencia para Instalaciones y Mantenimiento de Pozos, así como el Plan de Contingencias Ambientales; así como la capacitación del personal asignado en materia de protección civil y de emergencias. Así mismo serán planeadas las actividades diarias con el fin de anticiparse ante cualquier fenómeno meteorológico. En el desarrollo de las actividades se harán del conocimiento de los trabajadores los riesgos y las medidas preventivas, reglas de operación y lo que corresponda a las actividades. El Proyecto, durante su desarrollo, supervisará las actividades dirigidas a la protección de los trabajadores y sociedad civil aledaña.
C.-Agua y Saneamiento	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional	La gestión del agua se efectuará conforme lo indica la autoridad del agua correspondiente, realizándose el correspondiente pago por su uso. Ya que se prevé la generación de aguas residuales en las actividades del Proyecto, quedará prohibida la descarga de estas en los cuerpos de aguas nacionales y zonas aledañas. Por medio de campañas de divulgación dirigida a los trabajadores, se difundirá la importancia del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el	La zona del proyecto se encuentra alejada de las zonas urbanas por lo cual no tendrá ninguna injerencia en los procesos de desarrollo ordenado de las mismas.

Política ambiental	Estrategia	Vinculación
Grupo 1. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del territorio.		
	desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	
E) Desarrollo social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	Por Medio del departamento de Acción Social del Contratista responsable de la realización de la obra, establecerán programas de difusión de la salud para los trabajadores y sus familias. Dirigido a la salud, nutrición y desigualdad.
	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.	Por Medio del departamento de Acción Social del Contratista responsable de la realización de la obra, establecerán programas de difusión de la salud para los trabajadores y sus familias. Dirigido a la salud, nutrición y desigualdad.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Por Medio del departamento de Acción Social del Contratista responsable de la realización de la obra, establecerán programas de difusión de la salud para los trabajadores y sus familias. Dirigido a la salud, nutrición y desigualdad.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	Por Medio del departamento de Acción Social del Contratista responsable de la realización de la obra, establecerán programas de difusión de la salud para los trabajadores y sus familias. Dirigido a la salud, nutrición y desigualdad.
	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	Por Medio del departamento de Acción Social del Contratista responsable de la realización de la obra, establecerán programas de difusión de la salud para los trabajadores y sus familias. Dirigido a la salud, nutrición y desigualdad.
	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 prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	Por Medio del departamento de Acción Social del Contratista responsable de la realización de la obra, establecerán programas de difusión de la salud para los trabajadores y sus familias. Dirigido a la salud, nutrición y desigualdad.

Política ambiental	Estrategia	Vinculación
Grupo 1. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del territorio.		
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	Por Medio del departamento de Acción Social del Contratista responsable de la realización de la obra, establecerán programas de difusión de la salud para los trabajadores y sus familias. Dirigido a la salud, nutrición y desigualdad.
Grupo 3. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
B).- Planeación del ordenamiento territorial.	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Las obras y actividades por desarrollar, sobre alguna propiedad rural o ejidal, se efectuarán previa consulta y autorización del propietario y podrá desarrollarse una vez firmado el permiso. A través de las actividades a realizar se reactivará la economía de la zona contribuyendo, transversalmente, al desarrollo rural sustentable.

En el análisis realizado al POEGT se destaca que, las estrategias aplicables al Proyecto son relativas al grupo 1 que se dirigen a la sustentabilidad ambiental, grupo 2 con una visión al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y grupo 3 con un enfoque al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional; en ellas se reconoce la congruencia del Proyecto con el POEGT y, conforme a lo descrito en las políticas aplicables, se les dará cumplimiento mediante la aplicación de medidas preventivas y de mitigación.

III.5.2 Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos.

El Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos (POECBRC), es un instrumento que tiene por objeto alentar un desarrollo regional congruente con políticas ambientales que permitan la permanencia de sus recursos naturales, sin llegar al conservacionismo extremo o a un desarrollo sin límites que provoque deterioro y pueda conducir a la destrucción de la zona.

En este sentido, el ordenamiento tiende a inducir y regular el uso del suelo y las actividades productivas bajo un esquema sustentable, con el fin de alcanzar la protección del ambiente, la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir de las necesidades de funcionamiento de la cuenca, las potencialidades de aprovechamiento y sus tendencias de deterioro.

A pesar de que la región incluida en este ordenamiento se caracteriza por su escaso crecimiento económico y social, se encuentra en un área donde es posible implementar programas para incentivar el desarrollo económico sustentable, ya que cuenta con recursos naturales, infraestructura y humanos para la inversión de procesos productivos

Por lo anterior, el Ordenamiento considera 17 Unidades de Gestión Ambiental (UGA´s) definidas como áreas homogéneas conforme a sus características, procesos ambientales y socioeconómicos; de esta manera tiene asignadas políticas ecológicas de: Protección, Conservación, Restauración y Aprovechamiento, y el uso predominante del suelo, sobre las que es posible planificar el territorio.

Siendo que el POECBRC contempla en su extensión, el Proyecto, se manifiesta que existen solo una UGA que regulan el tipo de suelo.

UGA 5. Esta UGA incluye los pastizales cultivados y las zonas de utilización más intensa en cuanto a la ganadería.

De esta manera, las Unidades de Gestión Ambiental que involucran al SAR y Proyecto conforme a su política son las siguientes.

Tabla 2. Unidades de Gestión Ambiental, políticas y uso de suelo.

UGA	Política	Uso predominante	Uso compatible	Usos condicionados	Usos incompatibles
5	Aprovechamiento	Pecuario	Forestal, flora y fauna	Agricultura	s/d

Fuente: Modelo del Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos.

De acuerdo con las Unidades de Gestión Ambiental que regulan el tipo de suelo dentro de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos, la superficie del Proyecto se encuentra definida por la UGA 5.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

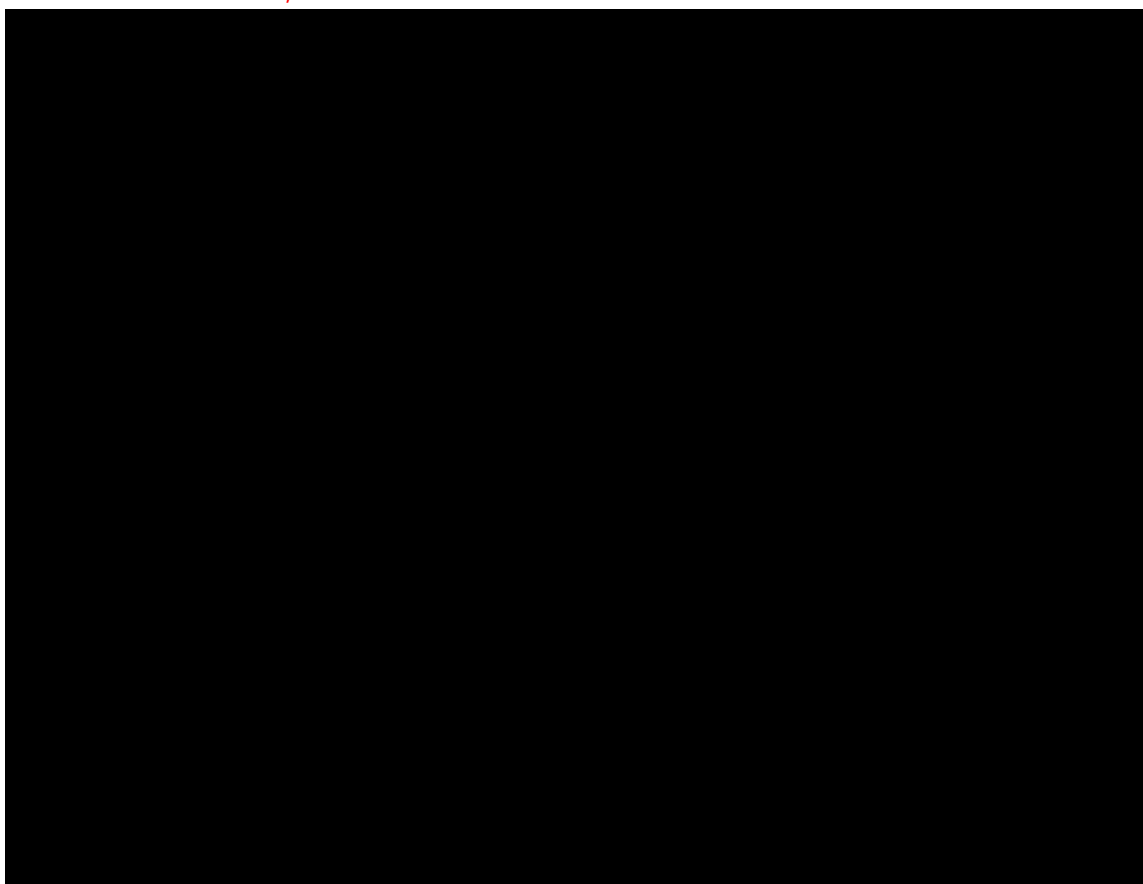


Figura 2. Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos, del Sistema Ambiental Regional y Proyecto.

Las actividades vinculadas deben resultar viables para la sociedad sin causar impactos negativos y significativos al ambiente por esto se entiende que se prevendrán y mitigarán los impactos generados.

Tabla 3. Criterios ambientales de las Unidades de Gestión Ambiental.

Flora y Fauna (Ff)			
No.	UGAs	Criterios	Vinculación
2	5	Las unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) deberán contar con un Programa de Manejo autorizado por la SEMARNAT	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
3	5	Se permitirá la Instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo extensivo para uso comercial, cinegético repoblación o recreativo.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
4	5	Solo se permite la extracción de especies señaladas en el Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural 1997-2000 para pie de cría en UMAS.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.

5	5	Se debe promover la instrumentación de proyectos productivos alternativos a la ganadería extensiva y la agricultura existente, como criaderos de fauna silvestre.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
6	5	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre y las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, salvo autorización expresa para las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de Vida Silvestre (UMAS) con fines de obtener cría.	Se protegerán las especies de flora y fauna que se encuentren dentro de las áreas donde se tienen proyectadas las obras
7	5	Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna exóticas sin previa autorización de la SEMARNAT.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
8	5	Se podrán establecer viveros e invernaderos para producción de plantas de ornato y medicinales con fines comerciales, e incorporar el cultivo de especies arbóreas y arbustivas nativas confines de reforestación de sitios sujetos a restauración o para plantaciones comerciales diversificadas.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
9	5	Se fomentará el rescate de los usos tradicionales de los recursos naturales que no alteren los procesos ecológicos como el cultivo de frutales nativos, etc.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
10	5	Se prohíbe la construcción de obras en zonas federales, estatales y municipales dedicadas a la protección de flora, fauna o con características naturales sobresalientes o frágiles.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
11	5	Se deberá fomentar y apoyar técnica y financieramente los esfuerzos comunitarios de conservación y rescate de fauna y flora silvestre (p.e. cría de venado)	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
12	5	Se deben realizar estudios específicos que permitan delimitar las áreas de reproducción, anidación, refugio y alimentación de especies sujetas a estatus y elaborar planes de manejo para su conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010	De acuerdo a los monitores realizados dentro de la MIA no se observaron áreas de reproducción, anidación, refugio y alimentación de especies, sujetas a estatus.
13	5	El aprovechamiento de leña para uso doméstico debe sujetarse a lo establecido en la NOM-012-RECNAT-1996	En el caso de la obtención de leña como resultado de las actividades de desmonte y de despalme serán aprovechadas de acuerdo a la NOM-012-RECNAT-1996
14	5	Se prohíbe el aprovechamiento de mangle en zonas de protección. En las áreas de conservación el aprovechamiento deberá cumplir con las disposiciones de la Norma para el Aprovechamiento de Humedales NOM-022-SEMARNAT-2003	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto, ya que no se localiza ninguna zona manglar protegido dentro de la zona del proyecto.
15	5	Se dará atención estricta a la conservación de los palmares.	Se respetarán todos los individuos de palma que se localicen a lo largo del proyecto.

16	5	Los relictos de selva mediana y selva baja inundable están sujetos a protección.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto, ya que no se localiza ninguna zona de selva mediana y selva baja inundable dentro del proyecto.
17	5	Queda estrictamente capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de especies o subespecies de tortuga marina o dulce acuícola, así como colectar, poseer y comerciar con sus huevos o productos.	Se protegerán las especies de flora y fauna que se encuentren dentro de las áreas donde se tienen proyectadas la obras. Las especies sujetas a protección especial, las listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT2010, de importancia biológica, entre otras bajo algún estatus internacional de protección o riesgo serán manejadas mediante un Programa de Rescate y Reubicación de Especies
18	5	Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de especies de nutrias o perros de agua, así como colectar, comerciar con pieles o productos	
19	5	Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de especies de cocodrilos, así como colectar, poseer sus pieles o productos.	
20	5	Queda estrictamente prohibido la caza, captura, molestar o dañar en cualquier forma las aves residentes y migratorias que perchen, aniden o se alimenten en los manglares y pantanos y cuerpos de agua	
21	5	Queda estrictamente prohibido desmontar, extraer y perturbar la vegetación original de los cuerpos de agua como pantanos, lagunas, vegetación riparia, humedales, zonas inundables, donde se refugien, alimenten, perchen, aniden, se reproduzcan las especies acuáticas y terrestres.	
22	5	Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma las especies de monos que hay en la zona	Se protegerán las especies de flora y fauna que se encuentren dentro de las áreas donde se tienen proyectadas la obras. Las especies sujetas a protección especial, las listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, de importancia biológica, entre otras bajo algún estatus internacional de protección o riesgo serán manejadas mediante un Programa de Rescate y Reubicación de Especies
23	5	Queda estrictamente prohibido capturar, molestar o dañar en cualquier forma las especies de cotorras y pericos que hay en la zona	
24	5	Queda estrictamente prohibido capturar, ejemplares o huevos, molestar o dañar los guajolotes silvestres.	
26	5	Queda prohibida la extracción de los medios naturales de las especies del género de Zamias y Ceratozamias	
27	5	Se prohíbe la realización de nuevos caminos vecinales sobre manglares.	
28	5	Se prohíbe la extracción del medio natural de maderas finas cedro, caoba, chico zapote.	
29	5	El aprovechamiento de cedro, caoba, chico zapote, sólo se podrá realizar de áreas manejadas como forestales con ejemplares provenientes de viveros.	
Construcción (C)			
No.	UGAs	Criterios	Vinculación
2	5	Los actuales bancos de extracción de material deberán contar con un programa de restauración para la etapa de abandono del sitio.	Todos los materiales pétreos que se utilicen en el desarrollo del proyecto, serán obtenidos de Bancos autorizados por la autoridad competente.

3	5	Solo podrán desmontarse las áreas de desplante para las construcciones y caminos de acceso y de conformidad al avance del proyecto.	El proyecto plantea realizar la actividad de desmonte y despalme solo dentro de las áreas autorizadas.
4	5	Para todo tipo de construcción, tales como caminos, vías de ferrocarril, ductos, líneas de alta tensión, embalses, edificaciones, etc., previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas.	Se protegerán las especies de flora y fauna que se encuentren dentro de las áreas donde se tienen proyectadas la obras.
5	5	De la Secretaría de la Defensa Nacional. El uso de explosivos durante la construcción de cualquier tipo de obra, infraestructura o desarrollo, está sujeto a manifestación de impacto ambiental y a los lineamientos	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
6	5	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítimo terrestre, ríos, lagunas, zonas inundables y áreas marinas.	El Proyecto plantea obras en la etapa de preparación y construcción, donde solo se pretende realizar las actividades, evitando de esta manera ocasionar daños fuera del sitio. Conforme a la naturaleza del Proyecto dentro de sus etapas serán generados residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos; el manejo y disposición se efectuará bajo el marco jurídico en materia de residuos. Asimismo, para efectos de estos criterios ecológicos se cumplirá con una serie de normas evitando rebasar los Límites Máximos Permisibles en materia de emisiones a la atmósfera, ruido, aguas, residuos y suelos con el fin de reducir las afectaciones por contaminación al ambiente, así como las relacionadas al sector hidrocarburo.
7	5	Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, fertilizantes, insecticidas, aguas de lavado, bloques, losetas, ventanería, etc.) deberán disponerse en confinamientos autorizados.	
8	5	Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.	
9	5	Se recomienda que en la construcción de instalaciones ecoturísticas se promueva la utilización de materiales naturales que no se encuentren amenazados (madera, palma, tierra, etc.).	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
10	5	Estará prohibido todo tipo de construcción en las orillas de los cuerpos de agua (ríos y manglar); la distancia de la obra se evaluará para cada proyecto en particular.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
11	5	La construcción de cualquier obra deberá respetar el límite federal, proteger las playas y la línea de costa que la rodean, así como la vegetación nativa de la zona, además de respetar lo establecido en la NOM-113-SEMARNAT-1998.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
12	5	No se permitirá la construcción de edificaciones en áreas bajas inundables, pantanos y zonas de manglares.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
13	5	Los campamentos de construcción deberán ubicarse dentro de áreas de desplante de la obra; nunca sobre humedales, zona federal marítimo-terrestre o hábitats relevantes de la flora y fauna de la región.	Se colocarán campamentos y áreas de maniobra en zonas desprovistas de vegetación o de despalme, previamente autorizadas y/o en zonas urbanas

14	5	Los campamentos de construcción deberán contar con letrinas secas.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
15	5	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de recolección y distribución de desechos sólidos en áreas autorizadas por el municipio.	Se contará con un programa integral de manejo de residuos, de acuerdo a las normativas ambientales vigentes. La disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), se realizará en los basureros municipales autorizados.
16	5	Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía	Se prohibirá el uso de productos químicos como herbicidas y defoliantes para el control de vegetación en las actividades de desmonte y apertura de caminos; asimismo, se prohibirá la quema de vegetación con el motivo de desmonte y despalle para el acondicionamiento del derecho de vía y mantenimiento de caminos
17	5	En la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento, se deberá contar con un estudio previo de afectación a zonas de valor histórico o arqueológico.	Dado que el Proyecto se encuentra en una región de importancia cultural, asimismo se tienen identificados las zonas de valor histórico, sin embargo, no se descarta la posibilidad de encontrar algún vestigio arqueológico; de ser el caso se informará al INAH.
Infraestructura (If)			
No.	UGAs	Criterios	Vinculación
1	5	Con base en estudios específicos de geohidrología, impacto ambiental y análisis de riesgo, se promoverá la creación de un sistema de acopio y confinamiento adecuado de los desechos industriales, tóxicos y biológicos infecciosos generados en la región.	Durante el desarrollo del Proyecto se prevé la generación de residuos peligrosos, por lo que estos serán clasificados, almacenados, manejados y puestos a disposición final como lo establece la LGPGIR y su Reglamento; así como las Normas Oficiales Mexicanas NOM-052- SEMARNAT-2005, NOM-053-SEMARNAT-1993 y NOM-054-SEMARNAT1993.
3	5	Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos, deberá realizarse evitando la remoción de vegetación y el movimiento de grandes volúmenes de tierra.	La construcción del camino de acceso de proyecto se realizará en apego a los normativas vigentes.
4	5	En la construcción de carreteras en zonas inundables se deberá contar con estudios geo hidrológicos específicos que consideren medidas de preservación de los flujos hidrológicos para niveles ordinarios y extraordinarios de inundación y la conservación de la vegetación natural.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
5	5	Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos	Durante los trabajos de reacondicionamiento de los caminos existentes, en caso de ser necesario se colocaran árboles y arbustos nativos en los bordes.
6	5	Deberán construirse mayor número de alcantarillados y pasos para fauna en las carreteras federales actuales, principalmente en aquellas unidades que constituyen corredores biológicos para la fauna, como las zonas inundables.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.

7	5	El derecho de vía de las carreteras sé deberá mantener libre de maleza para disminuir el número de animales atropellados y mejorar la seguridad de los usuarios.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
8	5	Deberá evitarse el uso de plaguicidas no específicos (herbicidas, insecticidas y rodenticidas) para evitar la contaminación del suelo y manto freático, destrucción de animales benéficos y alteración de cadenas alimenticias. Su uso para deshierbar la orilla de las carreteras estará prohibido.	Se prohibirá el uso de productos químicos como herbicidas y defoliantes para el control de vegetación en las actividades de desmonte y apertura de caminos; asimismo, se prohibirá la quema de vegetación con el motivo de desmonte y despalme para el acondicionamiento del derecho de vía y mantenimiento de caminos
9	5	No se permitirá la desecación de cuerpos de agua general, y la obstrucción de escurrimientos pluviales, para la construcción de puentes, bordos, carreteras, tercerías, veredas, puertas, muelles, canales y otras obras que puedan interrumpir el flujo y reflujo del agua; deberán diseñarse alcantarillas (pasos de agua) en número y diámetro que garanticen el cumplimiento de este criterio. Se adecuarán las alcantarillas y pozos de agua de acuerdo a los niveles máximos de escurrimiento.	Dentro del proyecto no se considera realizar ningún trabajo que obstruya o deseeque cuerpos de agua o escurrimientos pluviales.
10	5	Los taludes en caminos deben estabilizarse y reforestarse con vegetación nativa.	Durante los trabajos de reacondicionamiento de los caminos existentes, el material vegetal resultado del desmonte y despalme se colocara en los taludes para arroparlos.
12	5	Se prohíbe el uso de fuego y/o productos químicos en la preparación y mantenimiento de los derechos de vía	Durante el desarrollo de las obras se prohibirá la quema vegetativa con motivo de desmonte y se prohibirá el uso de productos químicos como herbicidas o defoliantes para el control de la vegetación en las actividades de desmonte y apertura del derecho de vía, así como en el mantenimiento, rehabilitación o construcción de caminos.
16	5	No se permitirá la edificación de infraestructura portuaria (muelle, espigón, embarcaderos, marinas) sin previa autorización de estudio de impacto ambiental, todo lo derivado de la NOM-114-SEMARNAT-1998	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
Industria (In)			
No.	UGAs	Criterios	Vinculación
1	5	La exploración y explotación de recursos no renovables por parte de la industria deberá garantizar el control de la calidad del agua utilizada, la protección del suelo y de la flora y fauna silvestres.	Se cumplirá con el marco jurídico ambiental en materia, de agua, suelos, flora y fauna, además de emisiones a la atmósfera. Conforme a la vocación del Proyecto de extracción de hidrocarburos, se generarán algunos impactos relacionados a la obra; los cuales se describen en el capítulo V Identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales del Proyecto, para ello se

			implementarán medidas de prevención y mitigación descritas en el capítulo VI Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales del Proyecto.
2	5	Se promoverá que las industrias que realicen actividades consideradas como riesgosas elaboren los estudios de riesgo ambiental y los programas para la prevención de accidentes	El Regulado considerando que la ASEA está solicitando para cualquier actividad petrolera un análisis de riesgo integral, formulará el estudio pertinente (ERA), conteniendo lo indicado en las guías de SEMARNAT aplicables. De ser requerido por la autoridad, previo al inicio de operaciones se formulará el correspondiente Programa para la Prevención de Accidentes (PPA)
3	5	Se deberá evaluar y en su caso promover el establecimiento de zonas intermedias de salvaguarda en el corredor urbano-industrial que permitan establecer las restricciones a los usos del suelo que pudieran ocasionar riesgos a la población.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
4	5	Las industrias deberán cumplir con la normatividad vigente con relación al manejo y disposición final de residuos peligrosos, de acuerdo con las normas NOM-113-SEMARNAT1998, NOM-114-SEMARNAT-1998.	Se llevarán a cabo planes y procedimientos para el manejo, almacenamiento, segregación, transporte y disposición final de residuos bajo el cumplimiento de la LGPGIR, RLGPGR, NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-053-SEMARNAT-1993, NOM-054-SEMARNAT1993, Las normas NOM-113-SEMARNAT-1998 y NOM-114-SEMARNAT-1998, no son de aplicabilidad al Proyecto, además de encontrarse canceladas por el D.O.F. el 28 de julio de 2009.
5	5	Se deberá promover y estimular el reúso, reciclaje y tratamiento de los residuos peligrosos.	Se llevarán a cabo planes y procedimientos para el manejo, segregación, transporte y disposición final de residuos bajo el cumplimiento de la LGPGIR, RLGPGR, NOM-052-SEMARNAT2005, NOM-053-SEMARNAT-1993 y NOM-054-SEMARNAT-1993; su disposición final se efectuará por un prestador de servicios autorizado. Los residuos no peligrosos con capacidad de reciclaje como papel, cartón, vidrio, PET, entre otros serán clasificados de acuerdo con su origen, separados y almacenados para su envío a los centros de acopio. Los residuos sólidos urbanos no reciclables serán periódicamente transportados hasta el basurero ubicado en la localidad de Villa Cuichapa para su disposición final, previa autorización del H. Ayuntamiento de Moloacán.
6	5	Se deberá de integral y actualizar un inventario de las fuentes emisoras de contaminación a la atmósfera	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
7	5	Las industrias ubicadas en el área del ordenamiento deberán reducir y controlar las emisiones de contaminantes de la atmósfera sean de fuentes artificiales o	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.

		naturales, fijas o móviles de acuerdo con la normatividad vigente, particularmente las fuentes fijas de jurisdicción federal.	
8	5	Las industrias asentadas en la región deberán cumplir con la normatividad relativa a la prevención y control de la contaminación del agua y los ecosistemas terrestres y acuáticos, de acuerdo con la NOM-098-SEMARNAT-2002.	Serán aplicadas medidas de prevención y mitigación para evitar la contaminación a los cuerpos de agua y mantos acuíferos. Serán reportadas las descargas de aguas residuales mediante la Cédula de Operación Anual (COA). La NOM-CCA-031-ECOL/1993 se encuentra abrogada y es reemplazada por la 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. Se carece de alcantarillado en la zona del proyecto. considerar
10	5	Las aguas industriales tratadas de acuerdo a las especificaciones de las NOM-CCA-031- ECOL/1993 y NOM-001-SEMARNAT-1996, no deberán ser vertidas directamente a ningún tipo de cuerpo de agua natural y embalses ya existentes.	
11	5	Las actividades industriales y agropecuarias deberán prevenir y reducir la generación de residuos sólidos e incorporar técnicas para su reusó y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficiente.	
12	5	Las industrias deberán responsabilizarse de la restauración y recuperación de los suelos contaminados por residuos peligrosos.	En caso fortuito de contaminación del suelo por fuga o derrame de residuos peligrosos, se aplicará el Plan de Contingencias Ambientales y se dará cumplimiento a lo establecido en la LGPGIR y su Reglamento.
14	5	La reforestación en áreas urbanas e industriales deberán realizarse con flora nativa	Se ejecutarán acciones pertinentes de acuerdo a lo señalado.
15	5	Toda infraestructura donde exista riesgo de derrames, deberá contar con diques de contención acordes al tipo y volumen de almacenamiento y conducción de acuerdo con la NOM-083-SEMARNAT-2003	Se aplicará la NOM-006-ASEA-2017, que establece las especificaciones y criterios técnicos de SISOPA para el diseño, construcción, pre-arranque, operación y mantenimiento, cierre y desmantelamiento de las instalaciones terrestres de almacenamiento de petrolíferos y petróleo, dado que la NOM-083-SEMARNAT-2003 aplica a sitios de disposición final de RSU&RME.
16	5	Toda industria, conjuntamente con las autoridades competentes, deberán informar a la población circundante de los riesgos inherentes a los procesos de producción y conducción, y deberán participar en la implementación de los planes de contingencia correspondientes.	Se ejecutará de conformidad con lo establecido en el presente punto y; la Ley General de Protección Civil, Ley de Protección Civil y la Reducción de riesgos de Desastre del estado de Veracruz y el Programa para la Prevención de Accidentes del Sector Hidrocarburos.
17	5	Las autoridades competentes periódicamente deberán revisar los planes de contingencia de cada industria, así como el correcto funcionamiento de la planta industrial y de los programas de seguridad industrial	El Regulado tiene la obligación de contar con un Plan de Contingencias Ambientales, en el que describirá el procedimiento que se llevará a cabo en caso de presentarse un evento no deseado, el cual será revisado por las autoridades competentes.
18	5	Se prohíbe el depósito de desechos sólidos y las descargas de drenaje sanitario y/o industrial sin tratamiento a humedales, ríos o al mar.	Ya que se prevé la generación de aguas residuales en las actividades del Proyecto, quedará prohibida la descarga de estas en los cuerpos de aguas nacionales y zonas aledañas.

			Como una medida preventiva dentro de la etapa de preparación y construcción se instalarán sanitarios portátiles dentro del área de actividades del ducto; el manejo de aguas residuales será mediante empresas autorizadas para su transporte y disposición final en el sitio de descarga indicado en su permiso. En las instalaciones se construirán fosas sépticas para llevar a cabo el tratamiento primario; el mantenimiento de la fosa se llevará a cabo cada seis meses por una empresa autorizada, misma que realizará la disposición final en el sitio autorizado por la autoridad correspondiente. En todas y cada una de las actividades se cumplirán con las leyes, reglamentos y normatividad correspondiente
19	5	Se deberán restaurar las áreas afectadas por los depósitos de sustancias de desecho producto de los procesos industriales, de acuerdo a un plan aprobado por las autoridades competentes.	Se ejecutará la actividad conforme a lo señalado y establecido por la NOM-138-SEMARNAT-2003, límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.
20	5	Se buscará la diversificación de las actividades industriales de forma tal que se aprovechen las materias primas, sustancias de desecho y los insumos regionales.	Se estará conforme a lo solicitado, durante diferentes etapas del proyecto, se implementará programa de manejo de residuos, consistente con legislación señalada.

III.5.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (PEM y RGMycMc).

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, en su Acuerdo por el que se expide la parte marina, con respecto a las políticas, los aspectos de la Unidad Ambiental principalmente los hidrodinámicos y ecológicos, y los criterios de regulación ecológica que le son aplicables a la Unidad de Gestión Ambiental que le corresponde con respecto a su ubicación.

En septiembre del 2006 la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) presentó la Política Ambiental Nacional para el Desarrollo Sustentable de los Océanos y Costas. Así como las estrategias para su conservación y uso sustentable.

En este entorno se firmó el convenio marco para el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEM y RGMycMC), en donde participaron 11 entidades de la Administración Pública Federal (9 Secretarías y 2 paraestatales) y los Gobiernos de los 6 estados ribereños de la región. Definiéndose de esta manera el Área Sujeta a Ordenamiento Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Estado Base del Área Sujeta a Ordenamiento Ecológico Territorial.

El ASO (Área sujeta a Ordenamiento Ecológico) considerada en este trabajo está integrada por dos regiones: una costero-terrestre con 142 municipios con influencia costera (SEMARNAT-INE, 2007) en los Estados de Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas; y una región marina que comprende el Mar Patrimonial Mexicano del Golfo de México y Mar Caribe

En conjunto, tienen una extensión de 995,486.2 km², correspondientes a 168,462.4 km² de la región costero-terrestre y 827,023.8 km² de la región marina

Área sujeta al ordenamiento.

El área del proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental número 44 por lo que esta será sujeto de análisis.

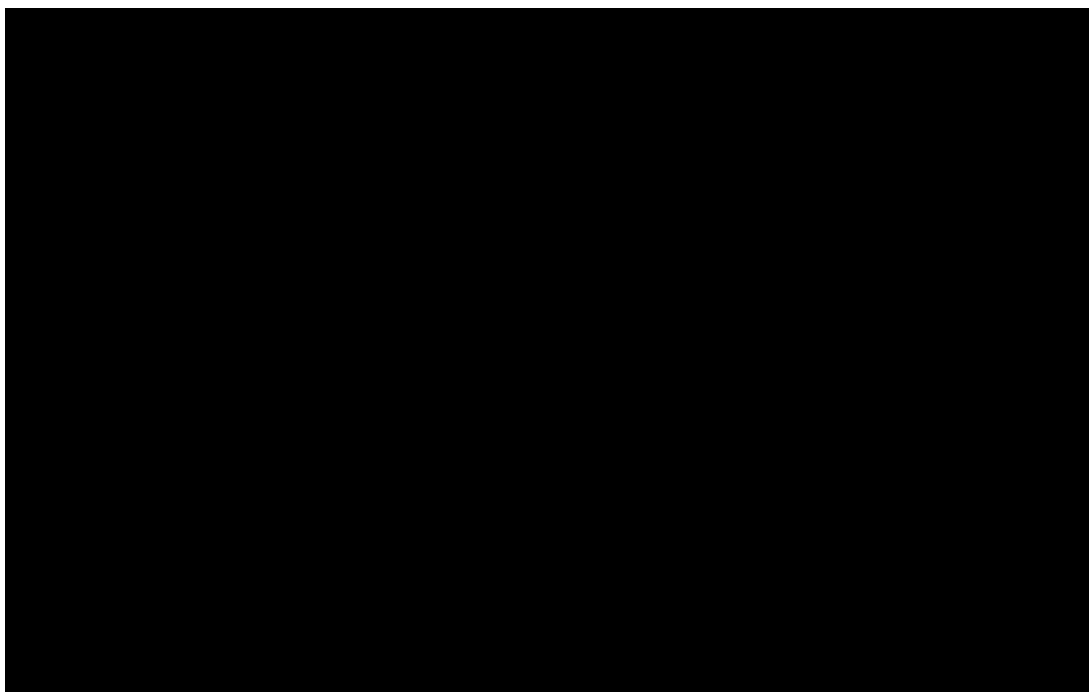


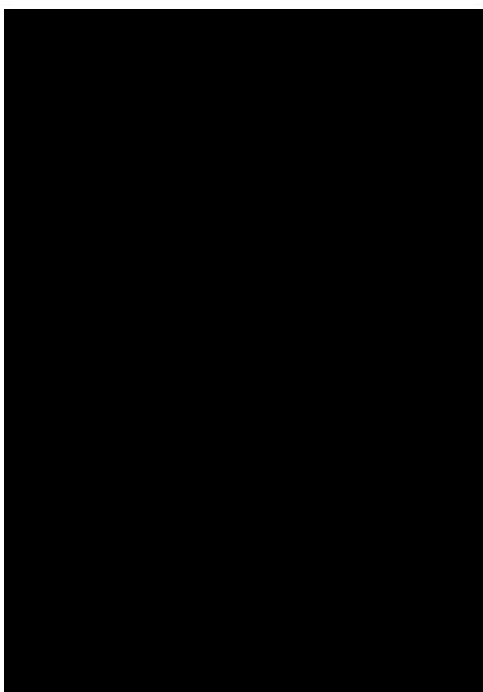
Figura 3. Área sujeta a Ordenamiento Ecológico Territorial

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

El área del proyecto pertenece a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) número 58 de la cual se describe a continuación:

Unidad de Gestión Ambiental #:58

Tipo de UGA	Costera
Nombre:	Coatzacoalcos
Municipio:	Coatzacoalcos
Estado:	Veracruz
Población:	310830 Habitantes
Superficie:	82082.201 Ha.
Subregión:	Aplicar acciones y criterios de Zona Costera Inmediata Golfo Sur
Islas:	
Puerto Turístico	
Puerto Comercial	Presente
Puerto Pesquero	Presente
Nota:	



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Figura 4. Unidad de Gestión Ambiental 58

A esta UGA se le aplican las Acciones Generales descritas además de las siguientes Acciones Específicas:

Acciones y Criterios							
Acción	Prioridad	Acción	Prioridad	Acción	Prioridad	Acción	Prioridad
A-001	APLICA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-079	NA
A-002	APLICA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-080	NA
A-003	APLICA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-081	NA
A-004	APLICA	A-030	APLICA	A-056	APLICA	A-082	NA
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA	A-083	NA
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-085	NA
A-008	NA	A-034	NA	A-060	APLICA	A-086	NA
A-009	NA	A-035	APLICA	A-061	APLICA	A-087	NA
A-010	NA	A-036	APLICA	A-062	APLICA	A-088	NA
A-011	APLICA	A-037	APLICA	A-063	APLICA	A-089	NA
A-012	APLICA	A-038	APLICA	A-064	APLICA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	APLICA	A-065	APLICA	A-091	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	APLICA	A-092	NA
A-015	APLICA	A-041	NA	A-067	APLICA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	NA	A-068	APLICA	A-094	NA
A-017	APLICA	A-043	APLICA	A-069	APLICA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA	A-096	NA
A-019	APLICA	A-045	APLICA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	APLICA	A-046	APLICA	A-072	APLICA	A-098	NA
A-021	APLICA	A-047	NA	A-073	APLICA	A-099	NA
A-022	APLICA	A-048	APLICA	A-074	APLICA	A-100	NA
A-023	APLICA	A-049	APLICA	A-075	NA		
A-024	APLICA	A-050	APLICA	A-076	APLICA		
A-025	APLICA	A-051	APLICA	A-077	NA		
A-026	APLICA	A-052	APLICA	A-078	NA		

NA= No Aplica

En la UGA se le aplican las Acciones Generales descritas en el Anexo 4 del programa, además de las siguientes Acciones específicas:

Tabla 4. Acciones Generales.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
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.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
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 silvestres-Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	Este criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	El proyecto se apegará a lo establecido dentro del Programa Especial de Cambio Climático (PECC)
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	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G008	El uso de organismos genéticamente modificados debe realizarse conforme a la legislación aplicable.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	El proyecto no contempla el uso de flora nativa, evitando así la dispersión de la flora exótica.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.

G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50 %.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por la dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto
G019	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.	El criterio no le corresponde al promovente sino a los gobiernos municipales y estatales.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto, ya que no se ubica en las riberas de algún río o en zonas inundables.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto
G022	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extensivas.	Este criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	En todo momento se atenderán las recomendaciones estatales o municipales con respecto a alguna emergencia de tipo sanitaria o zoonosanitaria
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	Se atenderá este criterio con el establecimiento de jardinerías y el cuidado de las especies presentes en el sitio.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambientales en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación)	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	No se contempla.
G028	Promover el uso de energías renovables.	A futuro podría utilizarse celdas solares como aprovechamiento de energía solar, pero por el momento será suministrada por la CFE.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	A futuro podría utilizarse celdas solares como aprovechamiento de energía solar, pero por el momento será suministrada por la CFE.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	Este criterio no se contempla con el desarrollo del proyecto
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	Este criterio no se contempla con el desarrollo del proyecto.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	Este criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de	El proyecto contempla usar focos ahorradores, aires acondicionados con sistema de ahorro de energía, ventanales

	implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de Tecnologías limpias.	con buena entrada de luz para evitar el uso de energía eléctrica en el día.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	Este criterio no aplica para el desarrollo del proyecto.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G037	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.	Este criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	El proyecto se adhiere a los criterios del programa de Ordenamiento Ecológico de la de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el programa nacional de auditoría ambiental	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G041	Fomentar la elaboración de programas de desarrollo urbano en los principales centros de población de los municipios.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G042	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.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G043	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 Acuicultura sustentable	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructura que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	Se vincularán acciones con los diferentes niveles de gobierno en el caso de desastres naturales.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeoro lógicos.	El criterio no se vincula al proyecto.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Se ejecutarán actividades sobre el manejo integral de los residuos, de acuerdo a programa interno.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y	Este criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto, debido que corresponde a los

	urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	municipios hacerse responsable de estas campañas.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	No se considera utilizar aguas tratadas para el uso de las instalaciones.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G055	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 conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G056	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.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICLOPLAFEST que resulten aplicables.	El proyecto se apegará a lo establecido dentro de la normativa aplicable vigente
G059	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 criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto. El área de proyecto no se ubica dentro de una ANP.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G064	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.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
G065	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 criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto, debido a que no se encuentra dentro de una ANP

Por lo que es coincidente en los siguientes incisos:

Tabla 5. Acciones Específicas Unidad de Gestión Ambiental número 58

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y regional del Golfo de México y Mar Caribe	
Unidad de Gestión Ambiental No. 58	
Acciones Específicas	Vinculación
A001 Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	El proyecto no se vincula con mecanismos de control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.
A002 Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas	El proyecto no realiza manejo de agroquímicos y pesticidas
A003 Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	El proyecto no realiza actividades agropecuarias y forestales
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.	El proyecto no se relaciona con el flujo hidrológico a nivel cuenca y microcuenca
A005 Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	Se realizan pláticas de concientización en el manejo adecuado del agua, en todas las etapas del proyecto, a todos los trabajadores.
A006 Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	Se implementará un programa de captación de agua de lluvia en cada uno de los campamentos.
A007 Promover la constitución de áreas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
A011 Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
A012 Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de infraestructura detrás del cordón de las dunas frontales.	El proyecto se encuentra en una zona que no presenta dunas costeras, pero se promoverá preservar la vegetación natural.
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.	El proyecto no contempla actividades marinas.
A014 Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	El proyecto se encuentra retirado de zonas de manglar y humedales
A015 Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera de ASO.	El proyecto no se ubicará sobre una zona federal que no presenta dunas arenosas.
A016 Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro de la ASO.	El proyecto no se ubica en corredores biológicos además de que su superficie es muy reducida para afectar comunidades ecológicas.
A017 Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	El proyecto se encuentra en una zona federal con objeto de uso, ocupación y aprovechamiento con uso de suelo generales
A018 Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerado en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especies para su inclusión, Exclusión o	Se protegerán las especies de flora y fauna que se encuentren dentro de las áreas donde se tienen proyectadas la obras. Las especies sujetas a protección especial, las listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT2010, de importancia biológica, entre otras bajo algún estatus internacional de

Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010)	protección o riesgo serán manejadas mediante un Programa de Rescate y Reubicación de Especies
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	El proyecto cuenta con un programa de manejo de residuos.
A020 Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar la contaminación del aire producida en los periodos de zafra.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
A021 Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en zonas industriales y urbanas del ASO.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
A022 Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
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 de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	El proyecto contara con un sistema de administración de riesgos, con la finalidad de mantener la seguridad de la instalación, y de todas las comunidades cercanas
A024 Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases efecto invernadero y partículas de aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	La maquinaria a utilizar el proyecto será supervisada diariamente para mantener un buen funcionamiento así también contarán con su verificación correspondiente.
A025 Promover la participación de las industrias en las acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	El proyecto se encuentra en una zona federal y contara con un programa integral de manejo de residuos.
A026 Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en la ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases efecto invernadero.	El proyecto cumplirá con todos los lineamientos normativos previos y durante su funcionamiento, para fomentar la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
A027 Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	El proyecto no contempla la instalación de infraestructura en la zona de playa.
A028 Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas evite generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	El proyecto se encuentra en una zona en donde no hay presencia de dunas.
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 meteorológica o desastre natural.	El proyecto no modificara el perfil de la costa o patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa.
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.	El proyecto se encuentra en una zona en donde no hay presencia de playas.
A031 Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros	El proyecto no se ubica cercano a alguna Laguna o algún cuerpo lagunar.

A032 Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	El proyecto no implica afectar las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras
A033 Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
A035 Fomentar la generación energética por medio de tecnologías mini hidráulicas	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
A036 Fomentar el aprovechamiento de la energía geotérmica	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
A037 Promover la generación de energética por medio de energía solar.	El proyecto no considera la obtención de energía solar ya que la zona cuenta con energía eléctrica suministrado por la Comisión Federal de Electricidad el cual será solicitado el servicio.
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.	El proyecto no considera el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía ya que la zona cuenta con energía eléctrica suministrado por la Comisión Federal de Electricidad
A039 Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	El proyecto no utilizara agroquímicos sintéticos
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.	El proyecto no se vincula a ninguna actividad de pesca extractiva
A043 Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	El proyecto no se vincula a ninguna actividad de creación de flota pesquera
A044 Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	El proyecto no se vincula a ninguna actividad pesquera
A045 Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	El proyecto no se vincula a ninguna actividad de fauna de acompañamiento
A046 Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	El proyecto no se vincula a ninguna actividad pesquera
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.	El proyecto no se vincula a ninguna actividad pesquera
A049 Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	El proyecto no se vincula a ninguna actividad de infraestructura portuaria
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.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
A051 Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	El proyecto no se vincula a ninguna actividad rural
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.	El proyecto no se vincula a ninguna actividad de agricultura
A053 Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas	El proyecto no se vincula a ningunas actividades productivas

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.	El proyecto no se vincula a ninguna actividad rural
A055 Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	El proyecto no se vincula a ninguna actividad agropecuaria
A056 Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
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.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
A058 Realizar campañas para reubicar a personas fuera de zonas de riesgo.	La zona no es de alto riesgo.
A059 Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
A060 Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeoro lógicos extremos.	No aplica, sin embargo, se contará con una cuadrilla de protección civil
A061 Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
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.	Se generarán residuos orgánicos e inorgánicos los cuales serán canalizados al servicio de recolección de limpia pública Municipal. En el caso de los RP, se contará con el servicio de una compañía autorizada para los trabajos de recolección, transporte y disposición final.
A063 Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	No aplica el precepto legal en el presente proyecto.
A064 Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	No aplica el precepto legal en el presente proyecto.
A065 Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	No aplica el precepto legal en el presente proyecto.
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.	No aplica el precepto legal en el presente proyecto.
A067 Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	El criterio no se vincula con el desarrollo del 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.	Los residuos de manejo especial por la construcción serán canalizados a empresas especializadas, autorizadas por el Gobierno del Estado de Veracruz.
A069 Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	Los residuos sólidos urbanos serán canalizados al servicio de limpia pública municipal.
A070 Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	No aplica el precepto legal en el presente proyecto

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.	El proyecto no implica actividades ecoturísticas
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.	El proyecto no implica actividades ecoturísticas
A073 Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (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.	El proyecto no implica actividades de infraestructura portuaria
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.	El proyecto no implica actividades de infraestructura portuaria
A076 La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura ferroviaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre estos, flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	El criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.

Criterios de regulación ecológica para las zonas costeras inmediatas: Sur Del Golfo De México.

Considerando que la franja de aguas marinas con corrientes alineadas a la costa es un espacio que presenta una intensidad de uso mucho mayor que el resto de la corriente costera, se ha optado por definir para fines del presente ordenamiento la Zona costera inmediata, como: la franja de aguas marinas acotada por el nivel de pleamar en su porción costera y la isobata de los 60 metros en su porción marina. Esta zona será manejada como un espacio en el cual se deben promover un conjunto extra de acciones que, lejos de reemplazar, complementan las acciones definitivas por UGA en el cuerpo de este documento.

Considerando que este espacio de aguas alineadas a la costa reviste particular importancia para el desarrollo de distintas actividades productivas en el ASO se establecen cinco zonas con base en sus características generales y posibilidades de uso, para las cuales, además de las acciones ya referidas por UGA en los apartados anteriores se deberán aplicar respectivamente conjunto de acciones particulares para cada región.

La delimitación de las zonas costeras inmediatas se asocia las UGAS regionales y las unidades marinas definidas por las corrientes alineadas en cada caso, siendo sus límites los siguientes:

La que corresponde al proyecto en la localidad de Cuichapa, perteneciente al municipio de Moloacán, en el estado de Veracruz es la:

Zona costera inmediata del Sur del Golfo de México: se extiende desde la desembocadura oriente de Laguna de Términos hasta el límite norte del municipio de Úrsulo Galván en Veracruz.

Zona costera inmediata sur del Golfo de México

Considerando que la franja de aguas marinas con corrientes alineadas a la costa en la sonda Campeche y parte de Tabasco es particularmente amplia y que en la porción sur del Golfo de México la influencia de las aguas de los ríos Coatzacoalcos y Grijalva-Usumacinta es de especial importancia en determinar las características de esas masa de aguas en cuanto a lo fisiográfico y que las actividades de explotación de hidrocarburos representan mucho de la actividad productiva para este espacio del sur del Golfo de México, por otro lado la importancia en volumen de las actividades tanto agropecuarias como industriales en esta porción de la parte regional del ASO en el sur del Golfo de México hace que los efectos de dichas actividades sean transferidos de tierra hacia el mar con una intensidad mayor que la que se puede observar para la península de Yucatán, de modo que se han definido algunos criterios para completar las acciones definidas por UGA en el cuerpo general del documento.

Estos criterios responden en mucho a las características naturales de dicha franja y al intenso uso de que son objeto esos espacios que tocan varias de las UGA colindantes con el sur de Veracruz y parte de Tabasco.

Tabla 6. Criterios de la zona costera inmediata sur.

CLAVE	ACCIONES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ZGS-01	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.	Este criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto. Sin embargo, se tomarán las medidas necesarias para evitar la dispersión de polvos y/o partículas o materiales producto de la construcción.
ZGS-02	Solo 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.	Se tomarán medidas preventivas con los trabajadores para que no extraigan ningún ejemplar de flora o fauna de la zona.
ZGS-03	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	Este criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.

	Identificación y Control del esfuerzo pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	
ZGS-04	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.	Este criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
ZGS-05	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina debe evitarse el vertimiento de hidrocarburos y otros residuos peligrosos en los cuerpos de agua.	Este criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
ZGS-06	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona. Este criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona. Este criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
ZGS-07	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 de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	Este criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
ZGS-08	Los proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500 TRB (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.	Este criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto.
ZGS-09	Por las características de los afluentes de los sistemas asociados a la zona del Grijalva-Usumacinta y el Coatzacoalcos, ricos en nutrientes derivados de uso de agroquímicos y fertilizantes así como de la naturaleza misma de los suelos de la cuenca y por abundante carga de contaminantes de origen urbano e industrial que arrastran los cauces de la región se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:64,UGA 66, UGA 67, UGA 69 y UGA 71) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso de 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 costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Golfo de México.	Este criterio no se vincula con el desarrollo del proyecto, debido a que la UGA correspondiente al proyecto es la 58.

III.6 Decretos y Programas de conservación y manejo de áreas naturales protegidas y de conservación.

III.6.1 Áreas Naturales Protegidas

La LGEEPA define a las Áreas Naturales Protegidas (ANP) como zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

Dentro del Estado de Veracruz se encuentran diversas ANP de competencia federal y estatal cuyo fin es preservar el patrimonio natural, asimismo donde puede atribuirse la conservación del patrimonio cultural y el cual provee servicios ecológicos.

El área donde se ubica el Proyecto, no se encuentra dentro de alguna ANP de competencia federal, estatal o municipal; las de mayor cercanía se encuentran aproximadamente a 52 km, 59 km y 119 km desde un punto más cercano al área del Proyecto hacia el ANP, correspondiendo a esas distancias se encuentran respectivamente las siguientes:

- Reserva de la Biósfera Los Tuxtlas (Federal, Veracruz)
- Parque Ecológico de la Chontalpa (Estatal, Tabasco)
- Reserva Ecológica Tatocapan (Estatal, Veracruz)

Por lo descrito anteriormente, las actividades a desarrollar como parte del Proyecto no implicarán impacto alguno en las áreas de referencia, dada la amplia distancia que se mantiene con ellas.

III.6.2 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación.

La LGEEPA considera a las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) como aquellas que pueden presentar cualquiera de las características y elementos biológicos similares a las reservas de la biosfera, parques nacionales, monumentos naturales, áreas de protección de los recursos naturales, áreas de protección de flora y fauna y santuarios; proveer servicios ambientales o que por su ubicación favorezcan el cumplimiento de los objetivos previstos en su artículo 45.

La ubicación de las ADVC detectadas se localizan fuera del Proyecto, por lo que no se afectará a dichos sitios. Las ADVC de mayor cercanía son El Parque Ecológico Tuzandepetl con aproximación a 11 km y el Parque Ecológico Jaguaroundi a 14 km aproximadamente.

III.6.3 Áreas Privadas de Conservación.

La Ley Estatal de Protección Ambiental del Estado de Veracruz, define que un Área Privada de Conservación (APC), es un predio cuyos propietarios, ejidos o comuneros, destinan voluntariamente para acciones de preservación y restauración de los

ecosistemas y su biodiversidad, representados por herramientas legales de conservación.

El Proyecto no se encuentra en ninguna de las APC con las que cuenta el Estado de Veracruz, las de mayor cercanía son El Mosta a 21 km, El Liral, a 21 km y La Montaña a 25 km.

III.6.4 Regiones prioritarias para la biodiversidad.

III.6.4.1 Regiones Prioritarias.

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad (CONABIO, 2008), considerando el ámbito *terrestre*: Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), *marino*: Regiones Marinas Prioritarias (RMP) y *acuático epicontinental*: Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

El Proyecto no incide dentro de alguna de las Regiones Prioritarias determinadas por la CONABIO, de esta manera se determina que las actividades a realizar no afectarán estas zonas en las que existe alta biodiversidad. Las RP de mayor cercanía al Proyecto son:

- Sierra de los Tuxtlas-Laguna del Ostión (RTP)
- Selva Zoque-La Sepultura (RTP)
- Delta del Río Coatzacoalcos (RMP)
- Pantanos de Centla – Laguna de Términos (RMP, Tabasco)
- Los Tuxtlas (RHP)
- Cabecera del Río Tonalá (RHP)
- Cuenca media y alta del Río Uxpanapa (RHP)

III.6.4.2 Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

Las AICAS se consideran de importancia por la presencia de aves que son prioritarias para la conservación; sin embargo, no son sitios que necesariamente requieren protección legal, sino que son áreas explícitamente importantes de acuerdo con las características de las especies que albergan, sean estas poblaciones, de comunidad, de distribución, de hábitat o por incluir especies endémicas o en alguna categoría de riesgo. Incluso pueden ser designadas por ser lugares importantes para la investigación científica (INE, 2007).

De la misma manera, dentro de las inmediaciones del Proyecto, se localizan AICAS, siendo las de mayor cercanía el AICA No. 193 Uxpanapa la cual se encuentra aproximadamente a 40 km, la No. 151 Los Tuxtlas a 55 km y la No. 155 Sierra de Tabasco a 79 km.

III.6.5 Sitios RAMSAR y Humedales.

La Ley de Aguas Nacionales define a los humedales como zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, Ciénegas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional, las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos. La Convención RAMSAR hace uso de una definición más amplia ya que además de considerar a pantanos, marismas, lagos, ríos, turberas, oasis, estuarios y deltas, también considera sitios artificiales como embalses y salinas y zonas marinas próximas a las costas cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros, los cuales pueden incluir a manglares y arrecifes de coral.

Por su parte los manglares representan un ecosistema altamente productivo, con una gran riqueza biológica y proporcionan una gran diversidad de recursos y servicios ambientales (CONABIO, 2013). Son considerados zonas de transición entre los ecosistemas terrestres y los marinos que sirven como áreas de alimentación, refugio y crecimiento; además de actuar como sistemas naturales de control de inundaciones, entre otros aspectos (PROFEPA, 2014).

En el Proyecto no se localizan áreas de humedales y manglares ya que es una zona desprovista de zonas acuáticas donde se pudieran encontrar este tipo de hábitats; sin embargo, se localizaron los siguientes sitios próximos.

- Manglares y humedales de la Laguna de Sontecomapan (RAMSAR)
- Coatzacoalcos (Manglares)
- Estero del Río Tonalá-Laguna El Yucateco (Manglares)
- Laguna Ostión (Manglares)

III.7 Normas Oficiales Mexicanas.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son una regulación técnica de observancia obligatoria dentro del Territorio Nacional, donde son establecidas las especificaciones de un proceso, instalación, sistema, actividad, servicio, producción u operación, las cuales deben cumplirse conforme a los requerimientos de las dependencias que las han creado y que vienen a dar cumplimiento a algunas de las leyes que anteriormente descritas en el presente capítulo.

La aplicabilidad de las normas presentadas para el presente Proyecto se encuentra en función de la etapa en desarrollo.

Tabla 7 Normas Oficiales Mexicanas

Norma	Especificaciones	Aplicación al proyecto										
AGUAS												
NOM-001-SEMARNAT-1996 Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Esta Norma Oficial Mexicana no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales. 4.1 La concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales, no debe exceder el valor indicado como límite máximo permisible en la Norma Oficial Mexicana. El rango permisible del potencial hidrógeno (pH) es de 5 a 10 unidades. 4.2 Para determinar la contaminación por patógenos se tomará como indicador a los coliformes fecales. El límite máximo permisible para las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales, así como las descargas vertidas a suelo (uso en riego agrícola) es de 1,000 y 2,000 como número más probable (NMP) de coliformes fecales por cada 100 ml para el promedio mensual y diario, respectivamente. 4.3 Para determinar la contaminación por parásitos se tomará como indicador los huevos de helminto. El límite máximo permisible para las descargas vertidas a suelo (uso en riego agrícola), es de un huevo de helminto por litro para riego restringido, y de cinco huevos por litro para riego no restringido. 4.5. Los responsables de las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales deben cumplir con la presente Norma Oficial Mexicana	Durante el desarrollo de las etapas del Proyecto se prevé la generación de aguas residuales por lo que en tales actividades quedará prohibida la descarga de estas en los cuerpos de agua nacionales y en zonas aledañas. En la etapa de preparación y construcción, se instalarán sanitarios portátiles en el área de actividades del Proyecto; las aguas residuales resultantes serán transportadas, tratadas y enviadas a disposición final por parte del prestador de servicios autorizado que haya proporcionado este servicio. En la etapa de operación, las aguas residuales de los servicios sanitarios serán conducidas a una fosa séptica impermeable donde se realizará un tratamiento primario; de acuerdo con la NOM-006-CNA-1997 el mantenimiento de la fosa se llevará a cabo cada seis meses por una empresa autorizada, misma que realizará la disposición final en el sitio autorizado por la autoridad correspondiente. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.										
NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental, agua para uso y consumo humano- Límites permisibles de calidad y tratamiento a que debe someterse el agua para su potabilización	4. Límites permisibles de calidad del agua 4.1 Límites permisibles de características bacteriológicas El contenido de organismos resultante del examen de una muestra simple de agua debe ajustarse a lo establecido en la Tabla. <table><tr><td>Característica</td><td>Límite permisible</td></tr><tr><td>Organismos</td><td>2 NMP/100 ml</td></tr><tr><td>coliformes totales</td><td>2 UFC/100 ml</td></tr><tr><td>Organismos</td><td>No detectable</td></tr><tr><td>coliformes fecales</td><td>NMP/100 ml Cero UFC/100 ml</td></tr></table> Los resultados de los exámenes bacteriológicos se deben reportar en unidades de NMP/100 ml (número más probable por 100 ml), si se utiliza la técnica del número más probable o UFC/100 ml (unidades formadoras de colonias por 100	Característica	Límite permisible	Organismos	2 NMP/100 ml	coliformes totales	2 UFC/100 ml	Organismos	No detectable	coliformes fecales	NMP/100 ml Cero UFC/100 ml	Se realizarán monitoreos para determinar la calidad del agua en los pozos y cuerpos de agua que hayan sido muestreados en la Línea Base en función de los mismos parámetros de esta norma que hayan sido determinados, para su seguimiento. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.
Característica	Límite permisible											
Organismos	2 NMP/100 ml											
coliformes totales	2 UFC/100 ml											
Organismos	No detectable											
coliformes fecales	NMP/100 ml Cero UFC/100 ml											

Norma	Especificaciones	Aplicación al proyecto								
	ml), si se utiliza la técnica de filtración por membrana. 4.2 Límites permisibles de características físicas y organolépticas. Las características físicas y organolépticas deberán ajustarse a lo establecido en la Tabla. <table><tr><th>Característica</th><th>Límite permisible</th></tr><tr><td>Color</td><td>20 unidades de color verdadero en la escala de platino-cobalto.</td></tr><tr><td>Olor y sabor</td><td>Agradable (se aceptarán aquellos que sean tolerables para la mayoría de los consumidores, siempre que no sean resultados de condiciones objetables desde el punto de vista biológico o químico).</td></tr><tr><td>Turbiedad</td><td>5 unidades de turbiedad nefelométricas (UTN) o su equivalente en otro método.</td></tr></table> 4.3 Límites permisibles de características químicas El contenido de constituyentes químicos deberá ajustarse a lo establecido en la Tabla. Los límites se expresan en mg/l, excepto cuando se indique otra unidad.	Característica	Límite permisible	Color	20 unidades de color verdadero en la escala de platino-cobalto.	Olor y sabor	Agradable (se aceptarán aquellos que sean tolerables para la mayoría de los consumidores, siempre que no sean resultados de condiciones objetables desde el punto de vista biológico o químico).	Turbiedad	5 unidades de turbiedad nefelométricas (UTN) o su equivalente en otro método.	
Característica	Límite permisible									
Color	20 unidades de color verdadero en la escala de platino-cobalto.									
Olor y sabor	Agradable (se aceptarán aquellos que sean tolerables para la mayoría de los consumidores, siempre que no sean resultados de condiciones objetables desde el punto de vista biológico o químico).									
Turbiedad	5 unidades de turbiedad nefelométricas (UTN) o su equivalente en otro método.									
EMISIONES A LA ATMÓSFERA										
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	Obligatoria para el propietario o legal propietario de vehículos automotores a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y de la minería. 4.2 Límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible 4.2.2 Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, los límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, establecidos en el Método de prueba estática procedimiento de medición, de la NOM-047- SEMARNAT-2014 o la que la sustituya; en función del año-modelo, son los establecidos en el numeral 4.2.2 de la presente Norma Oficial Mexicana. 5.1.3 El propietario, el legal poseedor o el conductor de los vehículos automotores, para el cumplimiento de los límites máximos permisibles, materia de la presente Norma Oficial Mexicana, deberán presentarlos a evaluación de sus emisiones contaminantes en los Centros de Verificación y en su caso en las Unidades de Verificación Vehicular acreditadas y aprobadas, de acuerdo al calendario y con los documentos que establezca el Programa de Verificación Vehicular que le corresponda y que para tal efecto emita cada autoridad ambiental.	Los vehículos involucrados en las actividades dentro del Proyecto serán sometidos a evaluación por parte de una Unidad o Centro de verificación vehicular para analizar los niveles de contaminantes que son emitidos a la atmósfera conforme al Programa de Verificación Vehicular. De acuerdo con el artículo 9 del Programa de Verificación Vehicular Obligatoria para el Estado de Veracruz, la verificación vehicular (dinámica, estática o diésel) deberá realizarse cada semestre, conforme al último dígito de las placas del vehículo. Asimismo, la maquinaria y los equipos serán evaluados y verificados para cumplir con los lineamientos de la normatividad correspondiente y reducir las emisiones al ambiente, por ello todos los vehículos contarán con un Programa de Mantenimiento Vehicular, Maquinaria y Equipos a unidades. La ejecución de actividades en la preparación del sitio y construcción de las obras contemplará que los horarios serán completamente diurnos, de esta manera serán empleadas velocidades máximas de circulación de hasta 30 km/h dentro de las brechas. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.								
NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites	Obligatoria para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la	En cumplimiento a esta norma para mitigar las emisiones a la atmósfera se establecerá un Programa de Mantenimiento Vehicular, Maquinaria y Equipos de los vehículos y equipos que usen diésel como combustible,								

Norma	Especificaciones	Aplicación al proyecto																		
máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	construcción y de la minería. 4. Límites máximos permisibles de opacidad del humo expresados en coeficiente de absorción de luz o por ciento de opacidad 4.1 Los límites máximos permisibles de emisión del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kg, es el establecido en la tabla 1. <table><tr><th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coeficiente de absorción de luz (m⁻¹)</th><th>Por ciento de opacidad (%)</th></tr><tr><td>2003 y anteriores</td><td>2.00</td><td>57.68</td></tr><tr><td>2004 y posteriores</td><td>1.50</td><td>47.53</td></tr></table> 4.2 Los límites máximos permisibles de emisión del humo, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación, equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3,856 kg, son los establecidos en la tabla 2 <table><tr><th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coeficiente de absorción de luz (m⁻¹)</th><th>Por ciento de opacidad (%)</th></tr><tr><td>1997 y anteriores</td><td>2.25</td><td>61.99</td></tr><tr><td>1998 y posteriores</td><td>1.50</td><td>47.53</td></tr></table>	Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Por ciento de opacidad (%)	2003 y anteriores	2.00	57.68	2004 y posteriores	1.50	47.53	Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Por ciento de opacidad (%)	1997 y anteriores	2.25	61.99	1998 y posteriores	1.50	47.53	con excepción de aquellos que indica la norma. Dentro del mantenimiento examinará que los escapes de los vehículos no se encuentren obstruidos para su posterior verificación por parte de una Unidad de Verificación. La verificación vehicular se realizará conforme al programa establecido en el estado. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.
Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Por ciento de opacidad (%)																		
2003 y anteriores	2.00	57.68																		
2004 y posteriores	1.50	47.53																		
Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Por ciento de opacidad (%)																		
1997 y anteriores	2.25	61.99																		
1998 y posteriores	1.50	47.53																		
NOM-050-SEMARNAT-1993 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible	No se aplica a vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas o maquinaria para la construcción. 5.1 Los niveles máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los automóviles y vehículos comerciales en circulación, en función del año-modelo. 5.2 Los niveles máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros, camiones medianos y camiones pesados en circulación, en función del año- modelo.	Se establecerá un Programa de Mantenimiento Vehicular, Maquinaria y Equipos para los vehículos involucrados en las actividades dentro del Proyecto; a las unidades que les aplique serán sometidas a evaluación por parte de una Unidad o Centro de Verificación Vehicular, para analizar los niveles de contaminantes que son emitidos a la atmósfera. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.																		
NOM-043-SEMARNAT-1993 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.	5.1 Para efectos de esta norma se consideran zonas críticas por las altas concentraciones de contaminantes de la atmósfera que registran, las siguientes: 5.1.1 Las Zonas Metropolitanas de la Ciudad de México, Monterrey y Guadalajara, los centros de población de Coatzacoalcos-Minatitlán, Estado de Veracruz; Irapuato-Celaya-Salamanca, Estado de Guanajuato; Tula VitoApasco, Estados de Hidalgo y de México; Corredor Industrial de Tampico-Madero-Altamira, Estado de Tamaulipas y la zona fronteriza norte. 5.2 Los niveles máximos de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de las fuentes fijas, de acuerdo con el flujo de gases son los que se establecen en la siguiente tabla: <table><tr><th>Flujo de gases m³/min</th><th>Zonas críticas mg/m³</th><th>Flujo de gases m³/min</th><th>Zonas críticas mg/m³</th></tr><tr><td>5</td><td>1536</td><td>500</td><td>222</td></tr></table>	Flujo de gases m³/min	Zonas críticas mg/m³	Flujo de gases m³/min	Zonas críticas mg/m³	5	1536	500	222	Con relación a las fuentes fijas en las etapas de operación y mantenimiento, se aplicará un Programa de Mantenimiento Vehicular, Maquinaria y Equipos de los equipos utilizados en las instalaciones, para asegurar el buen funcionamiento de estos y cumplir con los límites establecidos por la norma. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.										
Flujo de gases m³/min	Zonas críticas mg/m³	Flujo de gases m³/min	Zonas críticas mg/m³																	
5	1536	500	222																	

Norma	Especificaciones	Aplicación al proyecto																																				
	<table><tr><td>10</td><td>1148</td><td>800</td><td>182</td></tr><tr><td>20</td><td>858</td><td>1000</td><td>166</td></tr><tr><td>30</td><td>724</td><td>3000</td><td>105</td></tr><tr><td>40</td><td>641</td><td>5000</td><td>84</td></tr><tr><td>50</td><td>584</td><td>8000</td><td>69</td></tr><tr><td>60</td><td>541</td><td>10000</td><td>63</td></tr><tr><td>80</td><td>479</td><td>20000</td><td>47</td></tr><tr><td>100</td><td>437</td><td>30000</td><td>40</td></tr><tr><td>200</td><td>326</td><td>50000</td><td>32</td></tr></table>	10	1148	800	182	20	858	1000	166	30	724	3000	105	40	641	5000	84	50	584	8000	69	60	541	10000	63	80	479	20000	47	100	437	30000	40	200	326	50000	32	
10	1148	800	182																																			
20	858	1000	166																																			
30	724	3000	105																																			
40	641	5000	84																																			
50	584	8000	69																																			
60	541	10000	63																																			
80	479	20000	47																																			
100	437	30000	40																																			
200	326	50000	32																																			
NOM-085-SEMARNAT-2011 Contaminación atmosférica – Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.	Obligatoria para las personas físicas o morales responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal y local que utilizan equipos de combustión de calentamiento indirecto con combustibles convencionales o sus mezclas en la industria, comercios y servicios. 5.1 Los niveles máximos permisibles de emisión de humo, partículas, monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SO2) y óxidos de nitrógeno (NOX) de los equipos de combustión de calentamiento indirecto se establecen en función de la capacidad térmica nominal del equipo, del tipo de combustible, de la ubicación de la fuente fija y de las condiciones de referencia, para equipos existentes y para equipos nuevos. 5.2 Los responsables de las fuentes fijas referidas en esta Norma Oficial Mexicana deben llevar la bitácora de operación y mantenimiento de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y de control de emisiones, ya sea en formato impreso o electrónico	Será elaborado un Programa de Mantenimiento Vehicular, Maquinaria y Equipos y se empleará una bitácora de las instalaciones que usen equipos de combustión de calentamiento indirecto como es en la Batería de Separación de la deshidratadora para asegurar el cumplimiento de los límites establecidos por la norma. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.																																				
NOM-020-SSA1-2014, Salud ambiental. Valor límite permisible para la concentración de ozono (O3) en el aire ambiente y criterios para su evaluación	1. 2 Esta Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y servirá como referencia, para las autoridades federales y locales que tengan a su cargo la vigilancia y evaluación de la calidad del aire, con fines de protección de la salud de la población. 5. Especificaciones 5.1 Se establecen 2 valores límite para las concentraciones ambientales del O3, para efecto de la protección a la salud de la población más susceptible: 5.1.1 La concentración de O3 debe ser menor o igual a 0.095 ppm como promedio horario, calculado como se especifica en el punto 5.2 de esta Norma, el cual nunca deberá ser rebasado. 5.1.2 La concentración del promedio móvil de 8 horas de O3, debe ser menor o igual a 0.070 ppm, tomado como el máximo en un periodo de 1 año calendario, calculado como se especifica en el punto 5.2 de esta Norma	Como parte del seguimiento a este indicador, una vez que hayan sido instaladas las obras en el Proyecto, serán monitoreadas las fuentes fijas de emisión de contaminantes al ambiente, lo cual servirá para conocer la calidad del aire. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.																																				
NOM-021-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al monóxido de carbono (CO). Valor permisible para la concentración de monóxido de carbono (CO) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.	1.2 Campo de aplicación Aplicable en actividades o situaciones ambientales que causen o puedan causar riesgos o daños a la salud de las personas. Aplicable para el desarrollo de investigación permanente y sistemática de los riesgos y daños que, para la salud de la población, origine la contaminación ambiental por monóxido de carbono. 4. Especificaciones La concentración de monóxido de carbono, como contaminante atmosférico, no debe rebasar el valor permisible de 11.00 ppm o lo que es equivalente a 12,595 µg/m3 en promedio móvil de ocho horas una vez al año, como protección a la salud de la población susceptible.																																					
NOM-022-SSA1-2010, Salud ambiental. Criterio	4. Especificaciones	Como parte del seguimiento a este indicador, una vez que hayan sido instaladas las obras																																				

Norma	Especificaciones	Aplicación al proyecto
para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al dióxido de azufre (SO ₂). Valor normado para la concentración de dióxido de azufre (SO ₂) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población	4.1 La concentración de dióxido de azufre como contaminante atmosférico no debe rebasar el límite máximo normado de 288 µg/m³ o 0,110 ppm promedio en 24 horas, una vez al año, para protección a la salud de la población 4.2 La concentración de dióxido de azufre como contaminante atmosférico no debe rebasar el límite máximo normado de 66 µg/m³ o 0,025 ppm promedio anual, para protección a la salud de la población. 4.3 La concentración del promedio de ocho horas de dióxido de azufre (SO₂), como contaminante atmosférico, debe ser menor o igual a 524 µg/m³, o 0,200 ppm promedio horario para no ser rebasado dos veces al año	en el Proyecto, serán monitoreadas las fuentes fijas de emisión de contaminantes al ambiente, lo cual servirá para conocer la calidad del aire. Se realizará el ventero de gas natural únicamente en situaciones de emergencia (sobrepresiones) siempre y cuando el gas natural contenga como máximo 10 mol/kmol de ácido sulfhídrico (H ₂ S) y sea imposible su destrucción controlada. En la etapa de preparación y construcción del sitio, específicamente en las actividades de intervención de Pozos. Así también durante la operación de la Batería de Separación. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.
NOM-023-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de nitrógeno (NO ₂). Valor normado para la concentración de bióxido de nitrógeno (NO ₂) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.	1.2 Campo de aplicación Aplicable en actividades o situaciones ambientales que causen o puedan causar riesgos o daños a la salud de las personas. Aplicable para el desarrollo de investigación permanente y sistemática de los riesgos y daños que, para la salud de la población, origine la contaminación ambiental por bióxido de nitrógeno. 4. Especificaciones La concentración de bióxido de nitrógeno, como contaminante atmosférico, no debe rebasar el límite máximo normado de 0.21 ppm o lo que es equivalente a 395 µg/m³, en una hora una vez al año, como protección a la salud de la población susceptible.	Como parte del seguimiento a este indicador, una vez que hayan sido instaladas las obras en el Proyecto, serán monitoreadas las fuentes fijas de emisión de contaminantes al ambiente, lo cual servirá para conocer la calidad del aire. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.
NOM-025-SSA1-2014, Salud ambiental. Valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM ₁₀ y PM _{2.5} en el aire ambiente y criterios para su evaluación.	2.1 Esta Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, para las autoridades federales y locales que tengan a su cargo la vigilancia y evaluación de la calidad del aire, las cuales deberán tomar como referencia los valores e indicadores establecidos en esta Norma, para efectos de proteger la salud de la población. 5.1 Para efectos de protección de la salud de la población más vulnerable se establecen dos valores límite, tanto para las concentraciones ambientales de las PM₁₀ como de las PM_{2.5}: 5.1.1 Partículas menores a 10 micrómetros PM₁₀: 5.1.1.1 Límite de 24 horas: 75 µg/m³, como promedio de 24 horas, y 5.1.1.2 Límite anual: 40 µg/m³, como promedio anual. 5.1.2 Partículas menores a 2.5 micrómetros PM_{2.5}: 5.1.2.1 Límite de 24 horas: 45 µg/m³, como promedio de 24 horas, y 5.1.2.2 Límite anual: 12 µg/m³, como promedio anual.	Como parte del seguimiento a este indicador, una vez que hayan sido instaladas las obras en el Proyecto, serán monitoreadas las fuentes fijas de emisión de contaminantes al ambiente, lo cual servirá para conocer la calidad del aire. Para la disminución de polvos y evitar partículas suspendidas ocasionados por el movimiento vehicular y maquinaria se respetará el límite de velocidad establecido en el área de operaciones, en caso de requerirse serán colocados topes de desaceleración para reducir la velocidad. En cuanto a los materiales que serán transportados se realizará en fase húmeda cubiertos por una lona y no sobrepasar la parte superior de las paredes de la bodega para evitar la dispersión de partículas finas durante su trayecto. El área de actividades deberá humedecerse para prevenir el levantamiento de sedimento terrígeno a la atmósfera, asimismo se mantendrán humedecidos los materiales generados en las excavaciones y en las actividades de nivelación de terreno a fin de evitar el levantamiento de partículas a la atmósfera. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.
RESIDUOS PELIGROSOS, SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL		
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	6.2 Un residuo es peligroso si se encuentra en alguno de los siguientes listados: Listado 1: Clasificación de residuos peligrosos por fuente específica. Listado 2: Clasificación de residuos peligrosos por fuente no específica.	Se elaborará y se implementará un Plan de Manejo para Residuos, el cual se presentará ante la ASEA/SEMARNAT. Los residuos peligrosos generados durante las diferentes etapas del Proyecto se identificarán, separarán, almacenarán y se cuantificarán de acuerdo con sus características de

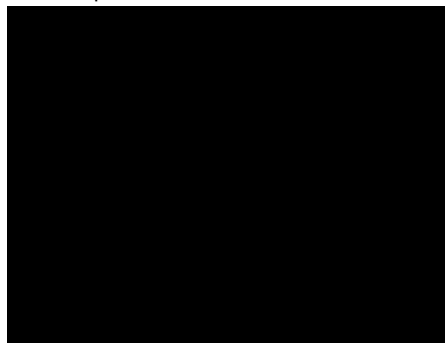
Norma	Especificaciones	Aplicación al proyecto																				
	Listado 3: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Agudos). Listado 4: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Crónicos). Listado 5: Clasificación por tipo de residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo. 6.3 Si el residuo no se encuentra en ninguno de los Listados 1 a 5 y es regulado por alguno de los criterios contemplados en los numerales 6.3.1 a 6.3.4 de esta norma, éste se sujetará a lo dispuesto en el Instrumento Regulatorio correspondiente. 6.3.3 Los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos están sujetos a lo definido en la NOM-138- SEMARNAT/SS-2003. 6.4 Si el residuo no está listado o no cumple con las particularidades establecidas en el inciso 6.3 se deberá definir si es que éste presenta alguna de las características de peligrosidad que se mencionan en el numeral 7 de esta Norma Oficial Mexicana. 6.4.1 Caracterización o análisis CRIT de los residuos junto con la determinación de las características de Explosividad y Biológico-Infecioso 7.1 El residuo es peligroso si presenta al menos una de las siguientes características: Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad Ambiental, Inflamabilidad y Biológico-Infeciosa. <table><tr><th>Características</th><th>Código de peligrosidad de los Residuos (CPR)</th></tr><tr><td>Corrosividad</td><td>C</td></tr><tr><td>Reactividad</td><td>R</td></tr><tr><td>Explosividad</td><td>E</td></tr><tr><td>Toxicidad Ambiental Aguda</td><td>T</td></tr><tr><td>Crónica</td><td>Te</td></tr><tr><td></td><td>Th</td></tr><tr><td></td><td>TI</td></tr><tr><td>Inflamabilidad</td><td>I</td></tr><tr><td>Biológico-infecciosa</td><td>B</td></tr></table> La característica de explosivo: Esta característica no debe determinarse mediante análisis de laboratorio, por lo que la identificación de esta característica debe estar basada en el conocimiento del origen o composición del residuo. La característica biológico-infeccioso: de conformidad con lo que se establece en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002	Características	Código de peligrosidad de los Residuos (CPR)	Corrosividad	C	Reactividad	R	Explosividad	E	Toxicidad Ambiental Aguda	T	Crónica	Te		Th		TI	Inflamabilidad	I	Biológico-infecciosa	B	peligrosidad dentro de un almacén temporal de residuos peligrosos, el cual deberá estar debidamente identificado y localizado. Su recolección transporte y disposición se realizará a través de un prestador de servicios autorizado por la SEMARNAT. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.
Características	Código de peligrosidad de los Residuos (CPR)																					
Corrosividad	C																					
Reactividad	R																					
Explosividad	E																					
Toxicidad Ambiental Aguda	T																					
Crónica	Te																					
	Th																					
	TI																					
Inflamabilidad	I																					
Biológico-infecciosa	B																					
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.	5.1 Para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos de acuerdo con la norma oficial mexicana NOM-CRP-001-ECOL/1993, se deberá seguir el siguiente procedimiento: Norma actualizada y vigente norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos	La distribución y el almacenamiento de los residuos peligrosos dentro del almacén temporal se determinará conforme a la compatibilidad que presenten los residuos. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.																				
NOM-161-SEMARNAT-2011 Que establece los criterios	6.1 Que se generen en cualquier actividad relacionada con la extracción, beneficio,	Aplica en las etapas de operación y mantenimiento; estos residuos serán																				

Norma	Especificaciones	Aplicación al proyecto
para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	transformación, procesamiento y/o utilización de materiales para producir bienes y servicios, y que no reúnan características domiciliarias o no posean alguna de las características de peligrosidad en los términos de la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, 6.2 Que sea un Residuo Sólido Urbano generado por un gran generador en una cantidad igual o mayor a 10 toneladas al año y que requiera un manejo específico para su valorización y aprovechamiento. 6.3 Que sea un residuo, incluido en el Diagnóstico Básico Estatal para la Gestión Integral de Residuos de una o más Entidades Federativas, o en un Estudio Técnico-Económico. 7. Criterios para determinar los Residuos de Manejo Especial sujetos a Plan de Manejo Para que un Residuo de Manejo Especial se encuentre sujeto a un Plan de Manejo, deberá estar listado en la presente Norma.	resguardados en el Almacén Temporal de Residuos y su gestión se llevará a través de una empresa autorizada. Los principales residuos de manejo especial generados durante las obras consisten en recortes de perforación base agua, partes metálicas, recortes de tubería, varillas, válvulas, pedacería, entre otros. Se implementará, y aplicará el Plan de Manejo para Residuos. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.
NOM-EM-005-ASEA-2017, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos y procedimientos para la formulación de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.	De observancia obligatoria para los grandes generadores de Residuos Peligrosos y Residuos de Manejo Especial provenientes de las actividades del Sector Hidrocarburos a las que se refiere el artículo 3o., fracción XI, de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. 5. Criterios para clasificar a los residuos de manejo especial del sector hidrocarburos Para que un residuo sea clasificado como de manejo especial debe cumplir con alguno de los criterios establecidos en los numerales 5.1 o 5.2. 5.1. Que se generen en cualquier actividad del Sector Hidrocarburos establecidas en el artículo 3o., fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, y que no reúnan características domiciliarias o no posean alguna de las características de peligrosidad en términos de lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002. 5.2. Que sea un Residuo Sólido Urbano generado en cualquier actividad del Sector Hidrocarburos en una cantidad igual o mayor a 10 toneladas al año y que requiera un manejo específico para su valorización y aprovechamiento. 6. Criterios para determinar los residuos sujetos a plan de manejo 6.1. Los Residuos que por sus características sean considerados peligrosos de conformidad con las NOM-052- SEMARNAT-2005, NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 y que sean generados en cualquier actividad del Sector Hidrocarburos, durante las etapas de desarrollo del Proyecto. 6.2. Los Residuos de Manejo Especial generados en cualquier actividad del Sector Hidrocarburos que se encuentren listados en la presente Norma. 6.3. Los Residuos de Manejo Especial generados en cualquier actividad del Sector Hidrocarburos que no se encuentren listados en la presente Norma (Apéndice Normativo A) y que hayan sido declarados en el registro del gran generador de Residuos de Manejo Especial. 7. Elementos para la formulación de los planes de manejo	La generación de residuos se prevé en las etapas de operación y mantenimiento y se estima que los residuos de manejo especial se integran principalmente por recortes de perforación base agua, partes metálicas, recortes de tubería, varillas, válvulas, pedacería, entre otros. Los recortes de perforación base agua se almacenarán dentro de presas metálicas, las cuales serán llenadas al 80% de su capacidad para evitar derrames ubicándolas sobre un liner o geomembrana para evitar contaminación. Su transporte y disposición final se realizará por un prestador de servicios autorizado. Los Residuos de manejo especial conformados por partes metálicas podrán ser reutilizados o puestos a reciclaje; su almacenamiento se realizará en contenedores metálicos; su transporte, manejo y disposición final lo realizará un prestador de servicios autorizado. Se efectuará una separación en sitio de los residuos generados durante las obras, implementando la segregación de orgánicos, inorgánicos (en sus diferentes componentes), de manejo especial y peligrosos. Asimismo, se considera dentro de la misma norma como residuo de manejo especial el desazolve de drenaje; ya que dentro del Proyecto se contempla el uso de baños portátiles, el desazolve de las aguas residuales se efectuará a través de un prestador de servicios autorizado para evitar contaminar el suelo. Los residuos de manejo especial serán resguardados en el Almacén Temporal de Residuos, durante su almacenamiento se generará una bitácora para llevar el control de entradas y salidas, así como el volumen almacenado. Para dar cumplimiento a lo anterior se implementará el Plan de Manejo para residuos donde se encontrarán descritos los procedimientos de almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.

Norma	Especificaciones	Aplicación al proyecto								
	8. Presentación y registro de los planes de manejo 9. Ejecución del plan de manejo 10. Actualización del plan de manejo 11. Procedimiento de evaluación de conformidad									
RUIDO										
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.	Esta norma exceptúa los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para construcción y los que transitan por riel. 5.9 Los niveles máximos permisibles de emisión de ruido para los vehículos automotores son: 5.9.1 Los niveles máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tracto-camiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la tabla. <table><tr><td>Peso bruto vehicular (kg)</td><td>Límites máximos permisibles dB(A)</td></tr><tr><td>Hasta 3,000</td><td>86</td></tr><tr><td>Más de 3,000 y hasta 10,000</td><td>92</td></tr><tr><td>Más de 10,000</td><td>99</td></tr></table>	Peso bruto vehicular (kg)	Límites máximos permisibles dB(A)	Hasta 3,000	86	Más de 3,000 y hasta 10,000	92	Más de 10,000	99	Para dar cumplimiento a esta norma, será establecido un Programa de Mantenimiento Vehicular, Maquinaria y Equipos a vehículos y maquinaria donde se verificará entre otros, que el sistema de escape se encuentre en buen estado y la instalación de silenciadores en los escapes de los vehículos para minimizar los niveles de ruido, también se incluirán actividades preventivas y correctivas. Además, se realizarán mediciones sonoras en los vehículos involucrados en el desarrollo de actividades del Proyecto. La ejecución de actividades en la preparación del sitio y construcción de las obras contemplará que los horarios serán completamente diurnos, de esta manera serán empleadas velocidades apropiadas de circulación de hasta 30 km/h dentro de la brecha. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.
Peso bruto vehicular (kg)	Límites máximos permisibles dB(A)									
Hasta 3,000	86									
Más de 3,000 y hasta 10,000	92									
Más de 10,000	99									
NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Esta norma se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública. 5.1 La emisión de ruido que generan las fuentes fijas es medida obteniendo su nivel sonoro en ponderación “A”, expresado en dB(A). 5.4 los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación “A” emitidos por fuentes fijas, son los establecidos en la tabla. <table><tr><td>Zona</td><td>Horario</td><td>Límite máximo permisible dB(A)</td></tr><tr><td rowspan="2">Industriales y comerciales</td><td>6:00 a 22:00</td><td>68</td></tr><tr><td>22:00 a 6:00</td><td>65</td></tr></table>	Zona	Horario	Límite máximo permisible dB(A)	Industriales y comerciales	6:00 a 22:00	68	22:00 a 6:00	65	Establecer horarios de trabajo diurno con el fin de afectar lo menos posible al ambiente y a los habitantes, cuyas viviendas se encuentren cerca del área de actividades, excepto en los trabajos de reparación de pozos cuyo horario requerido es de 24 horas continuas; sin embargo, es de destacarse la temporalidad del proceso de 15 a 21 días. durante las etapas de operación y mantenimiento serán realizadas mediciones de los niveles de ruido generados en las instalaciones, esto mediante un Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental en el que se verificarán que los equipos dentro de las instalaciones cumplan con los límites de esta norma.
Zona	Horario	Límite máximo permisible dB(A)								
Industriales y comerciales	6:00 a 22:00	68								
	22:00 a 6:00	65								
FLORA Y FAUNA										
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.	Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma. El aprovechamiento y manejo de las especies y poblaciones en riesgo se debe llevar a cabo de acuerdo con lo establecido en el artículo 87 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y en los artículos 85 y 87 y demás aplicables de la Ley General de Vida Silvestre. 5.1 La lista en la que se identifican las especies y poblaciones de flora y fauna silvestres en cada una de las categorías de riesgo se divide en: Anfibios, Aves, Hongos, Invertebrados, Mamíferos, Peces, Plantas y Reptiles.	Las actividades del Proyecto evitarán poner en riesgo la estabilidad de los individuos y poblaciones de especies de flora y fauna silvestres incluidas dentro de esta norma. Durante las etapas del Proyecto se implementarán las medidas necesarias para conservar a las especies. El Programa de Rescate y Reubicación de Especies, se implementará con la finalidad de proteger a las especies presentes en los sitios, en especial a aquellas de lento desplazamiento. Del mismo modo nos permitirá obtener el índice de sobrevivencia de la vegetación reubicada. Lo anterior se realizará a través de personal capacitado y con conocimientos para realizar las actividades de rescate, reubicación y monitoreo; así como de realizar los reportes resultantes en el proceso. Durante las actividades, todos los trabajadores serán incluidos en el Programa de Capacitación Ambiental, el cual permitirá a través de pláticas la protección de la flora y fauna presente en el área del Proyecto y fuera								

Norma	Especificaciones	Aplicación al proyecto																																																																																																					
	5.3 En la integración del listado se consideran como categorías de riesgo las siguientes: En peligro de extinción (P) Amenazada (A) Sujeta a protección especial (Pr) Probablemente extinta en el medio silvestre (E).	de él. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa																																																																																																					
SUELO																																																																																																							
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	6. Límites máximos permisibles 6.1 Los productos asociados a los derrames de hidrocarburos, para los que se establecen límites máximos permisibles de contaminación en suelos, se enlistan en la siguiente tabla.	Se tomarán todas las medidas de prevención y seguridad para evitar derrames de hidrocarburos al suelo en cualquiera de las etapas de las que consta el Proyecto. En caso fortuito de un derrame de hidrocarburos sobre el suelo se procederá inmediatamente a desarrollar las acciones definidas en el Plan de Contingencias Ambientales. Después de la aplicación de las medidas de contención de derrames será elaborado y presentado un Programa de Remediación a la ASEA para su autorización, que incluye la caracterización del sitio, considerando la presente norma. Aprobado el programa, se procederá a su remediación por parte de una empresa autorizada para restablecer las condiciones originales del suelo. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa																																																																																																					
<table><tr><th rowspan="2">Producto contaminante</th><th colspan="5">Hidrocarburos</th></tr><tr><th>Fracción pesada</th><th>Fracción media</th><th>HAP</th><th>Fracción ligera</th><th>BTEX</th></tr><tr><td>Mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>Petróleo crudo</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>Combustóleo</td><td>*</td><td></td><td>*</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Parafinas</td><td>*</td><td></td><td>*</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Petrolatos</td><td>*</td><td></td><td>*</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Aceites derivados del petróleo</td><td>*</td><td></td><td>*</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Gasóleo</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Diesel</td><td>*</td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Turbosina</td><td></td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Queroseno</td><td></td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Creosota</td><td></td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Gasavión</td><td></td><td></td><td></td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>Gasolvente</td><td></td><td></td><td></td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>Gasolinas</td><td></td><td></td><td></td><td>*</td><td>*</td></tr><tr><td>Gas nafta</td><td></td><td></td><td></td><td>*</td><td>*</td></tr></table>			Producto contaminante	Hidrocarburos					Fracción pesada	Fracción media	HAP	Fracción ligera	BTEX	Mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo	*	*	*	*	*	Petróleo crudo	*	*	*	*	*	Combustóleo	*		*			Parafinas	*		*			Petrolatos	*		*			Aceites derivados del petróleo	*		*			Gasóleo	*	*	*			Diesel	*	*	*			Turbosina		*	*			Queroseno		*	*			Creosota		*	*			Gasavión				*	*	Gasolvente				*	*	Gasolinas				*	*	Gas nafta				*	*
Producto contaminante	Hidrocarburos																																																																																																						
	Fracción pesada	Fracción media	HAP	Fracción ligera	BTEX																																																																																																		
Mezcla de productos desconocidos derivados del petróleo	*	*	*	*	*																																																																																																		
Petróleo crudo	*	*	*	*	*																																																																																																		
Combustóleo	*		*																																																																																																				
Parafinas	*		*																																																																																																				
Petrolatos	*		*																																																																																																				
Aceites derivados del petróleo	*		*																																																																																																				
Gasóleo	*	*	*																																																																																																				
Diesel	*	*	*																																																																																																				
Turbosina		*	*																																																																																																				
Queroseno		*	*																																																																																																				
Creosota		*	*																																																																																																				
Gasavión				*	*																																																																																																		
Gasolvente				*	*																																																																																																		
Gasolinas				*	*																																																																																																		
Gas nafta				*	*																																																																																																		
<table><tr><th rowspan="2">Fracción de Hidrocarburos</th><th colspan="3">Uso de suelo predominante (mg/kg base seca)</th><th rowspan="2">Método analítico</th></tr><tr><th>Agrícola, forestal, pecuario y de conservación</th><th>Residencial y recreativo</th><th>Industrial y comercia</th></tr><tr><td>Ligera</td><td>200</td><td>200</td><td>500</td><td>NMX-AA-105-SCFI-2008</td></tr><tr><td>Media</td><td>1 200</td><td>1 200</td><td>5 000</td><td>NMX-AA-145-SCFI-2008</td></tr><tr><td>Pesada</td><td>3 000</td><td>3 000</td><td>6 000</td><td>NMX-AA-134-SCFI-2006</td></tr></table>			Fracción de Hidrocarburos	Uso de suelo predominante (mg/kg base seca)			Método analítico	Agrícola, forestal, pecuario y de conservación	Residencial y recreativo	Industrial y comercia	Ligera	200	200	500	NMX-AA-105-SCFI-2008	Media	1 200	1 200	5 000	NMX-AA-145-SCFI-2008	Pesada	3 000	3 000	6 000	NMX-AA-134-SCFI-2006																																																																														
Fracción de Hidrocarburos	Uso de suelo predominante (mg/kg base seca)			Método analítico																																																																																																			
	Agrícola, forestal, pecuario y de conservación	Residencial y recreativo	Industrial y comercia																																																																																																				
Ligera	200	200	500	NMX-AA-105-SCFI-2008																																																																																																			
Media	1 200	1 200	5 000	NMX-AA-145-SCFI-2008																																																																																																			
Pesada	3 000	3 000	6 000	NMX-AA-134-SCFI-2006																																																																																																			
<table><tr><td></td><td>Uso de suelo predominante</td><td></td></tr></table>				Uso de suelo predominante																																																																																																			
	Uso de suelo predominante																																																																																																						

Norma	Especificaciones		Aplicación al proyecto		
	Hidrocarburos específicos	Agrícola, forestal, pecuario y de conservación	Residencial y recreativo	Industrial y comercia	Método analítico
	Benceno	6	6	15	NMX-AA-141-SCFI-2007
	Tolueno	40	40	100	NMX-AA-141-SCFI-2007
	Etilbenceno	10	10	25	NMX-AA-141-SCFI-2007
	Xilenos (suma de isómeros)	40	40	100	NMX-AA-141-SCFI-2007
	Benzo[a]pireno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2007
	Dibenzo[a,h]antraceno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2007
	Benzo[a]antraceno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2007
	Benzo[b]fluoranteno 2	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2007
	Benzo[k]fluoranteno	8	8	80	NMX-AA-146-SCFI-2007
	Indeno (1,2,3-cd)pireno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2007
	7. Lineamientos para el plan de muestreo en la caracterización En caso de derrames o fugas, la caracterización se debe realizar después de haber tomado las medidas de urgente aplicación. 7.1 El plan de muestreo debe ser elaborado por el responsable de la contaminación o por el responsable técnico.				

IMPACTO Y PROTECCIÓN AMBIENTAL		
NOM-117-SEMARNAT-2006 Que establece las especificaciones de protección ambiental durante la instalación, mantenimiento mayor y abandono, de sistemas de conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso por ducto, que se realicen en derechos de vía existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.	Los responsables del cumplimiento de esta Norma serán las personas físicas y morales que realicen las actividades de instalación, mantenimiento mayor y abandono, de los sistemas de conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso, que se realicen en derechos de vía existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales. 5. Especificaciones 5.1 Instalación 5.2 Mantenimiento mayor 5.3 Conclusión de las actividades de instalación y mantenimiento 5.4 Abandono del sitio al término de la vida útil del proyecto Referencia del DDV para la línea de desfogue hacia el quemador: 	Aplicable en las etapas de preparación del sitio y construcción, desmantelamiento y abandono de sitio en los sistemas de conducción de hidrocarburos por ductos. (Considerado para el DDV de la línea de desfogue que va de la Planta de tratamiento al quemador). Esta norma regula y establece las especificaciones para la instalación, mantenimiento y abandono de ductos por lo que es de observancia para el presente Proyecto. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa. UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Norma	Especificaciones	Aplicación al proyecto
NOM-165-SEMARNAT-2013 Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes	Obligatoria para los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal, así como para los generadores de residuos peligrosos en términos de las disposiciones aplicables y, para aquellos que descarguen aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales, siempre y cuando emitan o transfieran alguna de las sustancias que se encuentre en la lista de esta Norma Oficial Mexicana, en cantidades iguales o mayores a los umbrales correspondientes. 5. Especificaciones 5.1 La lista que se contempla en el capítulo 6 de este instrumento normativo es aplicable a los establecimientos de competencia federal cuando emitan o transfieran estas sustancias, en cantidades iguales o mayores a los umbrales establecidos. 6. Lista de sustancias sujetas a reporte de competencia federal.	La presente norma es obligatoria para este Proyecto en la etapa de operación de las instalaciones petroleras, que, por ser consideradas como fuentes fijas de jurisdicción federal, así como la generación de residuos peligrosos y descargas de aguas residuales, las sustancias emitidas o transferidas que se listen en la norma estarán sujetas a reporte en el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. La verificación del cumplimiento normativo será continua a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental que realizará la empresa.

Contenido

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	8
IV.1 Delimitación del área de estudio	8
IV.1.1 Delimitación del área de influencia.	16
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	20
IV.2.1 Aspectos abióticos	21
IV.2.1.1 Clima	21
IV.2.1.1.1 Temperatura media.	22
IV.2.1.1.2 Precipitación media.	23
IV.2.1.1.3 Frecuencia de tormentas eléctricas.	23
IV.2.1.1.4 Nubosidad.	24
IV.2.1.1.5 Frecuencia de granizadas y heladas.	25
IV.2.1.1.6 Dirección y velocidad de vientos.	26
IV.2.1.1.7 Trayectorias y frecuencias de huracanes.	28
IV.2.1.2 Geomorfología.....	32
IV.2.1.2.1 Características geomorfológicas.	32
IV.2.1.2.3 Fallas y zonas de fracturas.	36
IV.2.1.2.4 Sismicidad.	38
IV.2.1.2.5 Actividad volcánica.	39
IV.2.1.2.6 Deslizamientos y derrumbes.	40
IV.2.1.2.7 Inundaciones.	41
IV.2.1.3 Suelo.	44
IV.2.1.3.1 Tipo de suelos del Proyecto.	44
IV.2.1.3.2 Factores de vulnerabilidad de los suelos.	46
IV.2.1.3.3 Análisis de suelos del Proyecto.	46
IV.2.1.3.4 Erosión.	48
IV.2.1.4 Hidrología superficial y subterránea	50
IV.2.1.4.1 Hidrología superficial.	50
IV.2.1.4.1.1 Calidad del agua superficial del Proyecto.	56
IV.2.1.4.2 Hidrología subterránea.	57

IV.2.1.4.2.1 Calidad del agua subterránea del Proyecto.....	61
IV.2.1.5 Aire.....	62
IV.2.1.5.1 Calidad del aire del Sistema Ambiental.....	62
Dióxido de Azufre (SO ₂)	63
Monóxido de Carbono (CO).....	64
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂).....	65
Ozono (O ₃).....	65
IV.3.1.5.2 Dispersión de contaminantes del Sistema Ambiental.....	68
IV.2.1.5.3 Calidad del aire del Proyecto.	70
IV.2.1.5.4 Dispersión de contaminantes del Proyecto.	73
IV.2.2 Aspectos bióticos	75
IV.2.2.1 Vegetación Terrestre	75
IV.2.2.1.1 Uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental.	90
Corredor biológico	94
IV.2.2.2 Fauna	95
IV.2.2.2.1 Regionalización biogeográfica del Sistema Ambiental.....	95
IV.2.2.2.2 Fauna del Sistema Ambiental.....	98
IV.2.2.2.3 Fauna en el área del proyecto	105
IV.2.3 Paisaje.....	112
IV.2.4 Medio socioeconómico	119
IV. 2.4.2 Factores Socio Culturales.....	123
IV. 2.5 Diagnostico ambiental.....	126

Índice de Figuras

Figura 01. Límites para la delimitación del SA. Topografía	9
Figura 02. Límites para la delimitación del SA. Hidrología.	9
Figura 03. Límites para la delimitación del SA. Humedales	10
Figura 04. Límites para la delimitación del SA. Suelo.	10
Figura 05. Límites para la delimitación del SA. Geología.	11
Figura 06. Límites para la delimitación del SA. Fisiografía.	11
Figura 07. Límites para la delimitación del Sistema Ambiental. Vegetación, Macro.	12
Figura 08. Límites para la delimitación del Sistema Ambiental. Vegetación.....	12

Figura 09. Límites para la delimitación del Sistema Ambiental. Humedales.	13
Figura 10. Límites para la delimitación del Sistema Ambiental. Urbanismo.	14
Figura 11. Límites para la delimitación del Sistema Ambiental. Vías de Comunicación.....	14
Figura 12. Límites para la delimitación del Sistema Ambiental. Áreas Voluntarias de Conservación.	15
Figura 13. Límites para la delimitación del Sistema Ambiental. Subcuenca hidrológica, Unidades geohidrológicas, Escurrimientos superficiales, Carreteras y caminos, Suelos y Clase textural.	15
Figura 14. Delimitación del Sistema Ambiental.	16
Figura 15. Delimitación del Área de influencia.....	20
Figura 16. Climas. Sistema Ambiental y Proyecto.....	22
Figura 17. Frecuencia de tormentas eléctricas.....	24
Figura 18. Frecuencia de granizadas.	25
Figura 19. Frecuencia de heladas.	26
Figura 20. Distribución de la dirección del viento estación de Minatitlán.....	27
Figura 21. Ciclones.....	29
Figura 22. Riesgo por ciclones en Veracruz cercanos al Proyecto.....	32
Figura 23. Fisiografía de la zona del proyecto.....	33
Figura 24 Geología.....	34
Figura 25. Geología. Sistema Ambiental y Proyecto.	36
Figura 26. Marco tectónico estructural del sureste de México.....	37
Figura 27. Estructuras geológicas originadas por los eventos tectónicos.	37
Figura 28. Regionalización sísmica de la República Mexicana.	38
Figura 29. Faja Volcánica Transmexicana.	39
Figura 30. Campo volcánico Los Tuxtlas.....	40
Figura 31. Susceptibilidad a inestabilidad de laderas. Sistema Ambiental y Proyecto.	41
Figura 32. Humedales	42
Figura 33. Precipitación pluvial promedio mensual	42
Figura 34. Cuerpos de agua.....	43
Figura 35. Áreas ocupadas por el agua durante avenidas extraordinarias.....	44
Figura 36. Tipos de suelo.	45
Figura 37. Tipos de erosión del Sistema Ambiental y Proyecto.....	50
Figura 38. Localización del proyecto dentro de la Región Hidrológica RH29 Coatzacoalcos.....	51

Figura 39. Microcuencas. Sistema Ambiental y Proyecto.....	52
Figura 40. Hidrología. Sistema Ambiental y Proyecto.	53
Figura 41. Hidrología superficial. Sistema Ambiental y Proyecto.	54
Figura 42. Precipitación pluvial promedio mensual	55
Figura 43. Curvas IDF de la cuenca	56
Figura 44. Hidrología subterránea. Sistema Ambiental y Proyecto.	58
Figura 45. Acuífero costera Coatzacoalcos.	59
Figura 46. Estación de monitoreo Minatitlán. Dióxido de azufre.....	64
Figura 47. Estación de monitoreo Minatitlán. Monóxido de carbono.	64
Figura 48. Estación de monitoreo Minatitlán. Dióxido de nitrógeno	65
Figura 49. Estación de monitoreo Minatitlán. Ozono.....	66
Figura 50. Estación de monitoreo Minatitlán. Partículas menores a 10 micras. ...	66
Figura 51. Estación de monitoreo Minatitlán. Partículas menores a 2.5 micras. ..	66
Figura 52. Dispersión del contaminante O ₃ por estación del año del Sistema Ambiental.	69
Figura 53. Dirección del viento con mayor incidencia (%) en los días de monitoreo.	73
Figura 54. Ubicación geográfica del proyecto “DDV”.....	76
Figura 55. Ubicación de los cuadrantes de muestreo del proyecto; plataforma de la planta criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa.	85
Figura 56. Puntos de muestreo de la vegetación en el SA del proyecto.	87
Figura 57 Ubicación de cedros (Cedrela odorata) en la plataforma y DDV del proyecto.....	90
Figura 58. Uso de suelo y vegetación. Derecho de vía (DDV).	91
Figura 59. Uso de suelo y vegetación. Sistema Ambiental.....	91
Figura 60. Uso de suelo y vegetación. Derecho de vía (DDV).	92
Figura 61. Provincias Biogeográficas de México, de acuerdo con el Atlas Geográfico del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2006.....	95
Figura 62. Provincias Herpetofaunísticas de México, acorde al Atlas Nacional de México 1990-1992.....	96
Figura 63. Regiones y Provincias Mastogeográficas de México, de acuerdo con el Atlas Nacional de México 1990-1992.	97
Figura 64. Ubicación geográfica de los puntos de observación para el muestreo de aves en el SA del proyecto.....	99
Figura 65. Ubicación geográfica de los transectos lineales para el muestreo de herpetofauna y mamíferos en el SA del proyecto.....	100

Figura 66. Ubicación geográfica de los puntos de radio fijo y transectos lineales en el DDV del proyecto “Planta criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa”.	105
Figura 67. Ubicación geográfica de los puntos de observación para describir el componente ambiental Paisaje.	114
Figura 68. Fotografía del paisaje del Punto 1.	115
Figura 69. Fotografía del paisaje del Punto 2.	115
Figura 70. Fotografía del paisaje del Punto 3.	116

Índice de Tablas

Tabla 1. Superficies por tipo de clima del Sistema Ambiental y Proyecto.	21
Tabla 2. Estaciones climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional.	22
Tabla 3. Tormentas eléctricas.	24
Tabla 4. Días con nubosidad durante el 2016.	25
Tabla 5. Huracanes y tormentas eléctricas que han afectado al estado de Veracruz.	30
Tabla 6. Superficies por tipo de roca del Sistema Ambiental y Proyecto.	35
Tabla 7. Características de los suelos.	46
Tabla 8. Distribucion de Gumbel.	55
Tabla 9. Sitios muestreados. Hidrología superficial del Proyecto.	56
Tabla 10. Resultados de los análisis de plaguicidas y herbicidas. Hidrología superficial del Proyecto.	57
Tabla 11. Superficies por unidad geohidrológica del Sistema Ambiental y Proyecto.	58
Tabla 12. Sitios muestreados. Hidrología subterránea del Proyecto.	61
Tabla 13. Tipos de contaminantes atmosféricos.	62
Tabla 14. Localización geográfica de los sitios de monitoreo calidad del aire del Proyecto.	70
Tabla 15. Normatividad en materia de calidad del aire.	71
Tabla 16. Resultados del monitoreo de calidad del aire del Proyecto.	71
Tabla 17 Listado de especies arbóreas para la plataforma de la planta criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa	77
Tabla 18 Listado de especies herbácea y arbusto para la plataforma de la planta criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa.	78
Tabla 19. Listado de especies arbóreo del trazo camino de acceso de la planta criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa.	79
Tabla 20 Listado de especies herbácea del trazo camino de acceso de la planta criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa.	79
Tabla 21. Listado de especies arbóreo de la línea de desfogue de la planta criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa.	80
Tabla 22 Listado de especies herbácea de la línea de desfogue de la planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa.	81
Tabla 23 Listado de especies arbórea para la plataforma del quemador de la planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa.	82
Tabla 24 Listado de especies herbácea y arbusto para la plataforma del quemador de la planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa.	83

Tabla 25. Punto de radio fijó para el muestreo de la vegetación en el SA del proyecto.	86
Tabla 26. Especie con estatus sujeta a protección especial (Pr), Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.	87
Tabla 27. Ubicación de los puntos de observación de radio fijo para el muestreo de aves en el SA.	98
Tabla 28. Ubicación de los transectos lineales para el muestreo de herpetofauna y mamíferos en el SA del proyecto.	100
Tabla 29. Riqueza y abundancia registrada por clase en el Sistema Ambiental.	102
Tabla 30. Especies faunísticas registradas en el Sistema Ambiental del proyecto.	102
Tabla 31. Análisis de diversidad de los tipos de vegetación del Sistema Ambiental.	105
Tabla 32. Coordenadas de los puntos de observación de radio fijo.	106
Tabla 33. Transectos lineales establecidos en el polígono de la planta criogénica, para el muestreo de herpetofauna y mamíferos.	106
Tabla 34. Riqueza y abundancia registrada por clase en el área del proyecto. ..	107
Tabla 35. Listado de las especies faunísticas registradas en el área del proyecto.	107
Tabla 36. Coordenadas de ubicación de los puntos de observación para Paisaje.	114
Tabla 37. Criterios para valorar visibilidad del paisaje.	116
Tabla 38. Criterios para valorar la calidad del paisaje.	117
Tabla 39. Criterios para valorar fragilidad del paisaje.	118
Tabla 40. Antecedentes de la dinámica de población en Moloacan, Ver..	119
Tabla 41. Nivel educativo de la población de las localidades con información del CPyV 2010.	120
Tabla 42. Bienes de las viviendas particulares habitadas, de las localidades con información del CPyV 2010.	122
Tabla 43. Indicadores de pobreza a nivel municipal, con información del CONEVAL 2010.	124

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

El objetivo de este apartado se orienta en ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

IV.1 Delimitación del área de estudio

El sureste mexicano, está integrado fisiográficamente por llanuras bajas inundables de origen aluvial, por lo que considerar las subcuencas hidrológicas como la unidad geográfica que nos permita delimitar e integrar los recursos existentes como área de estudio sería lo más viable. La extensión territorial que implica este concepto en relación con el Proyecto rebasa la intención del presente análisis y resta énfasis al enfoque de influencia directa, obligando a buscar alternativas que acoten el área de interés. De tal forma que se analizaron diversas fronteras con la información de: topografía, hidrología, suelo, geología, fisiografía, vegetación, humedales, urbanismo, vías de comunicación, áreas voluntarias de conservación.

El Proyecto se ubica dentro de un valle de micro-cuenca exorreica, topográficamente llano con elevaciones inferiores a los 100m, pendientes suaves y pequeños lomeríos que trazan un patrón de drenaje dendrítico, el cual moviliza las masas de agua hacia el sur este para posteriormente dirigirse hacia noroeste fuera del sistema ambiental. Los parteaguas formados por barreras artificiales de origen antrópico limitan, contienen y dirigen los efectos de cualquier actividad natural o antrópica hacia su valle.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

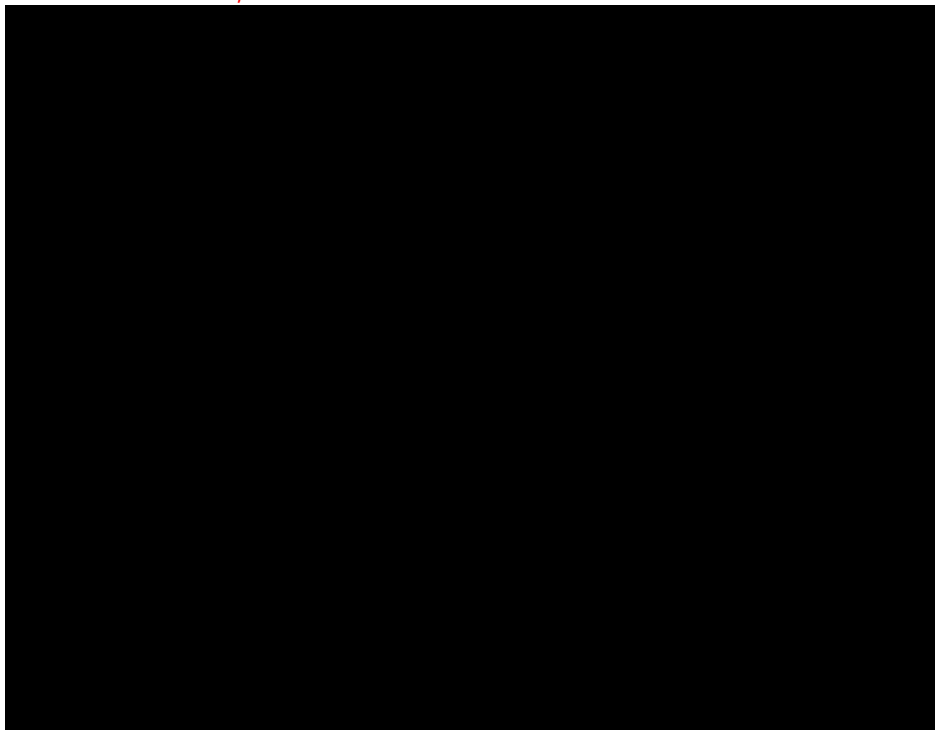


Figura 01. Límites para la delimitación del SA. Topografía

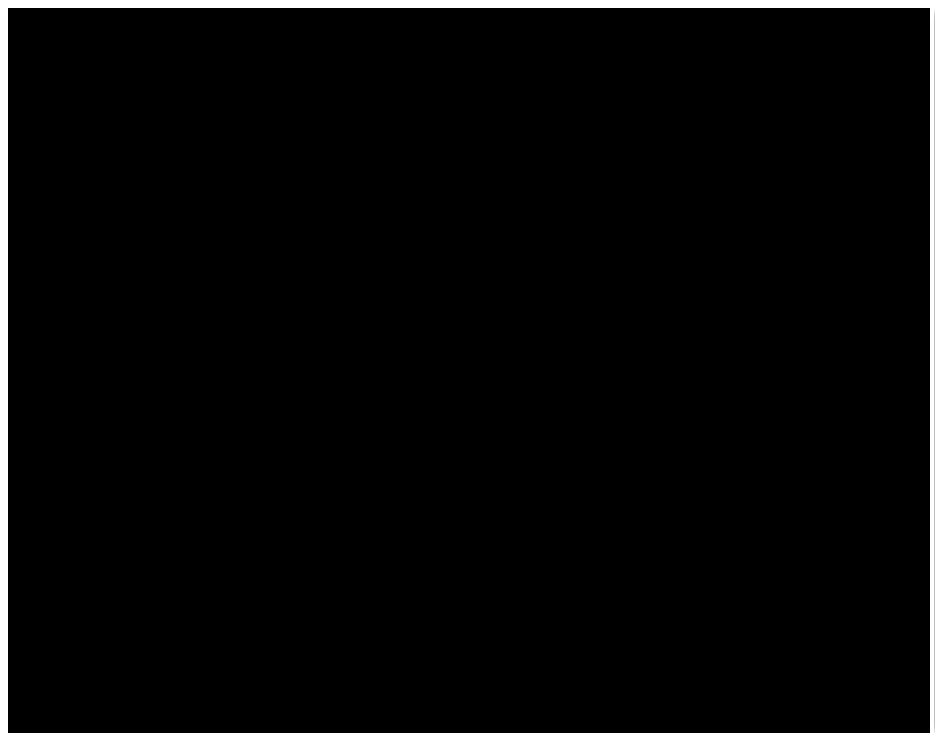


Figura 02. Límites para la delimitación del SA. Hidrología.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

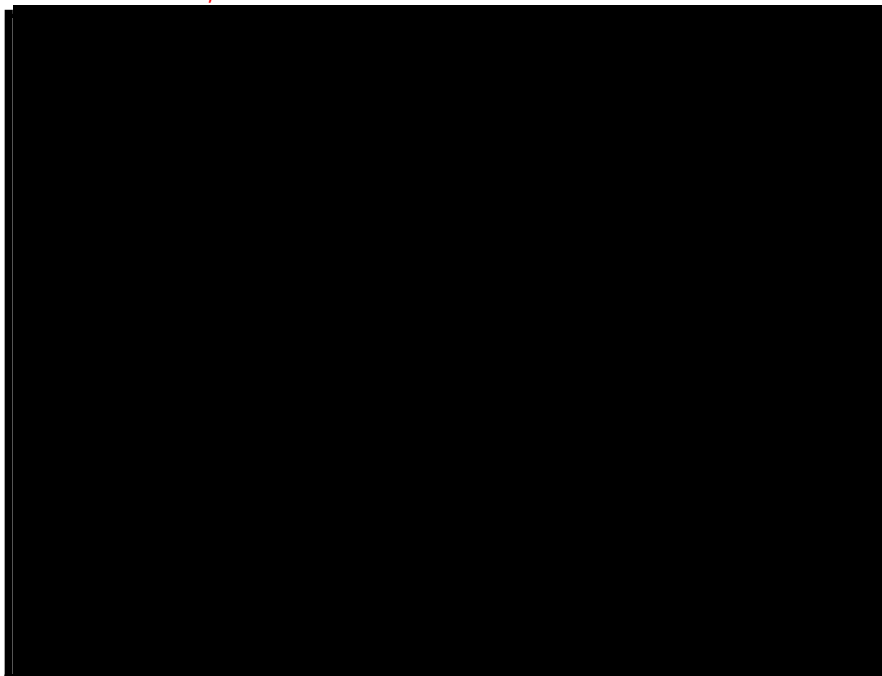


Figura 03. Límites para la delimitación del SA. Humedales

Los suelos del proyecto y áreas aledañas están conformados por arenas finas con alta presencia de arcillas, suelos de tipo $Ao+Bd+Bg/3$, Acrisol órtico, Cambisol dístrico, Cambisol gléyico, con textura Fina. Estos suelos son compactos, poco permeables con drenaje predominantemente superficial, por lo que cualquier fluido líquido depositado en ellos tendera a moverse hacia el valle de la micro-cuenca de forma laminar antes de infiltrarse hacia los horizontes subsuperficiales del suelo.

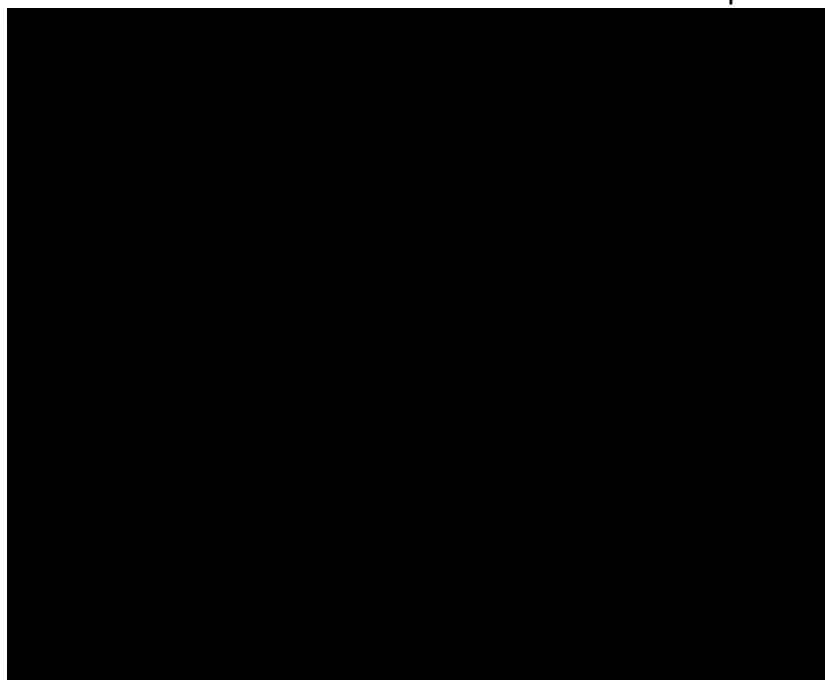


Figura 04. Límites para la delimitación del SA. Suelo.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Geomorfológicamente, las llanuras aluviales o de inundación son áreas adyacentes a corrientes de agua, una forma de terreno compuesto primariamente de material depositado no consolidado, derivado de sedimentos transportados por los ríos. Fisiográficamente las llanuras aluviales contribuyen a regular las escorrentías y limitan la extensión de los desbordamientos de estas. Ya que estos son suelos desarrollados sobre areniscas y conglomerados del Mioceno, localmente fracturados y constituidos en su mayor parte por depósitos de sedimentos recientes, que cubren gran parte de la secuencia sedimentaria depositada en cuencas marinas del Terciario. De tal forma que aportan una barrera natural que limita el desplazamiento de fluidos hacia el interior del valle.

UBICACIÓN DEL
PROYECTO, ART 113
FRACCIÓN I DE LA
LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I
DE LA LFTAIP.

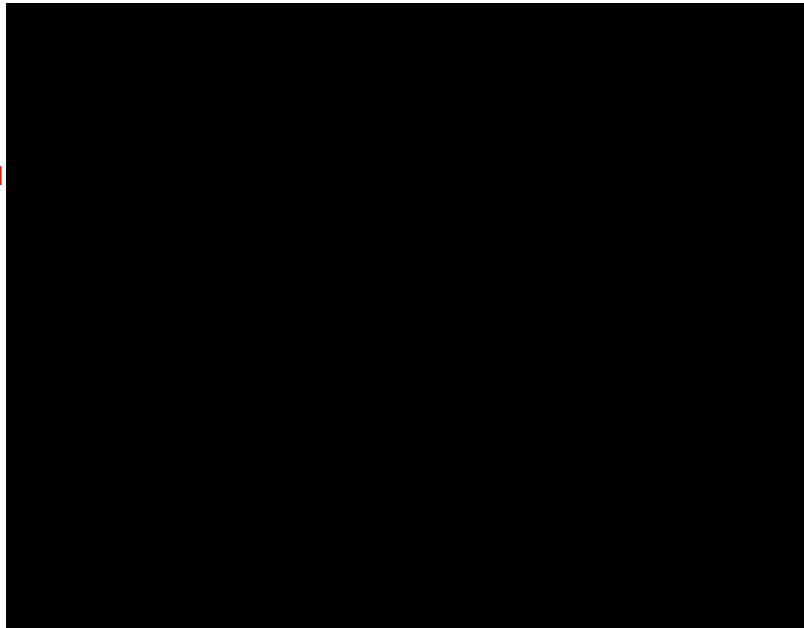


Figura 05. Límites para la delimitación del SA. Geología.

UBICACIÓN DEL
PROYECTO, ART
113 FRACCIÓN I DE
LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA
LFTAIP.

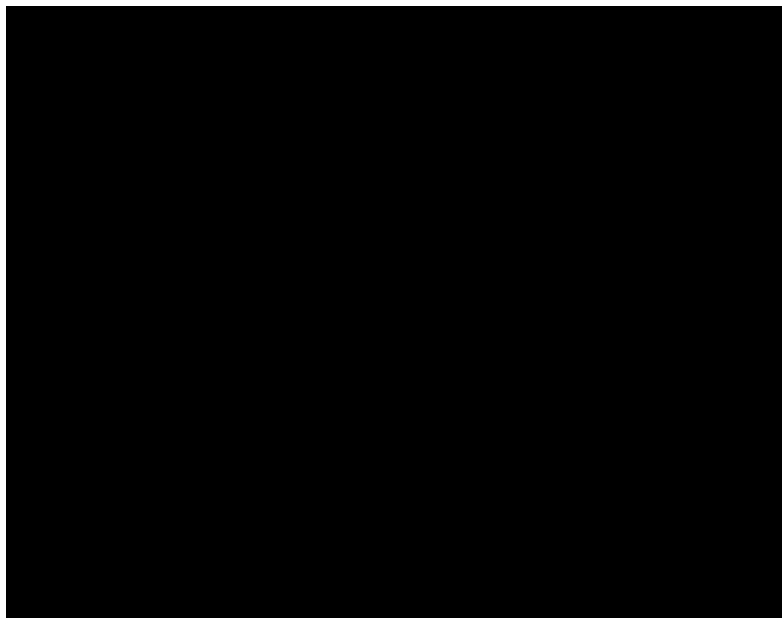


Figura 06. Límites para la delimitación del SA. Fisiografía.

En el caso de la Planta de tratamiento de gas, la totalidad del proyecto se ubica en áreas desprovistas de vegetación arbórea con predominancia de especies herbáceas de origen antrópico para la actividad ganadera, por lo que no se prevén impactos potenciales atribuibles al proyecto. Sin embargo, existen pequeños conglomerados de vegetación arbórea cercanos que podrían verse afectados durante un evento, por lo que fue tomado en cuenta este parámetro para la delimitación tanto del área de influencia como el sistema ambiental.

UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I DE
LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE
LA LFTAIP.

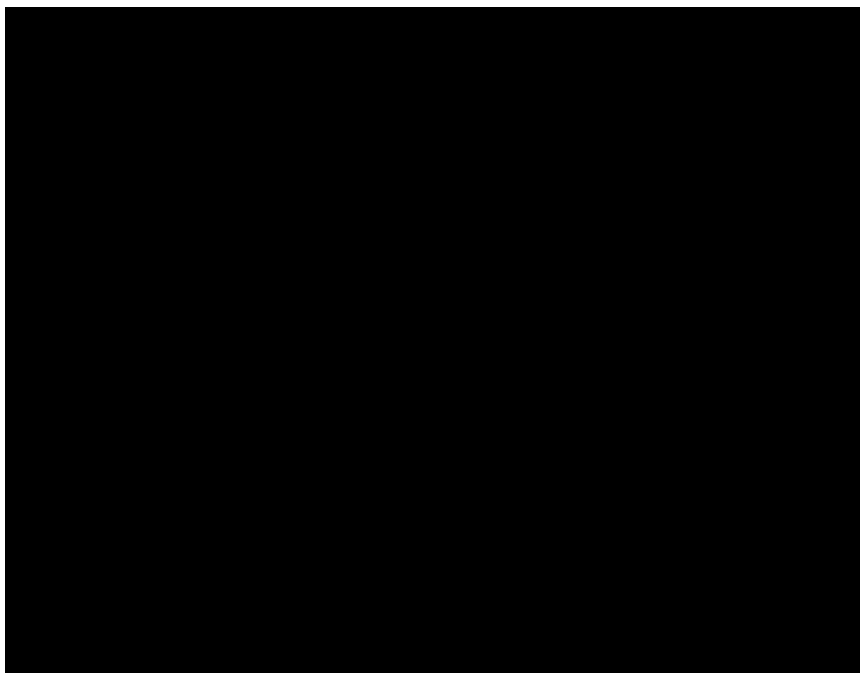


Figura 07. Límites para la delimitación del Sistema Ambiental. Vegetación, Macro.

UBICACIÓN DEL
PROYECTO, ART
113 FRACCIÓN I
DE LA LGTAIP Y
110 FRACCIÓN I
DE LA LFTAIP.

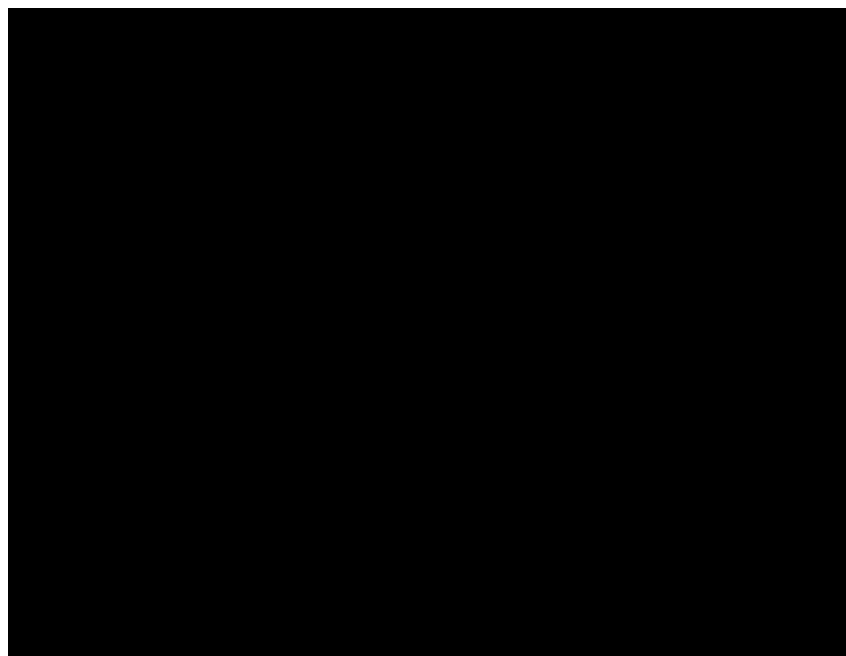


Figura 08. Límites para la delimitación del Sistema Ambiental. Vegetación.

Otro factor preponderante para la determinación tanto del área de influencia como el sistema ambiental fue la presencia de humedales ya que estos nos indican hacia donde se movilizan y depositan las aguas, que como ya se mencionó, escurren de forma superficial. De igual forma nos permiten delimitar los pulsos de inundación de los cuerpos de agua presentes y que conforman la red de drenaje superficial de la zona.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

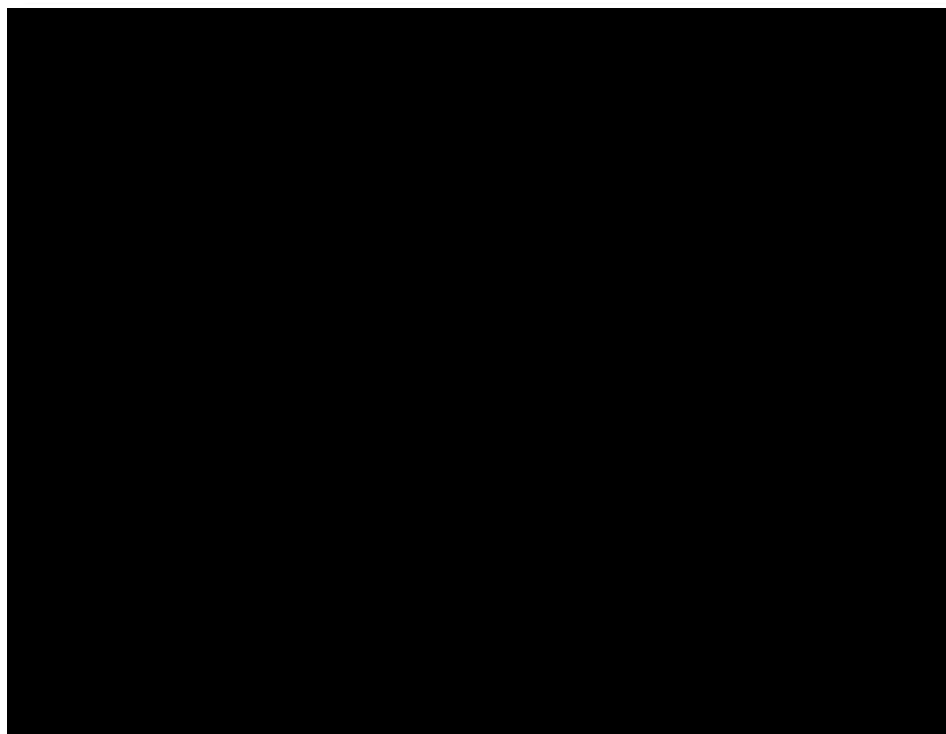


Figura 09. Límites para la delimitación del Sistema Ambiental. Humedales.

El urbanismo constituye la organización de los edificios y los espacios de una ciudad acorde a un marco normativo. Por tanto, define el diseño de la ciudad y su entorno. Este factor nos permite identificar la influencia tanto del proyecto hacia las poblaciones cercanas como de estas hacia el proyecto, identificando posibles causas y efectos de la interacción entre ambos componentes y su impacto sobre el medio en el que se encuentran inmersos.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

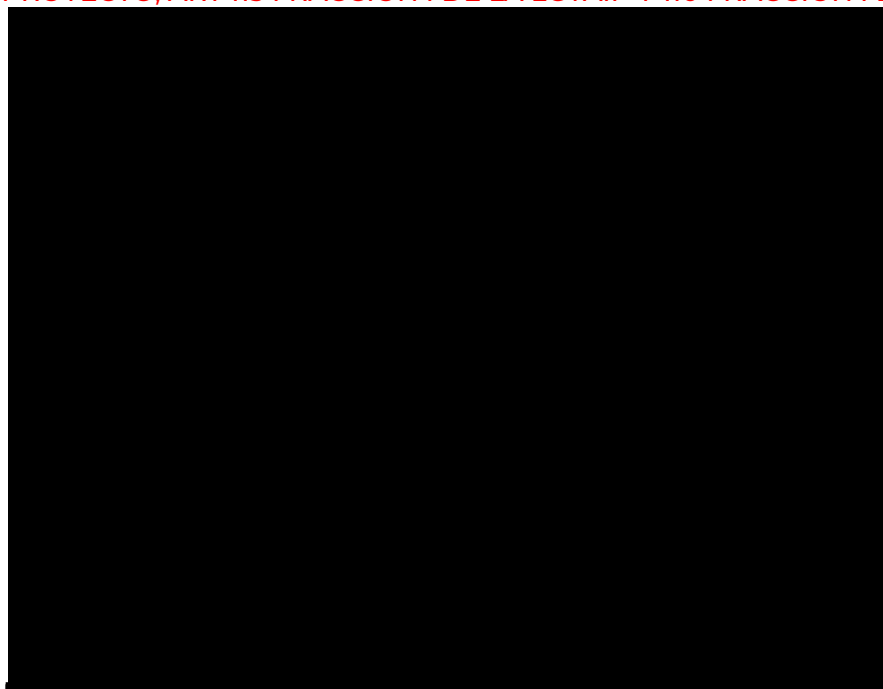


Figura 10. Límites para la delimitación del Sistema Ambiental. Urbanismo.

Otro factor antrópico relevante son las vías de comunicación terrestres, que funcionan como líneas parteaguas formando micro-cuencas visuales e hídricas que limitan la transferencia de materia y energía entre ambos lados de dichas vías, conteniendo total o parcialmente los impactos naturales o antrópicos en su interior y re direccionándolos hacia sus propios valles.

UBICACIÓN DEL
PROYECTO, ART 113
FRACCIÓN I DE LA
LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA
LFTAIP.

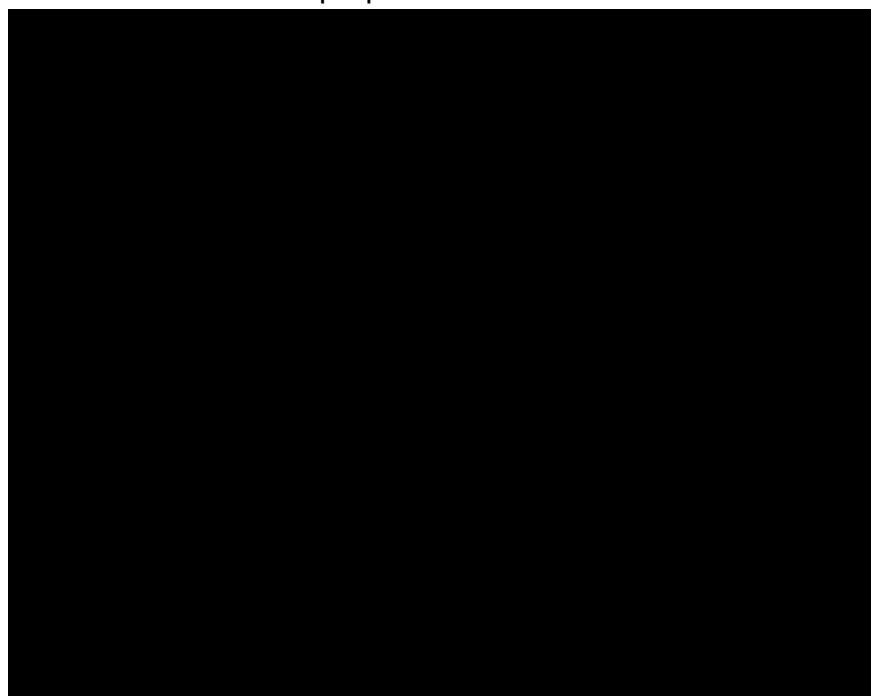


Figura 11. Límites para la delimitación del Sistema Ambiental. Vías de Comunicación.

Derivado de la relativa cercanía del Proyecto con 2 áreas voluntarias de conservación este parámetro también fue tomado en cuenta para la delimitación tanto del sistema ambiental como del área de influencia del proyecto.

UBICACIÓN DEL
PROYECTO, ART
113 FRACCIÓN I DE
LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA
LFTAIP.

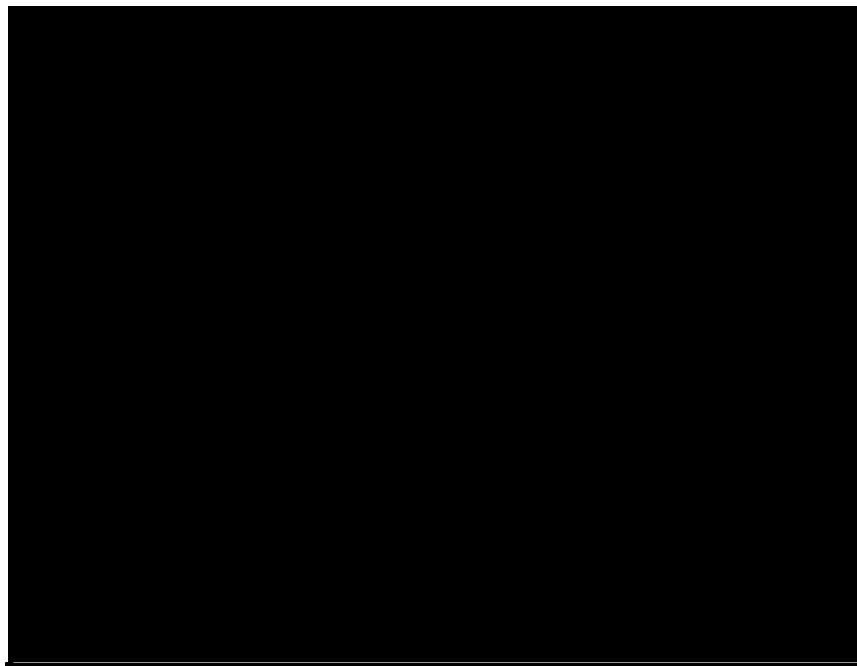


Figura 12. Límites para la delimitación del Sistema Ambiental. Áreas Voluntarias de Conservación.

UBICACIÓN
DEL
PROYECTO, ART
113 FRACCIÓN I
DE LA LGTAIP Y
110 FRACCIÓN I
DE LA LFTAIP.

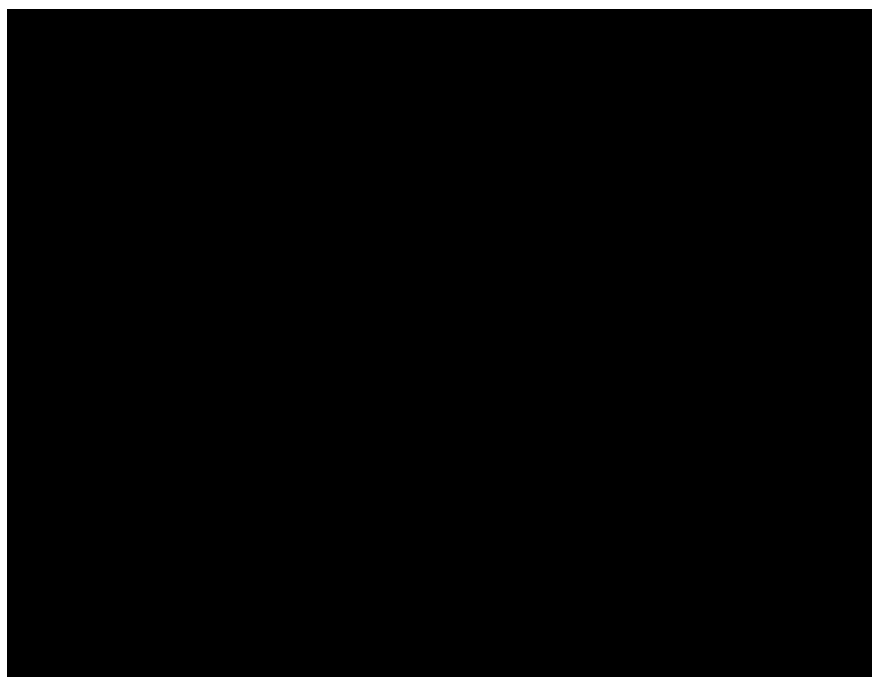


Figura 13. Límites para la delimitación del Sistema Ambiental. Subcuenca hidrológica, Unidades geohidrológicas, Escurrimientos superficiales, Carreteras y caminos, Suelos y Clase textural.

La información antes descrita fue sobre puesta en capas digitales usan un sistema de información geográfica y analizando integralmente tanto los factores bióticos como los abióticos, se determinó que estos factores obedecían al comportamiento funcional de una cueca, cuyas fronteras están confinadas por parteaguas que limitan la transferencia de materia y energía, desde y hacia sus respectivos valles, motivo por el cual se decidió finalmente utilizar los criterios de:

- a. Microcuencas generadas con los modelos digitales de elevación, y
- b. Límites viales: Carretera estatal en la zona norte – noreste del CCP, y tramos de terracerías en la zona sur.

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) para el Proyecto, como se muestra en la siguiente figura. (se anexan cuadro de coordenadas del Sistema Ambiental)

UBICACIÓN DEL
PROYECTO, ART
113 FRACCIÓN I
DE LA LGTAIP Y
110 FRACCIÓN I
DE LA LFTAIP.

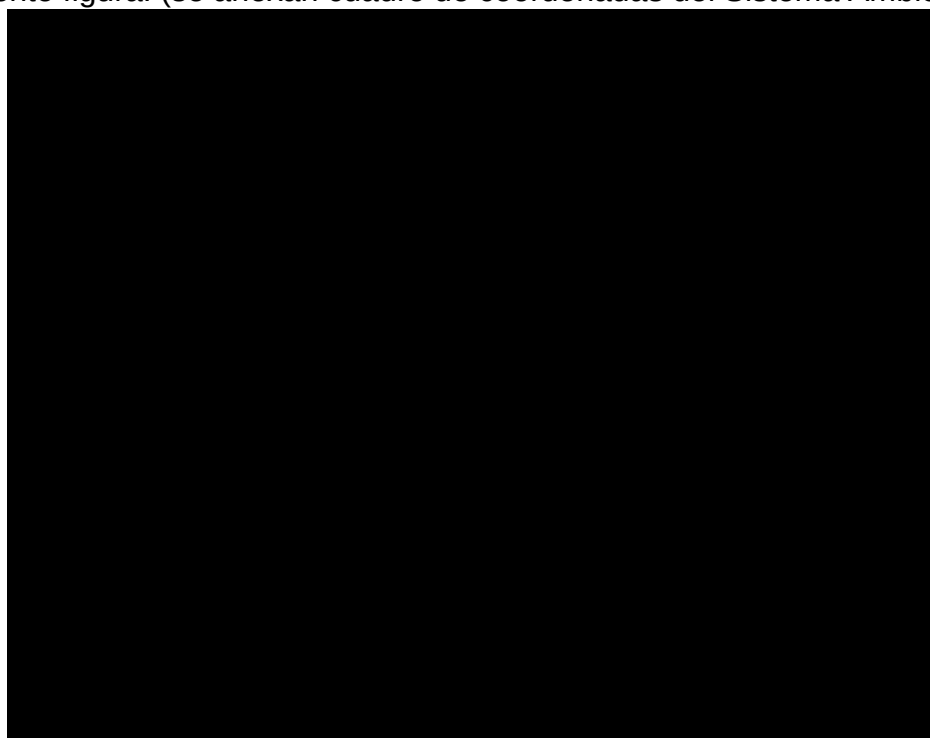


Figura 14. Delimitación del Sistema Ambiental.

El área de influencia es el territorio donde potencialmente se manifiestan los impactos de la actividad petrolera a desarrollar, sobre el medio ambiente o sobre alguno de sus componentes naturales, sociales o económicos, frecuentemente derivados de los cambios de uso de suelo, afectaciones a la vegetación, a la atmósfera, al suelo, entre otros.

IV.1.1 Delimitación del área de influencia.

El área de influencia es el territorio donde potencialmente se manifiestan los impactos de la actividad petrolera a desarrollar, sobre el medio ambiente o sobre alguno de sus componentes naturales, sociales o económicos, frecuentemente

derivados de los cambios de uso de suelo, afectaciones a la vegetación, a la atmósfera, al suelo, entre otros.

Las actividades petroleras incluyen la eliminación de vegetación superficial en el caso de algunas obras tipo, sin embargo, el área a afectar es mínima sobre una zona ya perjudicada por la actividad agropecuaria desarrollada, generando un área de influencia directa sobre el Proyecto, y una influencia indirecta a las comunidades vegetales adyacentes a las áreas afectadas por el pérdida y fragmentación del hábitat.

Esta remoción del estrato vegetativo tiene un efecto directo sobre la fauna local, provocando su desplazamiento hacia zonas cercanas y de condiciones similares, por lo que la afectación a este factor se considera directo para el área intervenida e indirecto hacia la vegetación adyacente.

El espacio atmosférico podría verse afectado por la presencia de gases contaminantes, polvos y ruidos, principalmente en las etapas de construcción y en el inicio de operaciones de las instalaciones petroleras, afectaciones que se quedan dentro del área del proyecto, pues, aunque los ruidos son puntuales, los polvos y gases emitidos si no se toman medidas de prevención adecuadas, pudiera extenderse su afectación fuera del área donde se generan, sin embargo, los vientos que soplan en la región tienen una dirección de dispersión norte – noreste, zona en la que se localizan algunos lomeríos y donde se tienen las zonas mejor conservadas de vegetación primaria, por lo que sus afectaciones quedarían dentro de la poligonal del Proyecto

Por otro lado, el factor hidrológico delimita fronteras a partir de las cuales se define el área de influencia del Proyecto. La inclusión de microcuencas de las principales escorrentías dentro de la subcuenca hidrológica RH29BI, dan definición al área de influencia directa, iniciando de parteaguas o características geomorfológicas en el nivel más desagregado de su topografía. En caso de existir afectaciones al recurso hídrico, éstas se quedarían dentro de la delimitación, pues la conformación de los canales de las corrientes, antes de integrarse a corrientes más importantes, presenta una topografía que permite su sedimentación.

Respecto al componente socioeconómico, las afectaciones directas son a la localidad de Villa Cuichapa, que es donde se concentran las viviendas, las organizaciones sociales y los negocios más cercanos para dar servicio a la actividad petrolera, por lo que se considera el área del proyecto, como la de influencia directa. Sin embargo, existe una localidad como Coatzacoalcos, cuyo desarrollo alcanzado, la convierten en la principal ciudad prestadora de servicios de la región. Por esta razón, su economía se vería desfavorecida en menor grado, con la afectación de la actividad del proyecto, por lo que se considera un área de influencia indirecta.

Analizados estos criterios, quedó delimitada el área de influencia directa conformada por el polígono del Proyecto; del mismo modo se definió el área de influencia indirecta reconociendo la infraestructura para el transporte terrestre que

funge como parteaguas, delimitando una microcuenca bien definida que limita los impactos potenciales derivados del proyecto.

Una vez analizados los criterios para la delimitación del sistema ambiental así como los criterios antes mencionados. Se tomaron en cuenta los datos resultantes del análisis cuantitativo del estudio de riesgo (diagramas de pétalos), para determinar las áreas de riesgo y amortiguamiento (considerando los diámetros máximos para ambas), en los cuales se determina la distancia máxima de afectación derivada de un evento.

Estos datos fueron analizados en el modelo digital introducido al sistema de información geográfica determinando finalmente un polígono que ejemplifica el área máxima de influencia directa del proyecto, esta área está delimitada por las siguientes coordenadas:

**COORDENADAS
DEL PROYECTO,
ART. 113 FRACCIÓN
I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA
LFTAIP.**

Perímetro (m)			2431.268		
Área (ha)			30.868		
Vértice	X	Vértice	X	Vértice	X
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					

Perímetro (m)			2431.268		
Área (ha)			30.868		
Vértice	X	Vértice	X	Vértice	X
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

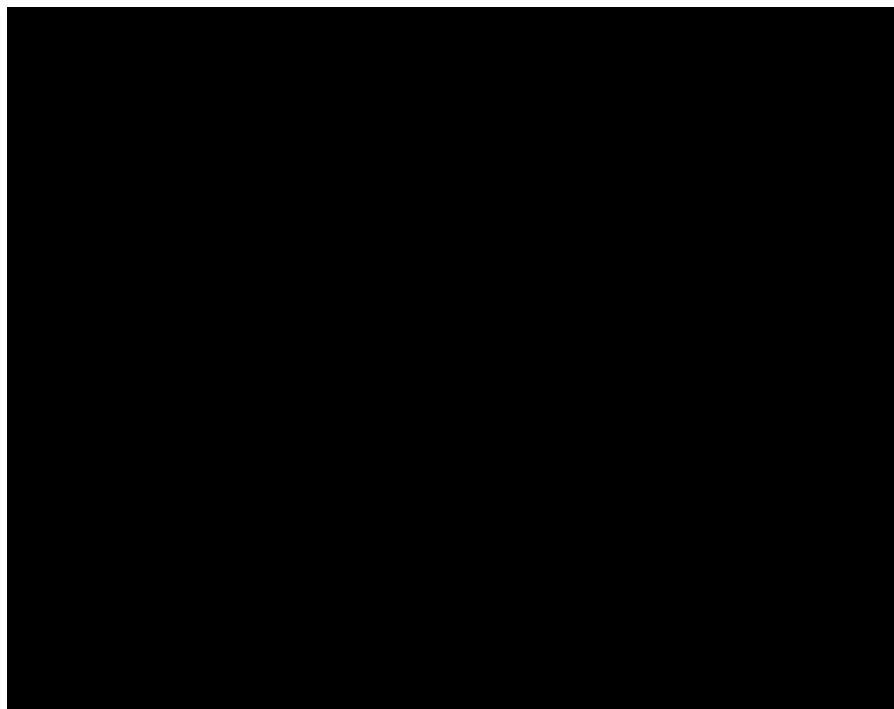


Figura 15. Delimitación del Área de influencia.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Desde sus orígenes, la humanidad ha mantenido una estrecha relación con la naturaleza, de ella ha obtenido, a lo largo de su historia, alimentos, combustibles, medicamentos y materiales diversos, además de materias primas para la fabricación de vestido, vivienda u otro tipo de infraestructura, entre muchos otros productos. Sin embargo, a pesar del valor que tiene para la sociedad el capital natural, la visión utilitaria del entorno ha ocasionado que bosques, selvas y otros ecosistemas naturales hayan sido transformados intensamente en tierras ganaderas, agrícolas y zonas urbanas; que las aguas de ríos, lagos y mares se encuentren contaminadas y sus recursos pesqueros sobreexplotados; que enormes cantidades de desechos sólidos o líquidos se depositen directamente en el suelo o el agua y que por la quema de combustibles fósiles se emitan grandes cantidades de gases a la atmósfera. Todo ello ha provocado, además de la degradación ambiental, afectaciones importantes a la población humana. (SEMARNAT, 2013).

En este sentido, México no ha sido ajeno al crecimiento poblacional mundial ni al impacto de la población en el ambiente. El incremento poblacional ha traído consigo una mayor demanda de recursos naturales, lo que presiona fuertemente sus reservas en la naturaleza.

El análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA incluye la relación existente entre la población, la economía y el ambiente que permite examinar la

estrecha relación que existe entre estos tres componentes, así como los procesos que generaron el cambio de uso del suelo, las tendencias de desarrollo y/o de deterioro los cuales incidieron en la calidad ambiental que registra actualmente, por lo que fueron analizados los componentes abiótico, biótico y socioeconómico.

IV.2.1 Aspectos abióticos

IV.2.1.1 Clima

La información requerida para definir las características climáticas de la superficie destinada al Proyecto no presenta variación en cuanto a clasificación o especificidad en las estaciones de referencia, por lo cual el comportamiento de los factores será descrito de forma general.

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por E. García, se tiene un clima cálido húmedo con lluvias todo el año, una temperatura anual mayor a 22° C y una temperatura en el mes más frío de 18°C.

Tabla 1. Superficies por tipo de clima del Sistema Ambiental y Proyecto.

Clave	Tipo de clima	Superficie			
		Sistema Ambiental		Proyecto	
		Ha	%	Ha	%
Am(f)	Cálido húmedo (porcentaje lluvia invernal >10.2)	203.515	100.00	6.05	100.00

A: Corresponde a Cálido (Temperatura media anual mayor de 22° C).

m(f): Corresponde al húmedo (Aquellos cuyo régimen de lluvias corresponde a todo el año o abundantes lluvias en verano)

m: Corresponde al régimen de lluvia abundante de verano (Es un intermedio entre el régimen de verano y el de todo el año, semejante al primero en cuanto a la distribución anual de la lluvia y al segundo en cuanto a la cantidad total de precipitación).

(f): el porcentaje de lluvia invernal corresponde a >10.2 en tipo húmedo

No aplica: Indica que este atributo no es válido, cuando el valor del atributo Porcentaje de Lluvia Invernal está entre 5 y 10.2.

En el caso específico del SA y Polígono del proyecto, les corresponde un clima Cálido Húmedo Am(f), como se ilustra en la siguiente figura:

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

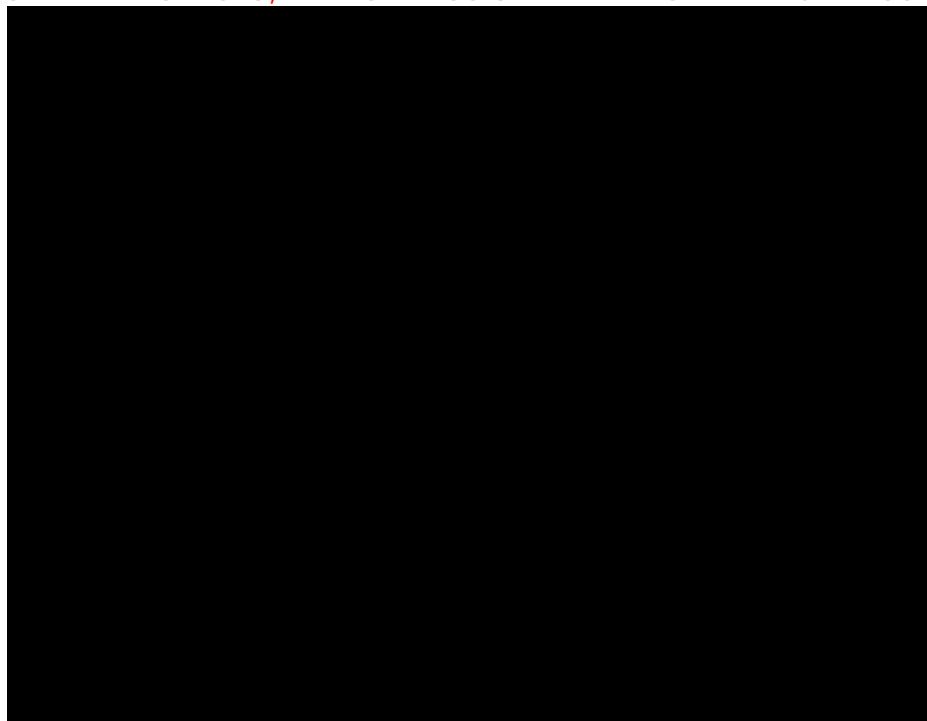


Figura 16. Climas. Sistema Ambiental y Proyecto.

Fuente: Elaboración propia (2018) con información del INEGI.

El Servicio Meteorológico Nacional (SMN) no posee estaciones meteorológicas para el análisis de las condiciones climáticas en el sitio, por lo cual fue necesaria la selección de las estaciones próximas en operación, siendo estas La Cangrejera (30456), Tancochapa (30167) y Minatitlán (30107).

Tabla 2. Estaciones climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional.

Estación	Municipio	Clave	Latitud N	Longitud W	Altura msnm
La Cangrejera	Coatzacoalcos	30456	18° 6'20.00"	94°19'53"	34
Tancochapa	Las Choapas	30167	17°52'25"	94° 05'20.00"	13
Minatitlán	Minatitlán	30107	17°59'20.04"	94°33'30.96"	35

Fuente: CONAGUA (2016). <http://smn.cna.gob.mx/es/emas>

IV.2.1.1.1 Temperatura media.

Los datos proporcionados por la CONAGUA acerca de las temperaturas medias de las tres estaciones meteorológicas, más cercanas al área del Proyecto, comprendieron los periodos de 1997 al 2014 en la estación La Cangrejera, 1948 al 2015 en la estación Tancochapa y 1922 al 2015 en la estación Minatitlán, los cuales se analizaron para la realización de tablas comparativas y así conocer el comportamiento de la temperatura durante el período de referencia.

De acuerdo con las temperaturas registradas en las tres estaciones, se observó que las variaciones mínimas y máximas van de los 17.16°C hasta los 31.58°C; las menores temperaturas se presentaron en el mes de enero; mientras que las más altas entre los meses de mayo y junio.

La estación La Cangrejera mostró una máxima mensual de 30.17°C en mayo y una mínima mensual de 18.81 °C en enero, mientras que la media anual correspondió a 24.74 °C.

Las temperaturas máximas que arrojó la estación Tancochapa, se observaron en el mes de mayo con 31.58°C y los valores mínimos se presentaron en el mes de enero con 19.94 °C y una temperatura anual promedio de 26.07°C.

En tanto la estación Minatitlán presentó una temperatura máxima de 31.40°C en el mes de junio y una temperatura mínima de 17.16°C en enero; con un promedio en el año de 25.84°C.

IV.2.1.1.2 Precipitación media.

Los datos históricos de precipitación pluvial mensual comprendieron los periodos para la estación La Cangrejera de 1997 al 2015, estación Tancochapa de 1948 al 2015 y Minatitlán de 1922 al 2015, permitieron establecer que la precipitación mensual, que se observó en septiembre y octubre, fueron los meses con más lluvias, registrando valores de 403.3 mm a 576.88 mm; mientras que los meses con menores precipitaciones son febrero, marzo y abril con un rango de los 32.63 mm a los 73.61 mm.

La mayor precipitación anual se obtuvo en la estación La Cangrejera con 2841.11 mm; seguido de Tancochapa con 2296.65 mm y Minatitlán con 2043.25 mm.

IV.2.1.1.3 Frecuencia de tormentas eléctricas.

En el municipio de Moloacán, en donde se localiza el proyecto, la ocurrencia en días anuales de tormentas eléctricas es de 0 – 9, de acuerdo con los registros hidrometeorológicos del Atlas Nacional de Riesgos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura 17. Frecuencia de tormentas eléctricas.

Fuente: Atlas Nacional de Riesgos (2017).

Así mismo, los datos proporcionados por la CONAGUA para los eventos extremos comprenden los periodos de 2008 – 2013 para La Cangrejera, 1948 – 2013 Tancochapa, 1922 – 2013 Minatitlán y reúnen información acerca de tormentas eléctricas.

Tabla 3. Tormentas eléctricas.

Estación	Tormentas eléctricas
La Cangrejera	0
Tancochapa	0–16
Minatitlán	0–31

Fuente: CONAGUA (2016).

Las tormentas eléctricas, presentan valores más altos en la estación Minatitlán y en la que se han registrado desde días nulos hasta un mes continuo de este fenómeno meteorológico. La base de datos de la CONAGUA presenta que los últimos registros de un mes completo con tormentas eléctricas datan en julio y agosto de 1988.

IV.2.1.1.4 Nubosidad.

Los datos históricos de nubosidad se encuentran ausentes en la base de datos de la CONAGUA, ya que la dependencia no cuenta con los instrumentos necesarios para la medición dicha variable y por lo tanto no se dispone de información para el análisis del promedio anual.

Sin embargo, Petróleos Mexicanos (PEMEX) cuenta con registros del pronóstico meteorológico donde muestra avisos diarios sobre las condiciones del clima cada 24 horas a las 8:00 a.m.; de dicha información se tomó la descripción sobre la nubosidad de la región Coatzacoalcos, contabilizando la nubosidad ocurrida durante el año 2016.

Tabla 4. Días con nubosidad durante el 2016.

Estado del cielo	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	TOTAL
Despejado	4	7	8	15	16	5	7	8	70
Medio nublado	9	12	14	8	10	12	16	11	92
Nublado	18	10	9	7	5	13	8	12	82

Fuente: PEMEX (2016).

Se identificó que suelen presentarse días despejados, medio nublados a nublados donde los registros a las 8:00 de la mañana muestran que los días con mayor incidencia son los días medio nublados. Cabe hacer mención que algunos de los días pueden presentar además bruma, niebla, chubascos o tormentas eléctricas asociadas a la nubosidad.

IV.2.1.1.5 Frecuencia de granizadas y heladas.

Las granizadas son nulas sin embargo de acuerdo con registros del Atlas Nacional de Riesgos, se encontró que pueden presentarse con una ocurrencia de cero a un día, en los municipios de Minatitlán, Nanchital, Coatzacoalcos, y Agua Dulce; de la misma forma las heladas son consideradas muy bajas.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

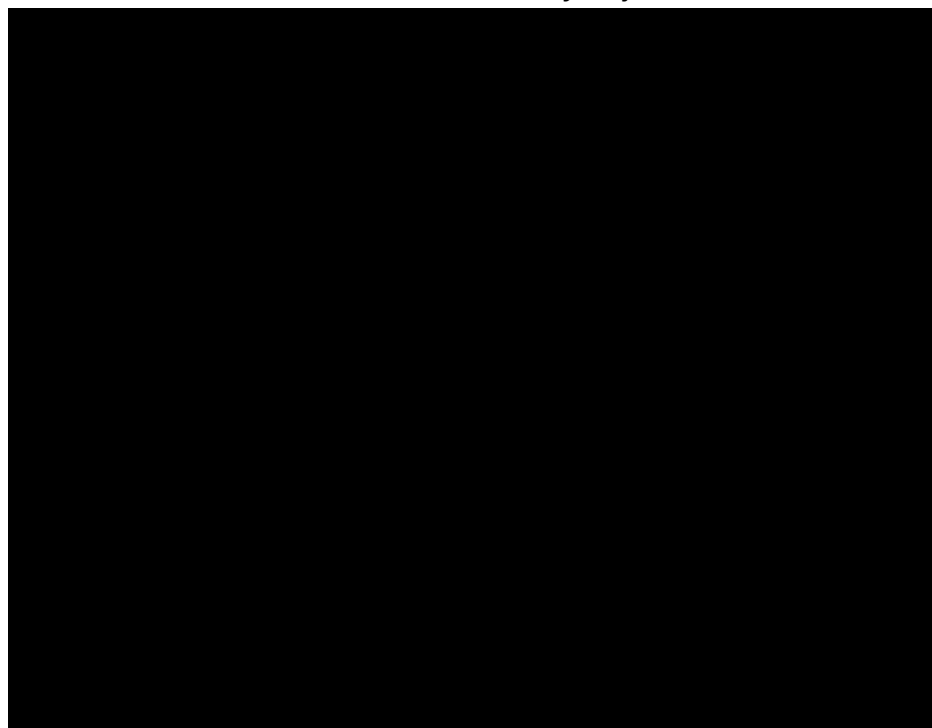


Figura 18. Frecuencia de granizadas.

Fuente: Atlas Nacional de Riesgos (2017).

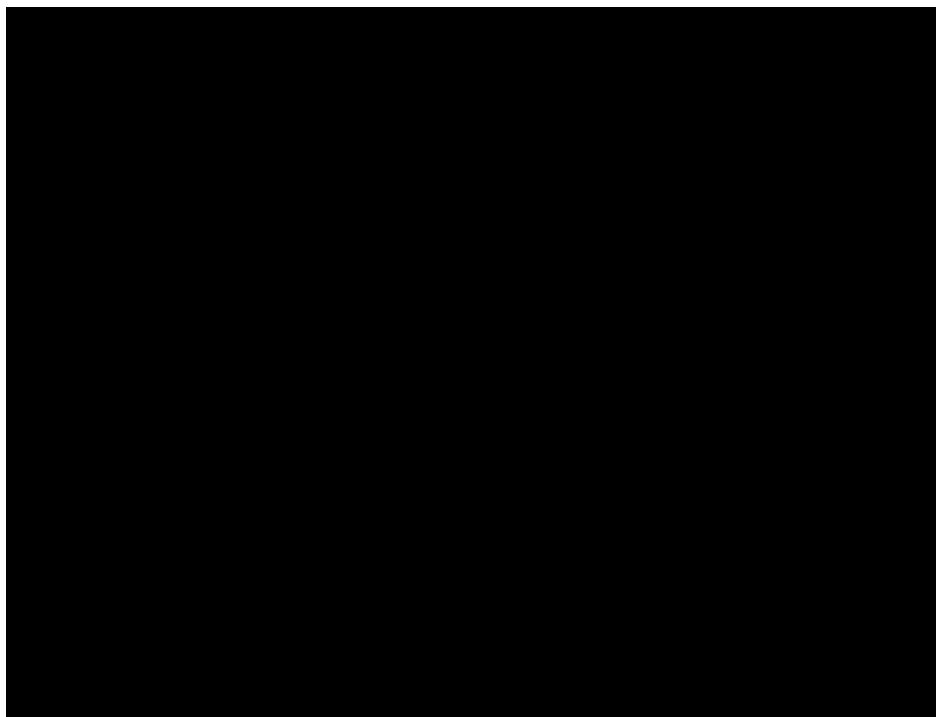


Figura 19. Frecuencia de heladas.

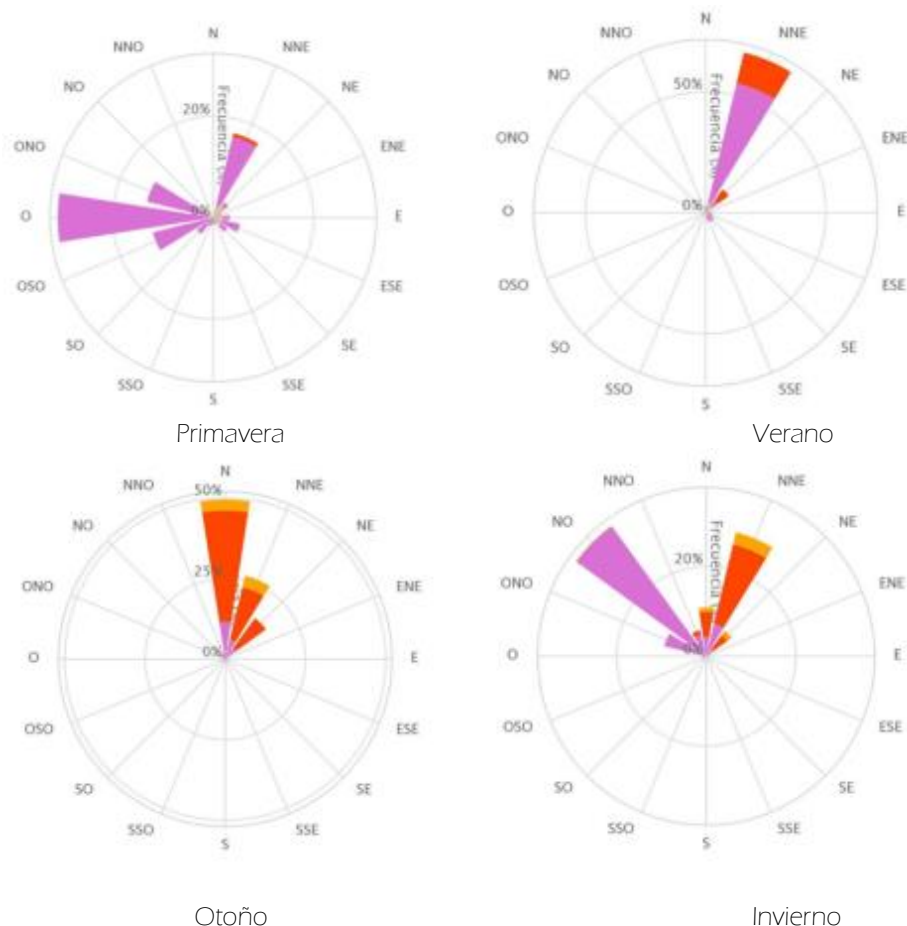
Fuente: Atlas Nacional de Riesgos (2017).

IV.2.1.1.6 Dirección y velocidad de vientos.

Para el área del interés no existen registros para conocer el comportamiento del viento, tomándose en consideración el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA), difundido por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). Dicho sistema es una serie de programas informáticos que permiten recabar, transmitir y publicar la información de calidad del aire que se genera en el Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire (SMCA) manejado por diferentes órdenes de gobierno, estatal y municipal.

En el estado de Veracruz se encuentran tres estaciones de monitoreo a cargo de la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado (SEDEMA), dos estaciones iniciaron su operación en febrero de 2013, y se localizan en las ciudades de Xalapa y Minatitlán, la tercera inicio operaciones en octubre del 2015, y se encuentra ubicada en el municipio de Poza Rica.

En los siguientes gráficos se presenta el comportamiento de los vientos en las diferentes estaciones del año para la zona de Minatitlán, en cuyo municipio se encuentra la estación de monitoreo más cercana al área de interés.



Clasificación de velocidad por color	0 - 0.2 m/s
	0.2 - 1.5 m/s
	1.5 - 3.3 m/s
	3.3 - 5.4 m/s
	5.4 - 7.9 m/s
	≥ 7.9 m/s

Figura 20. Distribución de la dirección del viento estación de Minatitlán.

Fuente: Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

En la primavera los vientos se dirigen principalmente hacia el O y NNE, a una velocidad que va de 0 a 3.3 m/s. Asimismo, en el verano la trayectoria principalmente NNE obedeciendo la dirección de los vientos característica en esta época del año, alcanzando una velocidad de 5.4 m/s.

Durante el otoño el desplazamiento de los vientos sigue a una dirección principalmente hacia el NO, N, NNE a favor de la dirección de los vientos representativa a dicha estación, con una velocidad de 5.4 m/s.

Finalmente, durante el invierno los vientos se desplazan hacia el NO, NO, NNE, alcanzando una velocidad hasta de 5.4 m/s.

La dirección del viento en el municipio de Minatitlán durante las diferentes estaciones del año, no indican una trayectoria directa hacia la zona por lo que las emisiones producidas en este municipio no tendrán un efecto significativo en la población ubicada en las inmediaciones. Igualmente, las concentraciones de los contaminantes que pudieran dispersarse en dirección al área serían en mínimos considerando la distancia y el desplazamiento de los vientos.

De acuerdo con la posición que guarda Veracruz con relación al Sistema de Circulación Atmosférica, se sitúa a la entidad en la zona de dominio de los vientos alisios del hemisferio norte. Así, la región del Golfo de México se localiza en el área de dominio de los vientos alisios del noreste, los cuales tienen su origen en el borde sur de la celda anticiclónica del Atlántico septentrional que al atravesar el océano recogen humedad.

Durante el verano, con el desplazamiento hacia el norte de dicha celda, los vientos alisios soplan con una dirección general de noreste a suroeste en superficie, o de este a oeste en las alturas, e incrementan su contenido de humedad al recorrer una gran distancia sobre las aguas calientes del océano (Zepeda V. R., 2005).

De esta manera la influencia de la fuerte humedad que representa el Golfo de México, y de los vientos determina los alisios en verano y los nortes en invierno dentro del área, siendo los vientos del noreste y noroeste los que se presentan todo el año con velocidades variables y en las que ocasionalmente la presencia de vientos del sur.

IV.2.1.1.7 Trayectorias y frecuencias de huracanes.

Los ciclones tropicales y los huracanes representan una de las grandes amenazas que llegan a provocar considerables daños materiales, humanos y ambientales. La incidencia de las intensas lluvias asociadas a estos fenómenos significa un efecto negativo sobre las condiciones de vida de la población y el desarrollo productivo de la región donde ocurre el desastre.

Los ciclones tropicales son fenómenos hidrometeorológicos, los cuales consisten en una masa de aire cálido y húmedo con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona central de baja presión; su desarrollo puede llevarlo a convertirse en huracán.

Estos se clasifican de acuerdo con la presión que existe en su centro o a la velocidad del viento máximo sostenido en superficie (VMS); se le denomina depresión tropical (presión de 1008 a 1005 mb o VMS menor que 63 km/hr), tormenta tropical (presión de 1004 a 985 mb o VMS entre 63 km/hr y 118 km/hr) y huracán (presión menor que 984 mb o velocidad del viento mayor que 119 km/hr).

Cuando los ciclones tropicales se encuentran en el Golfo de México, existe una franja larga que cubre a Veracruz y Tamaulipas, donde la media de la dirección de traslación indica que los ciclones se dirigen perpendiculares, o casi perpendiculares a las costas de dichos estados, provocando efectos mayores por viento, marea de tormenta y oleaje (CENAPRED, 2002).

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

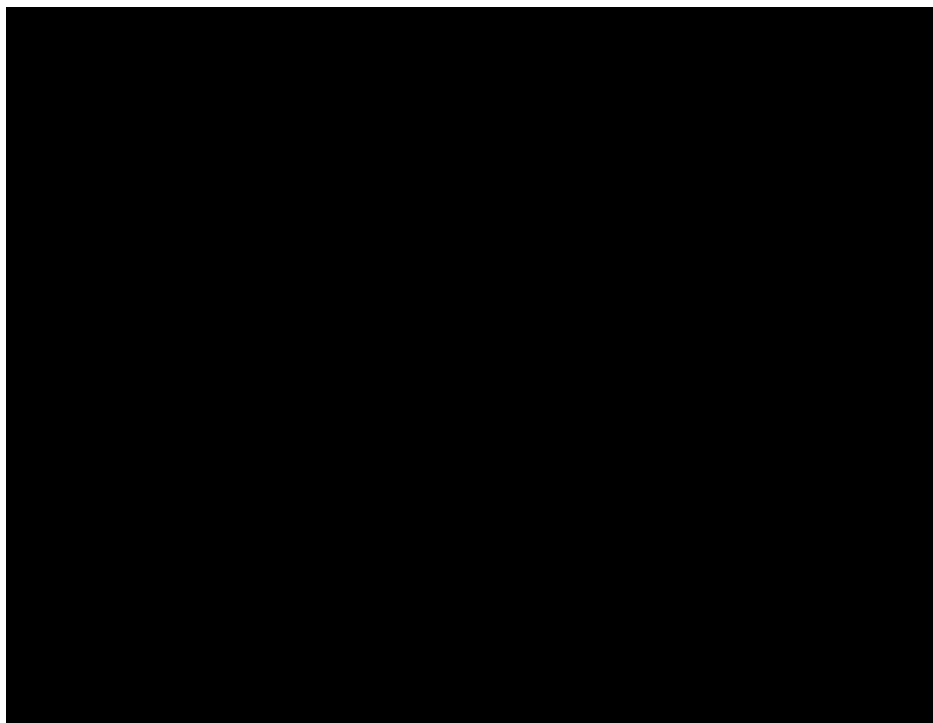


Figura 21. Ciclones.

El estado de Veracruz está expuesto a estos fenómenos por un periodo que abarca la mitad del año (junio – noviembre). Estos aumentan la vulnerabilidad de las regiones y de la población debido a las características del sistema hidrológico veracruzano, por el cual escurre casi la tercera parte de toda el agua del país. La porción continental que incluye a la península de Yucatán, Tabasco y sur de Veracruz es prácticamente plana y no representa obstáculo alguno al paso de ciclones tropicales.

Los huracanes y ciclones que han tenido influencia directa en el estado de Veracruz por sus intensas lluvias y pérdidas económicas fueron identificados, registrándose el lugar de entrada y los vientos máximos de impacto.

Tabla 5. Huracanes y tormentas eléctricas que han afectado al estado de Veracruz.

Huracán o Ciclón Tropical	Año	Categoría de impacto	Lugar de entrada a tierra o costa más cercana	Vientos máximos en impacto km/hr
Earl	2016	H1	A 170 km al este del municipio de Coatzacoalcos, y 135 km al este-sureste del puerto de Veracruz.	130
Danielle	2016	TT	A 10 km al sur-sureste de Tamiahua, Ver. y a 15 km al norte de Tuxpan, Ver.	75
UNO-E	2016	DT	En las costas de Oaxaca, a 35 km al sureste de Juchitán, Oax., en las inmediaciones de localidad de Pesquería, Oax., en el área de la Laguna Superior.	55
Carlos	2015	H1	Aunque el centro del sistema se mantuvo en el mar, estuvo muy cerca de la costa por lo que las bandas nubosas afectaron a los estados de Chiapas, Oaxaca, sur de Veracruz, sur de Puebla, Tlaxcala, Morelia, Cd de México, México, Querétaro, Guanajuato, Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit	150
Dolores	2015	H2	Aunque el centro del sistema siguió una trayectoria sobre el mar, su cercanía a la costa permitió que los nublados alcanzaran los estados de Chiapas, Oaxaca, Veracruz sur, Puebla sur, Morelos, México, Distrito Federal, Michoacán, Colima, Jalisco, Nayarit, Sinaloa y Baja California Sur.	215
Boris	2014	TT	Tocó tierra a 20 km al este de Barra de Tonalá, Chiapas	65
Dolly	2014	TT	Tocó tierra al norte de la Laguna de Tamiahua, a 7 km al noreste de la población de Horconcos, Veracruz	75
Hanna	2014	DT	Tocó tierra en las inmediaciones de Sabancuy, Campeche	45
Bárbara	2013	H1	Tocó tierra en el extremo sureste del estado de Oaxaca.	120
Barry	2013	TT	Tocó tierra en Playa La Mancha, a 45 km al noreste de Veracruz, Ver.	75
Fernand	2013	TT	Tocó tierra a 5 km al norte de Zempoala, Ver.	85
Ingrid	2013	TT	Tocó tierra en la costa de Tamaulipas sobre la población de La Pesca, Tamps.	100
Carlotta	2012	H1	A 20 km al noroeste de Puerto Escondido, Oax.	150
Ernesto	2012	H1 (TT)	Tocó tierra en las inmediaciones de la población de Majahual, Q.R. (Costa sur del estado Veracruz, a 15 km al noroeste de Coatzacoalcos)	140 (95)
Helene	2012	TT	Tocó la costa norte de Veracruz a 15 km al norte de la población de Horconcos	65
Nate	2011	TT	25 km Nnw de Puerto de Veracruz, Ver.	95
Harvey	2011	DT (DT)	42 km E-Se de Villahermosa, Tab. (15 km al Wsw Alvarado, Ver.)	55 (55)
Arlene	2011	TT	En tierra, 55 km al norte de Tuxpan, Ver. Cercanías de Cabo Rojo, Ver.	100
Matthew	2010	DT	20 km Ssw Altamira Camp.	55
Karl	2010	TT(H3)	15 km al Sur-Suroeste de Puerto Bravo, Q. Roo [Playa Chachalacas, a 15 km al Norte de la ciudad de Veracruz, Ver.]	100 (185)
DT 11E	2010	DT	35 km nw de Salina Cruz, Oax.	55
Marco	2008	TT	30 km Este de Misantla, Ver.	65
Lorenzo	2007	H1	Tecolutla, Ver.	130
Dean	2007	H5 (H2)	Puerto Bravo, Q Roo (Tecolutla, Ver.)	260 (155)
Stan	2005	TT(H1)	Felipe C. Pto. Q Roo (San Andrés Tuxtla, Ver.)	75 (130)
José	2005	TT	10 km sureste de Vega de Alatorre, Ver.	85
Gert	2005	TT	10 km sureste de Pánuco, Ver.	75
Bret	2005	TT	15 km sur de Tuxpan, Ver.	65
Larry	2003	TT	El Alacrán, Tab	95
Keith	2000	TT (H1)	Chetumal, Q Roo (Tampico, Tamps)	75 (148)
Dt 11	1999	DT	90 km noroeste Coatzacoalcos	55
DT7	1999	DT	Tepehuanes, Tamps.	55
DT2	1999	DT	Cazones-Tuxpan, Ver.	55
Dolly	1996	H1(H1)	F.C. Pto. Q Roo (Pueblo Viejo, Ver.)	110 (130)
Roxanne	1995	H3(DT)	Tulum, Q Roo (Mtz de la Torres, Ver.)	185 (45)
Dt 6	1995	DT	Tamiahua, Ver.	55

DT 5	1994	DT	Tampico, Tamps	55
Gert	1993	TT(H1)	Chetumal, Q Roo (Tuxpan, Ver.)	65 (148)
DT2	1991	DT	La Pesca, Tamps	55
Diana	1990	TT(H2)	Chetumal, Q Roo (Tuxpan, Ver.)	110 (158)
Debby	1988	H1	Tuxpan, Ver.	120
Edouard	1984	TT	A 70 km al este de Nautla, Ver.	65
Hemine	1980	TT (TT)	Sacxan, Q Roo (Catemaco, Ver.)	100 (110)

Nota: División de ciclones tropicales en fases de acuerdo con la velocidad de su viento máximo sostenido en superficie (VMS). Depresión tropical (DT) VMS menor a 63 km/hr; Tormenta Tropical (TT) VMS entre 63 y 188 km/hr; Huracán: (H) H -1 118-153 km/hr, H-2 154-177 km/hr, H3 178-209km/hr, H-4 210-250 km/hr, H5 mayor a 250 km/hr.

Fuente: SMN (2016).

Cabe desatacar que el SMN en su Atlas Nacional de Riesgos, presenta un histórico de los huracanes desde junio de 1851 hasta junio de 2016, donde se observó que solamente se tienen tres registros de tormentas tropicales cercanas al área de estudio.

En junio de 2013, la depresión tropical “Barry” se formó en el océano Atlántico a 265 km al sureste de Chetumal Quintana Roo con vientos sostenidos de 55 km/hr y se desplazó con rumbo hacia el oeste-noroeste a 20 km/hr. Su trayecto se dirigió hacia las costas de Veracruz con vientos máximos sostenidos de 65 km/hr con rachas de 85 km/hr, tocó tierra en Playa La Mancha a 45 km al noroeste de Veracruz, Veracruz (SMN, 2013).

La tormenta tropical de nombre “Bárbara” se formó en el océano Pacífico con movimientos al nor-noroeste de la república mexicana, tocó tierra en el extremo sureste del estado de Oaxaca muy cerca de los límites de Chiapas con vientos máximos sostenidos de 120 km/h y rachas de 150 km/h el día 20 de mayo de 2013, con categoría huracán 1, pasó sobre los municipios veracruzanos de Minatitlán e Ixhuatlán del sureste, atravesando aproximadamente a 1.98 km al sur-suroeste del área; con intensidades de viento de 35 km/hr y rachas de 55 km/hr, (SMN, 2013).

La tormenta tropical “Larry” desarrollada en el sur del golfo de México, toco tierra en la costa del estado de Tabasco la madrugada del 5 de octubre a 15 km al Este-Noreste de la población de El Alacrán, Tabasco, con vientos máximos sostenidos de 95 km/h y rachas de 110 km/h, cuya trayectoria de desplazamiento se registró a 50.24 km aproximadamente al Sureste del área.

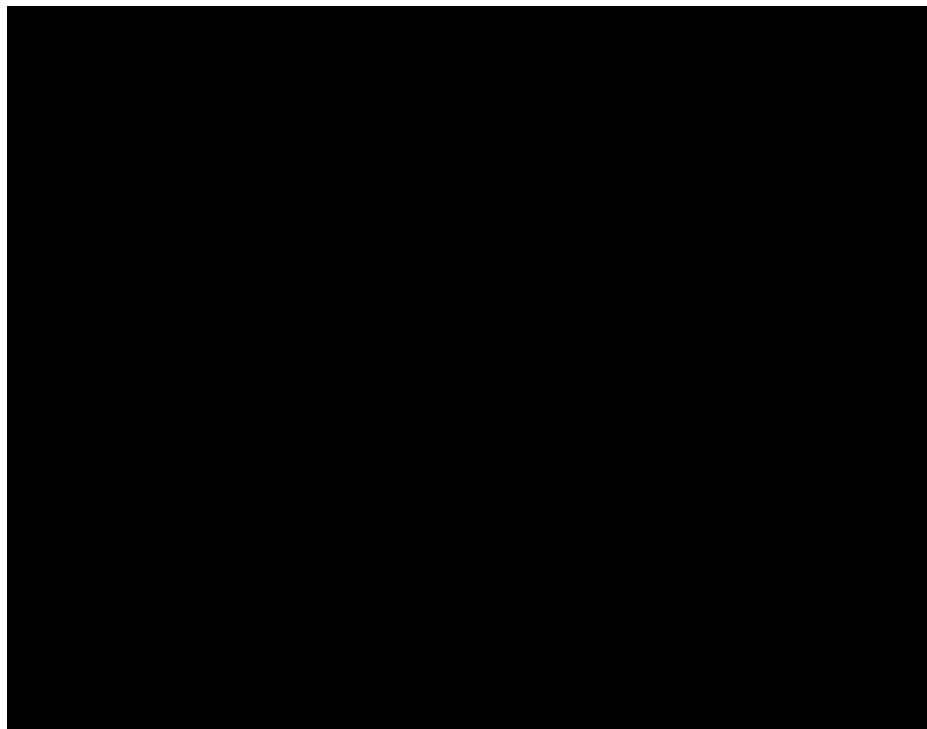


Figura 22. Riesgo por ciclones en Veracruz cercanos al Proyecto.

Fuente: Atlas Nacional de Riesgos (2017).

IV.2.1.2 Geomorfología.

IV.2.1.2.1 Características geomorfológicas.

La clasificación de un territorio, utilizando criterios principalmente geomorfológicos, define lo que se ha denominado provincias fisiográficas, ubicando la superficie del Proyecto en la *Provincia de la Llanura Costera del Golfo Sur*, la cual es una llanura costera de fuerte aluvionamiento por parte de los ríos, los más caudalosos del país, que la atraviesan para desembocar en el sur del Golfo de México.

La mayor parte de su extensión, a excepción de la discontinuidad fisiográfica de Los Tuxtlas y algunos lomeríos bajos, está muy próxima al nivel del mar y cubierta de material aluvial. Está representada por áreas que forman parte de dos subprovincias y de una discontinuidad: subprovincia de la Llanura Costera Veracruzana (a la que pertenece el Proyecto), subprovincia de las Llanuras y Pantanos Tabasqueños y la discontinuidad fisiográfica de la Sierra de Los Tuxtlas.

La subprovincia de la *Llanura Costera Veracruzana* se divide a su vez en tres grandes regiones: los sistemas de Lomeríos del oeste, la Llanura Costera Aluvial propiamente y los Sistemas de Lomeríos del sur y sureste. El Proyecto se localiza dentro de la *Llanura Costera Aluvial*.

Geomorfológicamente, las llanuras aluviales o de inundación son áreas adyacentes a corrientes de agua, una forma de terreno compuesto primariamente de material depositado no consolidado, derivado de sedimentos transportados por los ríos. Más

sencillamente, una llanura de inundación se define como "una franja de tierra relativamente plana, junto a un río y que sufre desborde de las aguas durante las crecidas". Las llanuras aluviales son importantes para el medio ambiente, ya que contribuyen a regular el cauce de un río y limitan la extensión del daño por inundaciones.

En la Planicie Costera de Veracruz, se extiende un paisaje de lomerío suave a localmente ondulado, con 100 a 150 m de altitud, desarrollado sobre areniscas y conglomerados del Mioceno, localmente fracturados. Está constituida en su mayor parte por depósitos de sedimentos recientes (suelos), que cubren gran parte de la secuencia sedimentaria depositada en cuencas marinas del Terciario. Las rocas que afloran en la provincia cubren un lapso geocronológico que va del Jurásico Superior al Cuaternario (reciente).

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

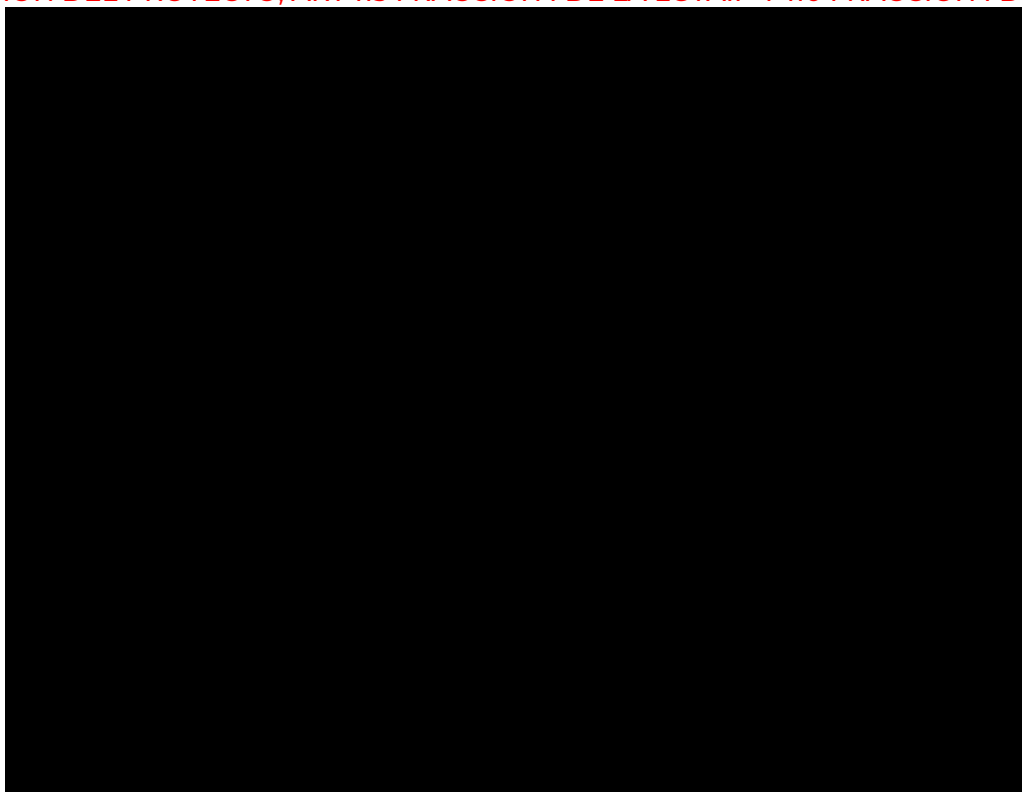


Figura 23. Fisiografía de la zona del proyecto

Los depósitos del Mioceno sobreyacen en aparente concordancia a las rocas del Oligoceno y están representados por las unidades de lutita-arenisca-conglomerado, arenisca-conglomerado y arenisca, las cuales pertenecen a las Formaciones Depósito, Encanto, Concepción, Filisola y Paraje Solo. Las lutitas son arenosas, bien consolidadas y en ocasiones mal estratificadas, de colores gris y gris azulado. Las areniscas son calcáreas, de grano fino, en estratos cuyo espesor varía de 10 a 30 centímetros, de color gris y gris amarillento. Los conglomerados están formados por gravas provenientes de material volcánico, su matriz es calcárea, son de color gris con tonos amarillentos. También existen algunas intercalaciones de tobas y

arenas no consolidadas. En esta provincia los depósitos están ampliamente distribuidos, su expresión morfológica es de pequeños montículos y de planicies.

Los suelos que ocupan la mayor extensión de esta provincia están formados por material erosionado de las rocas preexistentes, el cual se deposita en las partes bajas como relleno de valle y en los deltas de los ríos. Su granulometría es variada, va desde gravas y arenas hasta arcillas y limos. Los hay lacustres, palustres, eólicos, litorales, aluviales. Forman los depósitos más recientes (Cuaternario) y se distribuyen en las localidades de Veracruz, Cosamaloapan, Villa Azueta y Coatzacoalcos, entre otras.



Figura 24 Geología

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

IV.2.1.2.2 Relieve. Estratigrafía.

El contexto geológico del Proyecto forma parte de la Cuenca Terciaria de Veracruz, la cual corresponde a una gran depresión donde se depositaron durante el Terciario, sedimentos terrígenos derivados de la erosión de las rocas carbonatadas del Mesozoico. Tales depósitos tienen un predominio de areniscas de grano fino a medio con intercalaciones de lutitas, cuerpos aislados de conglomerados y estratos carbonatados.

La Cuenca Terciaria de Veracruz o Cuenca Terciaria del Sureste, es considerada como la más prolífica en producción de aceite y gas en México; se integra por las cuencas Salina del Istmo, Comalcalco, Macuspana y el Pilar Reforma-Akal, con una superficie costa adentro y costa afuera.

La columna geológica reconoce la presencia de la formación Salina, Méndez, Lutitas Nanchital, Depósito, Encanto, Paraje Solo y Cedral. Las unidades más recientes Paraje Solo y Cedral representan al Plioceno y Plioceno – Pleistoceno respectivamente, encontrándose la primera profusamente distribuida en la Cuenca Salina del Istmo formando conglomerados y areniscas. Cedral con areniscas, lutitas y conglomerados.

Las unidades de rocas son de tipo sedimentario, constituidas por areniscas e intercalaciones de lutitas y areniscas.

Tabla 6. Superficies por tipo de roca del Sistema Ambiental y Proyecto.

Clave	Geología	Superficie			
		Sistema Ambiental		Proyecto	
		Ha	%	Ha	%
Tm(lu-ar)	Plioceno, Lutita-Arenisca	203.515	100	6.05	100

El derecho de vía se ubica sobre la superficie de roca tipo Tm (lu-ar) predominantemente con una superficie del 52.6% del total del área a ocupar.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura 25. Geología. Sistema Ambiental y Proyecto.

Fuente: Elaboración propia (2018) con datos del mapa geológico del Servicio Geológico Mexicano.

IV.2.1.2.3 Fallas y zonas de fracturas.

Los eventos tectónicos que actuaron en la Provincia Petrolera Sureste en tiempos y direcciones de esfuerzos diferentes generaron estilos estructurales sobrepuestos que conformaron el marco tectónico estructural complejo en el sureste de México y el área marina somera y profunda del sur del Golfo de México, tal como se aprecia en la siguiente figura. [Provincia Petrolera Sureste (Salina del Istmo, Reforma-Akal y Macuspana). Pemex Exploración y Producción. Subdirección de Exploración. Versión 2.0, 2013].

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

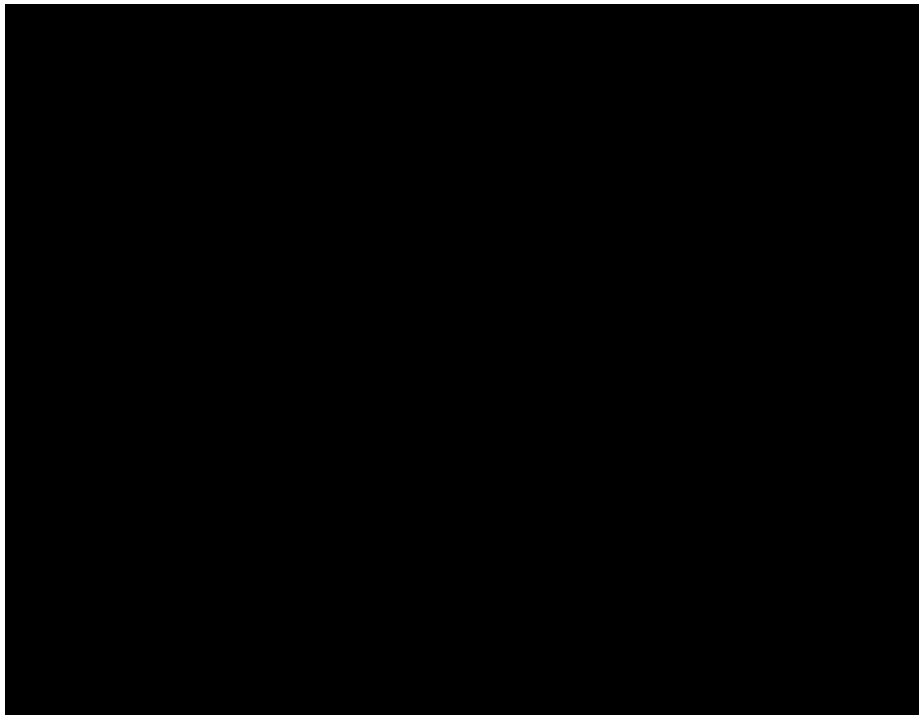


Figura 26. Marco tectónico estructural del sureste de México

Al ubicar el Proyecto, identificamos una concentración de elementos estructurales en forma de fallas y fracturas, hacia el noroeste en la zona de la Sierra de los Tuxtlas, y hacia el sur, en los límites con Oaxaca y Chiapas.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

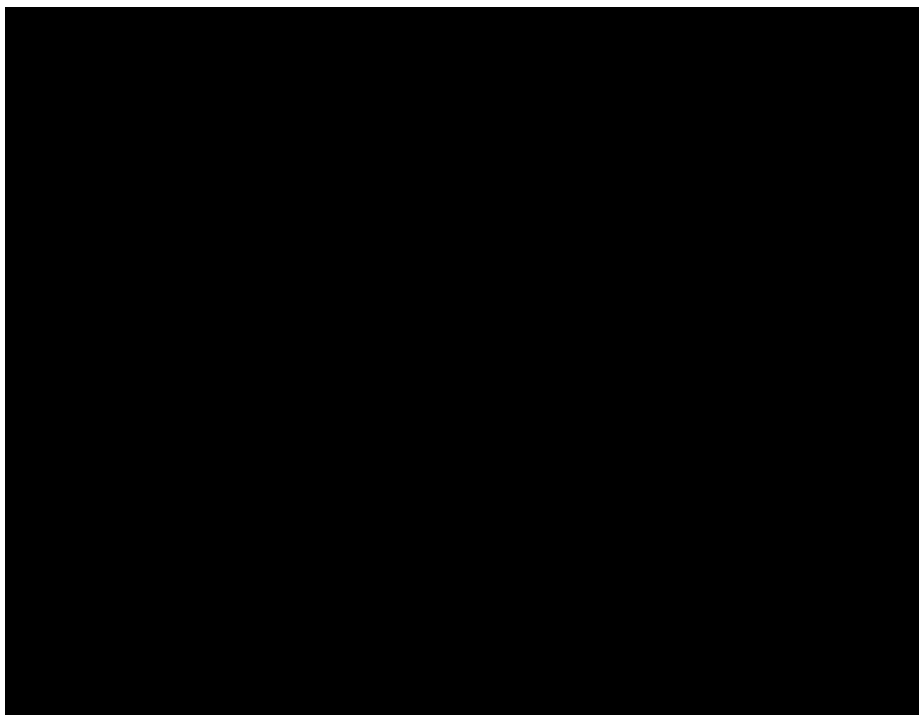


Figura 27. Estructuras geológicas originadas por los eventos tectónicos.

Fuente: INEGI, Información vectorial Geológica escala 1:1'000,000.

Considerando lo anterior en la superficie del Proyecto, no se localizan elementos estructurales, siendo los más cercanos las fracturas en zonas de suaves lomeríos, en un radio mayor a 2Km.

IV.2.1.2.4 Sismicidad.

La movilidad de las placas tectónicas norteamericana, Cocos, Rivera y del Pacífico, que forman parte del Cinturón de Fuego del Pacífico son la principal causa del alto grado de sismicidad en la República Mexicana. Debido a la intensa actividad entre las placas tectónicas ubicadas en el lado oeste del país, la zona de mayor actividad sísmica se encuentra en los estados de la costa del Pacífico.

UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I DE
LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE
LA LFTAIP.

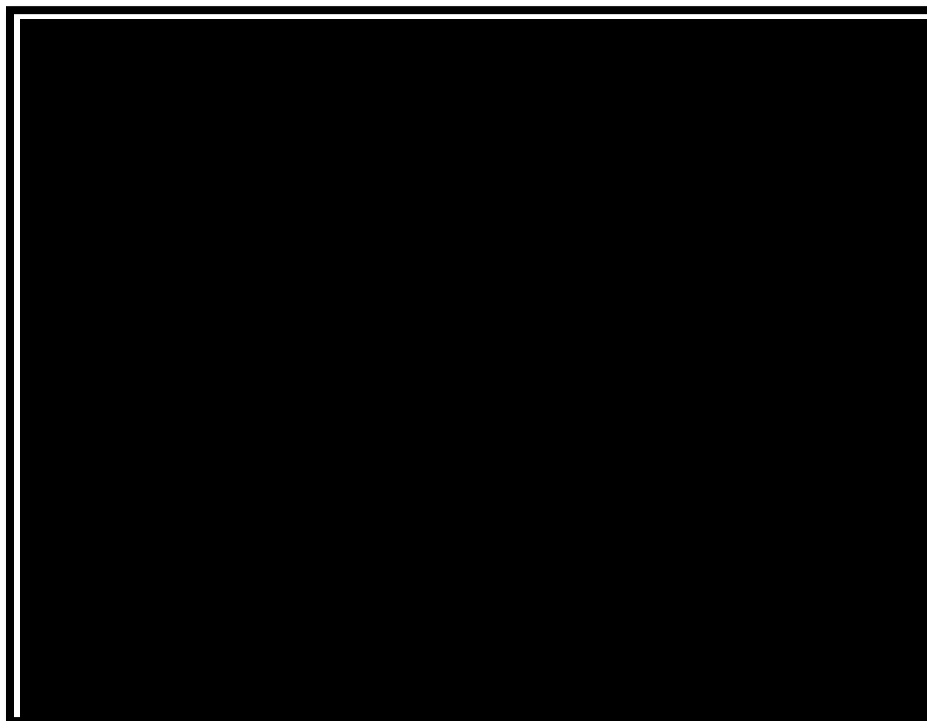


Figura 28. Regionalización sísmica de la República Mexicana.

Fuente: CENAPRED, sitio web www.cenapred.unam.mx

Dentro de la clasificación de municipios de la República Mexicana de acuerdo con la regionalización sísmica, el SA/Proyecto queda incluido en la zona B, la cual es una zona intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

Existe un evento registrado por el Servicio Sismológico Nacional (SSN) cercano al Proyecto, con fecha del 13 de mayo de 2001 a las 20:04 horas en la zona de Villa Cuichapa, municipio de Moloacán, con una magnitud de 1.3 a una profundidad de 108 kilómetros, latitud 17.98, longitud -94.22.

Los sismos que han dejado sentir su influencia en el área del Proyecto se observan en las figuras siguientes, siendo ubicado el sitio en la mayoría de las veces en la

zona III, esto es, donde se siente claramente en interiores, especialmente en pisos altos de los edificios, aunque mucha gente no lo reconoce como un terremoto; los automóviles parados pueden balancearse ligeramente y se perciben vibraciones como al paso de un camión y tienen una duración apreciable.

En el año 2017, la medición se reportó en escalas de aceleraciones, indicando que la zona del Proyecto está en una zona con clasificación de Moderada, equiparable con la zona V en la escala intensidades, donde suelen presentarse grietas en el revestimiento en algunos sitios, objetos inestables volcados y algunas veces se aprecia balanceo de árboles, postes y otros objetos altos.

IV.2.1.2.5 Actividad volcánica.

En relación a los riesgos por vulcanismo, el Proyecto, se encuentra fuera de la Faja Volcánica Transmexicana y de las placas tectónicas actuales, cuya extensión de unos 920 km bisecta la porción intermedia de la República Mexicana desde el Océano Pacífico hasta el Golfo de México.

UBICACIÓN
DEL
PROYECTO,
ART 113
FRACCIÓN I
DE LA LGTAIP
Y 110
FRACCIÓN I
DE LA LFTAIP.

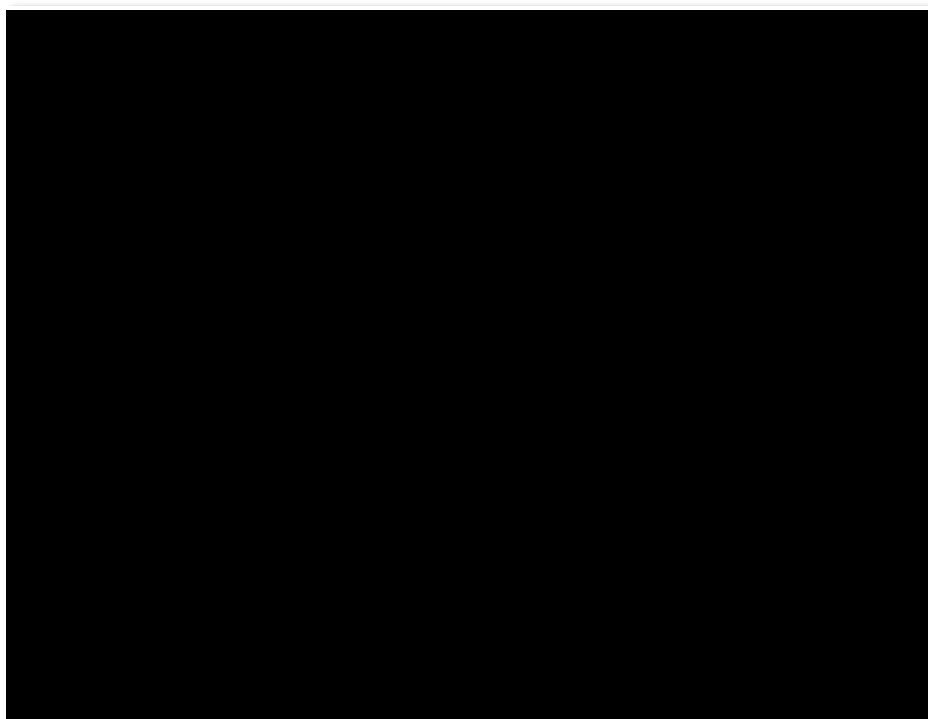


Figura 29. Faja Volcánica Transmexicana.

Fuente: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana "Petrogénesis ígnea de la Faja Volcánica Transmexicana". (Gómez -Tuena, Orozco-Esquivel y Ferrari, 2005).

La zona de volcanes más cercana se localiza a mas de 50 kilómetros al noroeste del Proyecto, a la altura de la localidad de Pajapán, a partir de la cual se distingue la presencia de aparatos volcánicos en lo que corresponde a la zona de los Tuxtlas.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura 30. Campo volcánico Los Tuxtlas.

Fuente: CENAPRED, sitio web www.cenapred.unam.mx

IV.2.1.2.6 Deslizamientos y derrumbes.

Varios factores influyen en los deslizamientos, modificando rápidamente las características de un terreno; algún evento detonante, como la vibración del suelo debido a terremotos, una rápida elevación de nivel de aguas subterráneas y mayor cantidad de humedad en el suelo debido a intensas precipitaciones.

Los deslizamientos o procesos de remoción de masa que se presentan en la región donde se localiza el Proyecto, son de tipo traslacional, es decir, una masa de material se desliza sobre una superficie aproximadamente plana con movimientos generalmente superficiales y controlados por zonas de debilidad, cuyos factores condicionantes en la aparición de este fenómeno son en su mayoría de tipo climáticos (abundante aportación de agua al subsuelo), hidrológicos (estancamiento de agua) y geomorfológicos o topográficos (pendiente mayor del 15%).

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

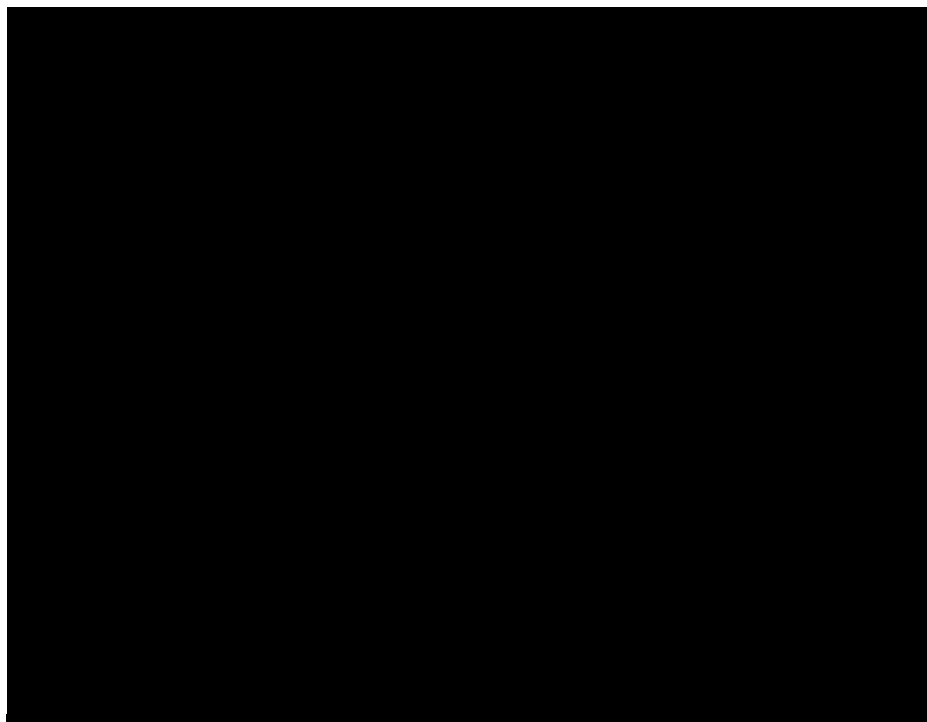


Figura 31. Susceptibilidad a inestabilidad de laderas. Sistema Ambiental y Proyecto.

Considerando categorías del Atlas Nacional de Riesgo: Baja= Muy Baja; Bajo + Medio= Moderada y Alto + Muy Alto= Alto.

Fuente: Atlas Nacional de Riesgo, sitio web.

IV.2.1.2.7 Inundaciones.

De acuerdo al Atlas Municipal de Riesgo Nivel Básico de Moloacán, la región donde se ubica el Proyecto, está propensa a sufrir inundación de tipo combinado fluvial-pluvial, es decir, se generan cuando la temporada de lluvias intensas, desborda el agua de los ríos sobre los terrenos aledaños.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

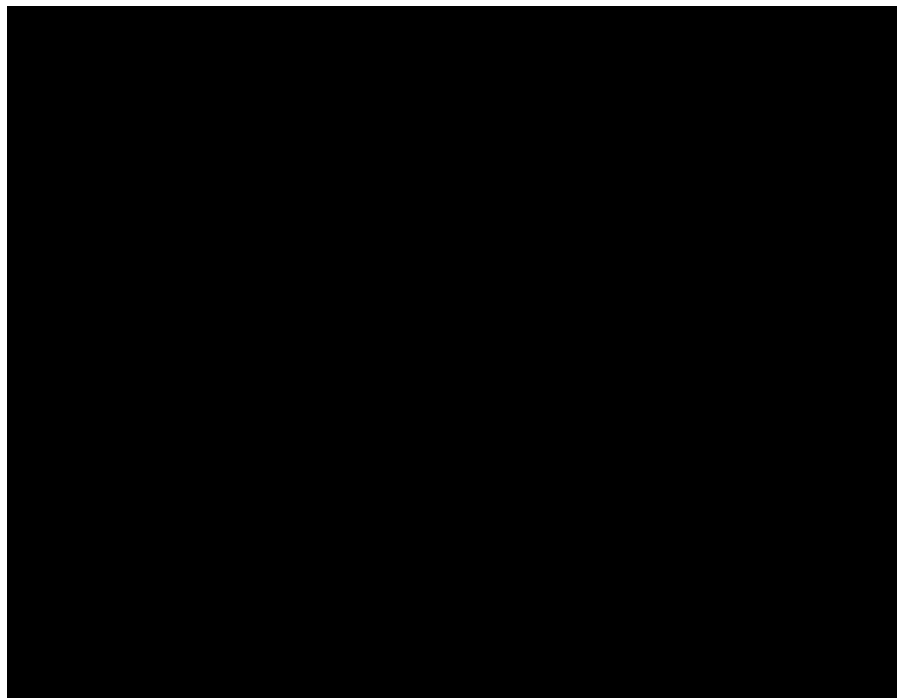


Figura 32. Humedales

La información de las estaciones climáticas seleccionadas, reportan lluvia durante todo el año y los mayores registros en los meses de septiembre y octubre.

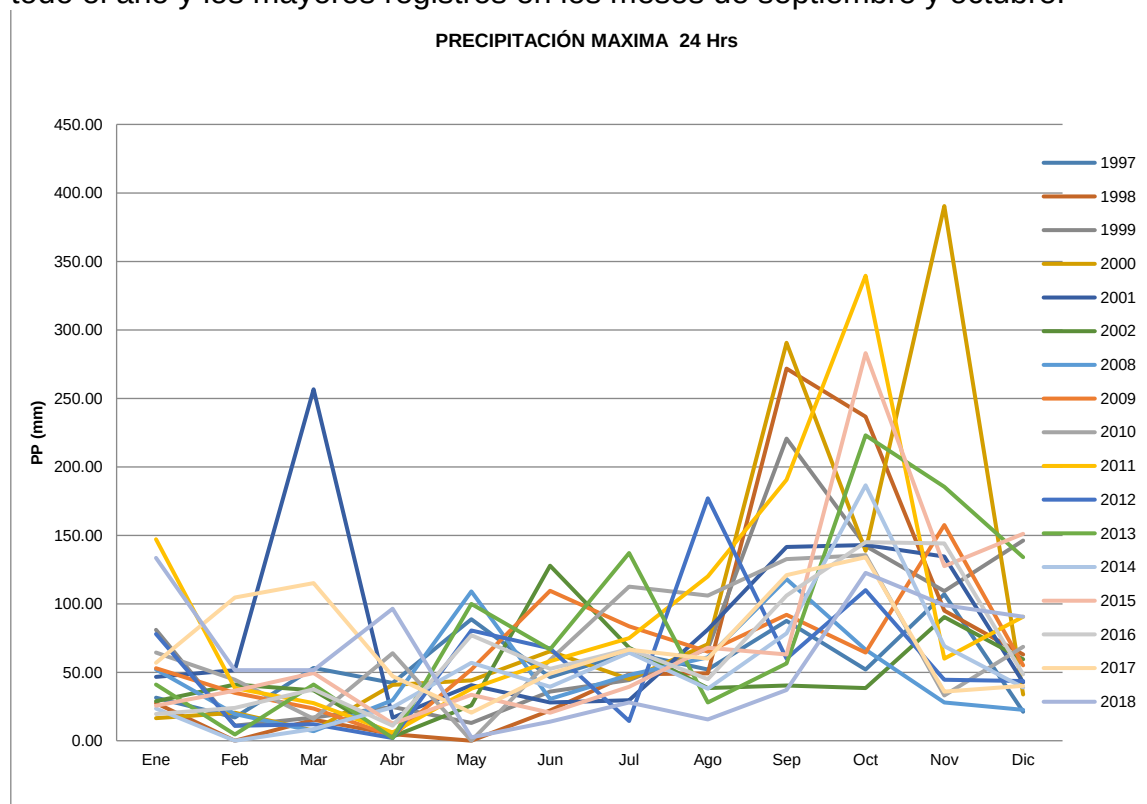


Figura 33. Precipitación pluvial promedio mensual

Las inundaciones pueden tener lugar en zonas bajas o llanas cuando el suelo se ve saturado y el agua no puede discurrir o no puede desplazarse lo suficientemente rápido, por lo que se acumula y son de dos tipos: *lentas* y *súbitas*. La zona donde se ubica el Proyecto pertenece a la subprovincia fisiográfica Llanura de inundación, por lo que la mayor parte de su territorio es llano, pero también se localizan algunas zonas altas.

Las *Inundaciones lentas*: se producen cuando tienen lugar lluvias persistentes y generalizadas dentro de una amplia zona de terreno, generando un paulatino incremento de los caudales de los ríos hasta superar la capacidad máxima de almacenamiento. Las *inundaciones súbitas* son producidas en ríos de zonas altas (cerros o montañas), y originadas por lluvias torrenciales; donde el agua pluvial cae de esa elevación y fluye hacia la zona baja con gran fuerza y presión, desbordándose e inundando todo.

El Proyecto se localiza a escasos 24 kilómetros de la línea costera del Golfo de México, aunque no tiene colindancia directa, los flujos superficiales de corrientes y escurrimientos se dirigen al río Coatzacoalcos y al río Tonal.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

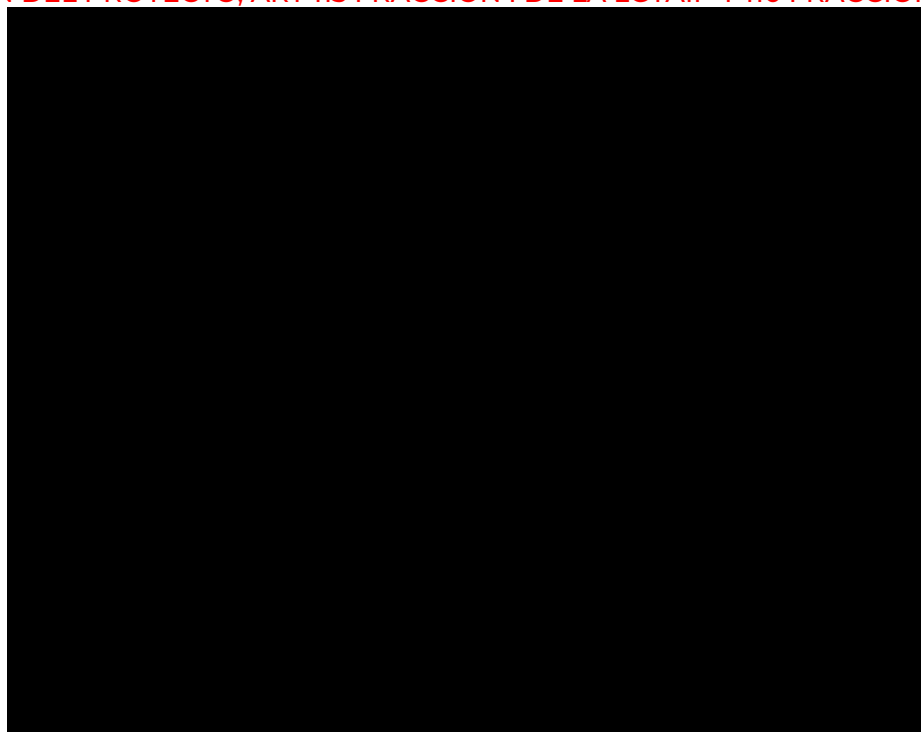


Figura 34. Cuerpos de agua.

Fuente: INEGI.

Todas estas corrientes ven incrementadas sus aguas hacia la temporada principal de lluvias, durante los meses de septiembre y octubre, y la conformación morfológica de su territorio permite la sedimentación hacia la llanura de inundación, dificultando el arrastre de material hacia otros cuerpos y corrientes de agua.

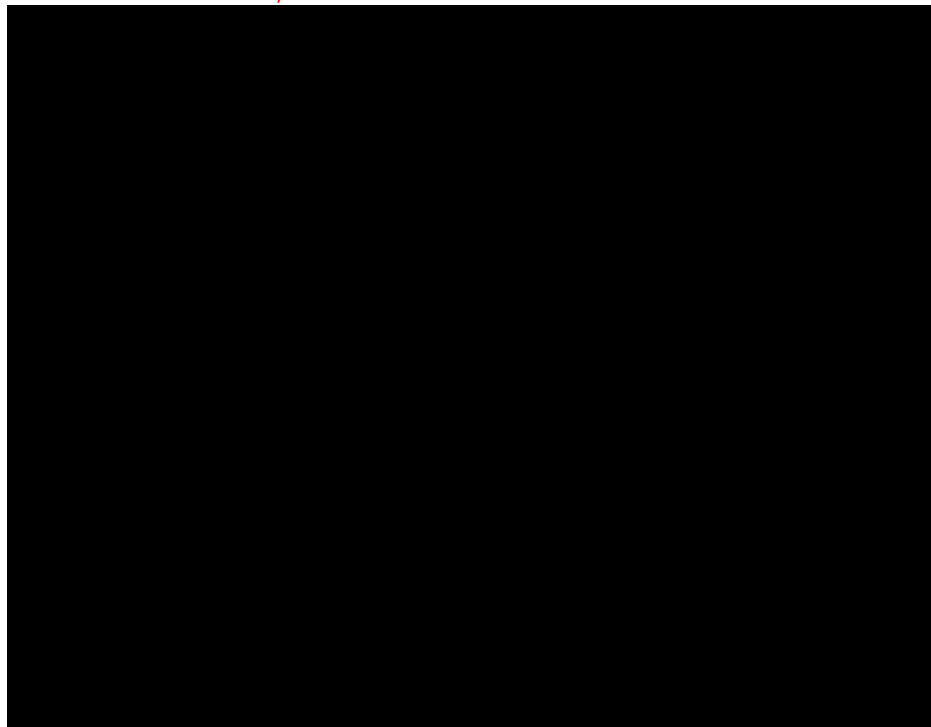
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Figura 35. Áreas ocupadas por el agua durante avenidas extraordinarias.

Fuente: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>.

Durante la temporada de lluvias la superficie del Proyecto no presenta inundaciones y encharcamientos en diferentes zonas, como son en las márgenes de los principales arroyos que atraviesan el sitio.

De acuerdo con el perfil de elevación y al tipo de suelo presente, las áreas bajas susceptibles a inundación se concentran en la parte O hacia el río Coatzacoalcos; otra zona se ubica en la parte NE siguiendo la confluencia de los arroyos hacia su desembocadura en el río Tonalá.

IV.2.1.3 Suelo.

IV.2.1.3.1 Tipo de suelos del Proyecto.

En Veracruz 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.

Durante la identificación de suelos se observó que el derecho de vía y zonas aledañas, están conformados por arenas finas con poca presencia de arcillas, suelos de tipo Ao+Bd+Bg/3, Acrisol órtico, Cambisol dístrico, Cambisol gléyico, con textura Fina.

Los Acrisoles son suelos muy ácidos, arcillosos (más de 35% de arcilla), con drenaje interno moderadamente drenado, desarrollados, profundos o moderadamente profundos (50 a 100 cm), y que presentan un horizonte subyacente denominado argílico el cual posee un mayor contenido de arcilla que el horizonte superficial. Las fuertes precipitaciones (mayores de 2 500 mm) a las que están sometidos estos suelos provocan, por un lado, el lavado y pérdida de nutrientes, por lo que éstos se encuentran en muy baja cantidad para las plantas; que el pH sea muy ácido y, por otro, la migración de arcilla de la capa superficial y su acumulación en el horizonte B. Los materiales parentales que les dan origen son: lutita-arenisca, caliza y conglomerado, los cuales en estos climas lluviosos (cálido húmedo con abundantes lluvias en verano y cálido húmedo con lluvias todo el año) han sufrido un fuerte intemperismo en sus partes más superficiales, por lo que en estas porciones tienen textura fina y colores brillantes rojizos, amarillentos, pardo amarillentos o pardo rojizos, características que son heredadas a estos suelos.

Los Cambisoles son suelos moderadamente desarrollados, generalmente profundos, que presentan un horizonte subyacente denominado B cámbico, o un horizonte superficial denominado A úmbrico mayor de 25 cm de espesor. El horizonte B cámbico se caracteriza por su color semejante al del material parental que le da origen, pero con más estructura de suelo que de roca, y con muchos minerales primarios identificables; además, tiene consistencia friable y sin acumulación significativa de arcilla. Mientras que el horizonte A úmbrico es oscuro, con un contenido de materia orgánica mayor de 1%, bajo contenido de nutrientes para las plantas y pH ácido (menor de 6.5).

UBICACIÓN DEL
PROYECTO, ART 113
FRACCIÓN I DE LA
LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA
LFTAIP.



Figura 36. Tipos de suelo.

Fuente: Elaboración propia (2018) con información del INEGI.

IV.2.1.3.2 Factores de vulnerabilidad de los suelos.

Las características de los suelos brindan información relacionada a las condiciones de conservación de la infraestructura; asimismo desde la perspectiva del comportamiento de los derrames de hidrocarburos. Proporcionan una referencia respecto a la dirección probable que seguirá un derrame, ya que éstos influyen en su movilidad y velocidad de dispersión; también pueden inferirse aspectos como la persistencia, la biodisponibilidad y la toxicidad en el ambiente, así como de la estabilidad y perdurabilidad de la infraestructura (tendidos de ductos) que sobre ellos se asientan.

En un suelo con permeabilidad deficiente o drenaje lento (texturas finas o arcillosas, y ubicados en depresiones o zonas bajas), como los Gleysoles y algunos Cambisoles, los hidrocarburos permanecerán en la superficie del suelo por periodos relativamente largos, lo cual facilita su remoción y disposición. Por su parte, en un suelo permeable (textura arenosa), se infiltrarán al interior del suelo y su limpieza será más difícil, su persistencia aumentará y consecuentemente la manifestación probable de daños al ambiente será mayor (USEPA, 1999; Cram et al., 2004, citado en Ania Mendoza C., 2010).

Considerando la naturaleza de las actividades a realizar en el área del Proyecto y posterior a la descripción de cada uno de los suelos identificados, se determinó la existencia de seis parámetros principales, cuya condición puede verse afectada por las actividades petroleras y los factores ambientales. Estos parámetros son: pendiente, drenaje, inundación, deslizamiento, compactación (pérdida de porosidad) y fertilidad, los cuales permiten determinar qué tipo de suelo presenta alguna sensibilidad para las instalaciones de las obras petroleras.

Tabla 7. Características de los suelos.

Suelo	Carbono orgánico	Pendiente	Erosión	Drenaje	Compactación	pH
Cambisoles	Pobre en materia orgánica	En lomeríos de Pendientes suaves y moderadas	Moderada a alta susceptibilidad de erosión	De buena a moderada permeabilidad	Intemperismo de moderado a bajo. La pérdida de suelo disminuye recarga acuífera	Pueden llegar a presentar acidez
Acrisoles	Pobre en materia orgánica	En lomeríos de Pendientes suaves y moderadas	Moderada a alta susceptibilidad de erosión	De baja a muy baja permeabilidad	Intemperismo alto alcanza altos índices de compactación e impermeabilidad	pH muy ácido

IV.2.1.3.3 Análisis de suelos del Proyecto.

Para conocer con más detalle las propiedades y las características fisicoquímicas del suelo en la superficie del Proyecto se tomaron datos bibliográficos de muestras de suelo, la cual se extrajo del Sistema Ambiental Regional durante la elaboración del MIA Regional para el campo Cuichapa Oriente.

El muestreo de suelos se realizó con apego a la NOM-021-SEMARNAT-2000. Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. De igual forma los resultados obtenidos en la determinación de las propiedades y características de cada tipo de suelo se compararon con la misma norma.

La materia orgánica del suelo está constituida por residuos vegetales y animales en diferentes estados de descomposición, tejidos y células de organismos que viven en el suelo. De acuerdo con los resultados obtenidos, el suelo presenta un porcentaje de materia orgánica menor a 4% considerado, de acuerdo con la NOM-021-SEMARNAT-2000 como de clase media o incluso baja.

El pH en el suelo indica su acidez o alcalinidad, es decir la concentración de iones hidrogeno que se encuentran en ese momento, disociados en la solución suelo. Al mostrar el suelo un $\text{pH} > 5$ pero menor a 6.5 se determina que estos son moderadamente ácidos. La acidez que presenta este suelo puede estar relacionado entre otras cosas por el tipo de clima, ya que los climas lluviosos originan suelos ácidos debido al lixiviado que efectúa la abundancia de agua cuando escurre o se infiltra.

La densidad real del suelo varía entre 2.4 y 2.6 g/cm^3 , mientras que la densidad aparente es menor ya que para su cálculo se considera las características porosas del suelo. Resultando entonces este suelo una densidad aparente de 2.1 a 2.3 g/cm^3 . Existe una relación con la densidad aparente y la materia orgánica, ya que al aumentar la materia orgánica y el espacio poroso disminuye la densidad aparente, esto debido a que la materia orgánica tiene un menor peso que el material mineral que componen los suelos.

Todos los tipos de suelo analizados presentan muy bajo contenido de nitrógeno. Generalmente la cantidad de nitrógeno presente en muchos suelos es escasa, debido a su propia dinámica y a su ciclo biogeoquímico. El bajo contenido de nitrógeno retarda el crecimiento de microorganismos, que son parte importante dentro del ciclo biogeoquímico. El déficit de nitrógeno provoca color pálido en las plantas, la planta no crece aun que, si puede florecer, pero abortan el fruto.

Las concentraciones de fosforo aprovechable para los suelos analizados son bajas al encontrarse por debajo de los 5 mg/kg , por lo que es considerado como un suelo pobre. En cambio, para el fosforo aprovechable, el contenido de este se puede considerar como medio, ya que todas muestras se encontraron por debajo de 20 mg/kg . Asimismo, deficiencia o bajos contenidos de fosforo en el suelo tienen efectos como palidez del color verde en las plantas, bordes secos y un color entre violeta y castaño, floración baja y raíces con poco desarrollo.

El grado de humedad que presentan los suelos, es bajo ya que presenta porcentajes menores al 25% de agua en el suelo. La conductividad eléctrica, es una forma indirecta de medir la salinidad en el suelo, con respecto a este parámetro, las muestras de suelo analizadas presentaron nivel muy bajo de conductividad y por lo tanto se

considera que tienen efectos depreciables de salinidad. Asimismo, la determinación de los cationes solubles proporciona una cuantificación precisa del contenido total de sales en cada suelo.

La textura del suelo está determinada por las cantidades de partículas minerales inorgánicas (medidas como porcentajes en peso) de diferentes tamaños. De acuerdo con los porcentajes de arena, limo y arcilla, se determinó que el suelo al presentar un mayor porcentaje de arena es de clase textural Arenoso-arcilloso.

La capacidad del intercambio catiónico es la capacidad del suelo para retener e intercambiar diferentes elementos minerales, aumentando la capacidad con la presencia de materia orgánica, y podría decirse que es la base para la fertilidad del suelo. La capacidad de intercambio catiónico depende de la textura del suelo y del contenido de materia orgánica. De acuerdo con los resultados, los suelos con textura arcillosa presentan mayor intercambio de cationes, por el contrario, los suelos de textura arenosa tienen una reducida capacidad de intercambio catiónico.

IV.2.1.3.4 Erosión.

Del latín erosio, la erosión es el desgaste que se produce en la superficie del suelo por la acción de agentes externos como el viento, el agua, la gravedad, por la fricción continua de otros cuerpos o sinergia de estos.

La erosión hídrica es el proceso por el cual se produce el desprendimiento, transporte y depósito de las partículas de suelo por acción de los siguientes agentes principales.

- La energía cinética de la gota de lluvia: La energía de las lluvias se disipa sobre la superficie del suelo produciendo la ruptura de los terrones y agregados, generando una salpicadura (erosión por salpicadura) que desprende partículas que luego son arrastradas pendientes abajo. Este fenómeno de disipación de la energía de la lluvia está relacionado a la pérdida de infiltración del suelo.
- La escorrentía en movimiento: Este agente erosivo produce el desprendimiento de nuevo suelo y el transporte del suelo removido, en una magnitud proporcional al caudal escurrido y a la velocidad que adquiere el flujo de agua sobre la superficie. Este agente produce los fenómenos erosivos más visibles (por ejemplo, cárcavas), y es el responsable del movimiento de las partículas de suelo removidas.
- Pueden distinguirse dentro de la escorrentía dos tipos de flujo: el flujo laminar (erosión laminar o mantiforme), que se mueve con una velocidad lenta, y el flujo turbulento/concentrado o flujo en surcos (erosión en surcos), con una velocidad que puede llegar a 4 m/s, y que es el responsable de la mayor parte del transporte de sedimentos.
- La gravedad: La sola acción de la gravedad es capaz de mover el suelo, especialmente cuando está mojado y en ambientes de altas pendientes. Los

movimientos en masa, deslizamientos de laderas, erosión lateral de meandros de ríos, avalanchas de nieve son ejemplos de la acción de la gravedad en procesos erosivos (Troeh et al., 1991).

La erosión hídrica se define como la remoción laminar o en masa de los materiales del suelo por medio de las corrientes de agua. Por acción de éstas se puede deformar el terreno y originar cavernas y cárcavas (SEMARNAT, 2013).

La lluvia desprende las partículas y la escorrentía las transporta a distancias considerables causando azolve de ríos, presas, lagos e incluso de áreas del mar en la desembocadura de los ríos (Morgan, 1986).

Los principales agentes causantes de la erosión hídrica son la energía cinética de las precipitaciones y el agua que circula por la superficie, que con una cierta velocidad crítica desprende y pone en movimiento a las partículas del suelo.

La degradación de la tierra ocurre en todos los ecosistemas, teniendo un impacto sobre el medio ambiente, el potencial biológico y económico. Un mecanismo más importante de la degradación de la tierra es la erosión del suelo. La degradación del suelo se refiere a los procesos inducidos por las actividades humanas que provocan la disminución de su productividad biológica o de su biodiversidad, así como de la capacidad actual y/o futura para sostener la vida humana (Oldeman, 1998).

La evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre elaborada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el Colegio de Posgraduados (2003), es el estudio más reciente de degradación de suelos en México, y el que se ha realizado con mayor nivel de resolución. En él se consideraron cuatro procesos de degradación: la erosión hídrica y eólica y la degradación física y química.

La susceptibilidad a la erosión hídrica en México es elevada debido a que cerca de la mitad del territorio (42.2%) tiene pendientes mayores a tres grados (INE, 2003). De los tipos específicos de erosión hídrica, la pérdida de suelo superficial es el dominante. Este tipo específico de degradación tiene serias consecuencias en las funciones del suelo: remueve los nutrientes y la materia orgánica, reduce la profundidad de enraizamiento de las plantas, y disminuye la tasa de infiltración y retención de agua.

La degradación de los suelos por erosión hídrica es uno de los procesos más importantes en la pérdida de la capacidad productiva de la tierra. En la estimación de este proceso degradativo (pérdida de suelo), se han desarrollado y diseñado una serie de procedimientos y modelos

Un modelo paramétrico que pretende interpretar los mecanismos erosivos por causas y efectos, de mayor aceptación y más amplia aplicación es la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS). La incorporación de los sistemas de

información geográfica (SIG) a este tipo de estudios permite con técnicas modernas un mejor análisis y representación de la información georreferenciada.

Erosión hídrica del suelo

La pérdida actual de suelo en el Sistema Ambiental y Proyecto, se distribuye de la siguiente manera: 62.30% de la superficie total se encuentra dentro de la categoría de incipiente (inferior a 5 ton/ha/año), mientras que 33.80% tiene una pérdida de 10 a 50 ton/ha/año, el resto de la superficie esta representa por las categorías ligera, severa y muy severa con una superficie de 323.88 ha, lo que representa solo 3.9% del total.

Con respecto al Proyecto, la superficie total se encuentra dentro de la categoría de incipiente (inferior a 5 ton/ha/año).

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

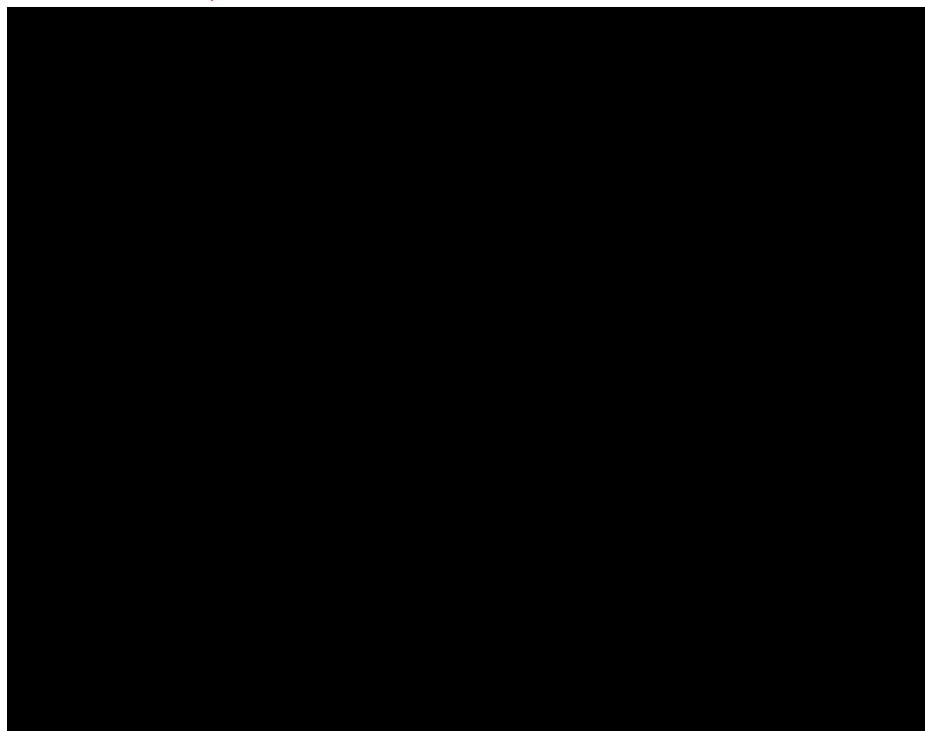


Figura 37. Tipos de erosión del Sistema Ambiental y Proyecto.

Fuente: Elaboración propia (2018) con información de INEGI.

IV.2.1.4 Hidrología superficial y subterránea

IV.2.1.4.1 Hidrología superficial.

Regiones, cuencas y subcuencas hidrológicas.

Por sus características hidrológicas y en función de los límites de cuencas hidrológicas establecidos por la CONAGUA, en la costa veracruzana se delimitan cuatro regiones hidrológicas: Pánuco (RH-26), Norte de Veracruz o Tuxpan-Nautla (RH-27), Papaloapan (RH-28) y Coatzacoalcos (RH-29) (D. Pereyra Díaz 2008).

El SA se encuentra ubicado dentro de la Región Hidrológica RH29 Coatzacoalcos, y pertenece a la Cuenca “B” Río Coatzacoalcos, Subcuencas “a” Río Coatzacoalcos.

Conforme con el SIATL de INEGI, la cuenca tiene una superficie de 21,501.36 km² distribuida entre los estados de Oaxaca y Veracruz.

A nivel subcuenca el drenado es principalmente hacia la subcuenca RH29Ba río Coatzacoalcos con un total de dos descargas.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

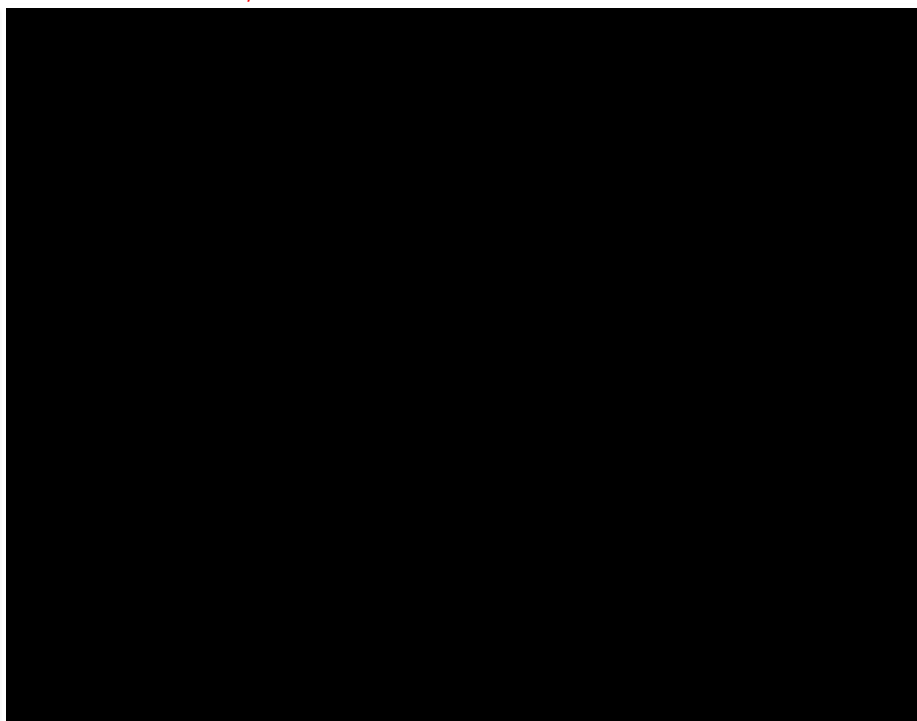


Figura 38. Localización del proyecto dentro de la Región Hidrológica RH29 Coatzacoalcos.

- **Microcuencas.**

Con la herramienta SIATL se delimitaron tres áreas de observación identificadas como “microcuencas”, de las cuales, dos tributan al sur oeste al Río Coatzacoalcos y una al norte a la presa La Cangrejera.

En la imagen se puede ver la red hidrográfica de la región hidrológica y sus principales valles de micro cuencas hacia donde las aguas captadas tienden a movilizarse tanto superficial como subsuperficialmente.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura 39. Microcuencas. Sistema Ambiental y Proyecto.

Fuente: Elaboración propia (2018) con información del SIATL del INEGI.

- **Principales ríos, embalses y cuerpos de agua superficiales.**

A distancia considerable de la superficie que comprende el Proyecto, se encuentran diversos cuerpos de agua. Entre los principales se encuentran el Río Coatzacoalcos al oeste, la presa la cangrejera al norte y la laguna Mezcalapa al sur.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura 40. Hidrología. Sistema Ambiental y Proyecto.

- **Usos.**

De acuerdo con la información del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), no existen registros de aprovechamientos de agua superficial dentro del área de influencia del Proyecto. Sin embargo, se puede determinar que el agua contenida en las presas es utilizada para el consumo del ganado. Asimismo, no se considera ningún uso agrícola, al no existir sistemas de riego en la zona.

Por otra parte, los arroyos perennes e intermitentes son utilizados como cuerpos receptores de aguas residuales generadas en las localidades vecinas, por lo que su grado de contaminación limita el uso del agua para realizar alguna actividad.

- **Escurrimientos.**

Las unidades de escurrimiento son áreas en las que la escorrentía tiende a ser homogénea debido principalmente a sus características de permeabilidad, cubierta vegetal y precipitación media. Como resultado del análisis de estos factores, se obtiene un coeficiente de escurrimiento, el cual representa el porcentaje de lluvia precipitada que drena superficialmente (INEGI, 2012).

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

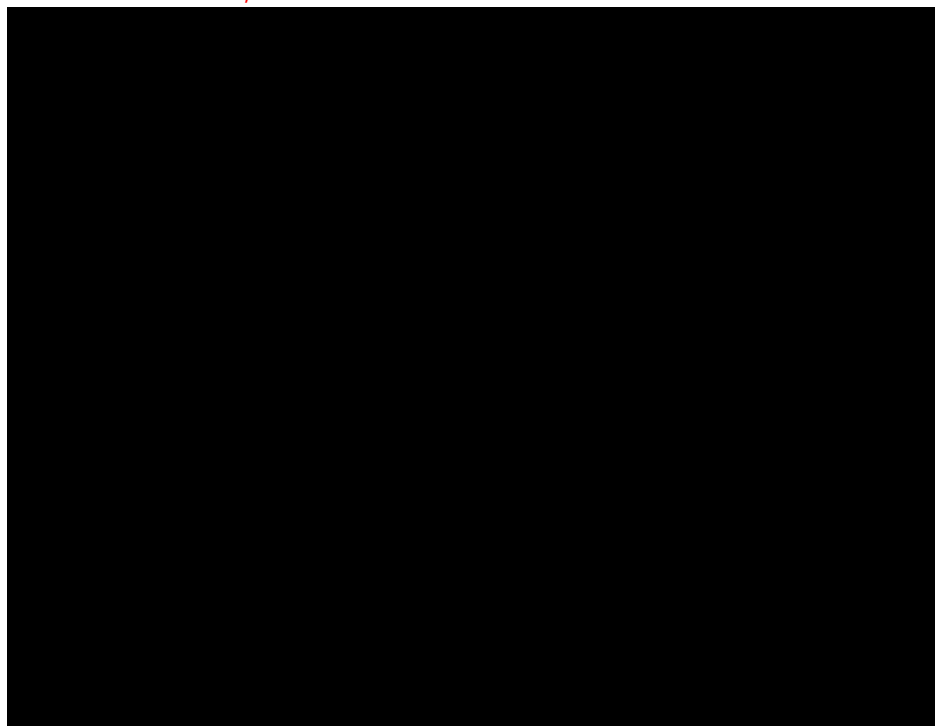


Figura 41. Hidrología superficial. Sistema Ambiental y Proyecto.

Fuente: Elaboración propia (2018) con información de INEGI.

Hidrológicamente el predio se ubica en la región hidrológica RH29 COATZACOALCOS en la cuenca del RIO COATZACOALCOS subcuencas Rio Coatzacoalcos a 25 Km de la línea de costa, a 15 Km de la presa La Cangrejera y a 7 Km de la laguna Mezcalapa.

Las precipitaciones máximas promedio mensuales para el área presentan valores promedios máximos superiores a los 69.74 mm con extraordinarios de hasta 99.20 mm, mínimos de 49.30 mm, para los años de 2001 a 2018 como se muestra en la Gráfica.

En la Gráfica 1 se puede observar que las precipitaciones incrementan en los meses de Septiembre a Noviembre, disminuyendo hacia los meses de estiaje abril y mayo, mostrando así 2 temporadas cíclicas de avenidas y estiaje respectivamente.

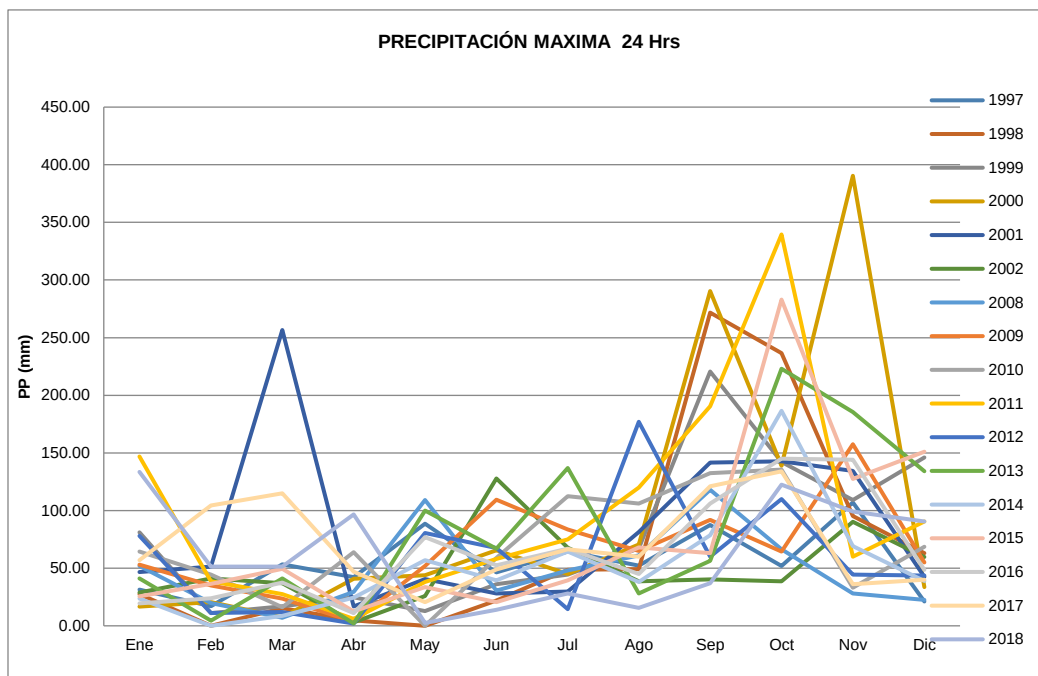


Figura 42. Precipitación pluvial promedio mensual

Se aplicó la ley de distribución de Gumbel para el cálculo de precipitación máxima para los tiempos de retorno hasta 500 años, los resultados se muestran en la tabla 53.

Tabla 8. Distribucion de Gumbel.

Gumbel		
T	Precipitacion	Prob($P_{max} \leq x$)
2	188.29	0.5
5	279.08	0.8
10	339.19	0.9
25	415.15	0.96
50	471.49	0.98
100	527.42	0.99
200	583.15	0.995
500	656.67	0.998

Se realizó un cálculo de intensidad duración y frecuencia de precipitación máxima para los tiempos de retorno hasta 500 años, los resultados se muestran en el nomograma siguiente

Curvas IDF de la cuenca

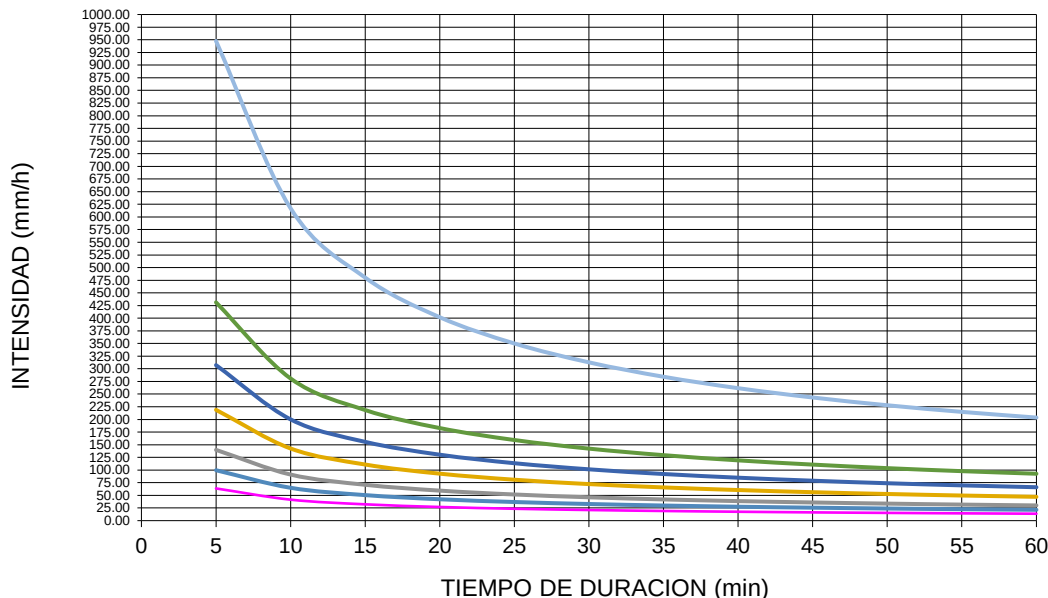


Figura 43. Curvas IDF de la cuenca

IV.2.1.4.1.1 Calidad del agua superficial del Proyecto.

Se se tomaron datos bibliográficos de muestras de agua, las cuales se tomaron del Sistema Ambiental Regional durante la elaboración del MIA Regional para el campo Cuichapa Oriente. Para este estudio se realizaron muestreos para determinar la calidad del agua superficial, en los arroyos cercanos al proyecto; asimismo se muestrearon cuatro presas de abrevadero cercanas a infraestructura asociada a actividades petroleras (pozos) y en un punto cercano a la laguna Mezcalapa, la cual recibe las corrientes Nexmegata y Mosta, ambos, cuerpos receptores de aguas residuales generadas en Villa Cuichapa.

A continuación, se presentan los resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos para aguas superficiales.

Tabla 9. Sitios muestreados. Hidrología superficial del Proyecto.

No. de sitio	Sitio de muestreo	Coordenadas UTM	
		X	Y
SM1	Presa del almacén de Químicos (PEMEX- instalación abandonada)	366560.00	1986980.00
SM2	Arroyo cercano a la Laguna Mezcalapa	360311.00	1979411.00
SM3	Arroyo Nexmegata punto 1	365090.00	1984352.00
SM4	Arroyo Nexmegata punto 2	363026.00	1983150.00
SM5	Arroyo Tacalaxmacayas	363291.00	1987258.00
SM6	Arroyo Mosta	363212.00	1981661.00
SM7	Presa de pozo Cuichapa 219	362613.00	1982165.00
SM8	Presa del pozo Cuichapa 513 (quemador)	363755.00	1984517.00
SM9	Presa del pozo Cuichapa 508	363525.00	1985266.00

SMn: Sitio de muestreo número (1 - 9)

Los resultados de calidad del agua mostraron problemas de contaminación por coliformes fecales y coliformes totales, los cuales excedieron el límite máximo permisible en 8 de los 9 puntos muestreados. Asimismo, el agua superficial presentó características de turbiedad.

Por otra parte, la presencia de detergentes y el bajo contenido de oxígeno disuelto en los arroyos Mosta y Nexmegata indican contaminación causado por las descargas de aguas residuales en estas corrientes de agua.

Adicionalmente, se realizaron muestreos para determinar la presencia de plaguicidas y herbicidas en los arroyos Nexmegata (SM4), Tacalaxmacayas (SM5), Mosta (SM6) y la presa del pozo Cuichapa 219 (SM7), cuyos resultados se muestran a continuación.

Tabla 10. Resultados de los análisis de plaguicidas y herbicidas. Hidrología superficial del Proyecto.

Parámetro	Unidad	LMP	Norma de Referencia	SM4	SM5	SM6	SM7
Plaguicidas	--	--	--	--	--	--	--
Aldrín	µg/L	0.03	NOM 127	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Clordano	µg/L	0.2	NOM 127	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
DDT (total de isomero	µg/L	1	NOM 127	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Dieldrín	µg/L	0.03	NOM 127	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Epóxido de Heptacloro	µg/L	0.03	NOM 127	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Gamma-HCH (Líndano)	µg/L	2	NOM 127	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Heptacloro	µg/L	0.03	NOM 127	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Hexaclorobenceno	µg/L	1	NOM 127	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Metoxicloro	µg/L	20	NOM 127	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Herbicidas	--	--	--	--	--	--	--
2,4-D	µg/L	30	NOM 127	< 10	< 10	< 10	< 10

LMP: Límite Máximo Permisible.

NOM 127: NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.

No se encontraron problemas de contaminación por el uso de plaguicidas y herbicidas, ya que la principal actividad realizada en la zona es de tipo ganadera, por lo que el uso de estos químicos no representa por el momento un factor de contaminación del agua superficial dentro del área del Proyecto.

IV.2.1.4.2 Hidrología subterránea.

• Unidades geohidrológicas.

El material que compone la superficie tanto del SA como del área del Proyecto de acuerdo con su permeabilidad y posibilidad de funcionar o no como acuífero, está constituido por material no consolidado con rendimiento alto mayor a 40 lps (litros por segundo) y material no consolidado con posibilidades medias.

Estas dos unidades geohidrológicas se encuentran en superficies bien delimitadas sobre el SA y por consiguiente sobre el área del Proyecto.

Tabla 11. Superficies por unidad geohidrológica del Sistema Ambiental y Proyecto.

Unidad geohidrológica	Superficie			
	Sistema Ambiental		Proyecto	
	Ha	%	Ha	%
Material no consolidado con posibilidades medias	203.515	100	6.05	100

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura 44. Hidrología subterránea. Sistema Ambiental y Proyecto.

Fuente: Elaboración propia (2018) con información de INEGI.

El material no consolidado con posibilidades medias abarca toda el área del SA y del Proyecto y se caracteriza por suelos, gravas, conglomerados y/o tobas arenosas con características físicas y condiciones geohidrológicas favorables, entre ellas, buena posición topográfica, porosidad y permeabilidad baja o media que permiten inferir con la ayuda de algunas manifestaciones subterráneas, la posible presencia de agua en el subsuelo.

- **Disponibilidad del agua subterránea.**

Para fines de administración del agua subterránea el país está dividido en 653 acuíferos. De acuerdo con CONAGUA el Proyecto se encuentra comprendido en el acuífero Costera de Coatzacoalcos clase 3012, el cual se describe a continuación mencionándose además la disponibilidad de agua del acuífero.

Acuífero Costera de Coatzacoalcos.

El acuífero Costera de Coatzacoalcos, se localiza en la porción sur del estado de Veracruz, colinda con los estados de Oaxaca, Chiapas, Tabasco, y con el Golfo de México, tiene una superficie de 12,213.59 km² y abarca 21 municipios. El uso del acuífero está destinado principalmente al abastecimiento de agua potable e industrial, concentrándose en Minatitlán, Nanchital, Complejo Industrial Pajaritos y las Choapas (D.O.F., 2016).

En general el acuífero es de tipo libre, ya que recibe una alimentación vertical por la infiltración de agua lluvia, la cual puede ser el componente más importante de la recarga total. No obstante parte oeste del acuífero se compone de sedimentos arenosos que están cubiertos por materiales finos, lo que confiere semiconfinamiento (CONAGUA, 2002).

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

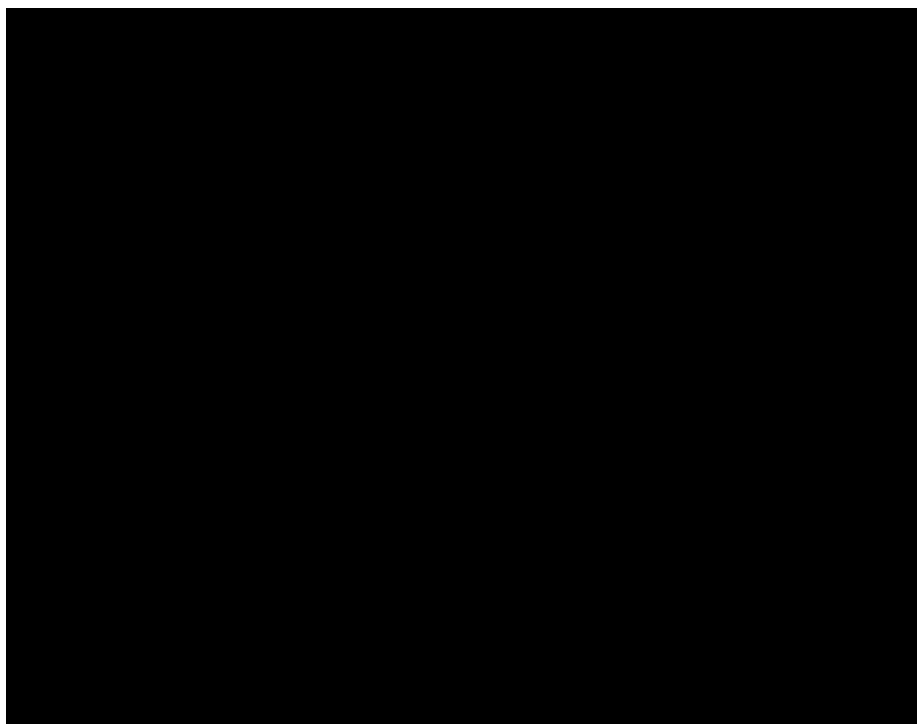


Figura 45. Acuífero costera Coatzacoalcos.

Fuente: CONAGUA-SEMARNAT sf.

Profundidad. De acuerdo con información de CONAGUA y SEMARNAT, los valores más profundos, mayores de 30 m, se registran en la porción central del acuífero, hacia el poblado de Moloacán, mientras que, en la porción sur y oriental del acuífero, comprendida entre Cuichapa, Las Choapas y Agua Dulce, se registran profundidades que varían entre 2 y 25 m.

CONAGUA, en su red de monitoreo piezométrico tiene registrados tres pozos de monitoreo localizados dentro del SA. El último dato reportado respecto a la profundidad del nivel estático corresponde al año 2011, donde se reportan

profundidades que van de 2 hasta 28 m. Por otra parte, la base de datos del REPDA, tiene un registro de 67 aprovechamientos de agua subterránea localizados en el SA, con profundidades que varía desde los 1 m hasta los 80 m.

La evolución del nivel estático, sólo presentan cambios estacionales naturales ocasionados por la alternancia de las temporadas de estiaje y lluvias. En el periodo 2011-2014 se presentaron abatimientos de hasta 1.5 m al sur de Minatitlán, mientras que en las inmediaciones de los poblados Ixhuatlán y Cuichapa ha habido una recuperación cercana al metro, caso contrario ocurre en la localidad de Moloacán donde el nivel freático ha sufrido un descenso de 2 m.

Usos principales. De acuerdo con el REPDA, las concesiones otorgadas para el aprovechamiento del agua subterránea son destinados para el uso público urbano, sin embargo, en las zonas alejadas de la mancha urbana (zonas rurales), el agua extraída de los pozos de captación es utilizada para uso y consumo humano.

Disponibilidad de agua en el acuífero. La recarga que recibe el acuífero corresponde a la suma de los volúmenes que ingresan al mismo, ya sea de forma natural (infiltración de agua lluvia o escurrimientos a lo largo de los principales arroyos) o inducida (infiltración de agua de riego o agua residual de las descargas urbanas).

La disponibilidad media anual de agua del subsuelo (DMA), constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponibles en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

El volumen máximo de agua que puede extraerse del acuífero Costera de Coatzacoalcos en condiciones sustentables es de 162.5 Mm³ anuales, cifra que se obtiene de restar al volumen de recarga media anual que recibe el acuífero menos la descarga natural comprometida.

De acuerdo con la información presentada, se puede determinar que el acuífero no se encuentra sobreexplotado, ya que aún existe un volumen disponible de 104.427588 Mm³.

Aun y cuando en el acuífero Costera Coatzacoalcos, existe disponibilidad de agua subterránea para otorgar concesiones o asignaciones; el acuífero deberá estar sujeto a una extracción, explotación, uso y aprovechamiento controlados para lograr la sustentabilidad ambiental y prevenir la sobreexplotación.

- **Zonas de recarga.**

Las zonas de recarga se localizan en las elevaciones topográficas localizadas al sur del acuífero y en los lomeríos dispersos en toda su superficie, desde donde el agua subterránea circula a través de los valles que recorren los ríos y su gran cantidad de arroyos tributarios hacia el norte.

Con respecto a el área del proyecto, la recarga de agua ocurre de manera natural por medio de la infiltración del agua pluvial, la cual escurre de las zonas altas principalmente hacia los arroyos y hacia la parte sur donde las características permeables del suelo favorecen su infiltración.

IV.2.1.4.2.1 Calidad del agua subterránea del Proyecto.

Se realizaron muestreos a varios pozos de captación de agua. Los pozos muestreados correspondieron tanto a particulares como pertenecientes a la Junta Municipal de Agua y Saneamiento (JMAS). Los resultados de los análisis se presentan a continuación.

Tabla 12. Sitios muestreados. Hidrología subterránea del Proyecto.

COORDENADAS DEL
PROYECTO, ART. 113
FRACCIÓN I DE LA
LGTAP Y 110
FRACCIÓN I DE LA
LFTAP.

No. de sitio	Sitio de muestreo	Propiedad	Coordenadas UTM	
			X	Y

SM(n)s: Sitio de muestreo subterráneo número (1 - 10).

De acuerdo con los resultados de laboratorio, se tiene un serio problema de contaminación por coliformes fecales y totales, ya que al ser este tipo de agua considerada como de uso humano, deberá estar libre de microorganismos tal y como lo establece la NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.

Todas las muestras presentaron un alto contenido de coliformes, lo cual se atribuyó a factores como pendientes del terreno, y cercanía de los pozos de extracción de agua con fosas sépticas y letrinas, situación que es común en las zonas rurales del área del proyecto.

La visible contaminación en sitios cercanos a los pozos de captación de agua y los altos contenidos de coliformes en el agua subterránea son indicativo de la capacidad de infiltración en la zona. Ya que tanto los residuos sanitarios como las aguas residuales se infiltrar hasta el acuífero llevando consigo microorganismo que son dañinos para el ser humano.

IV.2.1.5 Aire.

Los principales mecanismos de contaminación atmosférica son las actividades industriales y los servicios de transportes que implican procesos de combustión, que generan emisión de partículas y gases contaminantes, principalmente de Óxidos de Nitrógeno (NO_x), Bióxido de Carbono (CO₂), Monóxido de Carbono (CO), e Hidrocarburos, que modifican la calidad del aire.

Los diferentes tipos de contaminantes atmosféricos, sus principales características, así como los efectos que causan al cuerpo humano se describen en la siguiente tabla.

Tabla 13. Tipos de contaminantes atmosféricos.

Tipo de contaminante ¹	1 Característica	2 Efectos
SO _x óxidos de azufre	Producen la lluvia ácida, se forman por la combustión del azufre presente en el carbón y el petróleo.	Irritantes respiratorios, ocasionan una reacción similar al asma o bien, los síntomas de una exposición a elevadas incluyen: tos, flujo nasal y falta de aliento.
NO _x óxidos de Nitrógeno	Se producen principalmente por la combustión de productos fósiles.	Irritación del tracto respiratorio y, si la exposición se prolonga, puede provocar disminución en la función pulmonar.
CO monóxido de Carbono	Se produce por la combustión incompleta de compuestos de carbono, siendo los vehículos automotores su principal generador.	En concentraciones superiores a 20 ppm, la carboxihemoglobina en la sangre se eleva, ocasionando alteraciones en los sistemas nervioso y cardiovascular.
O ₃ Ozono	Se forma por reacciones fotoquímicas de otros contaminantes principalmente el dióxido de nitrógeno (NO ₂) y compuestos orgánicos volátiles (COV) en presencia de luz solar.	Son irritantes y pueden tener efectos adversos en los pulmones, ocasionando alteraciones en la función pulmonar, así como la respiración rápida y poco profunda, bronquitis y enfisema.
Partículas Suspendidas	Se pueden dividir de acuerdo con sus diámetros en partículas suspendidas con diámetros menores a 10 y 2.5 micrómetros (PM ₁₀ y PM _{2.5} , respectivamente). Las PM ₁₀ se generan principalmente en la agricultura, la minería y el tráfico en carreteras, mientras que las PM _{2.5} son producidas por la combustión o condensación de otros gases contaminantes.	La exposición crónica a las partículas agrava el riesgo de desarrollar cardiopatías y neumopatías, así como cáncer de pulmón.
Hidrocarburos	Los contaminantes generados por hidrocarburos están asociados a la mala combustión de los compuestos derivados del petróleo. Entre los compuestos de mayor interés se encuentran los compuestos orgánicos volátiles (COV), dioxinas, furanos, bifenilos policlorados (PCB) y los hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAH).	Los efectos tóxicos están vinculados al sistema nervioso central, así como a los sistemas hematológico e inmunológico. Los efectos tóxicos sobre el sistema nervioso han sido observados tras la exposición a concentraciones mayores a 3.200 mg/m ³ (1.000 ppm).

1. Fuente: INECC (2013) Contaminantes criterio.

2. Fuente: INE (2005) Guía de elaboración y usos de inventarios de emisiones / OMS (2016) Calidad del aire ambiente (exterior) y salud.

IV.2.1.5.1 Calidad del aire del Sistema Ambiental.

Debido a la relación que existe entre la contaminación atmosférica y los efectos en la salud, es necesario evaluar de manera cuantitativa la calidad del aire mediante la medición de la concentración de los contaminantes que se presentan.

En México existen normas de calidad del aire, las cuales establecen las concentraciones máximas de contaminantes en el ambiente que no pueden ser excedidas con determinada frecuencia, a fin de garantizar la protección de la salud de la población. Los contaminantes atmosféricos normados son los siguientes: bióxido de azufre, monóxido de carbono, bióxido de nitrógeno, ozono, partículas suspendidas totales, partículas menores a 10 y 2.5 micrómetros de diámetro y plomo.

En el Informe Nacional de Calidad del Aire publicado por el INECC se presenta información de 22 SMCA distribuidas en 19 estados del país. Entre los contaminantes monitoreados se encuentran: partículas suspendidas (PM10 y PM2.5), ozono (O3), dióxido de azufre (SO2), dióxido de nitrógeno (NO2) y monóxido de carbono (CO).

Para el estado de Veracruz el sistema de monitoreo de calidad del aire se encuentra a cargo de la SEDEMA del Gobierno del Estado y se conforma por estaciones automáticas, dos estaciones iniciaron su operación en febrero de 2013, estas estaciones se localizan en las ciudades de Xalapa y Minatitlán, así también en octubre del 2015 inicio operaciones la tercera estación de monitoreo, la cual se encuentra ubicada en el municipio de Poza Rica.

Para determinar la calidad del aire en el SA, se tomaron como referencia los datos de la estación de monitoreo más cercana a este, la cual corresponde a la estación de monitoreo Minatitlán, ubicada en las instalaciones del Instituto Tecnológico de Minatitlán, a continuación, se presentan los resultados correspondientes a los años 2016 y parte de 2017, para los parámetros anteriormente citados.

Dióxido de Azufre (SO₂)

Analizando el comportamiento de los resultados obtenidos de la estación de monitoreo Minatitlán para el parámetro de Dióxido de Azufre, se identifica que el promedio del periodo analizado no rebasa el LMP conforme a lo establecido en la NOM-022-SSA1-2010, por lo que no representa un riesgo por exposición a la población, asimismo es importante mencionar que la zona del SA se localiza a 26.7 km al ESE de la estación de monitoreo, por lo que considerando la distancia y la dispersión de los contaminantes, dicho parámetro no representa un factor de contaminación en la zona del Proyecto.

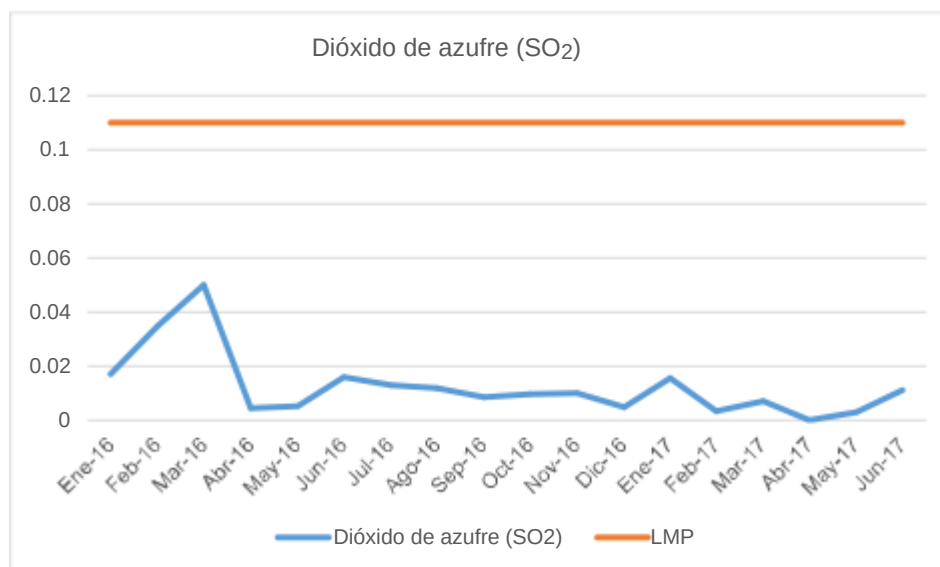


Figura 46. Estación de monitoreo Minatitlán. Dióxido de azufre.

Fuente: Elaboración propia (2018) con información de la estación de monitoreo Minatitlán del INECC.

Monóxido de Carbono (CO)

Las fuentes antropogénicas forman CO a partir de la combustión incompleta de combustibles carbonáceos en vehículos, sistema de calefacción, hornos, plantas de generación de energía térmica e incineradores, por lo que, analizando el comportamiento de los resultados obtenidos de la estación de monitoreo Minatitlán para el parámetro de Monóxido de Carbono, se identifica que la emisión se encuentra por debajo del LMP conforme a lo establecido en el numeral 4 de la NOM-021-SSA1-1993.

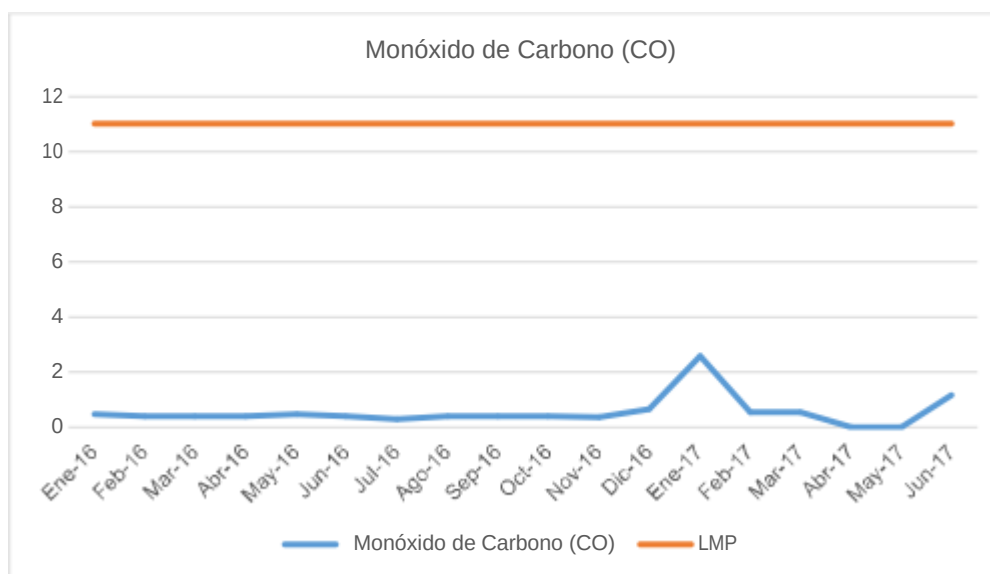


Figura 47. Estación de monitoreo Minatitlán. Monóxido de carbono.

Fuente: Elaboración propia (2018) con información de la estación de monitoreo Minatitlán del INECC.

Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

Las emisiones de NO₂ registradas por la estación de monitoreo indican que este contaminante se encuentra por debajo del LMP conforme a lo establecido en la NOM-023-SSA1-1993, por lo que no representa un riesgo por exposición a la población.

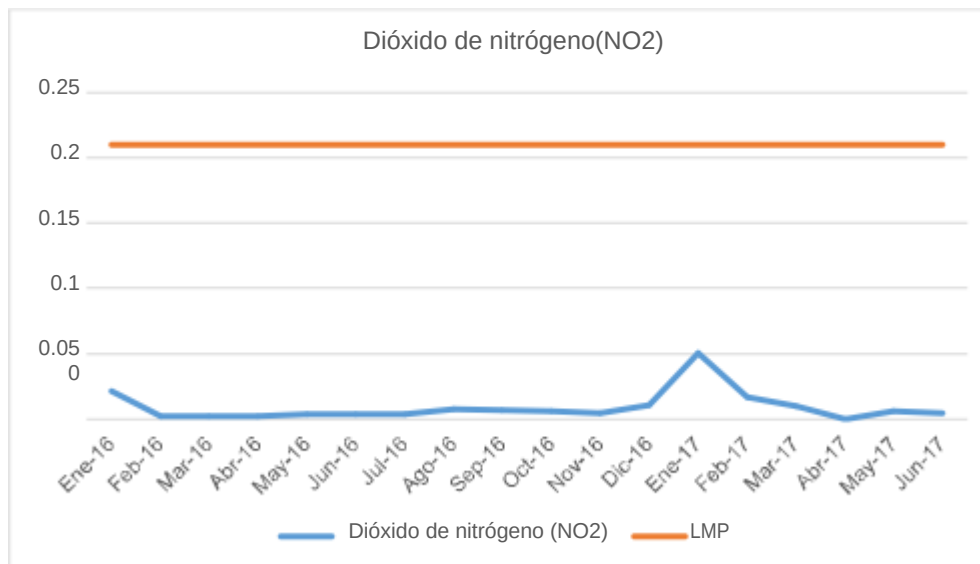


Figura 48. Estación de monitoreo Minatitlán. Dióxido de nitrógeno

Fuente: Elaboración propia (2018) con información de la estación de monitoreo Minatitlán del INECC.

Ozono (O₃)

Analizando el comportamiento de los resultados obtenidos de la estación de monitoreo Minatitlán para el parámetro Ozono (O₃) se identifica que el promedio anual no rebasa el LMP conforme a lo establecido en la NOM-020-SSA1-2014. Es importante mencionar que la zona donde se ubica el área del SA se localiza aproximadamente a 26.7 km al ESE de la estación de monitoreo, por lo que, considerando la distancia y la dispersión de los contaminantes, se estima que no existe un factor de contaminación.

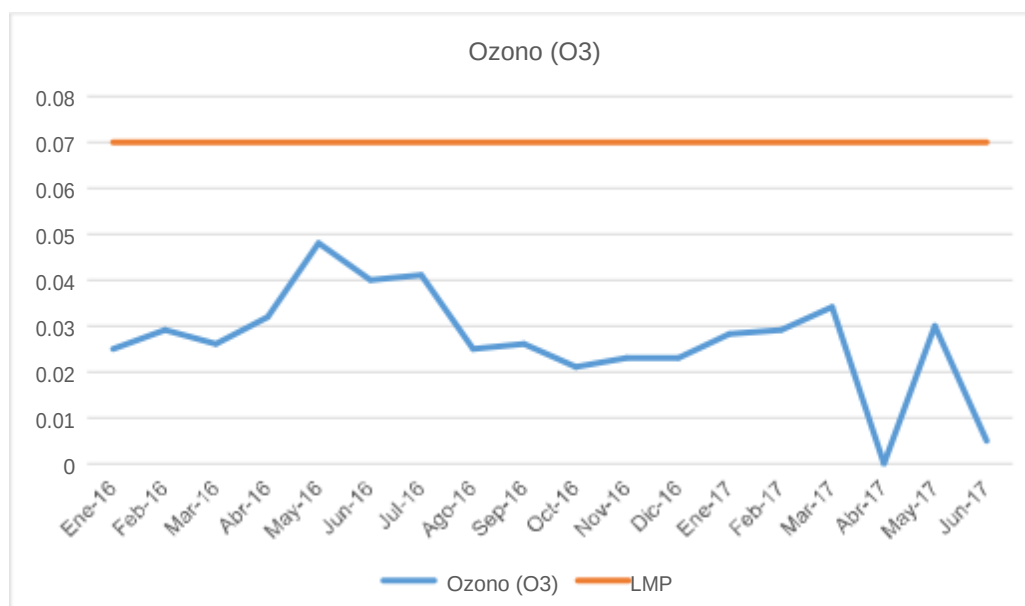


Figura 49. Estación de monitoreo Minatitlán. Ozono.

Fuente: Elaboración propia (2018) con información de la estación de monitoreo Minatitlán del INECC.

Material particulado (PM-2.5-PM-10)

Con respecto a los parámetros PM2.5 y PM10 los datos reportados por la estación de monitoreo, mostraron que ambos parámetros mostraron un comportamiento por debajo de sus límites máximos permisibles conforme a los requisitos establecidos en la NOM-025-SSA1-2014, asimismo es importante mencionar que la zona de estudio se localiza aproximadamente a 26.7 km al ESE de la estación de monitoreo, por lo que, considerando la distancia y la dispersión de los contaminantes, no representa un factor de contaminación.

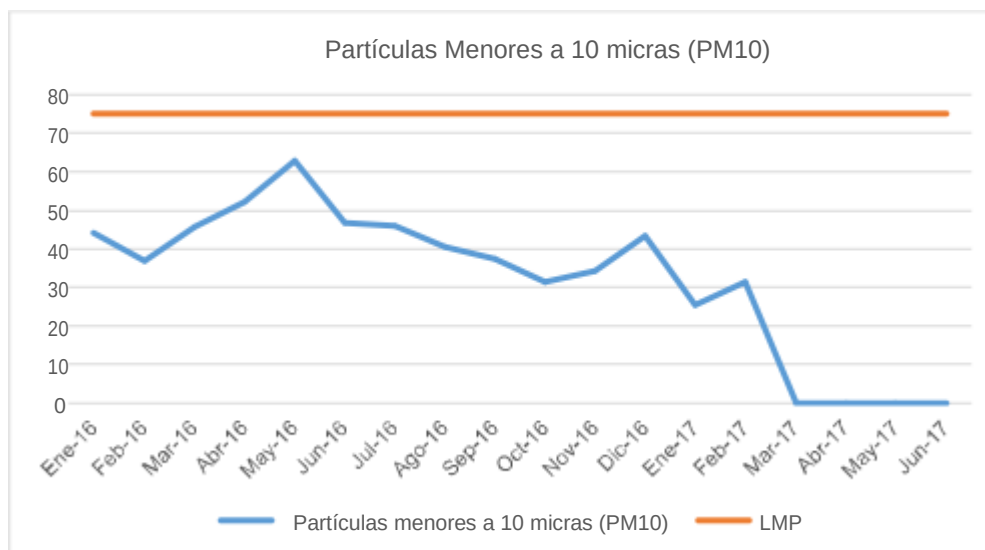


Figura 50. Estación de monitoreo Minatitlán. Partículas menores a 10 micras.

Fuente: Elaboración propia (2018) con información de la estación de monitoreo Minatitlán del INECC.

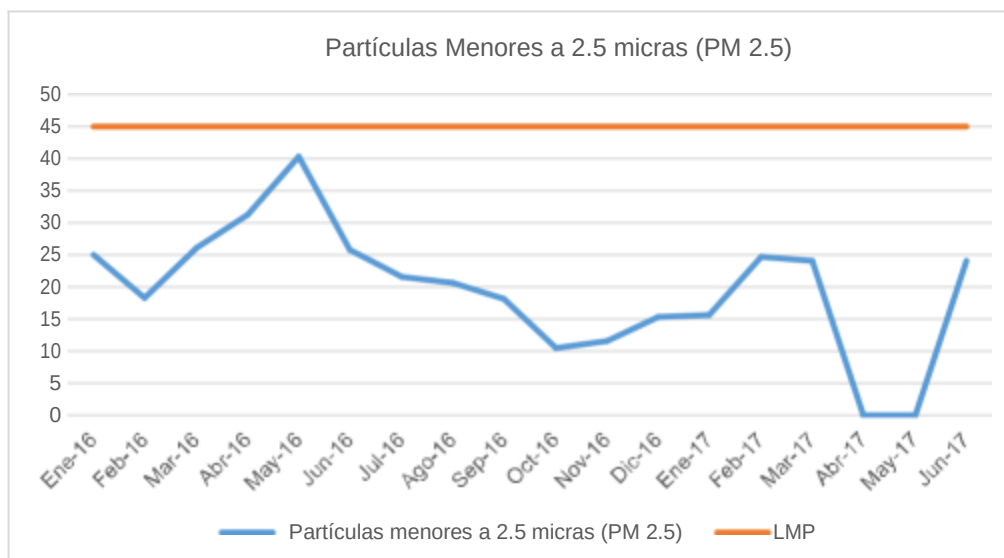


Figura 51. Estación de monitoreo Minatitlán. Partículas menores a 2.5 micras.

Fuente: Elaboración propia (2018) con información de la estación de monitoreo Minatitlán del INECC.

IV.3.1.5.2 Dispersión de contaminantes del Sistema Ambiental.

El transporte y la dispersión de los contaminantes en el aire se encuentran influenciados por diferentes factores como eventos meteorológicos, fuentes de emisión y características geográficas. En una escala global las variaciones del clima influyen sobre el movimiento de los contaminantes, mientras que a nivel local los principales factores del transporte y dispersión son el viento y la estabilidad atmosférica.

La velocidad del viento puede afectar en gran medida la concentración de contaminantes en un área, mientras mayor sea la velocidad del viento, menor será la concentración de contaminantes (Inche, Jorge L, 2004).

Debido a su localización geográfica y cercanía, la zona donde se ubica el SA podría estar influenciado por los contaminantes emitidos en la zona de Minatitlán, al ser transportados por acción de los vientos. De acuerdo con lo anterior, se seleccionó para definir el posible comportamiento de contaminantes, la estación Minatitlán perteneciente al sistema SINAICA.

Durante el análisis se identificó que la dispersión del contaminante fue similar y que la concentración dependía del tipo de parámetro; de forma representativa en la siguiente figura se muestra el comportamiento del Ozono (O₃) en las diferentes estaciones del año.

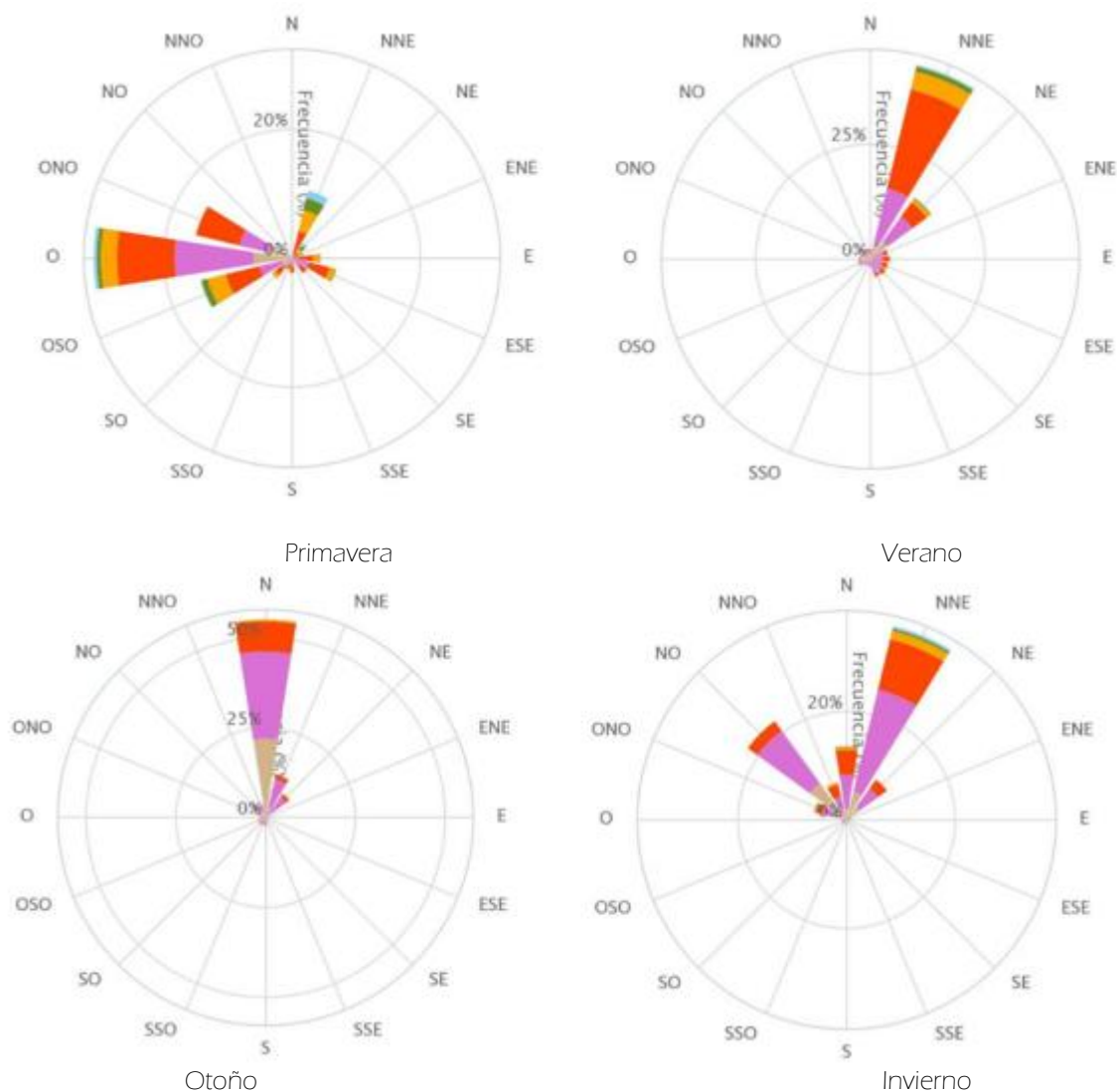


Figura 52. Dispersión del contaminante O₃ por estación del año del Sistema Ambiental.

Fuente: Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

En la primavera los vientos se dirigen principalmente hacia el O y NNE, siendo hacia estas direcciones el desplazamiento de los contaminantes. Asimismo, en el verano el comportamiento sigue una trayectoria principalmente NNE obedeciendo la dirección de los vientos característica en esta época del año

Durante el otoño e invierno el desplazamiento de los contaminantes puede seguir una dirección principalmente hacia el N y NNE a favor de la dirección de los vientos representativa en ambas estaciones del año.

La dirección del viento en el municipio de Minatitlán durante las diferentes estaciones del año, no indican una trayectoria directa hacia el área del SA por lo que las emisiones producidas en este municipio no tendrán un efecto significativo

en la población ubicada en las inmediaciones del sitio. De igual forma, las concentraciones de los contaminantes que pudieran dispersarse en dirección al área serían en mínimos considerando la distancia y el desplazamiento de los vientos, por lo que en materia de aire se considera que lo antes presentado no repercute en la calidad del aire en el Proyecto.

IV.2.1.5.3 Calidad del aire del Proyecto.

Para conocer la calidad del aire presente en el área del Proyecto se identificaron y localizaron las fuentes fijas de contaminantes atmosféricos que pueden afectar la calidad del aire en la zona. La identificación se llevó a cabo con la información emitida por el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), el cual enlista entre otras, las fuentes fijas registradas por la industria petrolera. Adicionalmente se consideraron las fuentes fijas identificadas durante los recorridos de campo. Por lo tanto, en la selección de los sitios para el monitoreo de la calidad del aire se incluyó la infraestructura petrolera, así como instalaciones de servicio público como el basurero municipal.

A continuación, se presentan los sitios de monitoreo para determinar la calidad del aire, así como su localización geográfica.

Tabla 14. Localización geográfica de los sitios de monitoreo calidad del aire del Proyecto.

No. de sitio	Sitio de monitoreo	Coordenadas UTM	
		X	Y

COORDENADAS DEL
PROYECTO, ART. 113
FRACCIÓN I DE LA
LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA
LFTAIP.

La calidad del aire se determina en función del tipo y concentración de los diferentes contaminantes gaseosos, aerosoles y materiales particulados presentes en la atmósfera.

Los datos de monitoreo de la calidad del aire se tomaron de datos bibliográficos de muestreos realizados del Sistema Ambiental Regional durante la elaboración del MIA Regional para el campo Cuichapa Oriente. El monitoreo para la determinación de la calidad del aire en la zona del Proyecto se llevó a cabo por personal del laboratorio Tecnología Ambiental Integral, con acreditación EMA No. FF-050-010/10, los días 07 al 12 de noviembre del 2016.

Los métodos de medición empleados para la determinación de la concentración de los contaminantes en el aire se llevaron a cabo de acuerdo con la normatividad aplicable para cada contaminante, la cual consistió en analizar la presencia de gases atmosféricos contaminantes como: bióxido de azufre (SO₂), bióxido de nitrógeno (NO₂), ozono (O₃), óxido de carbono (CO), partículas suspendidas totales

(PST), e hidrocarburos compuestos totales (HCT). Asimismo, se instaló equipo para la medición y registro de los siguientes parámetros meteorológicos: presión barométrica, temperatura ambiente, velocidad y dirección del viento.

Para el monitoreo, se emplean dos tipos de normas: de salud ambiental que establecen los límites permisibles y técnicas que definen los métodos de medición de los contaminantes, mismas que se citan a continuación.

Tabla 15. Normatividad en materia de calidad del aire.

Contaminantes	Normas técnicas y/o método de referencia	Norma de salud
Bióxido de Azufre (SO ₂)	NOM-038-SEMARNAT-1993	NOM-022-SSA1-2010
Bióxido de Nitrógeno (NO ₂)	NOM-037-SEMARNAT-1993	NOM-023-SSA1-1993
Ozono (O ₃)	NOM-036-SEMARNAT-1993	NOM-020-SSA1-2014
Monóxido de Carbono (CO)	NOM-034-SEMARNAT-1993	NOM-021-SSA1-1993
Partículas Suspensas Totales (PST)	NOM-035-SEMARNAT-1993	NOM-025-SSA1-2014 (derogada)
Hidrocarburos Totales del Petróleo (HTP)	EPA-Method 25A	ATSDR / OSHA
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)	NIOSH 5506	ATSDR / OSHA

Un elemento importante para la ubicación de los equipos de monitoreo fue la disponibilidad de energía eléctrica, por lo que, la ubicación del equipo estuvo delimitada por el acceso a la electricidad y la seguridad del equipo de medición. Como fue el caso del basurero y el quemador de la Estación Compresora, en donde el equipo se localizó a una determinada distancia de estos, pero considerando además la dirección de los vientos para un mejor análisis.

Los resultados de los parámetros monitoreados se presentan a continuación.

Tabla 16. Resultados del monitoreo de calidad del aire del Proyecto.

Parámetro	Unidad	LMP	Norma de Referencia/ Documento	S1	S2	S3	S4	S5
SO ₂	ppm	0.11*	NOM-022-SSA1	0.0208	0.0074	0.0054	0.0005	0.0010
NO ₂	ppm	0.21**	NOM-023-SSA1	0.0040	0.0004	0.0035	0.0035	0.0198
O ₃	ppm	0.095**	NOM-020-SSA1	0.0412	0.0001	0.0045	0.0109	0.0002
CO	µg/m ³	11.00***	NOM-021-SSA1	0.0248	0.0054	0.0032	0.0017	0.0128
PST	µg/m ³	210*	NOM-025-SSA1 Derogado	16	19	6	9	20
HTP	ppm	500*	ATSDR/OSHA	0.0201	0.0002	0.0040	0.0003	0.0001
HAP:	mg/m ³	0.2	ATSDR/OSHA	-	-	-	-	-
Benzo (a) antraceno	mg/m ³	—	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (b) fluoranteno	mg/m ³	—	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (k) fluoranteno	mg/m ³	—	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo (a) pireno	mg/m ³	—	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

Parámetro	Unidad	LMP	Norma de Referencia/ Documento	S1	S2	S3	S4	S5
Benzo (e) pireno	mg/m ³	—	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Divenz (a,h) antraceno	mg/m ³	—	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Indenol (1,2,3-cd) pireno	mg/m ³	—	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

*Promedio 24 horas

**Promedio 1 hora

***Promedio 8 horas

LMP: Límite Máximo Permisible

NOM-020-SSA1: NOM-020-SSA1-2014, Salud ambiental. Valor límite permisible para la concentración de ozono (O₃) en el aire ambiente y criterios para su evaluación.

NOM-021-SSA1: NOM-021-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al monóxido de carbono (CO). Valor permisible para la concentración de monóxido de carbono (CO) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

NOM-022-SSA1: NOM-022-SSA1-2010, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al dióxido de azufre (SO₂). Valor normado para la concentración de dióxido de azufre (SO₂) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.

NOM-023-SSA1: NOM-023-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de nitrógeno (NO₂). Valor normado para la concentración de bióxido de nitrógeno (NO₂) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.

Fuente: Elaboración propia (2018) con base a los resultados del monitoreo de la calidad del aire realizados por parte del laboratorio Tecnología Ambiental Integral.

De acuerdo con los resultados del monitoreo para determinar la calidad de aire del área del Proyecto, el ozono (O₃), monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SO₂) y bióxido de nitrógeno (NO₂) no rebasan el límite máximo permisible indicado en la normatividad mexicana en materia de salud, en ninguno de los puntos analizados.

Entre los parámetros considerados para la determinación de la calidad del aire, se encuentran las partículas suspendidas totales (PST), dicho parámetro fue analizado, aun cuando la norma en materia de salud (NOM-025-SSA1-1993) ya se encuentra derogada, por lo cual, para tener una referencia respecto a la concentración de este parámetro se consideró el LMP establecido en esta norma aun y cuando ya no es vigente. Las concentraciones de PST en los 5 puntos de monitoreo no rebasaron el límite establecido en la norma antes mencionada, por lo que este parámetro no representa un problema para la calidad del aire en la zona del Proyecto.

Actualmente no se cuenta con una norma mexicana en materia de salud que establezca un límite de concentración en el aire para los hidrocarburos totales del petróleo (HTP) por lo que se consideró información de la Agencia para Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades (ATSDR) del Departamento de Salud y Servicios Humanos de los EE.UU., y de la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA), quienes establecen un límite de exposición de 500 ppm de destilados del petróleo en una jornada de 8 horas diarias. Los resultados de los 5 puntos de muestreo no sobrepasan este límite, por el contrario, las concentraciones detectadas fueron mínimas.

Mismo caso sucede para los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP), para los cuales tampoco existe una legislación mexicana en materia de salud que especifique un límite máximo de exposición. Por lo consiguiente se consideraron los mismos organismos antes mencionados (ATSDR y OSHA). En este caso la OSHA solo establece un límite de exposición total para HAP's de 0.2 mg/m³, y no una concentración unitaria por compuesto, como se reporta en los resultados de laboratorio. Por lo que se consideró este límite de 0.2 mg/m³ para todos los compuestos asociados a los HAP, aun así, los resultados de los muestreos no rebasan este límite en ninguno de los puntos monitoreados, por el contrario, la concentración registrada es la mínima detectada por el equipo de laboratorio. Por lo que se descartan altas concentraciones de HAP que pudieran dañar la salud, dado que estos compuestos son altamente cancerígenos.

IV.2.1.5.4 Dispersión de contaminantes del Proyecto.

Los parámetros meteorológicos registrados, se asociaron con los valores de las concentraciones de cada contaminante, con la finalidad de establecer la trayectoria de las emisiones y determinar la procedencia de los contaminantes captados en los diferentes puntos de monitoreo.

En la siguiente figura se muestra la gráfica del comportamiento del viento durante el monitoreo de la calidad del aire.

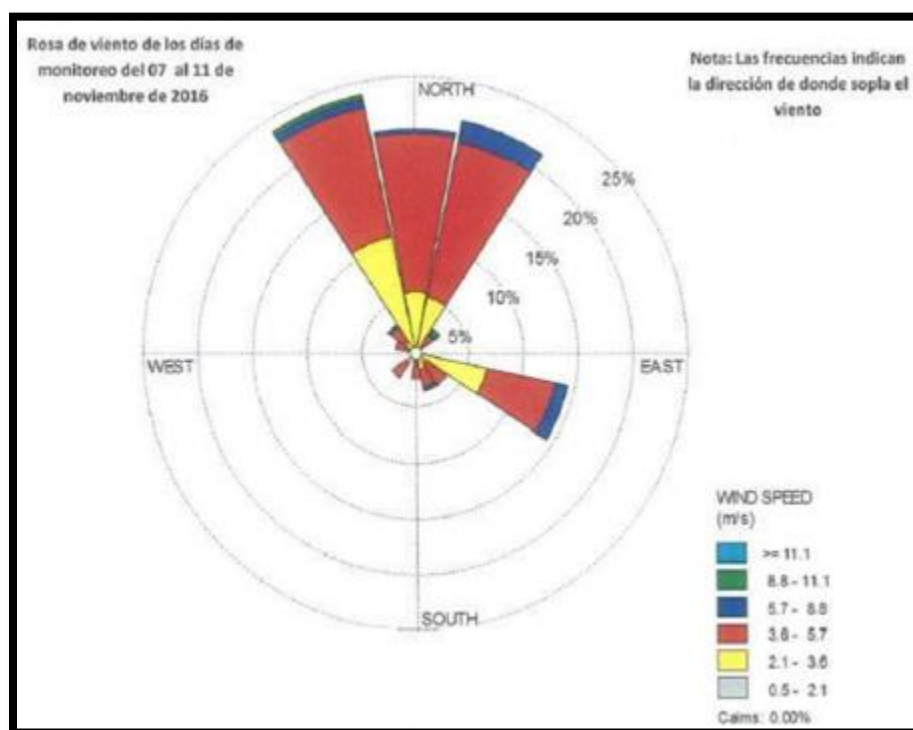


Figura 53. Dirección del viento con mayor incidencia (%) en los días de monitoreo.

Fuente: Informe de resultados, Tecnología Ambiental Integral, S.A. de C.V., (2016).

De lo anterior se determina que, durante el periodo de monitoreo del 07 al 12 de noviembre del 2016, los vientos predominantes se registraron al Nornordeste y Nornoroeste, cuyo porcentaje de incidencia es de 21.42 y 23.80 respectivamente, siendo este el comportamiento de dispersión de los contaminantes evaluados, asimismo se identifica que la velocidad de viento es de 3.6 a 5.7 m/s, cuya clasificación de acuerdo con la escala de Beaufort es de viento leve a viento moderado.

IV.2.2 Aspectos bióticos

IV.2.2.1 Vegetación Terrestre

La vegetación juega un papel importante en el mantenimiento de la biodiversidad, debido a que constituye fuente de alimentación, anidación y refugio permanente o temporal, para mamíferos, aves, reptiles, anfibios, insectos y muchos otros grupos de vertebrados, además de la riqueza inherente a su composición; por lo tanto, el conocimiento del estado de la vegetación es de primordial importancia para el estudio de las diversas poblaciones naturales de animales. Por otra parte, se considera a la vegetación natural como un indicador de las condiciones ambientales, particularmente del clima y suelo. (Perez y Sausa, 2005).

Veracruz se caracteriza por ser uno de los estados más ricos en plantas vasculares, después de Chiapas y Oaxaca (Rzedowski, 1991; 1993). Estimaciones recientes indican que el número de especies de fanerógamas para la flora de Veracruz es aproximadamente de 7,490 (Sosa y Gómez-Pompa, 1994). El estado se caracteriza también por dar cabida al mayor número de los tipos de vegetación registrados para México, según la clasificación de Rzedowski (1978). Por su importancia destacan los bosques tropicales perennifolios, subcaducifolios y caducifolios, palmares, manglares, vegetación de dunas costeras, bosques de Quercus, bosque mesófilo de montaña, bosques de coníferas y los páramos de altura

El proyecto se localiza en la villa Cuichapa, municipio de Moloacán, estado de Veracruz. Éste consiste en la elaboración de la ingeniería básica y de detalle, así como los trabajos complementarios para la construcción de una planta de tratamiento de gas y obras complementarias.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

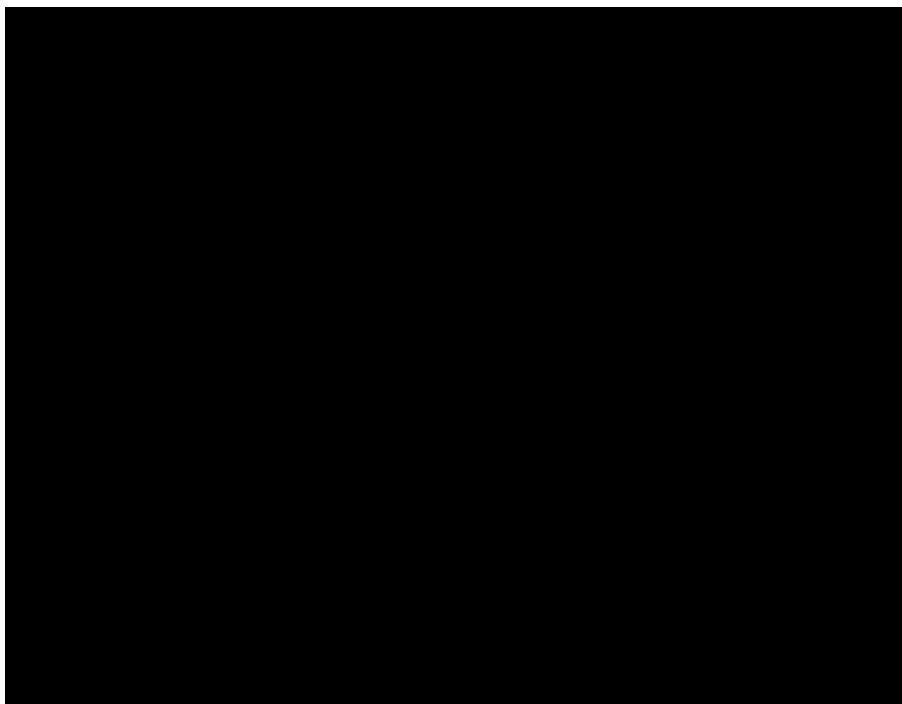


Figura 54. Ubicación geográfica del proyecto

Metodología de la evaluación de la estructura de la vegetación en el área del proyecto

Para cada una de las obras que integran el proyecto, se realizó el barrido completo identificando todas las especies florísticas que componen los estratos: arbóreo, arbustivo y herbácea; quedando en claro, que el método aplicado para estimar la diversidad y estructura de las especies leñosas, fue con el método Aguirre y Aguirre (1999); el cual se adaptó para obtener la información requerida de las especies existentes del área del proyecto planta criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa, quedando de la siguiente forma:

Para la vegetación arbórea se utilizaron parámetros dasométricos: la altura de la especie arbórea, el diámetro a la altura del pecho (DAP) y copa del árbol; para la vegetación herbácea se realizó un listado total de identificación al igual a toda vegetación arbustiva que no dieron la talla de medición dasométricos $\geq$ a 2.5 DAP.

a). Plataforma de la planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa.

Se realizó el muestreo de la vegetación, seccionando el polígono en cuadrantes de $50 \times 50 \text{ m}^2$, hasta cubrir el total del área (11 réplicas), esto para obtener un control del conteo total e identificación de las especies presentes del estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo. Tabla 17 y tabla18.

Tabla 17 Listado de especies arbóreas para la plataforma de la planta criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa

ID	Frecuencia	Familia	Nombre Científico		Área de la Plataforma		2299.81 M ²		Planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa					
			Genero	Especie	DAP 1.3 c. m.	Promedio Alt. (m.)	Copa del árbol (c)	Área basal (AB)	Densidad absoluta (D)	Densidad relativa (Dr)	Frecuencia relativa (Fr)	Dominancia relativa (DmR)	Índice de valor de importancia (IVI)	Forma biológica (FB)
1	63	Arecaceae	Attalea	butyracea	1794.51	6.17	3.97	2529197.03	0.0027	10.112	1.12	33.2505	43.7374	Palma
2	21	Arecaceae	Sabal	mexicano	700.28	5.5	3.73	385153.94	0.0009	3.371	0.80	5.0635	8.7018	Palma
3	18	Arecaceae	Astrocaryum	mexicanum	144.19	2	3.06	16329.06	0.0008	2.889	0.64	0.2147	3.3179	Palma
4	28	Cecropiaceae	Crecropia	obtusifolia	627.07	6.86	6.79	308832.46	0.0012	4.494	1.12	4.0601	8.9290	Árbol
5	18	Annonaceae	Cymbopetalum	baillonii	529.03	8.13	4.01	219812.05	0.0008	2.889	0.80	2.8898	6.0466	Árbol
6	18	Rutaceae	Zanthoxylum	riedelianum	302.39	7.85	3.19	71816.75	0.0008	2.889	0.48	0.9441	3.9939	Árbol
7	22	Polygonaceaa	Coccoloba	barbadensis	108.86	3.55	2.118	9307.38	0.0010	3.531	1.12	0.1224	4.0282	Árbol
8	49	Apocynaceae	Stemmadenia	donnell-smithii	589.83	4.2	2.7	273240.21	0.0021	7.865	1.12	3.5922	11.8319	Árbol
9	22	Leguminosae	Gliricidia	Sepium	519.48	5.09	3.1	211947.63	0.0010	3.531	0.32	2.7864	6.4247	Árbol
10	58	Faboideae	Lonchocarpus	xuul	1293.29	6.23	3.13	1313659.27	0.0025	9.310	1.61	17.2702	27.1151	Árbol
11	6	Mimosoideae	Inga	Vera	218.36	6.5	4.17	37448.73	0.0003	0.963	0.32	0.4923	1.5624	Árbol
12	36	Burseraceae	Bursera	simaruba	602.88	6.33	2.58	285464.86	0.0016	5.778	1.44	3.7529	10.0129	Árbol
13	37	Tiliaceae	Luchea	Speciosa	435.77	5.54	3.44	149143.92	0.0016	5.939	1.44	1.9607	8.3813	Árbol
14	22	Bombacaceae	Quararibea	Funebri	714.92	6.68	4.95	401426.27	0.0010	3.531	0.96	5.2774	9.1297	Árbol
15	22	Flacourtiaceae	Zuelania	Guidonia	570.73	8.45	4.16	255830.49	0.0010	3.531	0.96	3.3633	7.2156	Árbol
16	30	Rhamnaceae	Colubrina	Arborescens	426.53	6.83	3.46	142886.13	0.0013	4.815	1.12	1.8785	7.0684	Árbol
17	38	Sapindaceae	Cupanea	Dentata	473.96	5.08	3.07	176430.75	0.0017	6.100	1.61	2.3195	8.9540	Árbol
18	21	Sterculiaceae	Guazuma	Ulmifolia	401.71	5.05	3.51	126740.72	0.0009	3.371	1.28	1.6662	5.4650	Árbol
19	26	Myrtaceae	Eugenia	sp.	345.5	4.09	2.67	93753.39	0.0011	4.173	0.96	1.2325	5.7269	Árbol
20	5	Meliaceae	Cedrela	Odorata	87.85	7.9	3.24	6061.42	0.0002	0.803	0.48	0.0797	1.0428	Árbol
21	22	Melastomataceae	Miconia	Argentea	311.94	5.36	2.7	76424.58	0.0010	3.531	1.61	1.0047	5.0711	Árbol
22	4	Moraceae	Castilla	elastica	83.08	6	3.1	5421.06	0.0002	0.642	0.32	0.0713	0.8203	Árbol
23	37	Moraceae	Trophis	racemosa	805.96	8.04	3.02	510173.47	0.0016	5.939	0.80	6.7071	12.9136	Árbol
	623.00			525.57043		137.43	7606501.57							
		PROMEDIO		22.85	5.98									

Tabla 18 Listado de especies herbácea y arbusto para la plataforma de la planta criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa.

Área Plataforma		Nombre Científico		Forma biológica (FB)
ID	Familia	Género	Especie	
1	Commelinaceae	Tripogandra	purpurascens	Herbácea
2	Onagraceae	Ludwigia	octovalvis	Herbácea
3	Portulacaceae	Portulaca	oleraceae	Herbácea
4	Cyperaceae	Cyperus	articulatus	Herbácea
5	Cyperaceae	Eleocharis	cellulosa	Herbácea
6	Cyperaceae	Oxycaryum	cubense	Herbácea
7	Poaceae	Echinochloa	colona	Herbácea
8	Poaceae	Echinochloa	pyramidalis	Herbácea
9	Poaceae	Spartina	spartinae	Herbácea
10	Poaceae	Panicum	máximum	Herbácea
11	Eriocaulaceae	Eriocaulon	benthami	Herbácea
12	Aposinaceae	Asclepias	curassavica	Herbácea
13	Juncaceae	Juncus	tenuis	Herbácea
14	Pontederiaceae	Heteranthera	limosa	Herbácea
15	Asteraceae	Gymnocoronis	latifolia	Herbácea
16	Hydrophyllaceae	Hydrolea	spinosa	Herbácea
17	Actinidiaceae	Sauravia	scabrida	Arbusto
18	Fabaceae	Macherium	pers	Arbusto
19	Rubiaceae	Cephalantus	occidentalis	Arbusto
20	Fabaceae	Dalbergia	graba	Arbusto
21	Annonaceae	Annona	graba	Arbusto
22	Fabaceae	dalbergia	brownei	Arbusto

b). Camino de acceso de la planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa.
Para el camino de acceso la evaluación del muestre fue de 20 * 20 m² (4 réplicas), contabilizando todos los árboles presentes e identificando las especies herbáceas. Tabla 19 y Tabla 20.

Tabla 19. Listado de especies arbóreo del trazo camino de acceso de la planta criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa.

ID	Frecuencia	Familia	Nombre Científico		Área del camino de acceso 1599 m2			Planta Criogenica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa					
			Género	Especie	DAP 1.3 c. m.	Promedio Alt. (m.)	Área basal (AB)	Densidad absoluta (D)	Densidad relativa (Dr)	Frecuencia relativa (Fr)	Dominancia relativa (DmR)	Índice de valor de importancia (IVI)	Forma biológica FB
1	20	Burseraceae	Bursera	simaruba	320.5	3.84	80676.48	0.0125	54.054	10.81	81.3879	139.0456	Árbol
2	1	Leguminosae	Gliricidia	Sepium	29.98	3.5	705.92	0.0006	2.703	2.70	0.7121	4.3157	Árbol
3	8	Polygonaceae	Coccoloba	barbadensis	108	2.96	9160.91	0.0050	21.622	10.81	9.2417	34.4669	Árbol
4	7	Melastomataceae	Miconia	Argentea	104.09	3.43	8509.60	0.0044	18.919	5.41	8.5846	29.3054	Árbol
5	1	Apocynaceae	Stemmadenia	donnell-smithii	9.64	3	72.99	0.0006	2.703	2.70	0.0736	3.6772	Árbol
37.00					114.44	3.346	99125.89						

Tabla 20 Listado de especies herbácea del trazo camino de acceso de la planta criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa.

Área de camino de acceso		Nombre Científico		Forma biológica (FB)
ID	Familia	Género	Especie	
1	Juncaceae	Juncus	tenuis	Herbácea
2	Poaceae	Panicum	máximum	Herbácea
3	Poaceae	Paspalum	virgatum	Herbácea
4	Asclepiadaceae	Asclepia	cuassavica	Herbácea
5	Fabaceae	Mimosa	púdica	Herbácea
6	Verbenaceae	Lantana	cámara	Herbácea
7	Fabaceae	Senna	alata	Herbácea
8	Solanaceae	Solanum	hirtum	Herbácea
9	Araceae	Xanthosoma	roseum	Herbácea

c). Línea de desfogue de la planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa.
Las réplicas obtenidas para el derecho de vía fueron 21 transectos de 20 *20 m², identificando todas las especies de los tres estratos. Tabla 21 y tabla 22.

Tabla 21. Listado de especies arbóreo de la línea de desfogue de la planta criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa.

ID	Frecuencia	Familia	Nombre Científico		Área dela línea de desfogue 4690 m2				Planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa					
			Género	Especie	DAP 1.3 c. m.	Promedio Alt. (m.)	Copa árbol (circunferncia)	Área basal (AB)	Densidad absoluta (D)	Densidad relativa (Dr)	Frecuencia relativa (Fr)	Dominancia relativa (DmR)	Indice de valor de importancia (IVI)	Forma biológica FB
1	7	Arecaceae	Attalea	butyracea	34.88	9.286	3.471	955.42	0.0015	41.176	117.65	4.4659	84.8580	Palma
2	2	Tiliaceae	Luchea	Speciosa	8.71	3	32.65	59.58	0.0004	11.765	64.71	0.2785	33.6118	Arbol
3	1	Sterculiaceae	Guazuma	Ulmifolia	34.70	7	3.3	945.69	0.0002	5.882	5.88	4.4204	12.2635	Arbol
4	2	Melastomataceae	Miconia	Argentea	79.49	2	3	4962.68	0.0004	11.765	5.88	23.1968	36.9222	Arbol
5	1	Cecropiaceae	Cecropia	obtusifolia	80	8	3	5026.56	0.0002	5.882	5.88	23.4954	31.3385	Arbol
6	1	Meliaceae	Cedrela	Odorata	69.07	9.5	4	3746.88	0.0002	5.882	11.76	17.5138	27.3177	Arbol
7	1	Flacourtiaceae	Zuelania	Guidonia	63.02	7	5	3119.23	0.0002	5.882	17.65	14.5800	26.3448	Arbol
8	2	Faboideae	Lonchocarpus	xuul	57.29	7.5	4	2577.80	0.0004	11.765	5.88	12.0492	25.7747	Arbol
	17.00				53.39	6.66075		21393.84						

Tabla 22 Listado de especies herbácea de la línea de desfogue de la planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa.

Área de derecho de vía		Nombre Científico		Forma biológica (FB)
ID	Familia	Género	Especie	
1	Commelinaceae	Tripogandra	purpurascens	Herbácea
2	Onagraceae	Ludwigia	octovalvis	Herbácea
3	Portulacaceae	Portulaca	oleraceae	Herbácea
4	Cyperaceae	Cyperus	articulatus	Herbácea
5	Cyperaceae	Eleocharis	cellulosa	Herbácea
6	Cyperaceae	Oxycaryum	cubense	Herbácea
7	Poaceae	Echinochloa	colona	Herbácea
8	Poaceae	Echinochloa	pyramidalis	Herbácea
9	Poaceae	Spartina	spartinae	Herbácea
10	Poaceae	Panicum	máximum	Herbácea
11	Eriocaulaceae	Eriocaulon	benthami	Herbácea
12	Aposinaceae	Asclepias	curassavica	Herbácea
13	Juncaceae	Juncus	tenuis	Herbácea
14	Pontederiaceae	Heteranthera	limosa	Herbácea
15	Asteraceae	Gymnocoronis	latifolia	Herbácea
16	Hydrophyllaceae	Hydrolea	spinosa	Herbácea

d). Plataforma del quemador de la planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa.
La evaluación vegetal de la plataforma fue un solo cuadrante, su área total para la identificación del componente florístico.
Tabla 23 y tabla 24.

Tabla 23 Listado de especies arbórea para la plataforma del quemador de la planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa.

ID	Frec	Familia	Nombre Científico		Área del quemador 1673.38 m2				Planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa					
			Género	Especie	DAP 1.3 m	Promedio Alt. (m.)	Copa árbol (circunferencia)	Área basal (AB)	Densidad absoluta (D)	Densidad relativa (Dr)	Frecuencia relativa (Fr)	Dominancia relativa (DmR)	Índice de valor de importancia (IVI)	Forma biológica FB
1	3	Arecaceae	Attalea	butyracea	20.8	9.286	3.471	339.7	0.00179278	60	20	14.508967	81.1756337	Palma
2	2	Melastomataceae	Miconia	Argentea	50.49	2	3	2002.1	0.00119519	40	20	85.491033	132.1577	arbol
	5.00				35.645	5.643		2341.97						

Tabla 24 Listado de especies herbácea y arbusto para la plataforma del quemador de la planta Criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa.

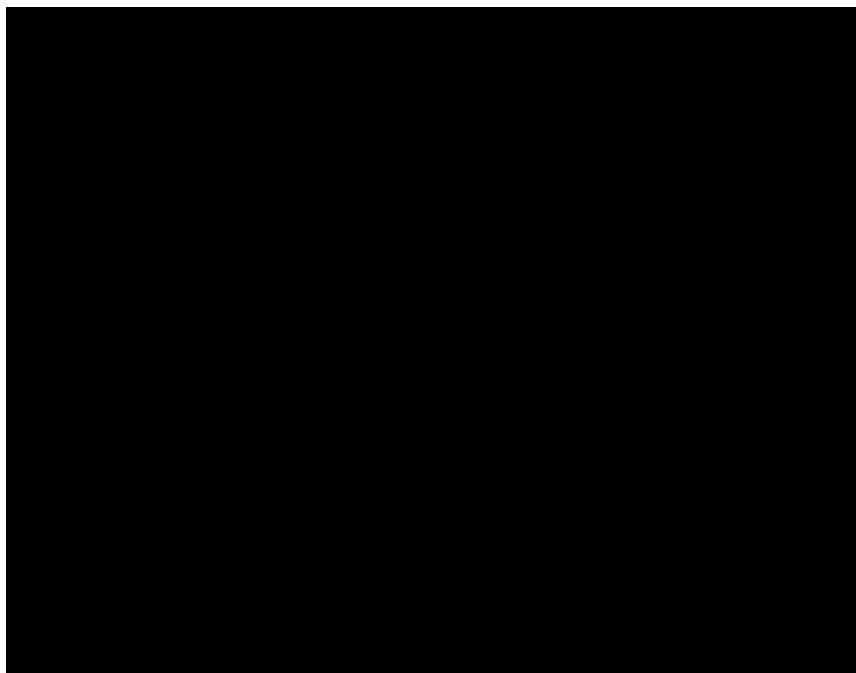
Área del quemador		Nombre Científico		Forma biológica (FB)
ID	Familia	Género	Especie	
1	Poaceae	Echinochloa	colona	Herbácea
2	Poaceae	Echinochloa	pyramidalis	Herbácea
3	Poaceae	Spartina	spartinae	Herbácea
4	Poaceae	Panicum	máximum	Herbácea
5	Eriocaulaceae	Eriocaulon	benthami	Herbácea
6	Aposinaceae	Asclepias	curassavica	Herbácea
7	Juncaceae	Juncus	tenuis	Herbácea
8	Pontederiaceae	Heteranthera	limosa	Herbácea
9	Asteraceae	Gymnocoronis	latifolia	Herbácea
10	Cyperaceae	Oxycaryum	cubense	Herbácea
11	Commelinaceae	Tripogandra	purpurascens	Herbácea
12	Hydrophyllaceae	Hydrolea	spinosa	Herbácea
13	Portulacaceae	Portulaca	oleraceae	Herbácea
14	Cyperaceae	Cyperus	articulatus	Herbácea
15	Cyperaceae	Eleocharis	cellulosa	Herbácea
16	Melastomatacea	Conostegia	xalapensis	Arbusto

Parámetros estructurales de la vegetación evaluada en el área del proyecto.

Del resultado obtenido del estrato arbóreo se cuantificó para el área total del proyecto 682 individuos, distribuidas en las cuatro etapas que integran el proyecto. Tablas de la 17 a la 24.

1. PLATAFORMA

Se identificaron “623” árboles, con altura promedio de 5.97 m. y un DAP promedio de 22.85 cm. Datos distribuidos en 20 familias botánicas, 23 géneros y 23 especies, siendo la Familia arecaceae con tres géneros y tres especies diferentes, colocándose como la familia con más diversidad de especies, de las cuales la especie *Astrocaryum mexicanum* tiene valor alimenticio, especie indicador que existió vegetación de selva baja perennifolia, lo que prueba la existiendo germoplasma resguardado por el suelo, retomado la regeneración debido a las condiciones adecuadas del ambiente. De las familias botánicas existentes, podemos determinar que la vegetación del polígono se encuentra en sucesión, dadas las condiciones del ambiente, altura de las especies, diámetro a la altura del pecho (DAP) y diversidad; las especies identificadas son de amplia plasticidad, restauración ecológica y por consecuencia toman valor agroforestal formando el acahual con edad aproximado de 5 a 10 años, dato obtenido por características mismas de la vegetación (especie indicadora: *Cedrela odorata* (pr), *Attalea butyracea* entre otras especies). Sin dejar aún lado el estrato arbustivo que en su mayoría se encuentran en todo el polígono con alturas que van de 1.5 a 2 metros de alto, identificando para esta forma biológica cuatro familias botánicas, seis género y seis especies. La vegetación herbácea también está presente con once familias botánicas, dieciséis géneros y dieciséis especies.



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Figura 55. Ubicación de los cuadrantes de muestreo del proyecto; plataforma de la planta criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa.

2 CAMINO DE ACCESO

Para el Camino de acceso la densidad arbórea es bajo, en comparación de los datos obtenidos para la plataforma del proyecto; se contabilizaron 37 especies arbórea con altura promedio de 3.346 m. y un DAP de 3.09 c.m. estos distribuidos en cinco familias botánicas, cinco especies y cinco géneros las cuales son especies nativas de uso agroforestal. Para el estrato herbácea se identificaron siete familias botánicas, nueve géneros y nueve especies, siendo la de mayor dominancia *Panicum maximum* especie de uso forrajero.

3 DDV

La vegetación identificada para el derecho de vía al quemador es de 19 familias botánicas, puntualizando que ocho son de forma biológica arbórea, registrando un total de diecisiete ejemplares clasificados en ocho especies y ocho géneros con altura promedio de 6.6 m y un DAP promedio de 53.39 c. m. especies destinadas a cercas vivas para uso ganadero. Seguida tenemos las especies de forma biológica herbáceas, predominando la familia Poaceae con cuatro género y cuatro especies, seguida la familia Cyperaceae con tres géneros y tres especies. El área es de uso ganadero pastizal inducido.

4 PLATAFORMA DEL QUEMADOR

Del total de árboles reportados para el proyecto, en el área del quemador se contabilizo cinco ejemplares distribuidos en dos familias botánicas, con altura promedio de 5.64 m. y un DAP de 35.64 cm. La cobertura herbácea está compuesta por 11 familias botánicas, en la que predomina la familia Poaceae con la especie *Panicum maximum*, seguida de la especie *Conostegia xalapensis* perteneciente a la familia melastomataceae de forma biológica arbustivo, en etapa de crecimiento con tallos no definidos. El área es de Uso de ganadero de pastizal inducido.

Metodología de la evaluación de la estructura de la vegetación en el Sistema Ambiental

Se realizó visitas de reconocimientos del polígono del sistema ambiental (SA), para el diagnóstico de las unidades ambientales de acuerdo con las características donde se pretende instalar el proyecto. Conocer las etapas sucesionales que presenta el sistema ambiental y delimitar puntos fijos de muestreo de acuerdo con el tamaño seccionado de la vegetación de la plataforma del proyecto 50*50. Ubicando cuatro puntos; dos en zona arbórea y dos en pastizal.

Parámetros estructurales de la vegetación evaluada en el Sistema Ambiental.

De las cuatro unidades ambientales identificadas dentro del polígono ambiental, se terminó que dos unidades ambientales se encuentran en etapa de sucesión, dadas las características identificadas; estratos, diversidad y tipos de especies indicadoras de cambios sucesionales como *Macherium pers* (arbusto), *Cecropia obtusifolia* (árbol) y *Quararibea Funnebris* (árbol) (SA1 y SA3). (Anexo 5)

El SA2 y SA4 describen un ambiente antropogénico de actividades de uso intensivo ganadero, lugar donde la especie *Panicum maximum* resiste las adversidades que allí se generan por la compactación del suelo debido a la actividad ganadera.

Tabla 25. Punto de radio fijó para el muestreo de la vegetación en el SA del proyecto.

SA	Coordenadas		Tipo de vegetación	Descripción
	X	Y		
				Esta unidad se caracteriza por tener un estrato arbóreo joven de escasos 8 a 10 años y 6 m de alto; especies que descubren su edad: <i>Attalea butyracea</i> , <i>Sabal mexicano</i> , <i>Cecropia obtusifolia</i> , <i>Miconia Argentea</i> , <i>Quararibea Funebris</i> , <i>heliocarpus donnellsmithii</i> . Especies arbustivas como <i>Sauravia scabrada</i> , <i>Macherium pers</i> , <i>Cephalantus occidentalis</i> , <i>Eugenia sp.</i> y <i>Annona graba</i> . Especies herbáceas como <i>Juncus tenuis</i> , <i>Panicum máximo</i> .
				Unidad ambiental identificada de uso ganadero, suelo compactado por las pisadas del ganado. Predomina el pasto <i>Panicum sp.</i> Acompañado por otras especies herbáceas como <i>Paspalum virgatum</i> , <i>Asclepia cuassavica</i> , <i>Mimosa púdica</i> , <i>Lantana cámara</i> , <i>Senna alata</i> , <i>Solanum hirtum</i> .
				La vegetación que predomina es arbustiva de especies como <i>Sauravia scabrada</i> , <i>Macherium pers</i> , <i>Cephalantus occidentalis</i> , <i>Eugenia sp.</i> <i>Annona graba</i> con algunos ejemplares dispersos de <i>Attalea butyracea</i> , <i>Sabal mexicano</i> , <i>Miconia Argentea</i> , <i>Quararibea Funebris</i> , <i>Spondias mombin</i> , <i>Zuelania guidonia</i> y especies de forma biológica herbácea como <i>Juncus tenuis</i> , <i>Panicum máximo</i> . La edad de este estado sucesional de vegetación se calcula entre los 4 y 6 años. Siendo la parte evaluada más joven de la vegetación secundaria existente en el SA.
				La cobertura herbácea, aunque se pueden apreciar algunas arboles dispersos que no sobrepasan los 6 m. de alto como le <i>Lonchocarpus xuul</i> y <i>Luhea speciosa</i> . Sin embargo, la especie que predomina es <i>Panicum maximun</i> , acompañado de otras especies herbáceas como <i>solanum hirtum</i> , <i>Xanthosoma roseum</i> . <i>Asclepia cuassavica</i> , <i>Mimosa púdica</i> , <i>Lantana cámara</i> , <i>Senna alata</i> .

Fuente anexo 5. Reporte FLORA

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

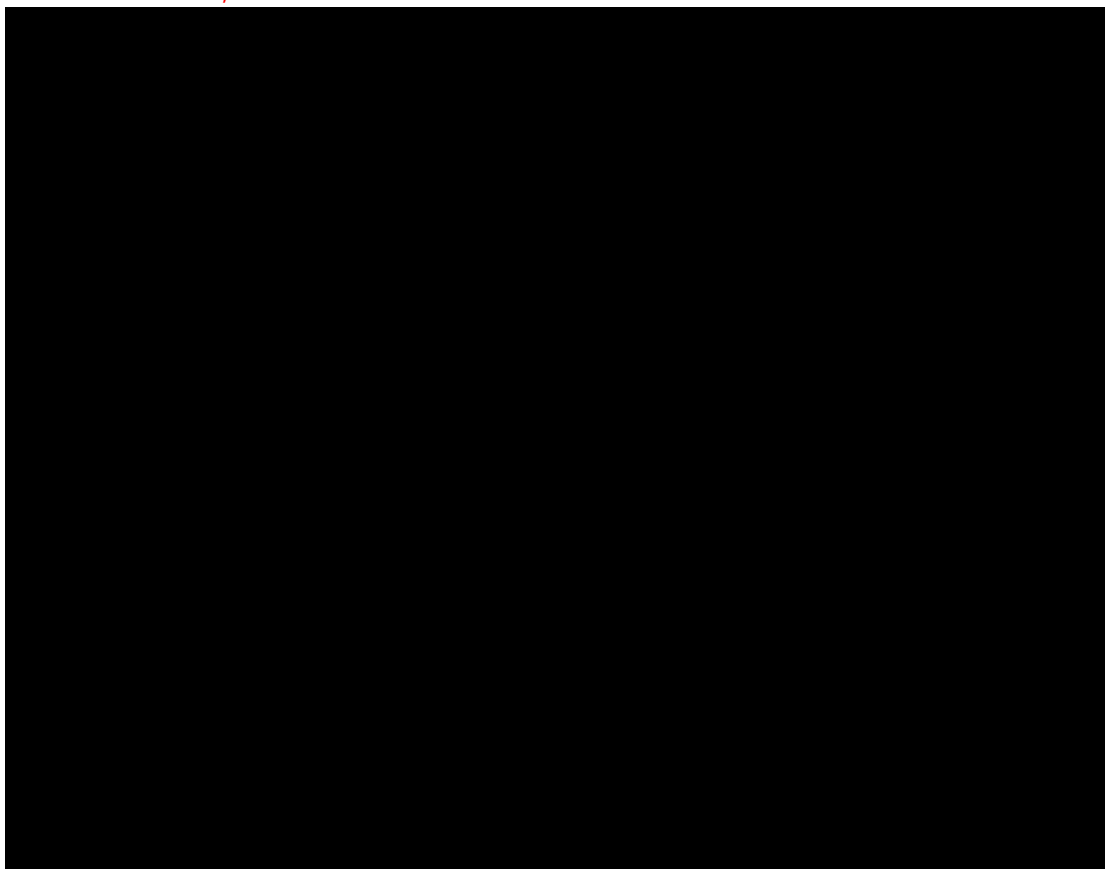


Figura 56. Puntos de muestreo de la vegetación en el SA del proyecto.

Especie con estatus en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

Se registraron cinco ejemplares de *Cedrela odorata*, especie con estatus sujeta a protección especial (Pr), cuatro ubicadas en el área de la plataforma a construir y una en el trazo del derecho de vía, dadas las características de la especie su rescate es imposible, por lo que se recomienda como medida de compensación se repongan nuevos individuos de la misma especie en un área colindante al proyecto o bien se designe un área con características iguales al lugar de donde serán removida.

Tabla 26. Especie con estatus sujeta a protección especial (Pr), Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

NOM-059-SEMARNAT-2010									
ID	Área	Familia	Nombre Científico		DAP 1.3 cm.	Promedio Alt. (m.)	Nom- o59	X	Y
			Género	Especie					
1	Plataforma Planta	Meliaceae	Cedrela odorata		14.32	7	Pr		
2					27.06	10			
3					3.18	1.5			
4					11.46	11			
5	DDV				31.83	12			
NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Sujeto a protección especial (Pr)									

NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Sujeto a protección especial (Pr)

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Análisis del componente de la vegetación

Referencias de INEGI 2020, el área manifiesta un uso del suelo de pastizal inducido y prácticas agrícolas tradicionales, además de ganadería convencional.

El Sistema Ambiental evaluado nos muestra la composición florística indican que el sitio presenta áreas o fragmentos de vegetación que podría considerarse como sucesiones de vegetación secundaria, con diferentes edades sucesionales que van desde los 4, 8 y 10 años. Por lo que presentan una composición y riqueza de especies arbóreas reducidas, que nos indica el uso selectivo de especies al que estuvo sujeta anteriormente. (extracción de especies vegetales).

Por tanto, la descripción del perfil del sistema ambiental se identifica con la vegetación del proyecto; vegetación secundaria, con elementos florísticos característicos de sucesión, que se expresa en todo el sistema ambiental como un indicador de cambio en la vegetación por factores naturales. De igual forma se expresan los cambios antropogénicos por el uso extensivo por actividad ganadera.

Las especies identificadas, presentan grado de importancia significativo, dado que las interacciones de todas las especies forman un ecosistema Forestal, unidad funcional básica de interacción de los recursos forestales entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinado (LGDFS art. 7, XXIII).

- a). Ley general de desarrollo forestal sustentable (LGDFS)
- b). Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (LGEEPA)
- c). Reglamento de la ley general de desarrollo forestal sustentable (RLGDFS)
- d). Ley de desarrollo forestal sustentable para el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. (LDFS-Veracruz)

De acuerdo con el inventario florístico, datos dasométricos y tomando en cuenta las interacciones de todas las especies ecológicas del proyecto y sistema ambiental (SA), incluyendo las actividades biológicas ambientales y en relación con la Ley general de desarrollo forestal sustentable Artículo 7. se entenderá como;

I Bis Acahual: Asociación vegetal que se ubica en terrenos de uso agropecuario y tradicional que recupera la cobertura vegetal en sus periodos de descanso, debido al proceso de sucesión ecológica y que presenta diferencias de composición, tamaño o densidad con respecto a selvas y/o bosques como se definen en la presente Ley y que pueden utilizarse para el desarrollo de actividades silvícolas.

XXIII. Ecosistema Forestal: La unidad funcional básica de interacción de los recursos forestales entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados;

LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;

LXXI Bis. Terreno forestal arbolado: Terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta

altura in situ. Incluye todos los tipos de bosques y selvas de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que cumplan estas características;

LXXII. Terreno preferentemente forestal: Aquel que habiendo estado cubierto por vegetación forestal y que en la actualidad no está cubierto por dicha vegetación, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía, cuya pendiente es mayor al 5 por ciento en una extensión superior a 38 metros de longitud y puede incorporarse al uso forestal, siempre y cuando no se encuentre bajo un uso aparente;

LXXIII. Terreno temporalmente forestal: Las superficies agropecuarias que se dediquen temporalmente al cultivo forestal mediante plantaciones forestales comerciales, así como aquellos en los que se hayan realizado actividades de reforestación, pudiendo volver a su condición de terreno agropecuario al desaparecer esta actividad, así como aquéllas en las que encontrándose en periodos de descanso de la actividad agropecuaria haya surgido vegetación secundaria nativa (también llamados acahuals o guamiles)

Definiciones iguales que se encuentran en la LGEEPA, RLGDFS, LDFS-Veracruz. Colocando en una situación al área vegetal ubicada en el proyecto planta criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa, como vegetación secundaria con características en sucesión formando un compacto de vegetación identificado como ACAHUAL NATURAL. Por tanto, cae en los criterios explicados en el artículo 7 de la LDFS.

Por tanto, de los 682 árboles a remover para el área total del proyecto, distribuidos en las cuatro etapas, y en virtud de que no especifica la LGEEPA, LGDFS, RLGDFS y LS-Veracruz, el número de plantas por especie talada a reponer para su mitigación o compensación; se recomienda tres ejemplares por especie que no tengan estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010; y diez ejemplares para las especies con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010. (Hernández-Cordero, 2000)

Como medida de mitigación por la eliminación de la vegetación existente en el proyecto, se sugiere se realice un Programa de Reforestación, en un área que cumpla con las características conforme a la Ley general de reforestación y desarrollo sustentable.

Dejando camino para que se lleve a cabo la reforestación se realizan los siguientes cálculos.

Árbol a talar	Árbol por unidad	Total, a sembrar de arboles	NOM-059-SEMARNAT-2010
682	3	2046	Ninguno
5	10	50	Pr
TOTAL		2096	

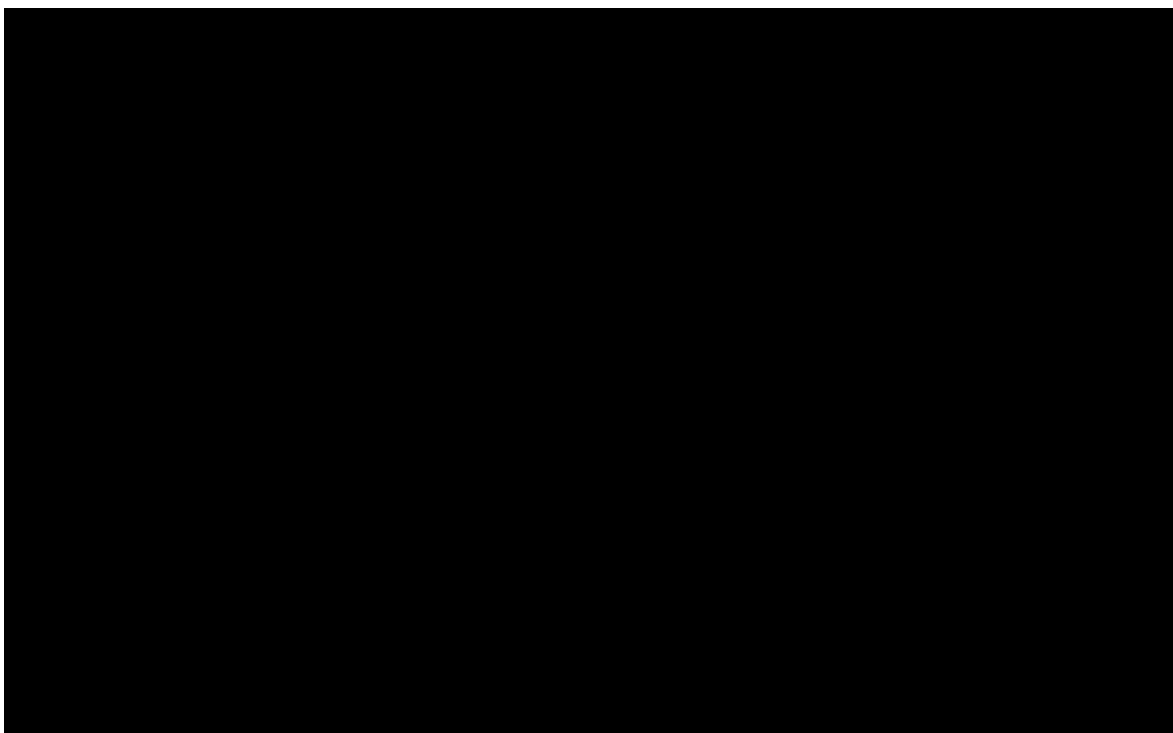


Figura 57 Ubicación de cedros (Cedrela odorata) en la plataforma y DDV del proyecto.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

IV.2.2.1.1 Uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental.

El SA se destaca por el impacto producido por las actividades con orientación ganadera el 100% (5.983 ha) de la superficie total se encuentra dominado por pastizales cultivados destinados a la actividad pecuaria de la región.

En el caso del DDV, la totalidad del proyecto se ubica en áreas desprovistas de vegetación arbórea con predominancia de especies herbáceas de origen antrópico para la actividad ganadera.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

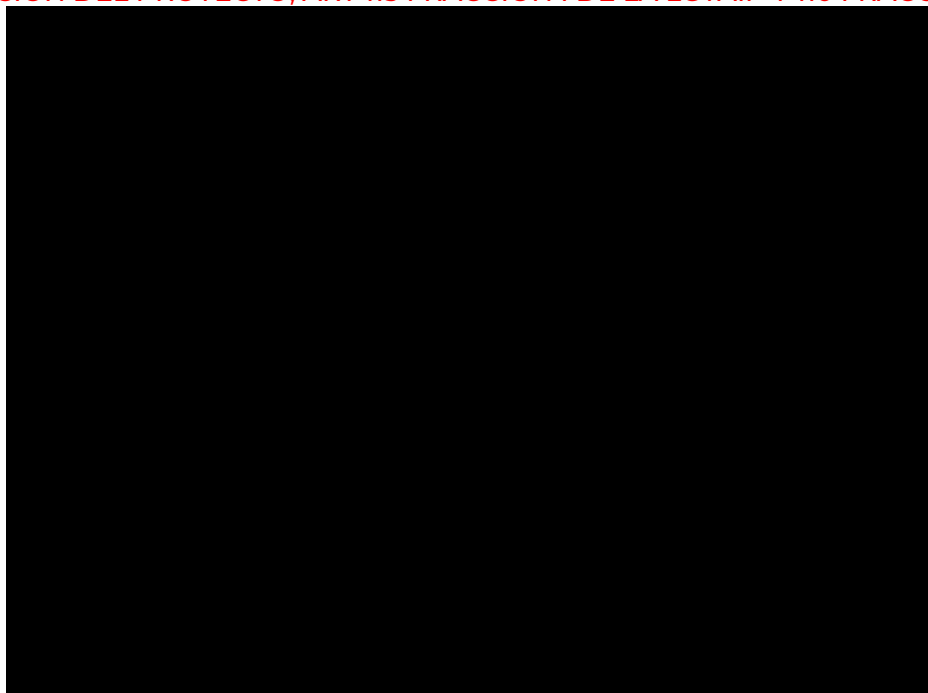


Figura 58. Uso de suelo y vegetación. Derecho de vía (DDV).

Fuente: Elaboración propia a partir de información del conjunto de datos vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación, Escala 1:65398 (INEGI, 2013).

UBICACIÓN DEL
PROYECTO, ART
113 FRACCIÓN I
DE LA LGTAIP Y
110 FRACCIÓN I
DE LA LFTAIP.

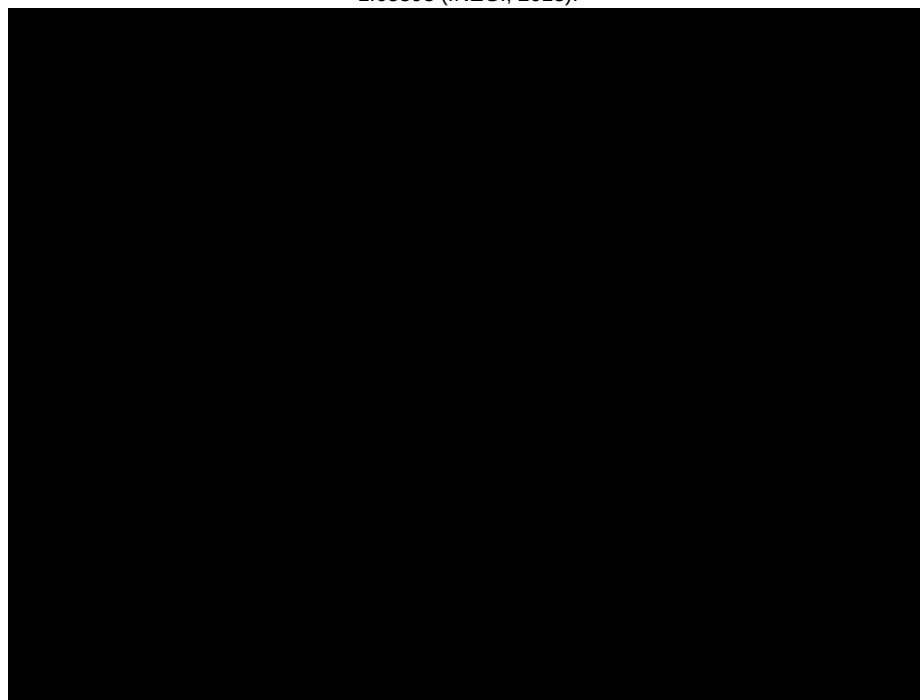


Figura 59. Uso de suelo y vegetación. Sistema Ambiental.

Fuente: Elaboración propia a partir de información del conjunto de datos vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación, Escala 1:65398 (SEMARNAT, 2016)

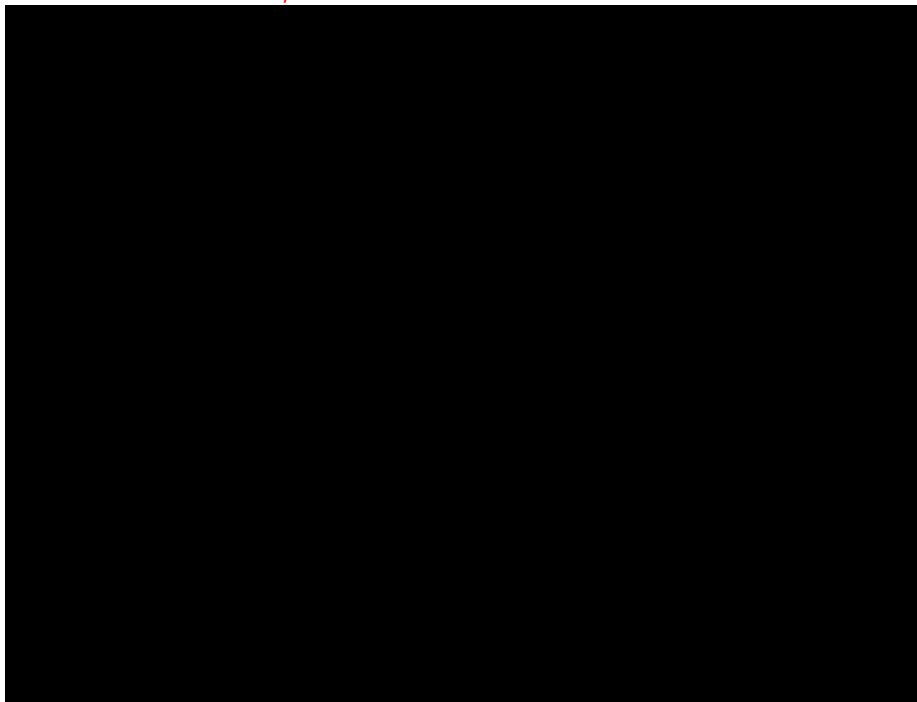


Figura 60. Uso de suelo y vegetación. Derecho de vía (DDV).

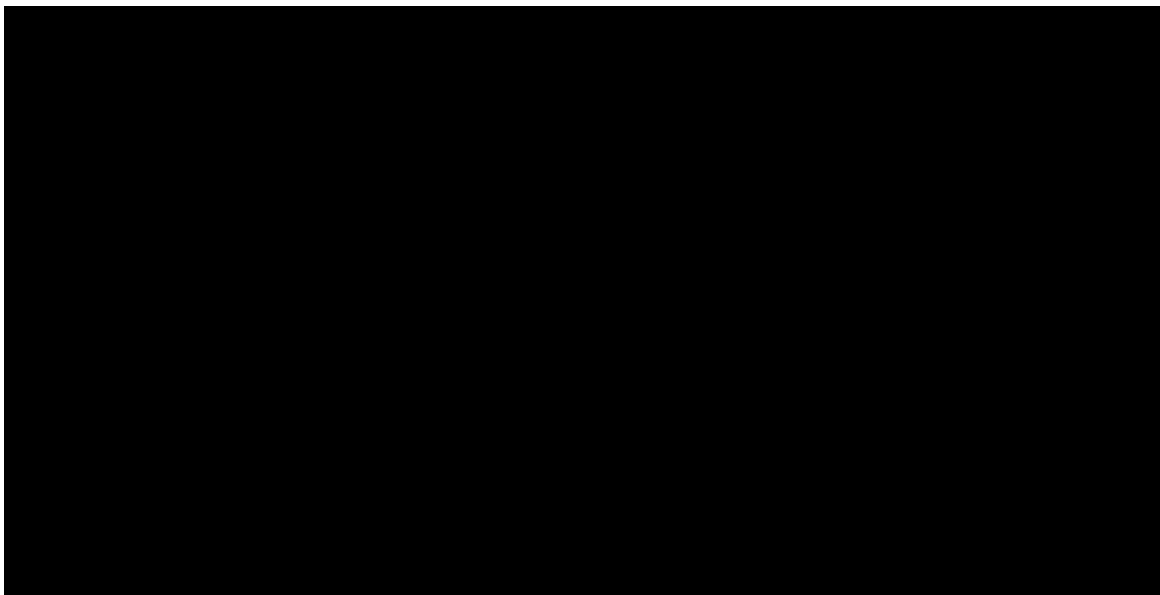
Fuente: Elaboración propia a partir de información del conjunto de datos vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación, Escala 1:65398 (INEGI, 2013).

Las superficies para ocupar por el proyecto cuentan con cierta vegetación arbustiva y arbórea, la cual, al ser removida, se está contemplando dentro de las medidas de mitigación y control como parte de un Programa de reforestación.

Adicionalmente, en el Registro Agrario Nacional, se consultó el tipo de uso de suelo en la superficie del proyecto, identificando los siguientes datos :

- Superficie del camino de acceso : Asignado como suelo ejidal.
- Superficie del Polígono de planta, DDV de la línea de desfogue y plataforma del quemador : Identificados como propiedad.

Lo anterior se puede observar en la siguiente imagen :

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Lo anterior nos indica que la superficie de suelo a utilizar para el proyecto es de tipo Propiedad y no se identifica como uso de suelo forestal. Con lo anteriormente descrito, se puede concluir que **NO SERÍA POSIBLE REALIZAR UN CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL**, cuando el uso de suelo no es de este tipo.

Sin embargo, durante los trabajos de campo para la evaluación del componente Biótico del presente proyecto, se determinaron las siguientes conclusiones para el componente Vegetación :

- Referencia de INEGI Serie VII 2018 (Uso de suelo), el área manifiesta un uso del suelo de pastizal inducido y prácticas agrícolas tradicionales, además de ganadería convencional.
- Referencia Registro Agrario Nacional (SIG Catastro Rural) el área para el camino de acceso está catalogada como ejidal. Sin embargo, el resto del área a utilizar para el proyecto (Polígono planta, DDV Desfogue y plataforma quemador) aparecen al día de hoy consideradas como propiedad, con los estatutos jurídicos y de propiedad que esto conlleva.

Por tanto, la descripción del perfil del sistema ambiental se identifica con la vegetación del proyecto; vegetación secundaria, con elementos florísticos característicos de sucesión, que se expresa en todo el sistema ambiental como un indicador de cambio en la vegetación por factores naturales. De igual forma se expresan los cambios antropogénicos por el uso extensivo por actividad ganadera.

En conclusión, se considera que el uso de suelo que actualmente ostenta la superficie a afectar con el presente proyecto, **NO CUENTA CON LA CATEGORÍA DE USO DE SUELO FORESTAL**, por lo cual al no tener este tipo de uso de suelo no sería posible cambiar de Uso de suelo forestal a industrial.

Por otro lado, debido a la vegetación presente (682 árboles a remover de acuerdo al reporte anexo de inventario florístico) se considera que es un terreno con vegetación de tipo forestal de acuerdo con los criterios del artículo 7 de la LDFS, EL CUAL NO CUENTA CON LA CATEGORÍA DE USO DE SUELO FORESTAL, sino de propiedad privada y ejidal, así como Uso de suelo de Pastizal Cultivado. En tal sentido, se propone como medida de mitigación por la vegetación a remover, un Programa de Reforestación, en un área que cumpla con las características conforme a la Ley general de reforestación y desarrollo sustentable, el cual se incluye dentro del presente estudio como ANEXO 8.

Sin embargo, se considera adicionalmente que en caso de que la AGENCIA (ASEA) considere que es requerido el cambio de uso de suelo y un ETJ (Estudio Técnico Justificativo), estos se consideran como posible medida compensatoria y se podrán indicar por la autoridad como términos y condicionantes en caso de resultar positivo el resolutivo al presente proyecto.

Por otro lado, la viabilidad para la adquisición de la propiedad legal definitiva del terreno se tiene contemplada por PROACYGAS en caso de que el presente proyecto sea aprobado en materia de Impacto Ambiental por ASEA, lo anterior se solicita para ser considerado por la AGENCIA para incluirse dentro de los términos y condicionantes en caso de resultar positivo el resolutivo al presente proyecto, en caso de ser necesario, el ETJ y el CUSTF previo a iniciar las actividades de la etapa de preparación del sitio.

Corredor biológico

Enfocando más allá del área del Sistema Ambiental el componente vegetal dentro y fuera del área analizada; el corredor biológico no aplica para este caso ya que no cumple con las características.

Los corredores son áreas que conectan dos o más regiones. Pueden ser franjas estrechas de vegetación bosques ribereños, túneles por debajo de carreteras, plantaciones, vegetación remanente o grandes extensiones de bosques naturales. El requisito indispensable es que mantenga la conectividad entre los externos para evitar el aislamiento de las poblaciones.

Los corredores están integrados por zonas núcleos que las mayorías de las veces son áreas protegidas (parques nacionales, reservas de la biosfera, etc.), y por el corredor propiamente dicho o matriz. En la matriz que está integrada por diferentes tipos de tenencias de la tierra, se llevan a cabo actividades económicas compatibles con la conectividad, es decir, que mantienen la composición, estructura y función de los ecosistemas y del paisaje (CONABIO, 2022).

IV.2.2.2 Fauna

IV.2.2.2.1 Regionalización biogeográfica del Sistema Ambiental.

Desde una perspectiva biogeográfica y sintética, en México se reconocen 3 componentes bióticos principales; el componente Neártico (región Neártica) que incluye las áreas áridas subtropicales del norte del país; el componente Transicional (Zona de Transición Mexicana) de las áreas básicamente montañosas del centro del país; y, por último, el componente Neotropical (región Neotropical) que incluye áreas tropicales húmedas y subhúmedas del sur de México (Morrone, 2005).

Con base en la regionalización biogeográfica de México establecida por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), el SA se encuentra ubicado en la región Neotropical, específicamente dentro de la Provincia del Golfo de México, la cual se ubica en la costa del Golfo de México, al este de México y Belice y norte de Guatemala.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

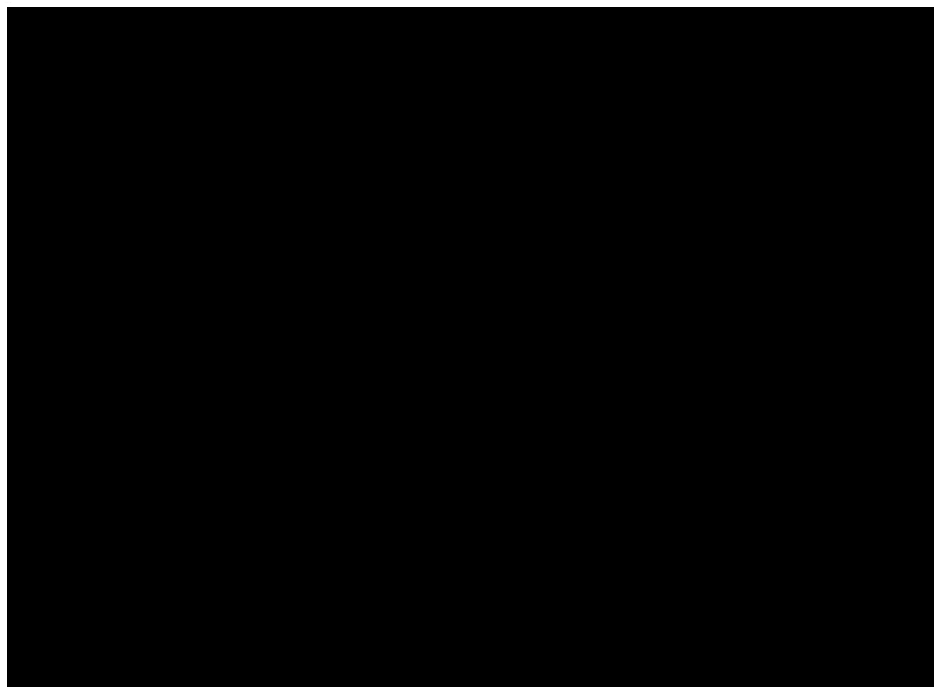


Figura 61. Provincias Biogeográficas de México, de acuerdo con el Atlas Geográfico del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2006.

Fuente: CONABIO, (2006). Atlas Geográfico de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

La Provincia del Golfo de México se extiende desde la cuenca del Río San Fernando hacia el sur, hasta el Río Candelaria, donde empieza la Península de Yucatán. Cubre la porción sur de Tamaulipas, la parte sureste de San Luis Potosí, noreste de los estados de Hidalgo y Puebla, los estados de Veracruz y Tabasco, partes norte de Oaxaca y Chiapas, así como el suroeste de Campeche.

En esta provincia la mayor parte de las especies tienen distribución amplia en las selvas perennifolias del Golfo de México y el Caribe, sin embargo, hay algunos taxones típicos de esta región, tales como las lagartijas *Sceloporus serrifer plioporus* y *S. variabilis variabilis*. Otras especies restringen su distribución al sur de la costa del Golfo de México, unas a partir de la Sierra de Chiconquiaco (*Eleutherodactylus alfredi*, *Hyla ebraccata*, *H. underwoodi*) y otras a partir de los Tuxtlas (*Craugastor vulcani*, *Ecnomiohyla valancifer*). (Espinosa, D., S. Ocegueda et al. 2008).

Anfibios y Reptiles. De acuerdo con la regionalización herpetofaunística, determinada por Casas-Andreu y Reyna-Trujillo (1990), el SA está comprendido dentro de la Provincia Veracruzana, en la cual algunos autores identifican taxones característicos, tales como los anfibios *Dendropsophus ebraccatus* y *D. microcephalus* (Müller, 1973) y los elapidos *Micrurus elegans* y *M. limbatus*, (Campbell y Lamar, 1989).

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

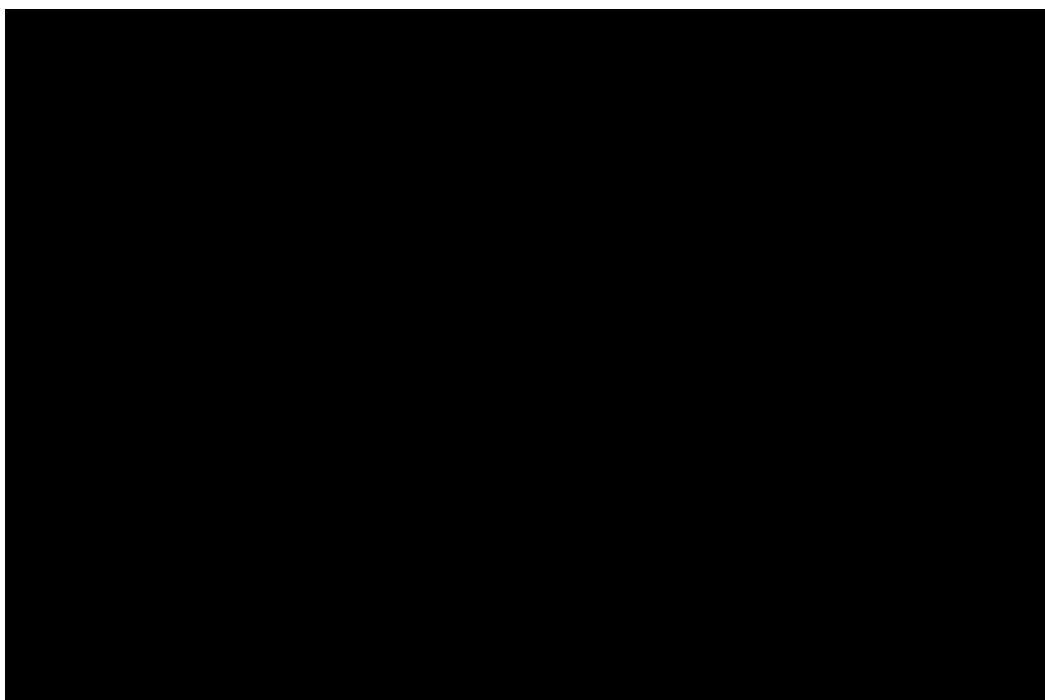


Figura 62. Provincias Herpetofaunísticas de México, acorde al Atlas Nacional de México 1990-1992.

Fuente: CONABIO (2001). Provincias herpetofaunísticas con base en el Atlas Nacional de México (1990-1992) de Casas-Andreu G., T. Reyna-Trujillo 1990.

Aves. Puesto que no existe una provincia o región ornitofaunística propia dentro del territorio nacional, la distribución de aves se ha establecido en base a sus preferencias de uso del hábitat (zonas de vida), geográfico y su ocurrencia en el gradiente altitudinal.

De acuerdo con Navarro-Sigüenza, et al. (2014), los tipos de vegetación en los cuales se concentran los mayores porcentajes de especies de aves en México, están asociados a las tierras bajas, como la selva alta perennifolia (29%) y la selva

baja caducifolia (24%), mientras que los ambientes de zonas elevadas concentran valores intermedios de riqueza de especies, como los bosques de pino-encino (19.5 %) y el bosque mesófilo de montaña (18 %); los ambientes acuáticos son los que presentan valores bajos de riqueza: lagos de agua dulce y estanques (6.7 %), aguas costeras (5.4 %) y las aguas pelágicas (3.3. %).

Tanto las selvas altas perennifolias y altas subperennifolias, así como las selvas bajas caducifolias están representadas por la Provincia Biogeográfica del Golfo de México, dentro de la cual se han identificado taxones incluidos en las siguientes familias: Caprimulgidae (*Caprimulgus maculicaudus*), Emberizidae (*Arremon aurantirostris*), Icteridae (*Psarocolius wagleri*), Momotidae (*Electron carinatum*), Thamnophilidae (*Taraba major*) y Tyrannidae (*Ornithion semiflavum*) (Arriaga, et al., 1997).

Mamíferos. Con base en la regionalización zoogeográfica de Ramírez-Pulido y Castro-Campillo (1990), el SA se encuentra inmerso dentro de la Región Mastogeográfica del Golfo.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

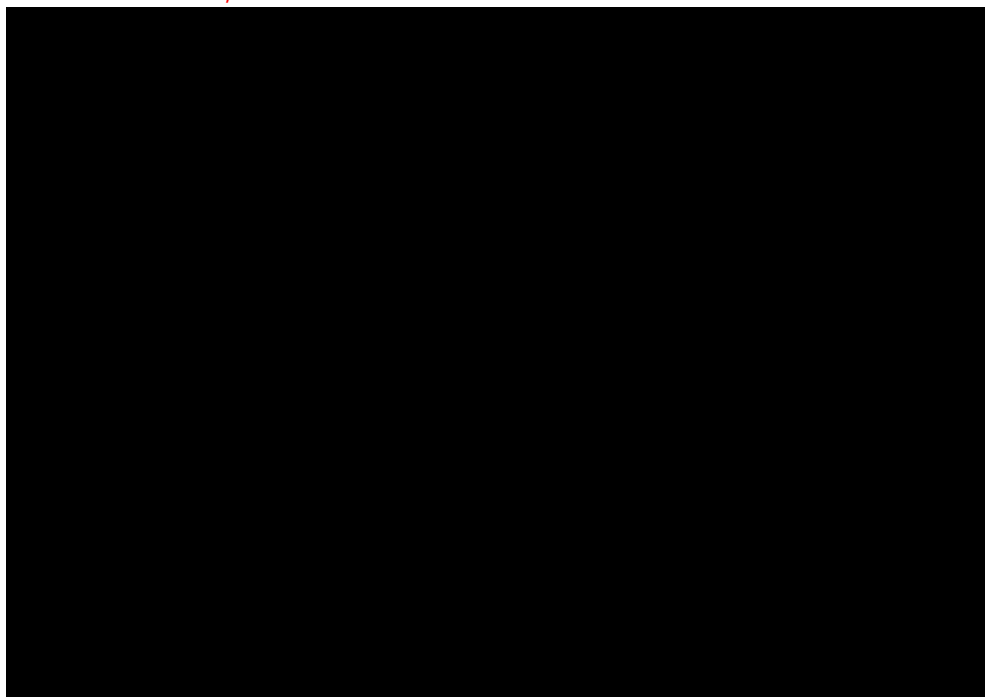


Figura 63. Regiones y Provincias Mastogeográficas de México, de acuerdo con el Atlas Nacional de México 1990-1992.

Fuente: CONABIO (2001). Regiones y provincias mastogeográficas con base en el Atlas Nacional de México (1990-1992) de Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo, 1990.

Entre los principales mamíferos de la región, identificados por algunos autores, se encuentran los siguientes: *Peromyscus leucopus* (Cricetidae), Arriaga et al. (1997); *Dasyprocta mexicana* (Dasyproctidae), Müller (1973); *Caluromys derbianus aztecus* (Didelphidae), Arriaga et al. (1997), por citar algunos.

Bajo el enfoque de diversidad faunística, autores como Pérez-Higareda y Navarro, 1980) y Pelcastre y Flores -Villela, 1992), dividieron el Estado de Veracruz, en grandes regiones:

- a) **Zona Norte.** Abarca el área comprendida en la planicie costera al norte del estado (Huasteca veracruzana) y la porción montañosa de la Sierra madre Oriental (desde el río Tamesí en los límites con el estado de Tamaulipas, hasta el río Nautla).
- b) **Zona Centro o Costa.** Incluye el área entre la planicie costera y los 1,200 metros sobre el nivel del mar, desde el río Nautla hasta el río Papaloapan (Región del Totonacapan).
- c) **Región Montaña.** Comprende las alturas superiores de 1,200 a 5,747 metros sobre el nivel del mar y corresponde a la región montañosa de la Sierra Madre Oriental y el Eje Volcánico Transversal (Región de las Grandes Montañas).
- d) **Zona Sur o Planicie.** Abarca la región costera desde el río Papaloapan hasta el río Tonalá, en los límites con el estado de Tabasco (Región de las Llanuras de Sotavento y del Istmo).
- e) **Zona de Los Tuxtlas.** Comprende el área del macizo montañoso de los volcanes de San Martín Tuxtla, volcán de San Martín Pajapan y el volcán de Santa Marta y su área de influencia.

IV.2.2.2.2 Fauna del Sistema Ambiental.

Para el análisis del componente ambiental fauna en el SA del proyecto, se realizó un muestreo dirigido mediante el establecimiento de cuatro sitios de muestreo distribuidos en los dos tipos de vegetación más representativos del área: pastizal inducido (SA2 y SA4) y acahual (SA1 y SA3). Éstos se seleccionaron con base a la cartografía de acuerdo a la distribución de los hábitats, condiciones fisiográficas del área (cuerpos de agua, tipos de vegetación y uso de suelo), carreteras o actividades humanas que influyen en el área de estudio y que presenten condiciones de seguridad para el personal.

Para el avistamiento de la avifauna se establecieron cuatro puntos de observación de radio fijo (25m), espaciados por una distancia de 300 m a 600 m aproximadamente, con la finalidad de evitar el doble conteo y lograr que los muestreos fueran independientes (González-García, 2011). Las distancias entre cada punto variaron de acuerdo con la estructura del paisaje dentro del sitio, con el fin de registrar las especies presentes en la vegetación de interés.

Tabla 27. Ubicación de los puntos de observación de radio fijo para el muestreo de aves en el SA.

Sitio de muestreo	Punto	Coordenadas		Tipo de vegetación
		X	Y	
SA1	1			Acahual
SA2	2			Pastizal inducido
SA3	3			Acahual

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

SA4	4		Pastizal inducido
Coordenadas UTM ITRF-08 (Época 2010).			

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

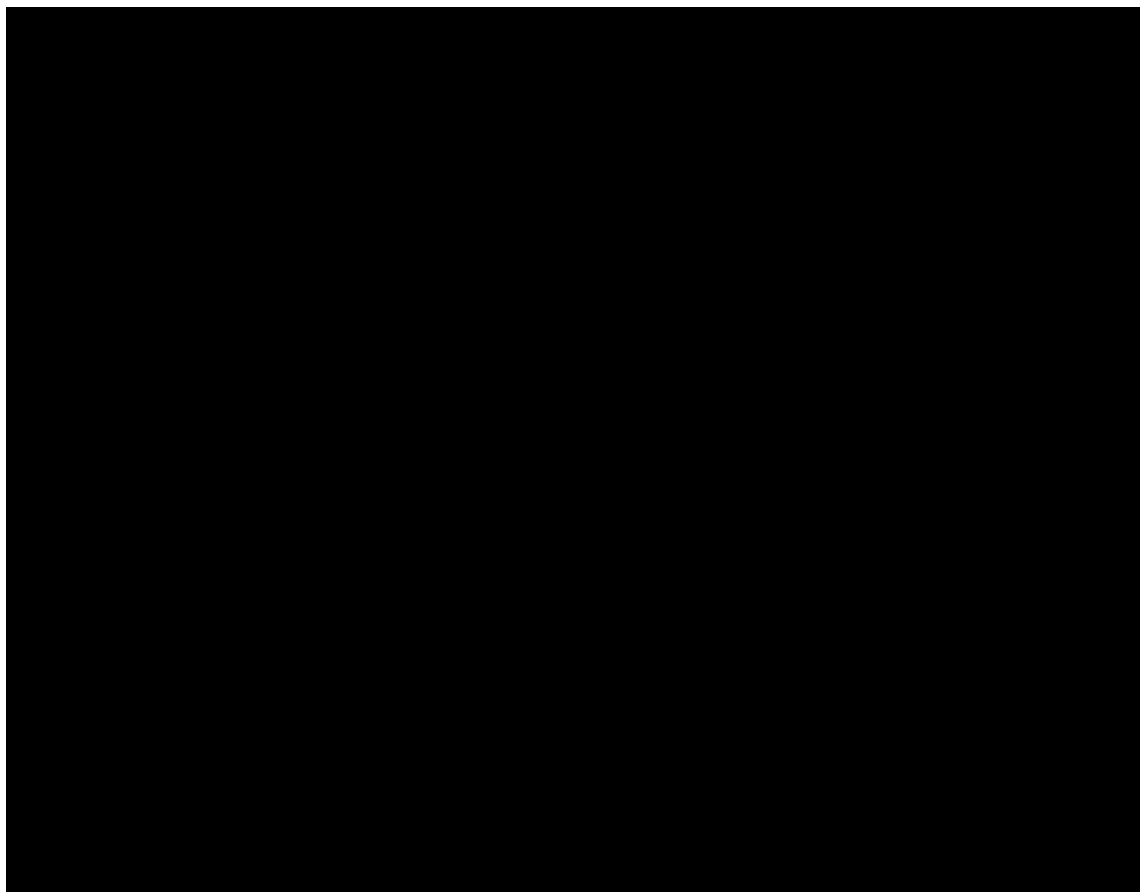


Figura 64. Ubicación geográfica de los puntos de observación para el muestreo de aves en el SA del proyecto.

En cada punto se realizó el registro visual de las aves (con binoculares de 8 x 42 mm), así como la identificación por vocalizaciones por un período continuo de 10 minutos (Martínez et al., 2002). El muestreo se realizó por la mañana, período de mayor actividad de las aves, que abarcó aproximadamente desde las 06:30 a las 11:00 am.

Para cada individuo observado o escuchado se registró la especie y el número de individuos (Ralph et al., 1996). Para su identificación se emplearon guías de campo especializadas (Fagan y Komar, 2016; Howell y Webb, 1995; Kaufman, 2005; Peterson y Chalif, 1989; Stephenson y Whittle, 2013). Los cantos escuchados fueron cotejados con la biblioteca en línea xeno-canto (<http://xeno-canto.org>). La nomenclatura de las especies para este informe es la sugerida por Berlanga et al. (2020), cuya publicación se basa en la clasificación y actualizaciones de la American Ornithological Society (AOS). Cada punto de observación fue georreferenciado con un GPS Garmin GPSmap 62.

El muestreo de herpetofauna se llevo a cabo en cuatro transectos lineales de 200 m de largo y ancho variable; tomando en cuenta los picos de actividad de los anfibios y reptiles, a partir de las 09:30 a 12 horas. Los registros de anfibios se

realizaron de manera directa mediante encuentros visuales e indirectamente por medio de la identificación de vocalizaciones, para los reptiles mediante la observación directa y registro indirecto (vocalizaciones, mudas de piel, restos óseos).

Tabla 28. Ubicación de los transectos lineales para el muestreo de herpetofauna y mamíferos en el SA del proyecto.

Sitio de muestreo	Transecto	Coordenadas		Tipo de vegetación
		X	Y	
SA1	1			Acahual
SA2	2			Pastizal inducido
SA3	3			Acahual
SA4	4			Pastizal inducido

Coordenadas UTM ITRF-08 (Época 2010).

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

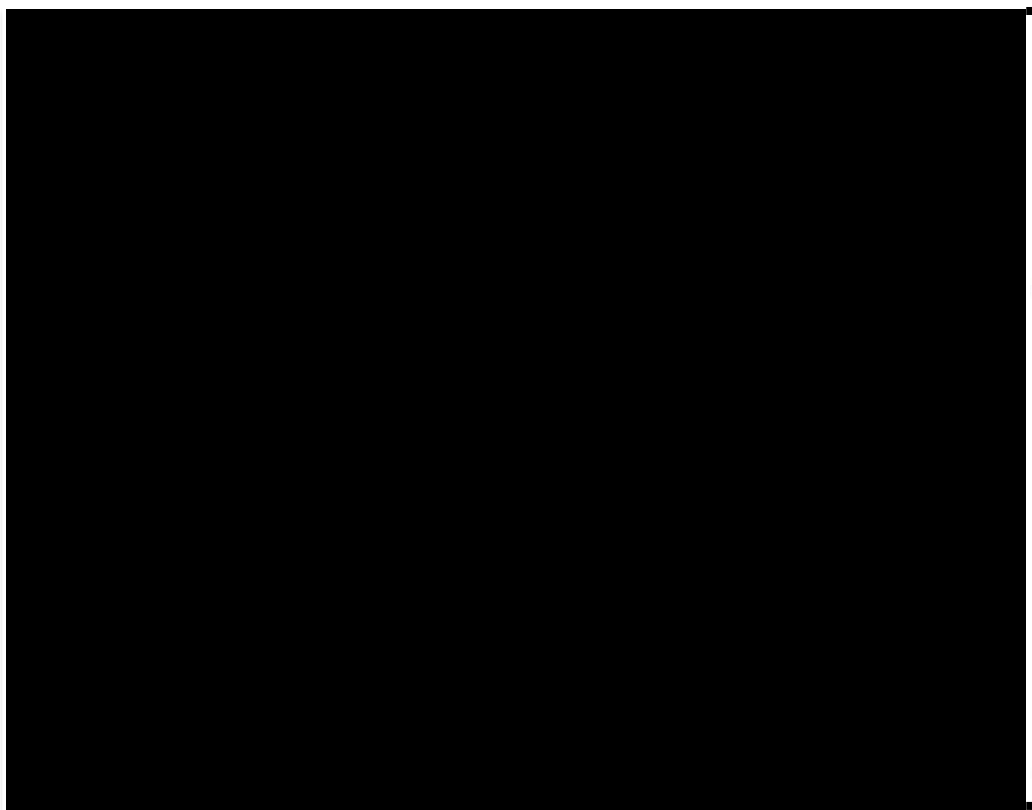


Figura 65. Ubicación geográfica de los transectos lineales para el muestreo de herpetofauna y mamíferos en el SA del proyecto.

La búsqueda consistió en una caminata con desplazamiento lento y constante, revisando vegetación, cuerpos de agua, hojarasca, debajo de rocas, troncos caídos, grietas, corteza de árboles, pozos y cualquier sitio que sirva de refugio a los organismos. La captura de los individuos se realizó de manera manual y con la

ayuda de ganchos herpetológicos en casos necesarios, una vez hecha la captura se tomó evidencia fotográfica y cada individuo fue liberado en el mismo sitio. Para la identificación de las especies registradas se utilizaron la guía de Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004), Frost (2010) y Calderón-Mandujano (2005).

El muestreo de mamíferos se realizó mediante caminatas sobre cuatro transectos lineales de ancho variable. La longitud de los transectos varió de acuerdo a las condiciones del área y al criterio del especialista en mamíferos. Se registraron las coordenadas iniciales y finales de cada transecto. Se realizó una búsqueda intensiva para registrar cada individuo a través de la observación directa o la identificación de algún rastro (huellas, excretas, olores, madrigueras, echaderos, pelos, restos óseos, etc.). Para la identificación de organismos se emplearon guías especializadas (Aranda, 2000; Ceballos y Oliva, 2005, Ceballos y Arroyo-Cabral, 2012).

La información sobre el estado de conservación de las especies a nivel nacional fue consultada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, considerando las siguientes categorías de riesgo: Probablemente Extinta en el medio silvestre (E), en Peligro de Extinción (P), Amenazada (A) y Sujeta a Protección Especial (Pr; SEMARNAR, 2010).

Se analizó la riqueza, abundancia y composición de especies. La abundancia es el número de individuos capturados y la riqueza es el número de especies registradas. Para calcular la abundancia relativa se dividió el número de individuos registrados por especie entre el total de individuos de cada grupo.

Los patrones de diversidad evaluados fueron la diversidad alfa, que es la riqueza biológica en un determinado hábitat, asumiendo que existe un grado de homogeneidad en un sitio. Para calcular la diversidad alfa, se utilizaron los índices de Shannon-Wiener (H'), dominancia de Simpson (D) y equidad de Pielou (J).

El índice de Simpson (D), refleja el grado de dominancia en una comunidad, con valores de 0 a 1, siendo en los sitios donde la diversidad está representada sólo por una especie el valor de dominancia será 1, y representa la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie, se calculó como:

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde: p_i =abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra. La diversidad de la misma puede calcularse como $1-D$ (Moreno, 2001).

La siguiente ecuación se utilizó para calcular el índice de Shannon-Wiener:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde: Σ es la sumatoria de especies, p_i = número de individuos de la especie/ número de todos los individuos de todas las especies. Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección y adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo del número total de especies (S), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Moreno, 2001).

Con los valores de H' y $H'_{\max}$, se calculó el índice de equidad de Pielou, que mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada, con valores de 0 a 1, donde 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

Para los análisis se utilizó la información generada en los transectos lineales y puntos de observación de radio fijo. Los análisis estadísticos se realizaron en el programa PAST 3.17 y EstimateS 9.0. Los muestreos se llevaron a cabo en la época de lluvias 2022.

Resultados.

El total de avistamientos de fauna silvestre en el área del Sistema Ambiental fue de 133 individuos pertenecientes a 29 especies representados en 29 géneros, 23 familias y 13 órdenes, agrupados en cuatro clases de vertebrados. De los grupos taxonómicos muestreados, el grupo de las aves presentó la mayor abundancia con 118 individuos y una riqueza de 23 especies, seguido por los anfibios con nueve individuos y dos especies (Tabla 7).

Tabla 29. Riqueza y abundancia registrada por clase en el Sistema Ambiental.

Clase	Riqueza	Abundancia
Aves	23	118
Amphibia	2	9
Reptilia	2	2
Mammalia	2	4
Total	29	133

En la Tabla 8 se muestran las diferentes especies registradas en el Sistema Ambiental por clase, sus respectivas abundancias y el tipo de hábitat correspondiente.

Tabla 30. Especies faunísticas registradas en el Sistema Ambiental del proyecto.

Nombre científico	Nombre común	NOM-059- SEMARNAT-2010	Abundancia	Hábitat
Clase Aves				
<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí vientre canelo	-	1	AC
<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	-	1	PI
<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Matraca tropical	-	4	AC
<i>Cathartes burrovianus</i>	Zopilote sabanero	Pr	2	AC
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	-	4	AC

Nombre científico	Nombre común	NOM-059- SEMARNAT-2010	Abundancia	Hábitat
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije alas blancas	-	1	PI
<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	-	9	AC, PI
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado	-	2	AC
<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	-	1	PI
<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	-	12	PI
<i>Eupsittula nana</i>	Perico pecho sucio	Pr	25	AC, PI
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	-	1	AC
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	-	2	AC
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca oriental	-	4	AC
<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Saltapared moteado	-	1	AC
<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola de Moctezuma	Pr	1	PI
<i>Psilorhinus morio</i>	Chara pea	-	11	AC, PI
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	-	27	PI
<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	-	3	AC, PI
<i>Setophaga petechia*</i>	Chipe amarillo	-	1	AC
<i>Tityra semifasciata</i>	Titira puerquito	-	2	AC
<i>Turdus grayi</i>	Calandria	-	1	AC
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	-	2	PI
Clase Amphibia				
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Rana del sabinal	-	8	AC, PI
<i>Tlalocohyla picta</i>	Ranita grillo	-	1	PI
Clase Reptilia				
<i>Anolis lemurinus</i>	Anolis fantasma	-	1	AC
<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa vientre rosado	-	1	PI
Clase Mammalia				
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache común	-	2	AC
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris mexicana	-	2	AC, PI

Categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010: E=Probablemente Extinta, P=Peligro de Extinción, A=Amenazada, Pr=Sujeta a Protección Especial. Hábitat: AC=Acahual, PI=Pastizal inducido. Especie migratoria (*).

A continuación, se describen los resultados de fauna silvestre por tipo de vegetación muestreada en el Sistema Ambiental.

Pastizal inducido.

Este tipo de vegetación es el más representativo en el Sistema Ambiental del proyecto, no es nativa y se define como aquella que se ha introducido intencionalmente en una región donde la labor humana determina su establecimiento, dispersión y permanencia. Esta comunidad vegetal, dominada por gramíneas y plantas herbáceas, puede estar sometido a inundación temporal o permanente.

En los sitios de pastizal inducido, se registró un total de 85 individuos, conformados por ocho órdenes, 12 familias y 15 especies, agrupados en las cuatro clases de vertebrados. El grupo de mayor riqueza y abundancia fue el de las aves con 78 registros de 11 especies.

La mayoría de las especies registradas son consideradas de hábitos generalistas, excepto la oropéndola de Moctezuma (*Psarocolius montezuma*), que es una especie indicadora de la calidad del hábitat, comúnmente se le puede observar en los bordes de selvas o acahual. La mayoría de las especies son especialistas de áreas abiertas, seguidas por generalistas de bosque y preferentes de cuerpos de agua.

De las especies observadas, el perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) y oropéndola de Moctezuma (*Psarocolius montezuma*) están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ambas en la categoría Sujeta a Protección Especial (Pr). En el pastizal inducido del SA4 se observó un nido o echadero de ardilla gris mexicana (*Sciurus aureogaster*) en la copa de un árbol, en las coordenadas. X=363158, Y=1984819.

En estos sitios se registró la mayor abundancia ($n=85$) y dominancia ($D=0.185$), siendo el zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*), perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) e ibis blanco (*Eudocimus albus*) las especies más abundantes con 27, 19 y 12 registros respectivamente. Por otro lado, fue en el pastizal inducido donde se reportó la menor diversidad $H'=2.034$.

Acahual.

Es la vegetación forestal que surge de manera espontánea en terrenos que estuvieron en uso agrícola o pecuario, en zonas tropicales. En estos sitios se registró un total de 48 individuos, distribuidos en 20 especies, 17 familias y 11 órdenes, agrupados en las cuatro clases de vertebrados. El grupo de las aves fue el de mayor abundancia con 40 registros de 16 especies, seguido por los anfibios con cuatro registros de una especie, mamíferos con tres registros de dos especies y reptiles con un individuo de una sola especie.

Todas las especies registradas son consideradas de hábitos generalistas, debido a su capacidad de adaptación a diferentes tipos de hábitats. Las preferencias de hábitats de las especies observadas se clasificaron como generalistas de bosque, especialistas de áreas abiertas y preferentes de cuerpos de agua.

El zopilote sabanero (*Cathartes burrovianus*) y perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2020, ambos en la categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr). En el acahual del SA1 se observó un nido o echadero de ardilla gris mexicana (*Sciurus aureogaster*) en la copa de un árbol, en las coordenadas. X=363110, Y=1984052.

En este tipo de vegetación, la riqueza ($S=20$) y diversidad ($H=2.788$) fue mayor, mientras que la dominancia ($D=0.927$) menor. Sin embargo, la chara pea (*Psilorhinus morio*) y perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) fueron las especies más abundantes con seis registros cada una.

A continuación, se presentan los resultados del análisis de diversidad de fauna silvestre en el Sistema Ambiental del proyecto.

Tabla 31. Análisis de diversidad de los tipos de vegetación del Sistema Ambiental.

Tipo de vegetación	Abundancia	Riqueza	Diversidad de Shannon (H')	Dominancia (D)	Equidad (J)
Pastizal inducido	85	15	2.034	0.185	0.751
Acahual	48	20	2.788	0.072	0.930
Total	133	29	-	-	-

De acuerdo al Análisis de Similitud (ANOSIM) con Bray Curtis, no existen diferencias significativas en la composición de la comunidad faunística entre los sitios de muestreo del SA del proyecto ($R = -0.125$, $P = 0.6801$).

IV.2.2.2.3 Fauna en el área del proyecto

Para determinar la composición faunística, se registraron las especies presentes a lo largo del área del proyecto y su correspondiente DDV (Figura 1). Se consideraron los cuatro grupos de vertebrados terrestres: aves, anfibios, reptiles y mamíferos; empleando diversas técnicas de muestreo que nos permitieran obtener la mayor cantidad de datos en un periodo corto de tiempo.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

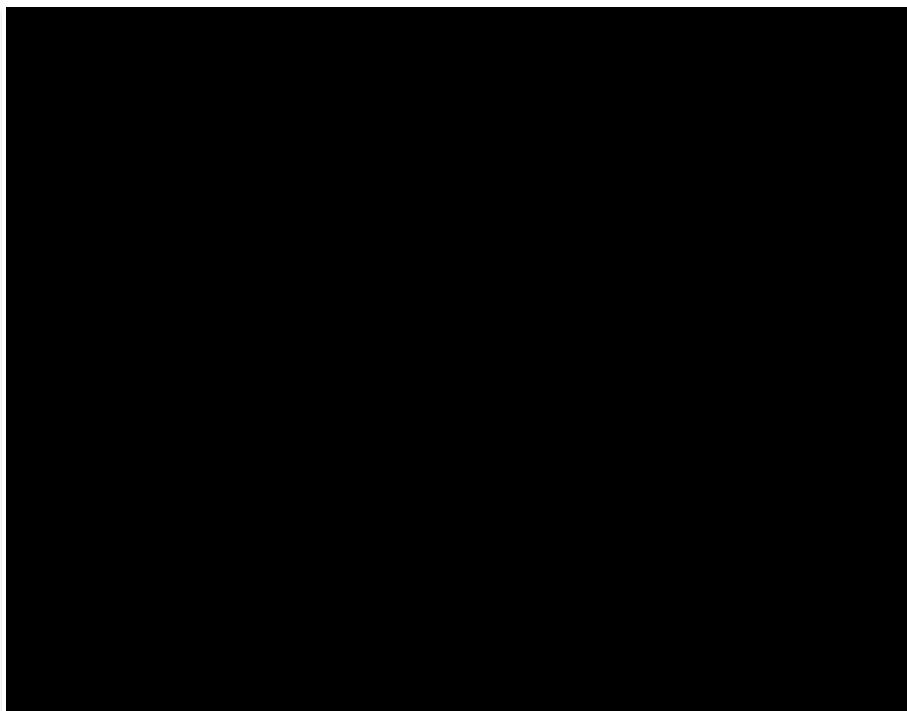


Figura 66. Ubicación geográfica de los puntos de radio fijo y transectos lineales en el DDV del proyecto “Planta criogénica de punto de rocío y estación de compresión de gas Cuichapa”.

Para el avistamiento de aves se establecieron nueve puntos de observación de radio fijo (25 m), las distancias entre cada punto variaron de acuerdo con la estructura del paisaje (150-300 m). En cada punto se realizó el registro visual de las aves (con binoculares de 8 x 42 mm) y la identificación por cantos escuchados en un período continuo de 10 minutos.

Tabla 32. Coordenadas de los puntos de observación de radio fijo.

Punto	Coordenadas		Tipo de vegetación
	X	Y	
1			Pastizal inducido
2			Acahual
3			
4			
5			
6			
7			
8			Pastizal inducido
9			

Coordenadas UTM ITRF-08 (Época 2010).

Asimismo, se realizó un barrido sobre el trazo de obra y área de influencia, para identificar cualquier nido activo presente en árboles, troncos secos o en el suelo; registrando las coordenadas de ubicación de los nidos, y de ser posible la especie a la que corresponde y su contenido (número de huevos o pollos observados).

Para la identificación visual de las especies se emplearon guías de campo especializadas (Fagan y Komar, 2016; Howell y Webb, 1995; Kaufman, 2005; Peterson y Chalif, 1989; Stephenson y Whittle, 2013). Para la identificación indirecta a través de vocalizaciones, se cotejaron los cantos escuchados con la biblioteca en línea xeno-canto (<http://xeno-canto.org>). La nomenclatura de las especies para este informe es la sugerida por Berlanga et al. (2020), cuya publicación se basa en la clasificación y actualizaciones de la American Ornithological Society (AOS).

Para el muestreo de herpetofauna se establecieron, dentro del polígono delimitado para la construcción de la planta criogénica, dos transectos lineales de aproximadamente 200 m de longitud y ancho variable; mientras que en el DDV de la línea de desfogue y quemador, la búsqueda consistió en una caminata con desplazamiento lento y constante, revisando vegetación, cuerpos de agua, hojarasca, debajo de rocas, troncos caídos, grietas, corteza de árboles, pozos y cualquier sitio que sirva de refugio a los organismos.

Los registros de anfibios se realizaron de manera directa mediante encuentros visuales e indirectamente por medio de la identificación de vocalizaciones. La identificación de reptiles se realizó mediante la observación directa y/o el registro indirecto con la identificación de vocalizaciones, mudas de piel, restos óseos, etc. Para la identificación de las especies registradas se utilizó la guía de Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004), Frost (2010) y Calderón-Mandujano (2008).

Tabla 33. Transectos lineales establecidos en el polígono de la planta criogénica, para el muestreo de herpetofauna y mamíferos.

Transecto	Coordenadas		Tipo de vegetación
	X	Y	
Transecto 1			Acahual
Transecto 2			

Coordenadas UTM ITRF-08 (Epoca 2010).

Para mamíferos se realizó una búsqueda intensiva en el DDV del proyecto (línea de desfogue y quemador), registrando cada individuo a través de la observación

directa o la identificación de algún rastro (huellas, excretas, olores, madrigueras, echaderos, pelos, restos óseos, etc.). Para la identificación de los organismos se utilizaron las guías especializadas (Aranda, 2000; Ceballos y Oliva, 2005, Ceballos y Arroyo-Cabral, 2012). Asimismo, se establecieron dos transectos lineales de aproximadamente 200 m de longitud y ancho variable dentro del polígono delimitado para la construcción de la planta criogénica.

La información sobre el estado de conservación de las especies a nivel nacional se consultó en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, considerando las siguientes categorías de riesgo: Probablemente Extinta en el medio silvestre (E), en Peligro de Extinción (P), Amenazada (A) y Sujeta a Protección Especial (Pr; SEMARNAT, 2010).

Además se identificaron las especies de lento desplazamiento, los pasos de fauna, sitios de anidación o refugio que podrían ser afectados por las actividades de construcción.

Resultados.

Se registró un total de 94 individuos pertenecientes a 43 especies representados en 42 géneros, 30 familias y 18 órdenes. De los grupos taxonómicos muestreados, el grupo de las aves presentó la mayor abundancia con 79 individuos y una riqueza de 34 especies, seguido por los mamíferos con seis individuos y tres especies.

Tabla 14. Riqueza y abundancia registrada por clase en el área del proyecto.

Clase	Riqueza	Abundancia
Aves	34	79
Amphibia	2	4
Reptilia	4	5
Mammalia	3	6
Total	43	94

En la Tabla siguiente, se muestran las diferentes especies registradas en el área evaluada, por clase y sus respectivas abundancias.

Tabla 35. Listado de las especies faunísticas registradas en el área del proyecto.

Nombre científico	Nombre común	NOM-059- SEMARNAT- 2010	Abundancia	Hábitat
Clase Aves				
<i>Aramides cajaneus</i>	Rascón cuello gris	-	1	AC
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	-	2	PI
<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Matraca tropical	-	4	AC
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos	-	1	PI
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	-	8	AC, PI
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	-	3	AC
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	-	2	PI
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije alas blancas	-	2	PI
<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	-	5	AC
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado	-	2	AC, PI

Nombre científico	Nombre común	NOM-059- SEMARNAT- 2010	Abundancia	Hábitat
<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	-	3	PI
<i>Eupsittula nana</i>	Perico pecho sucio	Pr	6	PI
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón guaco	-	1	PI
<i>Icteria virens*</i>	Chipe grande	-	1	AC
<i>Icterus gularis</i>	Calandria dorso negro mayor	-	3	AC, PI
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	-	2	AC
<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis pico grueso	-	1	AC
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	-	2	AC, PI
<i>Mycteria americana*</i>	Cigüeña americana	Pr	1	PI
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotocabras pauraque	-	1	PI
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca oriental	-	3	AC
<i>Parkesia noveboracensis*</i>	Chipe charquero	-	1	AC
<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Saltapared moteado	-	1	AC
<i>Piaya cayana</i>	Cucillo canelo	-	1	AC
<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola de Moctezuma	Pr	2	AC
<i>Psilorhinus morio</i>	Chara pea	-	8	AC, PI
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	-	2	PI
<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	-	1	AC
<i>Saltator atriceps</i>	Saltator cabeza negra	-	2	PI
<i>Setophaga petechia*</i>	Chipe amarillo	-	2	AC, PI
<i>Sporophila morelleti</i>	Semillero de collar	-	2	PI
<i>Turdus grayi</i>	Calandria	-	1	AC
<i>Vireo griseus</i>	Vireo ojos blancos	-	1	AC
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	-	1	AC
Clase Amphibia				
<i>Incilius valliceps</i>	Sapo común	-	1	AC
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Rana del sabinal	-	3	AC
Clase Reptilia				
<i>Anolis lemurinus</i>	Anolis fantasma	-	1	AC
<i>Anolis sericeus</i>	Abaniquillo sedoso	-	1	AC
<i>Holcosus undulatus</i>	Ameiva metálica	-	1	AC, PI
<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa vientre rosado	-	1	PI
Clase Mammalia				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	-	1	AC
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache común	-	1	AC
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris mexicana	-	4	AC, PI

Categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010: E=Probablemente Extinta, P=Peligro de Extinción, A=Amenazada, Pr=Sujeta a Protección Especial. Hábitat: AC=Acahual, PI=Pastizal inducido. Especie migratoria (*).

A continuación, se describen las clases de vertebrados registrados, así como algunas características biológicas de las especies reportadas:

Aves.

La avifauna registrada en el área del proyecto fue de 79 individuos, las especies con mayor abundancia fueron el zopilote aura (*Cathartes aura*, n=8), chara pea (*Psilorhinus morio*, n=8) y perico pecho sucio (*Eupsittula nana*, n=6). La mayoría de las especies registradas son consideradas de hábitos generalistas, debido a que tienen un amplio rango de distribución que incluye hábitats modificados y utilizan los recursos disponibles. El vireo ojo blancos (*Vireo griseus*), la oropéndola de Moctezuma (*Psarocolius montezuma*) y el saltapared moteado (*Pheugopedius maculipectus*), son las tres especies consideradas indicadoras de la calidad del hábitat y fueron reportadas en el polígono delimitado para la planta criogénica.

Las preferencias de hábitats de las especies observadas se clasificaron como preferentes de cuerpos de agua, especialistas de áreas abiertas y generalistas de bosque (Van Der Wal et al., 2012).

De las aves migratorias se registró al chipe grande (*Icteria virens*), chipe amarillo (*Setophaga petechia*) y cigüeña americana (*Mycteria americana*), que constituyen el 8.82% del total de los registros (Berlanga et al., 2020; Van Der Wal et al., 2012). La riqueza por gremio alimenticio se presentó de la siguiente manera: carroñero (2), frugívoro arbóreo (3), granívoro (3), insectívoro de corteza (1), ictiófago (1), insectívoro de follaje (6), insectívoro/frugívoro arbóreo (6), insectívoro saltarín (3), insectívoro terrestre (3), organismos acuáticos (1), omnívoro (2) y rapaz (3, Van Der Wal et al., 2012).

Anfibios.

Se identificaron dos especies de Anuros de las familias Bufonidae y Leptodactylidae. De la familia Leptodactylidae, se registró a la rana del sabinal (*Leptodactylus melanonotus*), esta especie habita en bosques húmedos, manglares, áreas abiertas de pastizal, pastizales inundables, tierras de cultivo y áreas urbanas. Se reproduce por desarrollo larvario en nidos de espuma en madrigueras, generalmente en el borde de cuerpos de agua temporales (IUCN, 2022).

De la familia Bufonidae al sapo común (*Incilius valliceps*), ésta especie tiene una amplia distribución desde el sur de México hasta el sur de Costa Rica (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010). Los adultos ocupan hábitats cercanos a cuerpos de agua y sitios perturbados. En condiciones secas, se refugia debajo de la corteza u oquedades de los árboles, entre las hojas de las plantas y en madrigueras (Duellman, 2001; Savage, 2002).

Estas dos especies son consideradas de lento desplazamiento y su presencia, en el polígono deimitado para la planta criogénita, está relacionada con la humedad y

pequeños escurrideros de agua en el área. Se recomienda la reubicación de éstos y otras especies de anuros que posiblemente pudieran estar presentes durante la remoción de la vegetación.

Reptiles.

Se registraron cuatro especies de lagartijas. El anolis fantasma (*Anolis lemurinus*) de la familia Dactyloidae, es una lagartija de tamaño mediano, comúnmente observada entre la vegetación, se distribuye en una amplia variedad de hábitats y puede ser encontrada sobre el suelo, arbustos y ramas de los árboles (Wilson et. al., 2016).

El anolis sedoso (*Anolis sericeus*), con un solo individuo, es una lagartija de talla mediana que se alimenta de insectos y otros invertebrados. Es común observarlos en diferentes hábitats desde fragmentos de vegetación secundaria hasta áreas abiertas como pastizales (Wilson et. al., 2016).

De la familia Phrynosomatidae se registró a la lagartija espinosa vientre rosado (*Sceloporus variabilis*). Esta lagartija es de tamaño mediano, cuerpo robusto, cabeza ancha, con hocico y cola cortos; se distingue por poseer el dorso (cuerpo, cola, extremidades y gran parte de la cabeza) cubierto por escamas imbricadas, aquilladas y terminadas posteriormente en punta (Leenders, 2019; Nieto, 1999).

También se registraron dos individuos de ameiva metálica (*Holcosus undulatus*), esta especie es terrestre y de hábitos diurnos, busca su alimento (insectos y otros invertebrados) entre la hojarasca. Su hábitat se compone de bosque húmedo y muy húmedo tropical y subtropical; prefiere áreas abiertas, incluyendo el borde de bosques, plantaciones, pastizales y jardines (IUCN, 2022).

Mamíferos.

Se registraron tres especies de las familias Didelphidae, Dasypodidae y Sciuridae. De la familia Dasypodidae se observaron madrigueras de armadillo (*Dasypus novemcinctus*) en las coordenadas: [REDACTED]

[REDACTED]. Esta especie es de cuerpo pequeño y a pesar de sus patas cortas se mueve con rapidez; estas últimas poseen garras que le permiten excavar la tierra y crear madrigueras. Se distribuye desde el sur de Estados Unidos hasta Uruguay y centro de Argentina. En México se le puede encontrar en la vertiente del Pacífico, en la planicie costera del Golfo, en la zona del eje neovolcánico y de ahí hacia los estados del sur-sureste del país. Habita en cuevas, huecos, pastizales, bosques tropicales y gran variedad de áreas secas. Aunque parece más común en áreas húmedas, nunca se le ve bajo la tierra ya que no puede respirar bajo la misma. Es un animal de hábitos nocturnos, muy escurridizo y tímido, se orienta por el olfato y el agudo sentido de audición. Durante el día permanece en su madriguera, excavado en la tierra a mediana profundidad, y por las noches se aventura en campo abierto para alimentarse de raíces tuberosas, lombrices, caracoles, pequeños anfibios e insectos, aunque prefieren las termitas y hormigas. (Ceballos y Oliva, 2005; Aranda, 2012).

También se observaron individuos de ardilla gris mexicana (*Sciurus aureogaster*) desplazándose entre los árboles. Este ejemplar es arborícola y se distribuye en casi todo el país. Es de hábitos diurnos y se alimenta principalmente de frutos secos, semillas y vegetales (Aranda, 2012).

COORDENADA
S DEL
PROYECTO,
ART. 113
FRACCIÓN I DE
LA LGTAIP Y
110 FRACCIÓN I
DE LA LFTAIP.

En las coordenadas [REDACTED]. Es una especie solitaria que se distribuye en 24 estados del país (las excepciones son Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Durango, Zacatecas, Colima, Estado de México, Ciudad de México y Tlaxcala). Es de hábitos nocturnos, solitario, asustadizo y escurridizo. Animal omnívoro oportunista que se alimenta principalmente de insectos, lombrices, pequeños vertebrados incluyendo serpientes, ranas y roedores (Ceballos y Oliva, 2005).

Para este grupo se recomienda verificar la presencia de individuos de armadillo en las madrigueras localizadas, previo a las actividades de desmorre. En caso de observarse ejemplares, deberá realizarse su rescate y reubicación.

Estatus de conservación.

De acuerdo a la lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, se registró al perico pecho sucio (*Eupsittula nana*), cigüeña americana (*Mycteria americana*) y oropéndola de Moctezuma (*Psarocolius montezuma*), especies incluidas en la categoría Sujeta a Protección Especial (Pr). En esta categoría se encuentran aquellas especies 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.

Con respecto a la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), todas las especies registradas se ubican en la categoría de preocupación menor (LC).

IV.2.3 Paisaje.

El área del SA se localiza en el Distrito Coatzacoalcos en el Municipio Moloacán, en el estado de Veracruz, y está conformado por un polígono con llanuras aluviales y un conjunto de lomeríos menores, sobre un terreno que corresponde a la época del mioceno donde predominan litológicamente areniscas y lutitas, sin fallas visibles o eventos sísmicos que pudieran modificar drásticamente el paisaje.

El lomerío se presenta como una topografía irregular y poco accidentada lo largo del costado Oeste y Suroeste así como al Noreste, con pocas pendientes mayores a 45° y elevaciones de hasta 180 m, este relieve presenta riesgos de inestabilidad por laderas que pudieran alterar el paisaje sobre todo en épocas de lluvias.

En el SA prevalece el clima cálido húmedo, con temperaturas medias que oscilan entre los 27°C y 29°C y una precipitación anual superior a los 2000 mm, donde los meses más calurosos se presentan en mayo y junio, permiten entrever un paisaje en tonalidades sepia, en algunas áreas, y los meses más lluviosos en septiembre y octubre, provocan panorama de verdes intensos.

En esta zona se pueden encontrar relictos esparcidos de selva baja perennifolia, la cual está representada por especies de notable altitud como el guapaque, sombrerete, corpus, roble blanco, rosa morada, ojoche, jobo y tololote; otros árboles de talla mediana presentes son el corozo, chaca, cuisal, volador, manzano, solerillo y guarumo, en los cuales es frecuente observar orquídeas y bromelias. Dentro de las especies reportadas destaca la palmilla *Zamia* sp, con categoría de Amenazada.

Las superficies pantanosas del SA con suelos tipo Gleysol, son cubiertas por plantas herbáceas de entre 1 a 3 m de alto, de hojas grandes y anchas de color verde claro que apenas permiten ver el pantano, conocidas como popal o popotera, además de platanillos y algunos pastos.

Las zonas más bajas corresponden a los lechos de escorrentías tributarios temporales, que recorren el sitio en dirección norte – noroeste – suroeste. En sus márgenes crean ambientes propicios para las aves distintivas de zonas bajas inundables y de vegetación de galería, entre las que destacan la garza ganadera, la jacana norteña, el pijije y el papán real. Las especies arbóreas que crecen sobre suelos principalmente de Luvisoles son cotidianamente amates, chalahuites y macayos.

Asociados a los tipos de vegetación presentes, especies características de anfibios como la rana de árbol mexicana y la rana de ojos rojos; reptiles como la lagartija panza rosada, la tortuga rugosa de monte, la lagartija arcoíris y la iguana verde; aves como el zopilote negro, aguililla caminera, zanate o tordo, urraca o papán común, papan real y el perico pecho sucio, además de mamíferos como el tlacuache común y la ardilla de panza roja.

Las cuencas visuales se determinaron mediante criterios fundamentales fueron calificadas de manera integral mediante dos métodos.

- a) **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, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.
- b) **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, etc; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc; 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.
- c) **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) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

Para la evaluación de la calidad del paisaje se proponen los siguientes criterios
Criterios para la evaluación del paisaje

Componente	Muy baja	Baja	Moderada	Buena	Muy buena
La visibilidad	Perceptible a 700 m	Perceptible a 500 m	Perceptible a menos de 500 m	Imperceptible a 500 m	Imperceptible a 700 m
Calidad por Uso	Urbano	Pecuario	Vegetación secundaria	Restauración	ANP
La fragilidad	Irrecuperable	Recuperación a largo plazo con intervención	Recuperación a largo plazo	Recuperación a medio plazo	Recuperación inmediata

Valores	Muy baja	Baja	Moderada	Buena	Muy buena
La visibilidad	1	2	3	4	5
Calidad por Uso	1	2	3	4	5
La fragilidad	1	2	3	4	5

Calidad	Muy baja	Baja	Moderada	Buena	Muy buena
Valor	1 a 5	6 a 8	9 a 11	12 a 14	15

La aplicación de la metodología permitió generar un análisis imparcial, corroborando la información de las fuentes oficiales y restando el sesgo de observaciones subjetivas.

De conformidad con los criterios establecidos la calidad del paisaje para las cuencas visuales es moderada.

En este apartado, se describirá el componente ambiental Paisaje en la zona del trazo del proyecto, describiendo tres aspectos importantes: 1) Visibilidad, 2) Calidad del paisaje y 3) Fragilidad del paisaje, a través de criterios subjetivos propios del observador.

Para realizar el análisis de Paisaje se seleccionaron tres puntos de observación hacia la obra, siendo en éstos, donde el paisaje puede ser percibido por los usuarios. En estos puntos se tomaron fotografías panorámicas del sitio a partir del cual se describieron las características paisajísticas propias de cada lugar.

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Tabla 36. Coordenadas de ubicación de los puntos de observación para Paisaje.

Punto de observación	Coordenadas UTM		Tipo de vegetación
	X	Y	
1			Pastizal inducido
2			
3			

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

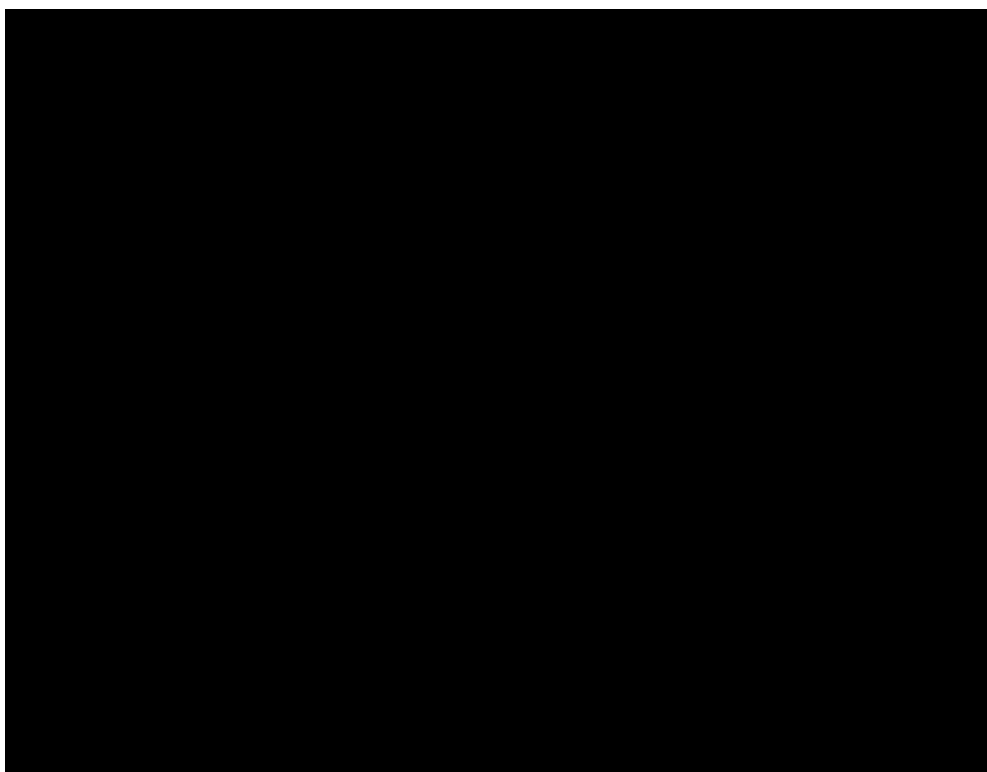
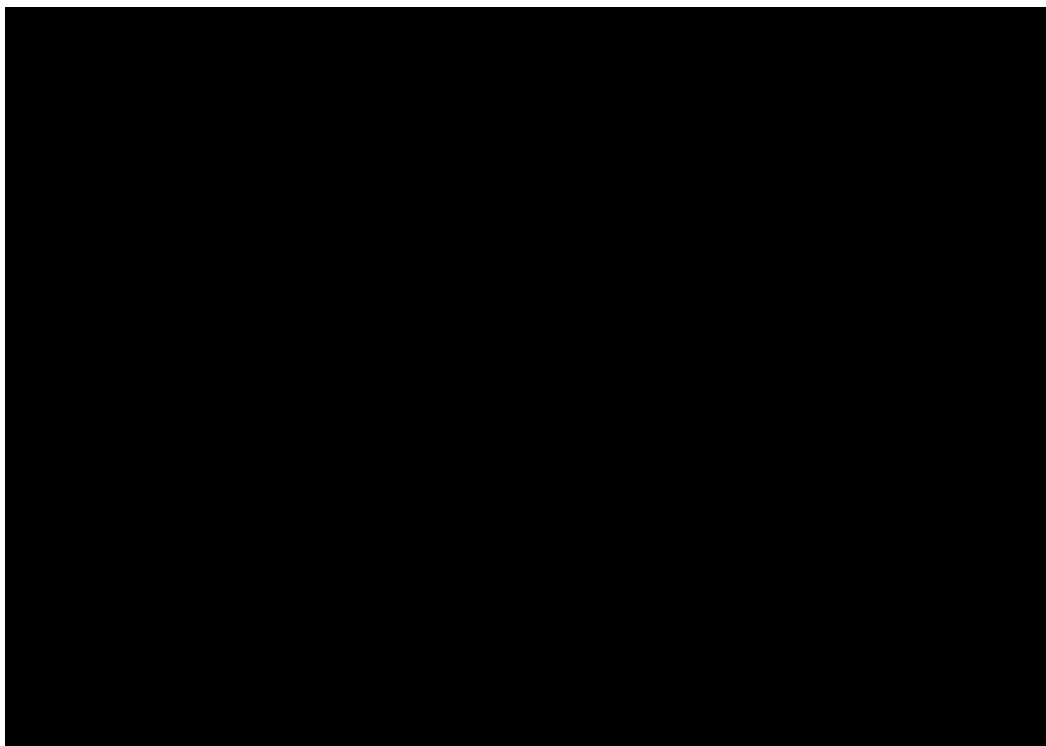
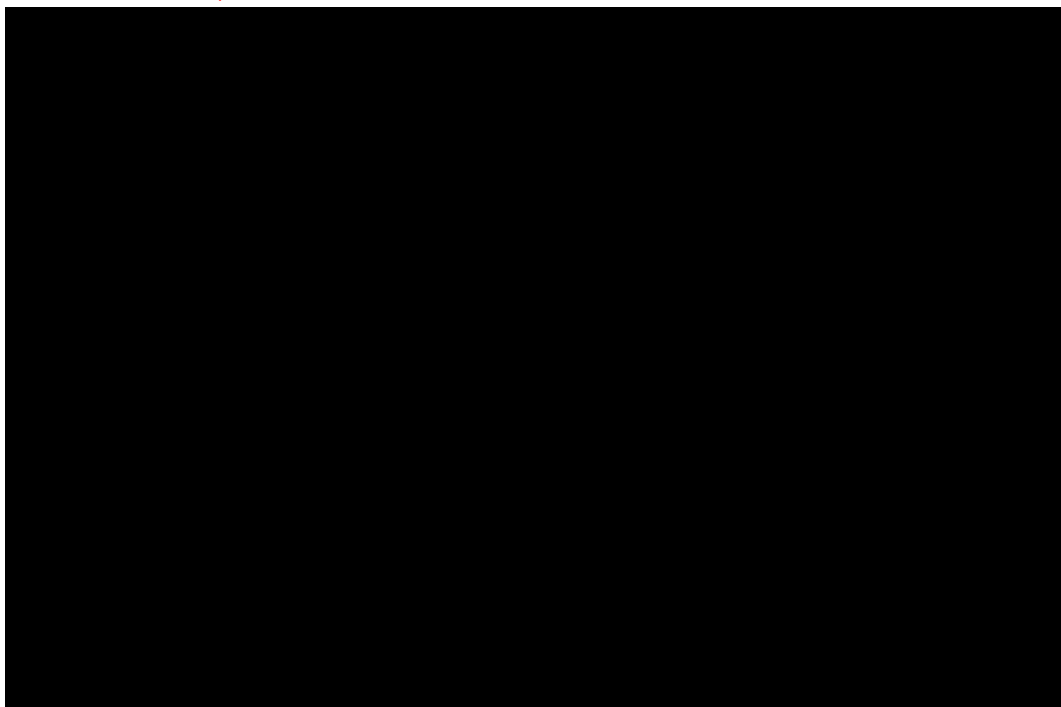
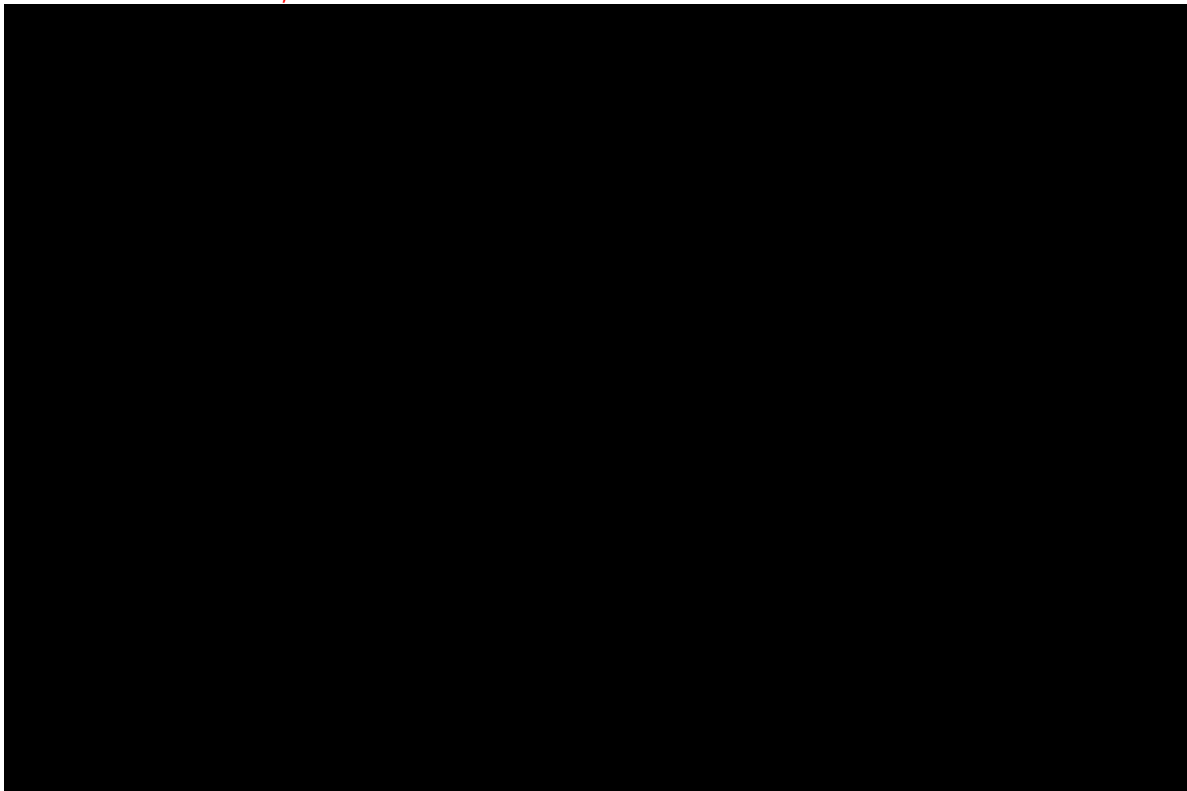


Figura 67. Ubicación geográfica de los puntos de observación para describir el componente ambiental Paisaje.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Visibilidad del paisaje.

Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto de vista o zona determinada. Se describieron tres parámetros para poder determinar el grado de visibilidad: 1) Topografía, 2) Altura y densidad de la vegetación y 3) Transparencia atmosférica.

Tabla 37. Criterios para valorar visibilidad del paisaje.

Referencia	Parámetro	Descripción
PUNTO 1	Topografía	Terreno bajo inundable, caracterizado por un suelo fangoso durante la temporada de lluvias.
	Altura y densidad de la vegetación	Predominado por vegetación arbustiva y herbácea como el pasto camalote (<i>Paspalum fasciculatum</i>). En el fondo se observa un fragmento de acahual con árboles de gran altura.
	Transparencia atmosférica	No hay presencia de ningún agente que disminuya la visibilidad de la zona.
PUNTO 2	Topografía	Terreno bajo inundable, caracterizado por un suelo fangoso durante la temporada de lluvias.
	Altura y densidad de la vegetación	Predominado por especies herbáceas, arbustivas y vegetación hidrófita enraizada. En el fondo se observa un fragmento de acahual con árboles de gran altura, como el palo mulato (<i>Bursera simaruba</i>).
	Transparencia atmosférica	No hay presencia de ningún agente que disminuya la visibilidad de la zona.
PUNTO 3	Topografía	Terreno bajo inundable, con suelo fangoso durante la temporada de lluvias.

Referencia	Parámetro	Descripción
	Altura y densidad de la vegetación	Predominado por pastizal inducido y especies arbóreas de palo mulato (<i>Bursera simaruba</i>), hoja de lata (<i>Miconia argentea</i>) y palmas de corozo (<i>Attalea butyracea</i>).
	Transparencia atmosférica	No hay presencia de ningún agente que disminuya la visibilidad de la zona.

Con los datos anteriores, podemos concluir que la visibilidad de la zona es alta, debido a que el terreno es llano, la altura de la vegetación es baja en la mayoría de los sitios de observación, excepto en el sitio 3 donde se observó un mayor número de especies arbóreas dispersos en la zona. Por otro lado, no hay presencia de agentes que disminuyan la transparencia del aire.

Calidad intrínseca del paisaje.

Se entiende por calidad todas aquellas cualidades o méritos de una zona para ser conservada. Básicamente se trata de describir los valores positivos y negativos que tiene un paisaje. En el presente estudio se describieron tres elementos de percepción: 1) Características intrínsecas, 2) Calidad visual del entorno inmediato y 3) Calidad del fondo escénico.

Tabla 28. Criterios para valorar la calidad del paisaje.

Referencia	Parámetro	Descripción
PUNTO 1	Características intrínsecas	Especies vegetales arbustivas y herbáceas predominantes. Parche de vegetación con especies arbóreas al fondo. Terreno llano e inundable.
	Calidad visual del entorno inmediato	Pastizal inducido con mediano tránsito de personas.
	Calidad del fondo escénico	La vegetación al fondo del escenario está formado por un parche arbóreo.
PUNTO 2	Características intrínsecas	Vegetación arbustiva, herbácea e hidrófita enraizada. Zona llana e inundable. Vegetación arbórea al fondo.
	Calidad visual del entorno inmediato	Pastizal inducido con mediano tránsito de personas.
	Calidad del fondo escénico	Vegetación arbórea al fondo.
PUNTO 3	Características intrínsecas	Especies herbáceas predominantes con árboles y arbustos dispersos. Terreno fangoso en temporada de lluvias. Olor fétido del lodo.
	Calidad visual del entorno inmediato	Terreno natural con poco tránsito de personas, por la dificultad del acceso.
	Calidad del fondo escénico	Homogeneidad del tipo de vegetación, en el fondo escénico se observan árboles y arbustos dispersos.

Por la anterior, podemos concluir que el proyecto se encuentra ubicado en un sitio con media a alta modificación antropogénica, debido al acceso del terreno para el desarrollo de actividades pecuarias. Asimismo, durante el recorrido por la zona, se observó infraestructura petrolera dispersa. En general, la calidad paisajística del sitio es buena.

Fragilidad del paisaje.

Se define como el grado en el que una unidad del paisaje repele su cambio en su forma. Es lo contrario a capacidad de absorción visual, es decir, a mayor fragilidad menor absorción tiene un paisaje a la introducción de un cambio en el mismo. Para evaluar este aspecto, se emplearon los tres criterios utilizados en la sección anterior.

Tabla 39. Criterios para valorar fragilidad del paisaje.

Referencia	Parámetro	Descripción
PUNTO 1	Características intrínsecas	Buena capacidad para “absorber” el establecimiento de una línea de desfogue, debido a que la construcción del mismo es por debajo del suelo y por la notable capacidad para recuperar las poblaciones de la vegetación herbácea.
	Calidad visual del entorno inmediato	Por la naturaleza del proyecto, el cambio visual sólo durará el tiempo que se lleve a cabo las etapas de preparación del sitio y construcción.
	Calidad del fondo escénico	El fondo escénico no sufrirá cambio por la construcción de la obra.
PUNTO 2	Características intrínsecas	Baja capacidad para “absorber” el establecimiento de la obra debido a la construcción de una planta criogénica en un fragmento de vegetación arbórea.
	Calidad visual del entorno inmediato	Se afectará de manera permanente la calidad del paisaje actual, ya que parte de la vegetación arbórea será removido para la construcción de la planta.
	Calidad del fondo escénico	El fondo escénico sufrirá cambios parciales por la construcción de la obra.
PUNTO 3	Características intrínsecas	Capacidad media para “absorber” la obra debido a la construcción de un quemador.
	Calidad visual del entorno inmediato	Se afectará de manera permanente la calidad del paisaje debido a la construcción de un quemador y remoción de especies arbóreas.
	Calidad del fondo escénico	El fondo escénico no sufrirá cambio por la construcción de la obra.

El sitio inmediato contemplado para el proyecto soportará parcialmente las modificaciones, ya que presenta una fragilidad media. El efecto de modificación del paisaje que se prevé se refiere a la construcción de una planta criogénica y quemador, ya que para esta actividad se removerán especies arbóreas y parte de un fragmento de vegetación (acahual). En el caso de la construcción de la línea de desfogue, la modificación será temporal ya que se instalará por debajo del suelo, lo que permitirá la recuperación de la vegetación predominante.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El municipio de Moloacán, desarrolla actividades económicas están orientadas a sector terciario, según el INEGI y el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), tan sólo el 46% corresponde al sector terciario, un 39% al secundario, otro 13% al primario.

Las actividades económicas que se desarrollan en las localidades rurales giran en torno al campo siendo la actividad principal la ganadería y avicultura generando alrededor de 115.5 mil millones de pesos al año, seguido de la agricultura con 11.8 mil millones de pesos al año y en menor proporción los servicios relacionados con las actividades, forestales y el comercio. Principales Resultados por localidades, INEGI, CPyV 2010.

Gozar de buenas condiciones de vida, sin duda, es un elemento determinante de la calidad de vida, ya que no puede hablarse de ésta si no pueden satisfacerse las necesidades básicas, de tal forma que se encaminaron los esfuerzos en describir los indicadores existentes que infieren el cubrimiento de las necesidades básicas de las personas.

Mientras el INEGI genera información básica y desglosada sobre la población y sus viviendas, instituciones como el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) y el Consejo Nacional de Población (CONAPO), la utilizan para realizar sus estimaciones del Rezago y la Marginación, útiles para describir las condiciones de vida de la población, basándose en variables como empleo, educación, acceso a servicios de salud, servicios básicos en la vivienda, calidad y espacios en la misma, y de activos en el hogar, con enfoque de carencias sociales que apoyan la medición de la pobreza.

IV.2.4.1. Demografía

En el 2020 la dinámica de población dentro del municipio de Moloacán, Cuichapa y las localidades aledañas es de 16,493 personas, de las cuales 8540 son Mujeres (51.8%) os rangos de edad que concentraron mayor población fueron 5 a 9 años (1,504 habitantes), 10 a 14 años (1,480 habitantes) y 15 a 19 años (1,337 habitantes). Entre ellos concentraron el 26.2% de la población total.

Tabla 40. Antecedentes de la dinámica de población en Moloacan, Ver..

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN				
Año	Total	Hombres	Mujeres	Proporción estatal (%)
2017	16,857	8,219	8,638	0.21
2014	16,545	8,076	8,469	0.21
2010	16,120	7,851	8,269	0.21
2005	15,883	7,674	8,209	0.22
2000	16,755	8,199	8,556	0.24
1995	17,344	8,708	8,636	0.26

p/ Proyecciones

Fuente: Para 1995 a 2010, INEGI. Censos y Conteos de Población y Vivienda, 1995 a 2010, y para 2014 y 2017, CONAPO, Proyecciones de la Población de los Municipios 2010-2030.

No se identificaron localidades indígenas como parte del Proyecto, sin embargo, durante los recorridos de campo, se ubicó en la localidad La Hulera, un determinado número de personas que hablan el dialecto Tzotzil (o Tsotsil). Se debe mencionar que los hablantes refirieron no ser originarios de Chiapas, estado donde los tzotziles tienen una importante presencia.

La distribución económica de la población mayor de 12 años en las localidades del SA refleja una Población Económicamente Activa del 41.5%, con un 39.3% está ocupada y un 2.2% desocupada o desempleada. Para el Proyecto se tiene una PEA del 41.5%, de la cual el 40.1% está trabajando y el 1.4% está sin empleo

Educación.

El nivel educativo está presente en un nivel básico con preescolar, primaria, secundaria y nivel medio superior al contar con bachillerato, principalmente en la localidad de Villa Cuichapa, además de otras localidades

Tabla 41. Nivel educativo de la población de las localidades con información del CPyV 2010.

Localidad	Población mayor de 15 años	Población analfabeta	Población sin escolaridad	Población con secundaria incompleta	Grado promedio de escolaridad
Acalapa Tres	28	10	10	1	4.3
San Lorenzo Mezcalapa	156	25	35	10	4.7
Tlacuilolapan	870	86	99	61	6.8
Trancas Viejas	318	33	35	23	6.4
Tacomango	80	8	14	3	5.8
La Ceiba	6	0	0	0	7.2
Colonia la Florida	35	10	9	0	3.3
Los Gavilanes	54	1	4	6	7.6
El Kilómetro Seis	12	0	0	1	7.3

Parcela Industrial de las Viudas	37	10	13	2	4.5
San Martín	16	5	5	1	3.6
Los Mangos	6	1	1	1	4.0
La Hulera	7	4	4	0	1.4
Pueblo Viejo (Kilómetro 4)	218	37	39	14	5.6
Cuichapa	5,544	405	473	285	8.0
Totales	7,387	635	741	408	5.4

Con 7,387 habitantes de las localidades con información son mayores de 15 años, el 8.6% de ellos no sabe leer ni escribir un recado, el 10% no ha cursado ningún estudio, el 5.5% tiene secundaria incompleta, generando un grado promedio de escolaridad de casi la educación primaria terminada.

Por otro lado, las localidades Colonia La Florida y Parcela Industrial de las Viudas, mencionaron durante el censo de INEGI, la falta de equipamiento o servicios para la educación.

La actividad física entre la población se desarrolla en instalaciones deportivas integradas por una cancha de fútbol rápido y un campo de béisbol. Villa Cuichapa cuenta con el parque Benito Juárez como espacio adicional para recreación. Adicionalmente, en algunas localidades cuentan con canchas de usos múltiples.

Acceso a servicios de salud.

En relación a la provisión de los servicios de salud, el 26.6% de la población en las localidades no cuenta con esta prestación en las instituciones de salud públicas y privadas existentes en el estado.

La derechohabencia de la población a los servicios de salud suma el 72.8%. De lo anterior, se muestran las principales instituciones en materia a las que asisten los habitantes del área en estudio, siendo al Seguro Popular el de mayor asistencia con el 36.4%.

La atención médica más importante, está a cargo del Consultorio Periférico de Petróleos Mexicanos y la Clínica del Sector Salud, ambos en la localidad de Villa Cuichapa

Servicios básicos en la vivienda.

El CPyV 2010 muestra información de 2,738 viviendas habitadas para las localidades con las que se cuenta con información dentro del área de estudio, de las cuales el 75% pertenecen a Villa Cuichapa, el resto se distribuye en las localidades como se observa en la tabla a continuación, que incluye además los servicios básicos con los que cuentan dichas viviendas.

Los servicios públicos están concentrados en Villa Cuichapa que da cobertura a las localidades cercanas. Otros servicios tales como el suministro de combustibles para

vehículos automotores, la población cuenta con una Estación de Servicio Gasolinera; adicionalmente la provisión de gas combustible es a través de la Estación de Servicio Gasera, ambas instalaciones localizadas dentro de Villa Cuichapa. Al Censo 2010, Trancas Viejas ha mencionado la falta de abasto o comercio en su localidad.

Como parte de los recorridos de campo se ubicaron las siguientes instalaciones para la provisión de servicios públicos municipales: Departamento de Obras Públicas, Oficina de la JMAS, Mercado Municipal, Panteón Municipal, Rastro Municipal, Basurero Municipal y JMAS. Pozo 3C, Pozo 3D, Pozo 3E y Pozo 3A1 - 3A2, todas instaladas en Villa Cuichapa. En San Lorenzo Mexcalapa: Agencia Municipal y JMAS. Pozo San Lorenzo Mexcalapa.

Se cuenta con medios de comunicación y transporte adicionales dentro del área del proyecto, que incluyen información impresa a través del “Periódico 60 Minutos” y transporte de pasajeros ofrecido en la Terminal de Autobuses, ambos en la localidad de Villa Cuichapa.

Calidad y espacios en la vivienda.

Sobre la calidad y los espacios de las viviendas dentro del área circunscrita al Proyecto, se cuenta con datos sobre hacinamiento, material en pisos y viviendas de un solo cuarto, siendo la siguiente.

De la anterior se observa un promedio de 3.8 ocupantes por vivienda particular habitada en las localidades en mención, se encontró que el 5.8% de ellas aun cuentan con piso de tierra además de que en el 13.2% de los casos, un solo cuarto representa la vivienda.

Adicionalmente, la información de INEGI permite conocer los bienes con los que se cuentan en las viviendas particulares habitadas que reflejan las comodidades con las que cuentan sus habitantes.

Tabla 42. Bienes de las viviendas particulares habitadas, de las localidades con información del CPyV 2010.

Localidades	Viviendas Particulares Habitadas	Radio	Televisión	Refrigerador	Lavadora	Automóvil propio	Computadora	Teléfono fijo	Teléfono celular	Internet
Pueblo Viejo (Kilómetro 4), Minatitlán	76	46	66	43	33	7	2	11	39	0
Acalapa Tres, Moloacán	12	10	11	8	7	3	0	4	7	0
San Lorenzo Mezcalapa, Moloacán	57	42	47	40	29	7	3	1	39	1
Tlacuilolapan, Moloacán	341	238	294	254	198	71	25	42	153	1
Trancas Viejas, Moloacán	115	70	95	75	72	15	5	15	51	0
Tacomango, Moloacán	23	9	15	10	4	1	1	1	5	0
La Ceiba, Moloacán	3	3	3	3	2	1	0	1	2	0

Colonia la Florida, Moloacán	10	7	6	4	1	1	0	0	3	0
Los Gavilanes, Moloacán	20	15	19	16	11	5	2	7	11	0
El Kilómetro Seis, Moloacán	4	1	1	0	0	1	0	0	0	0
Parcela Industrial de las Viudas, Moloacán	13	10	13	12	8	4	0	2	5	0
San Martín, Moloacán	6	4	1	0	0	1	0	0	2	0
Los Mangos, Moloacán	3	2	3	3	2	3	0	0	2	0
La Hulera, Moloacán	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0
Cuichapa, Moloacán	2,051	1,531	1,890	1,759	1,555	734	492	734	1,566	370
Total	2,738	1,990	2,465	2,227	1,922	854	530	818	1,885	372

Fuente: CPyV Datos por localidad (2010)

De la anterior, las viviendas cuentan con bienes que apoyan su bienestar como son el radio (72.7%), la televisión (90.1%), la lavadora (70.2%), el refrigerador (81.4%), el teléfono fijo (29.9%) y el automóvil propio (31.2%). Además del uso de las tecnologías de la información y de la comunicación, como son la computadora (19.4%), telefonía móvil (68.9%) e internet (13.6%). Se observa una brecha grande en la tenencia de bienes que apoyan el bienestar de la población.

Finalmente la CONEVAL ha integrado cada uno de estos enfoques en un solo indicador llamado *Índice de rezago social*, que considera a la población, vista como sociedad en general como beneficiarios o no de un trabajo y de su respectiva remuneración; la salud, o la facilidad y pertinencia de acceder a servicios de salubridad social, la educación, es decir, el grado de conocimientos formales adquiridos para desempeñarse profesionalmente y obtener un mejor recurso pecuniario, la vivienda y con ella todos los bienes y servicios que son posibles acceder para vivir cómodamente.

Calidad y espacios en la vivienda.

Los servicios ecosistémicos o ambientales son aquellos que la naturaleza o los procesos ecológicos proveen a los seres vivos y al planeta, dentro del SA, se observa un alto grado de perturbación de los ecosistemas por la intensa actividad antropogénica, en el desarrollo de la agricultura, la ganadera y la industria petrolera, sin embargo se aprecia la costumbre de algunos pobladores de otorgar cierto valor, al cuidado de pequeños reductos de vegetación dentro de sus terrenos, en donde se proveen de arboles de nacedero para sus cercas y en algunos casos de palma para sus viviendas y polines para sus chosas, así como de algunas hierbas comestibles y medicinales, cabe hacer mención que esta actividad la realizan por costumbre familiar, no por algún fin comercial.

IV. 2.4.2 Factores Socio Culturales

Un aspecto adicional detectado por el CPyV 2010, son los conflictos vinculados con la propiedad de la tierra, delincuencia, alcoholismo y/o drogadicción en las localidades en estudio, como a continuación se observa:

- Propiedad de la tierra: Acalapa Tres, Pueblo Viejo (Kilómetro 4), Tlacuilolapan, Casa Blanca.
- Preferencias religiosas: Tlacuilolapan.
- Preferencias electorales: Tlacuilolapan y Los Gavilanes.
- Delincuencia: Tlacuilolapan, El Relicario, Los Gavilanes, San Ignacio (Los Nava).
- Alcoholismo o drogadicción: Pueblo Viejo (Kilómetro 4), Tlacuilolapan, Tacomango, San Lorenzo Mezcalapa, Los Gavilanes.

De forma general, la problemática expresada en el censo de INEGI en estas localidades rurales:

- Alcoholismo o drogadicción: Pueblo Viejo (Kilómetro 4), Los Gavilanes.
- Falta de abasto o comercio: Trancas Viejas.
- Falta de carretera o transporte: Tacomango, Las Flores, El Relicario, Don Fausto, El Capullo, San Ignacio (Los Nava), El Bramador.
- Falta de drenaje y alcantarillado: Tlacuilolapan, Los Mechones.
- Falta de empleo o emigración: Acalapa Tres, La Tolva, La Trinidad, San Lorenzo Mezcalapa, La Hulera.
- Falta de energía eléctrica: San Martín, Santa Ana, San Rafael, Los Dos Hermanos, Los Mechones, El Kilómetro Seis.
- Falta de equipamiento o servicios para la educación: Colonia la Florida, Parcela Industrial de las Viudas.
- Falta de infraestructura o servicio de agua: Los Naranjos, El Suspiro, Encarnación del Toro.
- Falta de otros servicios o equipamiento: Casa Blanca.

Población con estatus de pobreza.

La pobreza, en su acepción más amplia, está asociada a condiciones de vida que vulneran la dignidad de las personas, limitan sus derechos y libertades fundamentales, impiden la satisfacción de sus necesidades básicas e imposibilitan su plena integración social.

La CONEVAL estima indicadores de pobreza sólo a nivel de municipal, tal como se observa en la tabla siguiente, para los municipios que integran el SA y el área del Proyecto.

Tabla 43. Indicadores de pobreza a nivel municipal, con información del CONEVAL 2010.

Ámbito	Las Choapas	Minatitlán	Moloacán
Población total	76,133	178,387	18,355
Pobreza	77.04	41.77	63.54
Pobreza extrema	36.06	10.27	18.84
Pobreza moderada	40.98	31.50	44.70

Vulnerable por carencia social	15.25	30.13	29.16
Vulnerable por ingreso	2.36	4.81	2.59
No pobre y no vulnerable	5.35	23.30	4.71
Carencia por rezago educativo	40.50	20.76	31.13
Carencia por acceso a la salud	29.32	28.19	28.39
Carencia por acceso a la seguridad social	74.12	55.85	78.12
Carencia por calidad y espacios de la vivienda	40.62	20.88	31.02
Carencia por servicios básicos en la vivienda	67.48	40.04	62.23
Carencia por acceso a la alimentación	39.46	34.55	28.68
Población con al menos una carencia	92.30	71.89	92.70
Población con al menos tres carencias	59.18	38.00	52.15
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar	79.40	46.57	66.13
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	46.65	13.61	26.71

El “bienestar” para las personas definido por CONEVAL, establece una cantidad mínima de recursos (línea de bienestar) que son requeridos para satisfacer las necesidades básicas de las personas. Cuando al menos uno de los seis indicadores señalados en el artículo 36 de la Ley General de Desarrollo Social (LGDS) rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación, se dice que esa persona es vulnerable.

En promedio en los municipios en estudio, viven en pobreza el 60.79% de la población, en pobreza extrema el 21.72%. Existe un 85.63% de personas que presentan al menos una carencia y el 64.04% tiene un ingreso por debajo de lo señalado en la línea de bienestar.

Con base en lo anterior la percepción de la población con respecto al proyecto, podemos resumirla en dos vertientes, la primera como positiva, ya que se considera una fuente de generación de empleos directos e indirectos, así como una derrama económica en las comunidades aledañas, por consumo de servicios y compra de bienes, sin embargo la segunda presenta una expectativa negativa, por la llegada de gente ajena a las comunidades, así como los posibles impactos que puedan generarse por el incremento del tráfico, el levantamiento de partículas de polvo, el incremento en la generación de residuos y en algunos casos el incremento de la delincuencia, estos aspectos fueron reflejados durante la Evaluación de Impacto Social, realizada para el proyecto.

IV. 2.5 Diagnostico ambiental

En el área de estudio han ocurrido diversos procesos que han ocasionado un deterioro considerable de la flora y fauna, debido, principalmente, a actividades antropogénicas como la ganadería, la mina de arena sílica y los asentamientos humanos, destacando también las instalaciones de producción del sector petrolero.

Con base en la información obtenida, se realizó un análisis de los diferentes componentes: biótico, abiótico, paisajístico y socioeconómico. La descripción y evaluación de los diferentes componentes concluye en un diagnóstico del medio, que nos permite conocer el estado actual del SA previo a la ejecución del Proyecto.

A continuación, se presenta una síntesis de las características principales del sistema abiótico y biótico que conforman al SA donde se desarrollará el Proyecto, además de complementarlo con el análisis del paisaje y el sistema socioeconómico que interactúa con el ecosistema.

Clima y fenómenos meteorológicos. El tipo de clima, de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por E. García, es cálido húmedo con lluvias todo el año, su temperatura ha sido constante, presentándose la mayor de 31.58°C, en los meses más calurosos mayo y junio y la menor de 17.16°C, en el mes de enero.

En cuanto a precipitación, de septiembre a noviembre, se han alcanzado valores de hasta 576.88 mm, mientras que los meses más secos son febrero, abril y mayo, donde se han registrado valores de 32.63 mm de lluvias; con respecto a la evaporación, los valores más altos se presentaron en los meses de mayo y junio, alcanzando promedios mensuales de 179.04 mm.

Con relación a los fenómenos hidrometeorológicos, se identifica la ocurrencia de 10 a 19 días anuales con tormentas eléctricas, los registros indican que predominan los días medio nublados, la frecuencia de granizadas y heladas en el área es muy baja.

Los vientos en las diferentes estaciones del año predominan hacia el O-NNE a una velocidad de 0 a 3.3 m/s durante los meses de marzo, abril, mayo y junio, mientras que en los meses de julio a febrero el desplazamiento del viento es hacia el NO-NNE a una velocidad de 0 a 5.4 m/s.

Es importante mencionar que el estado de Veracruz está expuesto a estos fenómenos por un periodo que abarca la mitad del año (junio – noviembre), el Atlas Nacional de Riesgos, registra tres tormentas tropicales cercanas al área de estudio, tormenta tropical “Larry”, “Bárbara” y “Barry”, todas ellas se aproximaron a esta zona, sin embargo, en la tercera, la trayectoria se registró a 33.63 km aproximadamente al

Noroeste del área, ocasionando afectación por inundación en partes bajas, daños al tendido eléctrico, derribo de árboles, así como daños menores a edificios.

Cabe mencionar que la posición geográfica del SA se encuentra protegida por la península de Yucatán, la cual recibe el impacto directo de los fenómenos meteorológicos de gran magnitud disminuyendo su intensidad y dirección, tocando tierra veracruzana con fuertes vientos y precipitaciones dentro de un rango tolerable de intensidad.

Geomorfología. Se encuentra dentro de la Provincia Llanura Costera del Golfo Sur, Subprovincia Llanura Costera Veracruzana, siendo parte de la Llanura Aluvial Costera Inundable; geológicamente, la existencia de depósitos del Mioceno está representada por unidades de lutita-arenisca. La regionalización sísmica, ubica el SA en la zona B, indicando que es un área intermedia donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

Las unidades de rocas son de tipo sedimentario, constituidas por areniscas y e intercalaciones de lutitas y areniscas. Superficialmente se presentan dos manifestaciones geológicas, ambas pertenecientes al Mioceno, bien delimitados por la roca visible: lutita-arenisca que dan pie a la formación geológica Paraje Solo, y areniscas (areniscas) que dan origen a la formación Cedral.

Suelo. Representado principalmente por los Acrisoles, Cambisoles y Gleysoles, con una susceptibilidad a la erosión de los tipos de moderada a alta y una degradación del suelo, estimada por erosión hídrica y gravitacional, de clase incipiente con pérdidas inferiores a 5 ton/ha/año.

Los resultados de análisis fisicoquímicos de los suelos determinaron, de manera general, que las características del suelo no han presentado cambios significativos tomando como referencia los valores establecidos en la bibliografía nacional e internacional para cada tipo de suelo.

Hidrología. Hidrológicamente, se identificaron seis cuerpos de agua importantes, de los cuales tres son perennes y intermitentes tributarios del río Coatzacoalcos y el río Tonalá, considerando el perfil de elevación y el tipo de suelo, las áreas susceptibles a inundación se concentran en la parte SO, S y SE sobre la margen del río Coatzacoalcos y la laguna Mezcalapa; en la parte SO siguiendo la confluencia de los arroyos Nexmegata y Mosta hacia su desembocadura en la laguna Mezcalapa, cuando aumentan su caudal durante la época de lluvias, pueden llegar a provocar problemas de inundación afectando a la población establecida cerca de las márgenes de los mismos.

En cuanto a hidrología subterránea, las profundidades en las que se puede encontrar el nivel estático varían de acuerdo con las condiciones del terreno y a la alternancia de las temporadas de estiaje y lluvias, por lo que las profundidades pueden variar de 1 hasta 80 m.

Los resultados analíticos del agua superficial indicaron que el agua se encuentra contaminada por coliformes fecales y totales, detergentes, bajo contenido de oxígeno disuelto y características de turbiedad, lo que le resta calidad al agua y condicionan su uso, esto se debe principalmente a que son receptores de aguas residuales generadas en Villa Cuichapa. Para el agua subterránea de igual manera se identificó contaminación por coliformes fecales y totales.

Los problemas de contaminación tanto del agua superficial como subterránea se deben principalmente a las actividades antropogénicas, descartándose por el momento una mala calidad del agua causada por el sector petrolero.

Aire. Los resultados obtenidos, indican que la calidad del aire no ha sido afectada, las emisiones se encuentran dentro del límite establecido en la normatividad vigente. Es importante mencionar que las emisiones son generadas de manera puntual y local con duración muy corta, consideradas altamente reversibles por el sistema ambiental, infiriendo que la inmisión de contaminantes en la atmósfera es rápidamente dispersada y diluida en la zona, siendo favorecida por la presencia de vientos dominantes procedentes del noreste y noroeste.

Vegetación.

Referencias de INEGI 2020, el área manifiesta un uso del suelo de pastizal inducido y prácticas agrícolas tradicionales, además de ganadería convencional.

El Sistema Ambiental evaluado nos muestra la composición florística indican que el sitio presenta áreas o fragmentos de vegetación que podría considerarse como sucesiones de vegetación secundaria, con diferentes edades sucesionales que van desde los 4, 8 y 10 años. Por lo que presentan una composición y riqueza de especies arbóreas reducidas, que nos indica el uso selectivo de especies al que estuvo sujeta anteriormente. (extracción de especies vegetales).

Por tanto, la descripción del perfil del sistema ambiental se identifica con la vegetación del proyecto; vegetación secundaria, con elementos florísticos característicos de sucesión, que se expresa en todo el sistema ambiental como un indicador de cambio en la vegetación por factores naturales. De igual forma se expresan los cambios antropogénicos por el uso extensivo por actividad ganadera.

Es evidente la inobjetable transformación acelerada de la vegetación natural del Proyecto producto de la expansión de nuevos usos del suelo, en especial a la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria. Por lo que la vegetación actualmente se ha reducido a fragmentos en forma de relictos, aumentando su importancia y generando una alarmante preocupación para las especies que ahí albergan.

Se identificó 1 especie con régimen de protección; listada en la norma oficial mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010), tal es el caso del Cedro (*Cedrela odorata*).

Fauna. Las actividades antropogénicas tienden a alterar los paisajes naturales, como la explotación petrolera que da lugar a una serie de cambios ambientales, ejemplo de esto es la fragmentación, pérdida del hábitat y la perturbación. Estos cambios pueden interferir directamente con el movimiento y comportamiento de la fauna silvestre, dando como resultado modificaciones en su abundancia y distribución. Por tal motivo, determinar las condiciones ambientales de los sitios previstos para el desarrollo de infraestructura en el **TRAZO DEL PROYECTO**, es esencial para prevenir posibles impactos sobre la vida silvestre.

Las aves fue el grupo de mayor abundancia y riqueza, debido a que son un grupo muy diverso, son detectadas con mayor facilidad y se encuentran prácticamente en todos los ambientes. En el área donde se desarrollará el proyecto se observaron dos tipos de vegetación: acahual en el polígono delimitado para la planta criogénica y pastizal inducido en el DDV de la línea de desfogue y quemador, donde la mayoría de las especies registradas son generalistas de bosque, principalmente en el trazo delimitado para la planta donde la vegetación representativa es el acahual.

De las especies reportadas, la cigüeña americana (*Mycteria americana*), perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) y oropéndola de Moctezuma (*Psarocolius montezuma*) están enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** en la categoría Sujeta a Protección Especial (Pr). Estas aves no serán afectadas por las actividades constructivas, ya que al sentirse amenazadas se desplazarán por si solas a sitios más seguros.

Con respecto a las especies de lento desplazamiento como el sapo común (*Incilius valliceps*) y rana del sabinal (*Leptodactylus melanonotus*), se recomienda su reubicación previa a las actividades constructivas. Esto aplica también para el armadillo nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*) registrado a través de madrigueras localizadas en el polígono de la planta.

En general, se recomienda que previo y durante las actividades constructivas, especialistas de fauna verifiquen que dentro de la vegetación que se vaya a eliminar no se encuentren sitios de anidación o fauna de lento desplazamiento, en caso positivo deberá realizarse el rescate y reubicación de los organismos. Para las aves solo se recomienda su ahuyentamiento fuera del DDV.

Asimismo, es importante trabajar solo en el DDV propuesto respetando los parches de vegetación cercanos al proyecto, ya que pudieran estar jugado un papel importante en el entorno, como es la provisión de sitios de refugio y/o anidación para las especies presentes en la zona.

Durante las actividades de construcción de deberán colocar señalamientos alusivos para la protección y conservación de la fauna silvestre, efectuar visitas de seguimiento ambiental e impartir pláticas de concientización ambiental al personal que laborará en el área. Queda prohibido cazar, coleccionar, comercializar, traficar o

perjudicar a cualquier especie de fauna, especialmente aquellas listadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

El **SISTEMA AMBIENTAL** presenta una matriz conformada, en su mayoría, por pastizales inducidos. Históricamente el uso del suelo en el área se ha transformado, disminuyendo el tamaño y número de fragmentos arbóreos, aumentando el área de pastizales de uso ganadero, el establecimiento de especies invasoras, la modificación de los ciclos hidrológicos y el establecimiento de asentamientos humanos.

La mayoría de las especies registradas son generalistas, esto puede deberse a que estas especies están adaptadas para tolerar cierto grado de perturbación de la cobertura vegetal y presentar una amplia distribución. La homogeneidad del paisaje, el tipo de recursos que proporcionan las especies vegetales presentes y las condiciones de microhábitat permiten el establecimiento de especies generalistas.

El paisaje dentro del Sistema Ambiental permite el establecimiento de especies generalistas de bosque debido a que los pequeños fragmentos arbóreos y cercos vivos, aumentan la heterogeneidad del paisaje, permitiendo que la matriz sea más permeable para algunas especies que se trasladan entre hábitats dentro y fuera del Sistema Ambiental.

Las aves fue el grupo de mayor abundancia y riqueza, pueden observarse más fácilmente debido a su capacidad de volar, sus vocalizaciones y que la mayoría es de hábitos diurnos, en comparación con otros grupos de vertebrados, como los mamíferos que son especies esquivas, poco tolerantes a la presencia humana y de hábitos nocturnos.

La diversidad encontrada entre los tipos de vegetación muestreados fue similar, ligeramente más alto en el acahual, esto quiere decir que el recambio de especies entre tipos de vegetación es dinámico. Los valores de dominancia fueron bajos en los sitios, sin embargo, algunas especies fueron más abundantes respecto a otras debido a su comportamiento gregario, como el zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*), perico pecho sucio (*Eupsittula nana*), ibis blanco (*Eudocimus albus*) y chara pea (*Psilorhinus morio*).

La migración de aves ocurre principalmente en dos periodos: otoño y primavera. En otoño (septiembre-noviembre), las aves de Norteamérica se desplazan hacia el sur del continente y retornan a sus áreas de reproducción en Norteamérica en primavera (marzo-mayo). En este caso, los muestreos coincidieron con los periodos de migración, reportándose a la cigüeña americana (*Mycteria americana*), chipe grande (*Icteria virens*), chipe charquero (*Parkesia noveboracensis*) y chipe amarillo (*Setophaga petechia*) que representan el 10% del total de los registros, considerando tanto el área del proyecto como el sistema ambiental.

De acuerdo a los resultados obtenidos, es importante realizar una planeación estratégica para la proyección de futuras infraestructuras adicionales dentro del Sistema Ambiental (plataformas de perforación, ampliación, cabezal, ductos, etc.), para minimizar el impacto a los fragmentos arbolados y a la fauna silvestre que se distribuye en ellos.

Paisaje. Para un mejor análisis del paisaje, se realizó una división por cuencas visuales, considerando los parteaguas topográficos.

La información integrada permite realizar un inventario paisajístico para cada cuenca. Los elementos contenidos en este inventario son de tipo: geomorfológicos, vegetación, fauna, hidrología, población y actividades, históricas y culturales.

Como resultado de la integración de los resultados de calidad y fragilidad visual se tiene que el DDV corresponde a una calidad baja, al presentar fragilidad igualmente baja, esto quiere decir que su grado de restricción es bajo por lo que permite un nivel de alteración mayor (trazado de caminos, construcción de ductos, líneas de transmisión eléctrica, plantaciones forestales, actividades que requieran usos intensivos del paisaje, etc.).

Medio socioeconómico. La descripción y análisis del medio socioeconómico, incluye 42 localidades pertenecientes a Moloacán, Las Choapas y Minatitlán; el Proyecto contiene 26 de ellas, dentro del municipio de Moloacán.

La distribución económica de la población mayor de 12 años refleja una Población Económicamente Activa (PEA) del 41.5%, donde un 39.3% está ocupada y un 2.2% desocupada o desempleada. Para el Proyecto se tiene una PEA del 41.5%, de la cual el 40.1% está trabajando y el 1.4% está sin empleo.

La localidad de Villa Cuichapa en Moloacán, es la zona urbana cuyas actividades económicas están orientadas al sector terciario, en cambio, las actividades que se desarrollan en las localidades rurales giran en torno al campo, siendo la principal la agricultura, seguido de la cría y explotación de animales y en menor proporción los servicios relacionados con las actividades agropecuarias, forestales y el comercio.

La localidad de Villa Cuichapa es la concentradora de los servicios básicos, públicos y comerciales; a diferencia de las localidades rurales que complementan el universo de estudio, dispone de tiendas mayores, restaurantes o servicios de comida, y otros negocios de servicios de apoyo.

De forma general, la problemática expresada en el censo de INEGI en las localidades rurales son: Alcoholismo o drogadicción en Pueblo Viejo (Kilómetro 4) y Los Gavilanes; falta de abasto o comercio en Trancas Viejas; falta de carretera o transporte en Tacomango, Las Flores, El Relicario, Don Fausto, El Capullo, San Ignacio (Los Nava) y El Bramador; falta de drenaje y alcantarillado en Tlacuilolapan y Los Mechones; falta de empleo o emigración en Acalapa Tres, La Tolva, La

Trinidad, San Lorenzo Mezcalapa y La Hulera; falta de energía eléctrica en San Martín, Santa Ana, San Rafael, Los Dos Hermanos, Los Mechones y El Kilómetro Seis; falta de equipamiento o servicios para la educación en Colonia la Florida y Parcela Industrial de las Viudas; falta de infraestructura o servicio de agua en Los Naranjos, El Suspiro y Encarnación del Toro; falta de otros servicios o equipamiento en Casa Blanca.

Los análisis de pobreza en Moloacán, Las Choapas y Minatitlán, mencionan que, en promedio, viven en pobreza el 60.79% de la población, en pobreza extrema el 21.72%. Existe un 85.63% de personas que presentan al menos una carencia y el 64.04% tiene un ingreso por debajo de lo señalado en la línea de bienestar.

IV.4.1 Calidad ambiental del Sistema Ambiental.

Derivado del análisis de la información recabada y generada para este estudio se concluye lo siguiente:

- De conformidad con el Centro Nacional de Prevención de Desastres, el área de obra no es susceptible al efecto directo de los huracanes, ni a las precipitaciones extraordinarias que pueden acompañar a estos.
- Por su distancia a la línea de costa y la topografía del terreno que los divide, el área de obra no es susceptible al efecto de maremotos.
- El área de obra tiene una susceptibilidad moderada a alta, al efecto directo de encharcamientos por lluvias torrenciales.
- De acuerdo al atlas de riesgo de Protección Civil, el área de obra tiene una susceptibilidad media al efecto directo de inundaciones por desbordamientos de cuerpos de agua alcanzando suelos de hasta una elevación de 42.40 msnm en el cruce 4 y hasta 31.37 para los cruces 1 y 3.
- El efecto que las inundaciones y precipitaciones extraordinarias sobre el área de obra, es principalmente la retención de agua por periodos cortos de tiempo.
- De acuerdo con la ley de distribución de Gumbel y las Curvas I-D-F para tiempos de retorno de 2 a 500 años es muy probable un evento en el que los escurrideros sean insuficientes provocando desbordamientos y encharcamientos en áreas aledañas.
- El área del proyecto Corresponde a una zona la cual presenta modificaciones al régimen hídrico previos a la realización del proyecto, por lo que este no representa impactos negativos severos a los cuerpos de agua que cruce.
- La presencia de infraestructura urbana ha modificado el relieve natural del área, por tanto el comportamiento natural del agua pluvial aportada y su movilización tanto superficial como sub superficialmente, permitiendo que al presentarse precipitaciones extraordinarias, el agua se encharque por periodos de tiempo más largos en las áreas más bajas.
- La hidrodinámica regional obedece al sistema de drenaje pluvial del área, el cual drena el agua captada por las micro-cuencas, hacia sus propios valles, ubicados al suroeste para los cruces 1 y 2 y al norte en los cruces 3 y 4.

- Se identificaron los tres estratos vegetal arbóreo, arbustivo y herbáceo en el área del proyecto.
- Se contabilizo total de 682 árboles.
- De los 682 árboles, 623 se localizaron en la plataforma, con altura promedio de 5.97 m. y un DAP promedio de 22.85 c.m. Datos distribuidos en 20 familias botánicas, 23 géneros y 23 especies, siendo la Familia arecaceae con tres géneros y tres especies diferentes, colocándose como la familia con más diversidad.
- Para el Camino de acceso se contabilizaron 37 especies arbórea con altura promedio de 3.346 m. y un DAP de 3.09 c.m. estos distribuidos en cinco familias botánicas, cinco especies y cinco géneros las cuales son especies nativas de uso agroforestal. El estrato herbáceo se identificaron siete familias botánicas, nueve géneros y nueve especies, siendo la de mayor dominancia *Panicum maximum* especie de uso forrajero.
- En derecho de vía se identificaron de 19 familias botánicas, puntualizando que ocho son de forma biológica arbórea, registrando un total de diecisiete ejemplares clasificados en ocho especies y ocho géneros con altura promedio de 6.6 m y un DAP promedio de 53.39 c. m. especies destinadas a cercas vivas para uso ganadero. Las especies de forma biológica herbáceas, predominando la familia Poaceae con cuatro género y cuatro especies, seguida la familia Cyperaceae con tres géneros y tres especies.
- Para el área del quemador se contabilizo cinco ejemplares distribuidos en dos familias botánicas, con altura promedio de 5.64 m. y un DAP de 35.64 c. m. La cobertura herbácea está compuesta por 11 familias botánicas, en la que predomina la familia Poaceae con la especie *Panicum maximum*, seguida de la especie *Conostegia xalapensis* perteneciente a la familia melastomataceae de forma biológica arbustivo.
- La especie *Astrocaryum mexicanum* tiene valor alimenticio, especie indicador *que existió* vegetación de selva baja perennifolia, lo que prueba la existiendo germoplasma resguardado por el suelo, retomando la regeneración.
- Podemos determinar que la vegetación del polígono se encuentra en sucesión, dadas las condiciones del ambiente, altura de las especies, diámetro a la altura del pecho (DAP) y diversidad.
- Las especies identificadas toman valor agroforestal formando el acahual con edad aproximado de 5 a 10 años.
- Con los datos dasométricos obtuvimos la riqueza de 31 especies repartidas en 23 familias, siendo las familias Apocynaceae, Arecaceae, Burseraceae, Fabaceae y Moraceae las mejor representadas.
- Los valores de diversidad para el área muestreada (4.72), lo que la hacen un área muy diversa.
- De acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, se registró al cedro (*Cedrela odorata*) como especie sujeta a protección especial (Pr) serán talados y se reforestará a razón de 10 individuos por cada uno que se corta.

De lo anterior se resume que el SA presenta un grave deterioro en su calidad ambiental, principalmente sobre la flora, la fauna, hidrología y, en menor grado, el

suelo, esto se debe principalmente a las modificaciones llevadas a cabo a través de sus actividades productivas, sobre todo, ganadería, la mina de arena sílica y de los asentamientos humanos, destacando también las instalaciones de producción del sector petrolero.

La sensibilidad ambiental que presenta el SA se debe primordialmente a los cambios de uso de suelo a pastizales, las malas prácticas de provocar incendios que se traduce en la transformación acelerada de la vegetación, misma que actualmente se ha reducido a fragmentos en forma de relictos, lo que trae como consecuencias una alarmante preocupación para las especies que ahí albergan, inundaciones, erosión de los suelos y cambios en las características edáficas.

Considerando la dinámica de la región, se percibe una tendencia de deterioro y fragmentación de las comunidades vegetales del SA, principalmente por los cambios de uso de suelo a través de los incendios provocados que la población realiza sobre ella.

La resiliencia no es ilimitada, los científicos señalan que incluso pequeños impactos pueden causar cambios irreparables desproporcionadamente grandes a los ecosistemas. Una vez superado ese límite, se llega al "punto de no retorno": el ecosistema ya no podrá ser como antes y se transformará en otra cosa, es muy difícil saber cuándo se sobrepasa esa capacidad de la naturaleza (MUERZA, 2014).

Se determinaron cuatro unidades ambientales identificadas dentro del polígono ambiental; dos acahual y dos pastizales.

Se registraron cinco ejemplares de *Cedrela odorata*, especie con estatus sujeta a protección especial (Pr).

Identificando para el SA1 estrato arbóreo joven de escasos 8 a 10 años y 6 m de alto; especies que descubren su edad: *Attalea butyracea*, *Sabal mexicano*, *Cecropia obtusifolia*, *Miconia Argentea*, *Quararibea Funebris*, *heliocarpus donnellsmithii*. Especies arbustivas como *Sauravia scabrida*, *gMacherium pers*, *Cephalantus occidentalis*, *Eugenia sp.* y *Annona graba*. Especies herbáceas como *Juncus tenuis*, *Panicum máximum*.

En el SA2 la vegetación que predomina es arbustiva de especies como *Sauravia scabrida*, *Macherium pers*, *Cephalantus occidentalis*, *Eugenia sp.* *Annona graba* con algunos ejemplares dispersos de *Attalea butyracea*, *Sabal mexicano*, *Miconia Argentea*, *Quararibea Funebris*, *Spondias mombin*, *Zuelania guidonia* y especies de forma biológica herbácea como *Juncus tenuis*, *Panicum máximum*. La edad de este estado sucesional de vegetación se calcula entre los 4 y 6 años. Siendo la parte evaluada más joven de la vegetación secundaria existente en el SA.

Para el SA1 y SA3 las especies indicadoras de cambios sucesionales son *Macherium pers* (arbusto), *Cecropia obtusifolia* (árbol) y *Quararibea Funebris* (árbol).

El sistema ambiental SA2 Predomina el pasto *Panicum* sp. Acompañado por otras especies herbáceas como *Paspalum virgatum*, *Asclepia cuassavica*, *Mimosa pudica*, *Lantana cámara*, *Senna alata*, *Solanum hirtum*.

La cobertura herbácea del SA 4 predomina es *Panicum maximun*, acompañado de otras especies herbáceas como *solanum hirtum*, *Xanthosoma roseum*. *Asclepia cuassavica*, *Mimosa pudica*, *Lantana cámara*, *Senna alata*.

Para el SA2 y SA4 describen un ambiente antropogénico de actividades de uso intensivo ganadero.

Los tipos de vegetación identificados para el proyecto son: vegetación secundaria y Pastizal inducido.

El SA presenta una calidad que va de moderada a baja, mientras que el DDV presenta una calidad predominantemente baja, derivado a la fragmentación de hábitats por actividades antrópicas, tales que la realización del proyecto no representa un impacto sinérgico que potencialice impactos previos.

Contenido

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	2
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	2
V.1.1 Indicadores de impacto	2
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	3
Metodologías de evaluación y criterios.....	4
V.1.3.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales.	4
V.1.3.2 Criterios	5
V.1.3.3 Justificación de la metodología seleccionada.	8
V.2 Valoración y Caracterización de Impactos Ambientales Generados.	9
V.2.1.-Matrices de calificación de impactos.....	9
V.2.2.-Descripción de los impactos.	17
V.2.3.-Resumen de los impactos.....	33
V.3. Impactos residuales	36
V.4. Impactos acumulativos.	36
V.5. Conclusiones.	37

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

V.1.1 Indicadores de impacto

Se consideran “impactos” a cualquier alteración positiva o negativa, generada a partir de la introducción en el territorio de una determinada actividad. Esta alteración sobre el medio interviene tanto en su dimensión física, sus factores bióticos y abióticos, como también en las relaciones sociales y económicas que el hombre entabla con el medio. Por tanto, se trata de una alteración que se evalúa con el fin de diferenciar la evolución del medio con y sin la implantación de la acción.

El grado de alteración que esta actividad impone sobre las condiciones iniciales del medio, que definen el hábitat humano, es lo que llamamos “impacto ambiental” el cual puede ser de signo positivo o negativo. El presente estudio proporciona todos los antecedentes fundados para la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales del proyecto.

Para una adecuada identificación y evaluación de los impactos ambientales a generar por el proyecto en todas sus etapas, se debe considerar la selección de los indicadores claves o relevantes. Es decir, de los elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectados, por un agente de cambio, en este caso las obras y actividades a realizar con el proyecto, los indicadores pueden ser cuantitativos o cualitativos y deben permitir evaluar la dimensión de las alteraciones que pueden producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o el desarrollo de una actividad.

Los indicadores de impacto nos ayudarán a determinar si el impacto es negativo o positivo, nos ayudan a identificarlo, medirlo, calificarlo, clasificarlo y evaluarlo; tomando siempre como base, las disposiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, además de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables. Para la identificación de acciones, se definieron los elementos del proyecto de manera estructurada, atendiendo entre otros aspectos:

- Acciones que modifican el uso del suelo.
- Acciones que implican emisión de contaminantes.
- Acciones derivadas del almacenamiento y producción de residuos.
- Acciones que actúan sobre el medio biótico.
- Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje.
- Acciones que modifican el entorno social y económico.
- Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad medioambiental vigente.

Estas acciones y sus efectos han de quedar determinadas al menos en intensidad, extensión, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad y en el momento en que intervienen en el proceso. Las acciones se establecerán atendiendo a la significatividad (capacidad de generar alteraciones), independencia (para evitar duplicidades), vinculación a la realidad del proyecto y posibilidad de cuantificación, en la medida de lo posible, de cada una de las acciones consideradas.

Así mismo serán excluyentes unos respecto de las otras, de manera que incluyan acciones de alcance análogo, en cuanto a los efectos producidos sobre los factores del medio.

A partir de los análisis efectuados se identificaron las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos. La siguiente tabla muestra la lista de actividades involucradas en el proyecto, en cada una de las etapas concernientes a la preparación de sitio, construcción, operación y mantenimiento, lo que representa el primer paso para la identificación de los impactos

Tabla 1. Acciones del proyecto.

Etapas	Acciones
Preparación del sitio y construcción	• Contratación de mano de obra. • Desarrollo de actividades del personal • Manejo de maquinaria, equipo y vehículos. • Desmonte y despalme. • Apertura de la zanja, tendido y cierre de la zanja. • Excavación, nivelación, compactación y cimentación de la Planta de Tratamiento. • Construcción de obra civil e instalación de equipos en la Planta de Tratamiento de Gas.
Operación y Mantenimiento	• Contratación de mano de obra. • Desarrollo de actividades del personal. • Manejo y suministro de gas por el Gasoducto. • Funcionamiento de la Planta de Tratamiento. • Venteos para seguridad de las instalaciones. • Manejo de maquinaria, equipo y vehículos (mantenimiento) • Desmonte y despalme (mantenimiento). • Apertura de la zanja, tendido de ducto y cierre de zanja (mantenimiento).
Desmantelamiento y abandono.	• Desmantelamiento de instalaciones superficiales. • Manejo de maquinaria, equipo y vehículos. • Limpieza y restauración del sitio. • Recuperación del paisaje en la zona afectada a sus condiciones originales

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Después de revisar las listas de verificación, matrices de relación causa-efecto y descripción de los impactos ambientales de otros proyectos, que incluyen obras o actividades semejantes a las del presente, y de realizar las visitas técnicas al sitio

en donde se pretende desarrollar, se identificó que los siguientes elementos del ambiente son los que tendrán mayor relación con el proyecto.

Tabla 2. Indicadores de impactos potenciales

Medio	Factor Ambiental	Sub factor Ambiental
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del aire
		Ruido
	Suelo	Características
		Uso
	Aguas Superficiales	Calidad
		Drenaje
	Paisaje	Estética
Medio Biótico	Vegetación	Tipos de Vegetación (superficie)
		Especies protegidas
	Fauna	Distribución
		Hábitat
		Especies comerciales y de interés cinegético
		Especies protegidas
Medio Socioeconómico	Población	Empleo
		Servicios Urbanos
		Salud (riesgo de accidentes)
	Infraestructura	Vías de comunicación y de distribución de energéticos
	Actividades Productivas	Agricultura y ganadería
		Comercio
		Industria

Metodologías de evaluación y criterios.

V.1.3.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales.

En esta fase se analizan y valoran los impactos ambientales identificados a partir de las interacciones entre las acciones del proyecto y subfactores ambientales. Cuando fue posible, se cuantificaron las modificaciones que se esperan sobre los elementos del ambiente. Asimismo, para definir si el impacto era de tipo significativo, se tomaron en cuenta valores o guías obtenidos de las siguientes fuentes:

- Estudios técnicos
- Leyes y Reglamentos
- Normas Oficiales Mexicanas
- Acuerdos federales
- Ordenamientos Ecológicos vigentes

La metodología y los criterios que se emplearon para darle valor a los impactos fueron tomados con base al trabajo de Bojórquez *et al* (1998).

La metodología utilizada tiene la cualidad de utilizar dos índices: un índice básico (MED) que incorpora criterios fundamentales en la valoración de los impactos

ambientales, éstos son: Magnitud o Intensidad, Extensión y Duración, y un índice complementario (SAC), que valora aquellos impactos que puedan causar Acumulación, Sinergia y/o Controversia. El valor de los criterios antes mencionados se aplica una Matriz de Relación Causa –Efecto, la cual está diseñada de tal forma que en uno de sus ejes se clasifican las diferentes acciones que formarán parte del proyecto, y en el otro se colocan los factores ambientales susceptibles de verse afectados.

V.1.3.2 Criterios

A continuación, se mencionan los criterios de valoración que se utilizaron para evaluar los impactos detectados en el proyecto.

Carácter - Positivo (+), cuando se considere que los efectos en el medio son benéficos y **Negativos (-)** cuando sea perjudicial.

Magnitud (M). Es el grado de afectación que sufrirá el sub factor ambiental.

- (1) **Baja.** Si el subfactor ambiental es afectado en grado tal que sus propiedades y/o sus funciones no se ven disminuidas.
- (2) **Media.** Si el subfactor ambiental es afectado en grado tal que sus propiedades y/o sus funciones se ven comprometidas.
- (3) **Alta.** Si el subfactor ambiental es afectado en grado tal que sus propiedades y/o sus funciones resultan altamente afectadas.

Extensión (E). Se refiere a la superficie que afectará el impacto.

- (1) **Puntual.** Si ocurrirá únicamente en el sitio que constituirá el derecho de vía (DDV), terrenos con afectación temporal adyacentes al DDV.
- (2) **Local.** Si el impacto sale de los límites del derecho de vía, terrenos con afectación temporal adyacentes al DDV, pero sin salirse del área de influencia (AI). O si ocurre en varios puntos del derecho de vía y/o terrenos con afectación temporal adyacente al DDV, pero sin salirse de los límites de éstos.
- (3) **Regional.** Si el impacto ocurre a lo largo de todo el derecho de vía, o si el impacto se sale del AI.

Duración (D). Es el intervalo de tiempo en que se manifestará el impacto.

- (1) **Corto plazo.** Si el impacto se manifiesta de 1 a 12 meses.
- (2) **Mediano plazo.** Si el impacto se manifiesta de 1 a 3 años.
- (3) **Largo plazo.** Si el impacto se manifiesta por más de 3 años.

Se explica a continuación como se construyen los índices de que consta la metodología de evaluación de los impactos.

Índice Básico. De acuerdo a Bojórquez et al., la significancia de una interacción en la matriz se determina a partir de un índice Básico (MED) construido por la suma de los valores de los criterios básicos que definen un impacto (Intensidad, Duración,

Extensión). Así, los efectos de la variable j sobre la variable i, se obtienen a través de la siguiente ecuación:

$$\text{MED}_{ij} = 1/9 (\text{Int}_{ij} + \text{Ext}_{ij} + \text{Dur}_{ij})$$

Donde:

MED = Índice Básico

Int_{ij} = Intensidad o Magnitud

Ext_{ij} = Extensión.

Dur_{ij} = Duración

Dado que los criterios básicos no pueden estar ausentes (Intensidad, Extensión y Duración) tienen que ser diferente de 0 para exista un impacto. Si el valor mínimo debe ser diferente de cero, por tanto, el valor de MED es:

$$(3/9 = 0.33) < \text{MED}_{ij} < 1$$

Índice Complementario. - Las variables que conforman el índice complementario (**SAC**) son:

Sinergia (S). Es el impacto que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

- (0) No se presenta sinergia
- (1) Se presenta sinergia.

Acumulación (A). Es el impacto que suma a otro, existente en el pasado o en el presente

- (0) No existe acumulación.
- (1) El impacto producido se suma a otro.

Controversia (C). Se refiere a la polémica que propiciará la ejecución de la actividad.

- (0) La Actividad y/o su impacto no genera polémica.
- (1) La Actividad y/o su impacto genera rechazo o polémica. O en el caso de ser positivo el impacto genera gran aceptación.

El Índice Complementario se calcula con la siguiente ecuación:

$$\text{SAC}_{ij} = 1/3 (\text{S}_{ij} + \text{A}_{ij} + \text{C}_{ij})$$

Donde:

SAC = Índice Complementario

S_{ij} = Sinergia

A_{ij} = Acumulación

C_{ij} = Controversia

Al contrario del **MED**, el valor de **SAC** puede ser 0, pues es posible que la interacción no provoque Sinergia ni Acumulación ni Controversia; por tanto, su rango de valores es:

$$0 < \text{SAC}_{ij} < 1$$

El Índice Básico (**MED**) es ponderado con el índice complementario (**SAC**), como se mencionó antes. Entonces, los efectos de la variable **j** sobre la variable **i**, se obtiene a través de la siguiente ecuación:

$$I_{ij} = \text{MED}_{ij} \phi$$

I_{ij} = Valor de la interacción = Valor del Impacto

MED = Índice Básico.

$$\phi = 1 - \text{SAC}$$

Se puede ver que el impacto de **j** sobre **i** será proporcional al valor del índice básico del impacto (**MED_{ij}**), pero este impacto será potenciado por el valor de los criterios complementarios (**SAC_{ij}**). Por tanto, el impacto (**I_{ij}**) debe ser igual a **MED_{ij}** si el valor de **SAC_{ij}** es 0, pero debe ser más alto que **MED_{ij}** cuando **SAC_{ij}** es mayor que 0. Por ello es que: $I_{ij} = \text{MED}_{ij} \phi$

Clasificación de la significancia del impacto.

El valor más bajo que puede adoptar **I** es 0.33, de lo contrario no existiría el impacto. Por tanto, para clasificar los valores posibles resultantes de **I**, al valor máximo posible de **I**, se le resta 0.32 y el valor resultante se divide entre 3 (para tener tres clases de significancia), y se suma a 0.33, y se repite la misma suma con el resultado hasta obtener 3 clases de significancia del impacto. Esto es:

1 = máximo valor posible de **I**, entonces para establecer 3 rangos:

$$(1 - 0.32) / 3 = 0.22$$

0.33 = Mínimo valor posible de **I**, entonces para establecer 3 rangos:

$$0.33 + 0.22 = 0.55$$

$$0.56 + 0.22 = 0.78$$

$$0.78 + 0.22 = 1.00$$

Por tanto, los valores que puede adoptar **I_{ij}** se clasifican de la siguiente manera:

$0.33 < I_{ij} \leq 0.55$	Poco significativo (p)
$0.56 < I_{ij} \leq 0.78$	Medianamente significativo (m)
$0.79 < I_{ij} \leq 1.00$	Significativo (s)

Para obtener el valor de los impactos por subfactor, factor ambiental, etapa y medio, se utilizan las siguientes ecuaciones:

1.- Impacto de las actividades por subfactor ambiental	Rango de Valoración para Impactos Positivos/Negativos	Calificación del Impacto
$IASf = C (\sum I)/n$ IASf Impacto de las Actividades por Subfactor ambiental C = Carácter (+) ó (-) I = Valor de impacto en cada actividad n = número de interacciones calificadas	 	
	(+,-) 0.33 a 0.55	Poco Significativo
	(+,-) 0.56 a 0.78	Medianamente significativo
	(+,-) 0.79 a 1.00	Significativo

El rango de valoración de los impactos es el mismo para las valoraciones siguientes:

2.- Impactos por Factor Ambiental	3.- Impacto por Medio (Físico, Biótico o Socioeconómico)
$IFA = C (\sum IASf)/n$ IFA = Impacto por Factor Ambiental C = Carácter (+) ó (-) IASf Impacto de las Actividades por Subfactor ambiental n = número de interacciones calificadas	$IM = C (\sum IFA)/n$ IM = Impacto por Medio C = Carácter (+) ó (-) IFA = Impacto por Factor Ambiental n = número de interacciones calificadas
4.- Impacto en el Medio Ambiente	5.- Impacto por Etapa
$IMA = C (\sum IM)/n$ IMA = Impacto en el Medio Ambiente C = Carácter (+) ó (-) IM = Impacto por Medio n = número de interacciones calificadas	$IE = C (\sum IAe)/n$ IE = Impacto por Etapa C = Carácter (+) ó (-) IAe = Impacto de las Actividades en cada etapa n = número de interacciones calificadas

V.1.3.3 Justificación de la metodología seleccionada

Como se mencionó, la metodología utilizada tiene la cualidad de utilizar dos índices: un Índice Básico (MED) que incorpora criterios fundamentales en la valoración de los impactos ambientales (Magnitud, Extensión, Duración), y un Índice Complementario (SAC), que valora aquellos impactos que pueden causar Acumulación, Sinergia y/o Controversia.

Por tanto, el Índice Complementario ayuda a evitar soslayar los impactos que resultan más relevantes, ya que el valor del impacto resultante del Índice Básico es potenciado por el valor de los criterios complementarios. Así, los criterios básicos son los indispensables para definir una interacción, mientras que los criterios complementarios tienen aquello que puede complementar la definición del impacto, pero que pueden estar ausentes.

La metodología original de Bojórquez *et al.*, califica las variables en una escala ordinal del 0 al 9 (nulo=0, nulo a bajo=1, muy bajo=2, bajo=3, bajo a moderado= 4, moderado= 5, moderado a alto=6, alto=7, muy alto=8, extremadamente alto=9). Asimismo, se clasifica la significancia del impacto en cuatro clases: bajo (0-0.25), moderado (0.26-0.49), alto (0.50-0.74) y muy alto (0.75-1.00). En el presente trabajo se optó por modificar la metodología de Bojórquez por las siguientes razones:

La escala ordinal utilizada se reduce sólo a tres valores para los casos del MED (1, 2 y 3) y a dos en el caso del SAC (0 si no presenta la variable y 1 si está presente). Se consideró que para utilizar un rango de 9 valoraciones se debe contar forzosamente con datos cuantitativos, que permitan establecer límites precisos y sutiles entre un valor y el que le sigue. Cuando no se tiene dichos datos, entonces la valoración se vuelve subjetiva y tiende a perderse la calidad de la calificación.

Al utilizar sólo tres valores para calificar las variables del MED y dos para el SAC, y además optar por asignar la cifra superior en el caso de incertidumbre, la significancia del impacto se protege en beneficio del ambiente.

Dado que si se tuviera valores del MED menores a 0.33 el impacto no existe, se modificó también la clasificación de la significancia del impacto en tres clases, creadas a partir del valor mínimo que puede adoptar el Índice Básico. Poco significativo (0.33 a 0.55), medianamente significativo (0.56-0.78) y Significativo (0.79-1.00).

V.2 Valoración y Caracterización de Impactos Ambientales Generados.

Como resultado de la identificación de los impactos ambientales efectuada, a continuación, se presentan las matrices en donde se valoran los impactos ambientales que ocasionará el desarrollo del proyecto sobre los medios físico, biológico y aspectos socioeconómicos.

V.2.1.-Matrices de calificación de impactos.

Se incluyen en las siguientes paginas

Tabla 3. Matrices de Calificación de impactos

FACTOR	SUBFACTOR	CRITERIOS	Preparación de Sitio y Construcción							Operación y Mantenimiento							Desmantelamiento y Abandono				Valores promedio	
			Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos.	Desmonte y despalme	Apertura de la zanja, tendido del Oleoducto y Gasoducto; y cierre de la zanja.	Excavación, nivelación, compactación y cimentación de la Planta de Tratamiento	Construcción de obra civil	Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Manejo y suministro de gas por el Gasoducto	Funcionamiento de la Planta de Tratamiento	Venteos para seguridad de las instalaciones	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos (mantenimiento)	Desmonte y despalme (mantenimiento)	Apertura de la zanja, tendido de ducto y cierre de zanja (mantenimiento)	Desmantelamiento de instalaciones superficiales.	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos.	Limpieza y restauración del sitio.		Recuperación del paisaje en la zona afectada a sus condiciones originales
ATMÓSFERA	Calidad	(+,-)			(-)	(-)	(-)	(-)				(-)	(-)	(-)	(-)	(-)		(-)	(-)			
		M			1	1	1	1				1	1	1	1	1	1		1	1		
		E			2	1	1	1				2	2	2	2	1	1		2	1		
		D			1	1	1	1				1	3	1	1	1	1		1	1		
		S			0	0	0	0				0	0	0	0	0	0		0	0		
		A			0	0	0	0				0	0	0	0	0	0		0	0		
		C			0	0	0	0				1	0	0	0	0	0		0	0		
		MED			0.44	0.33	0.33	0.33				0.44	0.67	0.44	0.44	0.33	0.33		0.44	0.33		
		SAC			0.00	0.33	0.33	0.33				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.33		
		I			0.44	0.33	0.33	0.33				0.58	0.67	0.44	0.44	0.33	0.33		0.44	0.33		0.42
		Calif			p	p	p	p				m	m	p	p	p	p		p	p		p
	Ruido	(+,-)			(-)								(-)	(-)	(-)			(-)				
		M			2								2	2	2				2			
		E			2								2	2	2				2			
		D			1								3	1	1				1			
		S			0								0	0	0				0			
		A			1								1	0	0				1			
		C			0								0	0	0				0			
		MED			0.56								0.78	0.56	0.56				0.56			
		SAC			0.33								0.33	0.00	0.00				0.33			
		I			0.68								0.85	0.56	0.56				0.68			0.67
		Calif			m								s	m	m				m			m
SUELO	Características	(+,-)		(-)	(-)	(-)	(-)			(-)	(-)			(-)	(-)	(-)		(-)	(-)			
		M		1	1	2	2	3			1	2			1	1	1		1	3		
		E		2	2	3	3	1			2	2			1	1	1		1	1		
		D		1	1	1	1	3			1	3			1	1	1		1	3		
		S		0	0	0	0	0			0	1			0	0	0		0	0		
		A		0	0	1	1	1			0	1			0	1	1		0	1		
		C		0	0	0	0	0			0	0			0	0	0		0	0		
		MED		0.44	0.44	0.67	0.67	0.78			0.44	0.78			0.33	0.33	0.33		0.33	0.78		
		SAC		0.00	0.00	0.33	0.33	0.33			0.00	0.67			0.00	0.33	0.33		0.00	0.33		
		I		0.44	0.44	0.76	0.76	0.85			0.44	0.92			0.33	0.48	0.48		0.33	0.85		0.55
		Calif		p	p	m	m	s			p	s			p	p	p		p	s		p

FACTOR	SUBFACTOR	CRITERIOS	Preparación de Sitio y Construcción					Operación y Mantenimiento							Desmantelamiento y Abandono							
			Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos.	Desmonte y despalme	Apertura de la zanja, tendido del Oleoducto y Gasoducto; y cierre de la zanja.	Excavación, nivelación, compactación y cimentación de la Planta de Tratamiento	Construcción de obra civil	Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Manejo y suministro de gas por el Gasoducto	Funcionamiento de la Planta de Tratamiento	Venteos para seguridad de las instalaciones	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos (mantenimiento)	Desmonte y despalme (mantenimiento)	Apertura de la zanja, tendido de ducto y cierre de zanja (mantenimiento)	Desmantelamiento de instalaciones superficiales.	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos.	Limpieza y restauración del sitio.	Recuperación del paisaje en la zona afectada a sus condiciones originales	Valores promedio
SUELO	Uso	(+,-)				(-)																
		M				2													2			
		E				3													3			
		D				3													3			
		S				0													0			
		A				0													0			
		C				1													1			
		MED				0.89													0.89			
		SAC				0.33													0.33			
		I				0.92													0.92		0.92	
		Calif				s													s		s	
AGUA SUPERFICIALES	Calidad	(+,-)		(-)	(-)					(-)				(-)				(-)				
		M	1	1					1					1				1				
		E	2	1					1					1				1				
		D	1	1					1					1				1				
		S	0	0					0					0				0				
		A	0	0					0					0				0				
		C	0	0					0					0				0				
		MED	0.44	0.33					0.33					0.33				0.33				
		SAC	0.00	0.00					0.00					0.00				0.00				
		I	0.44	0.33					0.33					0.33				0.33			0.35	
		Calif	p	p					p					p				p			p	
	Drenaje	(+,-)				(-)										(-)						
		M				1										1						
		E				1										1						
		D				1										1						
		S				0										0						
		A				0										0						
		C				0										0						
		MED				0.33										0.33						
		SAC				0.00										0.00						
		I				0.33										0.33					0.33	
		Calif				p										p					m	

VEGETACIÓN	FACTOR	SUBFACTOR	CRITERIOS	Preparación de Sitio y Construcción						Operación y Mantenimiento						Desmantelamiento y Abandono				Valores promedio			
				Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos.	Desmonte y despalme	Apertura de la zanja, tendido del Oleoducto y Gasoducto; y cierre de la zanja.	Excavación, nivelación, compactación y cimentación de la Planta de Tratamiento	Construcción de obra civil	Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Manejo y suministro de gas por el Gasoducto	Funcionamiento de la Planta de Tratamiento	Venteos para seguridad de las instalaciones	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos (mantenimiento)	Desmonte y despalme (mantenimiento)	Apertura de la zanja, tendido de ducto y cierre de zanja (mantenimiento)	Desmantelamiento de instalaciones superficiales.		Manejo de maquinaria, equipo y vehículos.	Limpieza y restauración del sitio.	Recuperación del paisaje en la zona afectada a sus condiciones originales
PAISAJE	Estética	(+,-)		(-)	(-)	(-)			(-)		(-)	(-)			(-)			(-)	(-)		(-)		
		M		1	1	1			1		1	1			1			1	1		1		
		E		2	2	3			1		2	2			2			1	2		1		
		D		1	1	3			3		1	1			1			3	1		3		
		S		0	0	0			0		0	0			0			0	0		0		
		A		0	0	1			1		0	1			0			1	0		1		
		C		0	0	0			0		0	1			0			0	0		0		
		MED		0.44	0.44	0.78			0.56		0.44	0.44			0.44			0.56	0.44		0.56		
		SAC		0.00	0.00	0.33			0.33		0.00	0.67			0.00			0.33	0.00		0.33		
		I		0.44	0.44	0.85			0.68		0.44	0.76			0.44			0.68	0.44		0.68	0.57	
		Calif		p	p	s			m		p	m			p			m	p		m	m	
	Tipos de Vegetación(Superficie)	(+,-)			(-)						(-)				(-)					(-)			
		M			2						3				1					3			
		E			3						2				1					2			
		D			3						1				1					1			
		S			0						0				0					0			
		A			1						1				1					1			
		C			0						1				0					1			
		MED			0.89						0.67				0.33					0.67			
		SAC			0.33						0.67				0.33					0.67			
		I			0.92						0.87				0.48					0.87	0.78		
		Calif			s						s				p					s	m		
	Especies Protegidas	(+,-)		(-)	(-)						(-)	(-)			(-)					(-)			
		M		2		2					2	2			1					2			
		E		2		2					2	2			1					2			
		D		1		1					1	1			1					1			
		S		0		0					0	0			0					0			
		A		0		1					1	1			1					1			
		C		0		0					1	1			0					1			
		MED		0.56		0.56					0.56	0.56			0.33					0.56			
		SAC		0.00		0.33					0.33	0.33			0.33					0.33			
		I		0.56		0.68					0.68	0.68			0.48					0.68	0.62		
		Calif		m		m					m	m			p					m	m		

FACTOR	SUBFACTOR	CRITERIOS	Preparación de Sitio y Construcción					Operación y Mantenimiento							Desmantelamiento y Abandono						
			Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos.	Desmonte y despalme	Apertura de la zanja, tendido del Oleoducto y Gasoducto; y cierre de la zanja. Excavación, nivelación, compactación y cimentación de la Planta de Tratamiento	Construcción de obra civil	Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Manejo y suministro de gas por el Gasoducto	Funcionamiento de la Planta de Tratamiento	Venteos para seguridad de las instalaciones	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos (mantenimiento)	Desmonte y despalme (mantenimiento)	Apertura de la zanja, tendido de ducto y cierre de zanja (mantenimiento)	Desmantelamiento de instalaciones superficiales.	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos.		Limpieza y restauración del sitio.	Recuperación del paisaje en la zona afectada a sus condiciones originales
FAUNA	Distribución	(+,-)		(-)	(-)	(-)				(-)	(-)	(-)		(-)	(-)			(-)	(-)		
		M		1	1	2				1	1	1		1	1			1	2		
		E		2	2	2				1	2	2		1	1			2	2		
		D		1	1	1				1	1	3		1	1			1	1		
		S		0	0	0				0	0	0		0	0			0	0		
		A		0	0	1				0	1	1		0	1			0	1		
		C		0	0	0				0	1	0		0	0			0	0		
		MED		0.44	0.44	0.56				0.33	0.44	0.67		0.33	0.33			0.44	0.56		
		SAC		0.00	0.00	0.33				0.00	0.67	0.33		0.00	0.33			0.00	0.33		
		I		0.44	0.44	0.68				0.33	0.76	0.76		0.33	0.48			0.44	0.68		0.53
		Calif		p	p	m				p	m	m		p	p			p	m		p
	Hábitat	(+,-)				(-)					(-)				(-)					(-)	
		M				2					1				1					1	
		E				3					2				1					1	
		D				2					1				1					1	
		S				0					0				0					0	
		A				1					1				1					1	
		C				0					1				0					0	
		MED				0.78					0.44				0.33					0.33	
		SAC				0.33					0.67				0.33					0.33	
		I				0.85					0.76				0.48					0.48	0.64
		Calif				s					m				p					p	m
	Especies comerciales y de intereses cinegético	(+,-)		(-)						(-)										(-)	
		M		1						1										1	
		E		2						2										2	
		D		1						1										1	
		S		0						0										0	
		A		0						0										0	
		C		0						0										0	
		MED		0.44						0.44										0.44	
		SAC		0.00						0.00										0.00	
		I		0.44						0.44										0.44	0.44
		Calif		p						p										p	p

FACTOR	SUBFACTOR	CRITERIOS	Preparación de Sitio y Construcción						Operación y Mantenimiento							Desmantelamiento y Abandono						
			Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos.	Desmonte y despalme	Apertura de la zanja, tendido del Oleoducto y Gasoducto; y cierre de la zanja.	Excavación, nivelación, compactación y cimentación de la Planta de Tratamiento	Construcción de obra civil	Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Manejo y suministro de gas por el Gasoducto	Funcionamiento de la Planta de Tratamiento	Venteos para seguridad de las instalaciones	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos (mantenimiento)	Desmonte y despalme (mantenimiento)	Apertura de la zanja, tendido de ducto y cierre de zanja (mantenimiento)	Desmantelamiento de instalaciones superficiales.	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos.	Limpieza y restauración del sitio.	Recuperación del paisaje en la zona afectada a sus condiciones originales	Valores promedio
FAUNA	Especies protegidas	(+,-)		(-)	(-)	(-)					(-)	(-)	(-)		(-)	(-)			(-)			
		M		1	1	2					1	1	1		1	1			1			
		E		2	2	3					1	2	2		1	1			2			
		D		1	1	1					1	1	3		1	1			1			
		S		0	0	0					0	0	0		0	0			0			
		A		0	1	1					0	1	1		1	1			1			
		C		0	0	0					0	1	0		0	0			0			
		MED		0.44	0.44	0.67					0.33	0.44	0.67		0.33	0.33			0.44			
		SAC		0.00	0.33	0.33					0.00	0.67	0.33		0.33	0.33			0.33			
		I		0.44	0.58	0.76					0.33	0.76	0.76		0.48	0.48			0.58			0.58
		Calif		p	m	m					p	m	m		p	p			m			m
POBLACIÓN	Empleo	(+,-)	(+)							(+)												
		M	1							1												
		E	2							1												
		D	1							3												
		S	0							0												
		A	1							0												
		C	0							0												
		MED	0.44							0.56												
		SAC	0.33							0.00												
		I	0.58							0.56											0.57	
		Calif	m							m											m	
	Servicios urbanos	(+,-)					(-)															
		M					1															
		E					1															
		D					1															
		S					0															
		A					0															
		C					1															
		MED					0.33															
		SAC					0.33															
		I					0.48														0.48	
		Calif					p														p	

FACTOR	SUBFACTOR	CRITERIOS	Preparación de Sitio y Construcción						Operación y Mantenimiento						Desmantelamiento y						
			Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos.	Desmonte y despalme	Apertura de la zanja, tendido del Oleoducto y Gasoducto; y cierre de la zanja.	Excavación, nivelación, compactación y cimentación de la Planta de Tratamiento	Construcción de obra civil	Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Manejo y suministro de gas por el Gasoducto	Funcionamiento de la Planta de Tratamiento	Venteos para seguridad de las instalaciones	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos (mantenimiento)	Desmonte y despalme (mantenimiento)	Apertura de la zanja, tendido de ducto y cierre de zanja (mantenimiento)	Desmantelamiento de instalaciones superficiales.	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos.	Limpieza y restauración del sitio.	Recuperación del paisaje en la zona afectada a sus condiciones originales
POBLACIÓN	Salud (riesgo de accidentes)	(+,-)			(-)						(-)			(-)				(-)			
		M			1						3			1				1			
		E			2						2			2				2			
		D			1						1			1				1			
		S			0						0			0				0			
		A			0						0			0				0			
		C			1						1			1				1			
		MED			0.44						0.67			0.44				0.44			
		SAC			0.33						0.33			0.33				0.33			
		I			0.58						0.76			0.58				0.58			0.62
		Calif			m						m			m				m			m
INFRAESTRUCTURA	Vías de comunicación	(+,-)			(-)		(-)						(-)					(-)			
		M			1		1							1				1			
		E			2		2							1				2			
		D			1		1							1				1			
		S			0		0							0				0			
		A			0		0							0				0			
		C			1		1							1				1			
		MED			0.44		0.44							0.33				0.44			
		SAC			0.33		0.33							0.33				0.33			
		I			0.58		0.58							0.48				0.58			0.56
		Calif			m		m							p				m			m
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	Agricultura y Ganadería	(+,-)			(-)	(-)					(-)				(-)				(-)		
		M			1	1					2				1				1		
		E			2	2					2				1				2		
		D			1	1					1				1				1		
		S			0	0					0				0				0		
		A			0	0					0				0				0		
		C			1	1					1				1				1		
		MED			0.44	0.44					0.56				0.33				0.44		
		SAC			0.33	0.33					0.33				0.33				0.33		
		I			0.58	0.58					0.68				0.48				0.58		0.58
		Calif			m	m					m				p				m		m

FACTOR	SUBFACTOR	CRITERIOS	Preparación de Sitio y Construcción					Operación y Mantenimiento					Desmantelamiento y Abandono																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
			Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos.	Desmonte y despalme	Apertura de la zanja, tendido del Oleoducto y Gasoducto; y cierre de la zanja. Excavación, nivelación, compactación y cimentación de la Planta de Tratamiento	Construcción de obra civil	Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Manejo y suministro de gas por el Gasoducto	Funcionamiento de la Planta de Tratamiento	Venteos para seguridad de las instalaciones	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos (mantenimiento)	Desmonte y despalme (mantenimiento)	Apertura de la zanja, tendido de ducto y cierre de zanja (mantenimiento)	Desmantelamiento de instalaciones superficiales.	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos.	Limpieza y restauración del sitio.	Recuperación del paisaje en la zona afectada a sus condiciones originales	Valores promedio																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Comercio											Industria											Servicios																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
(+,-)											(+)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

V.2.2.-Descripción de los impactos.

Los impactos ocasionados por el proyecto se describen por etapa, por su subfactor ambiental y por cada actividad que causa el impacto. Se indica entre paréntesis el valor de la significancia del impacto.

Tabla 4. Impactos Negativos Medio Abiótico

		ACTIVIDAD	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN/OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
ATMÓSFERA	Calidad del aire	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos	La emisión de humo por combustión en fuentes fijas y móviles (equipo, vehículos, soldadoras, etc.) y de polvos por la circulación de vehículos, afectaría la calidad del aire. Cabe recordar que la maquinaria para construcción no le aplica la NOM-041 (emisión de gases contaminantes del escape de vehículos que usan gasolina) ni la NOM-045 (vehículos en circulación que usan diésel como combustible – límites máximos permisibles de opacidad). Sin embargo, estarán en las mejores condiciones mecánicas y de afinación, para evitar emisión de cantidades importantes de gases y partículas. Se considera una afectación de baja magnitud, dado que será imperceptible la modificación de la calidad del aire, pues no hay barreras que propicien la concentración de las emisiones. Por ello mismo, los contaminantes se disiparán en corto tiempo sin causar alteraciones importantes en la atmosfera ni otros componentes ambientales. La afectación sería local, pues es muy probable que las emisiones salgan del área de la obra. El impacto sería poco significativo (0.44) y se puede mitigar.
		Desmonte y Despalme	Se generan polvos por estas actividades, tanto por la propia excavación, como por el movimiento de material extraído. El impacto a la calidad del aire será de baja magnitud, pues no se modificará sustancialmente la calidad del aire. Sólo ocurrirá en el tramo en construcción o mantenimiento (puntual y corta duración). Se aplicarán medidas de mitigación. El impacto sería poco significativo (0.33).
		Apertura de la zanja, tendido del ducto y cierre de zanja	
		Excavación, nivelación, compactación y cimentación de la Planta de Tratamiento de Gas	

			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
ATMÓSFERA	Calidad del aire	Manejo y suministro de gas por medio del Gasoducto	En la etapa de operación y mantenimiento (OyM), en el remoto caso de ocurrir una fuga e incendio se vería afectada la calidad del aire. Las emisiones se dispersarían fuera del derecho de vía y sus efectos serían de corta duración, pues con el monitoreo del proyecto y la ejecución del plan de respuesta a emergencias, inmediatamente se atendería la contingencia. Sería un impacto medianamente significativo (0.58). No obstante, a través del monitoreo del funcionamiento del proyecto, medidas de tipo preventivo y las avanzadas técnicas y materiales a utilizar durante su construcción, prácticamente se elimina la posibilidad de que esto ocurra.

			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
ATMÓSFERA	Calidad del aire	Funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Gas	Las emisiones se mantendrán de manera permanente por toda la vida útil de la Planta de Tratamiento de Gas y saldrán de los límites de ésta. Así que será de extensión local la afectación, aunque a medida que aumente la distancia al sitio de emisión, las concentraciones de contaminantes disminuirán. El impacto sería medianamente significativo (0.67) y se mitigará a través de un cuidadoso diseño de la Planta de Tratamiento de Gas. Así mismo se contemplan varios sistemas de seguridad, con lo que la probabilidad de un incendio y/o explosión en la etapa de operación, es sumamente baja.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
ATMÓSFERA	Calidad del aire	Venteos para seguridad de las instalaciones	Los venteos solo se producirán en ocasiones excepcionales, ligadas a facilitar la seguridad de las instalaciones o en operaciones de mantenimiento. Se considera que el volumen emitido contribuye en baja medida al efecto invernadero, por lo que la afectación será de baja magnitud, de corta duración, además de esporádica y de extensión local. El impacto sería poco significativo (0.44) y mitigable, dada la tecnología que se utilizará, que hace que se minimicen este tipo de eventos.

DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO			
ATMÓSFERA	Calidad del aire	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos	La emisión de humo por combustión en fuentes fijas y móviles (equipo, vehículos, soldadoras, etc.) y de polvos por la circulación de vehículos, afectaría la calidad del aire. Cabe recordar que la maquinaria para construcción no le aplica la NOM-041 (emisión de gases contaminantes del escape de vehículos que usan gasolina) ni la NOM-045 (vehículos en circulación que usan diésel como combustible – límites máximos permisibles de opacidad). Sin embargo, estarán en las mejores condiciones mecánicas y de afinación, para evitar emisión de cantidades importantes de gases y partículas. Se considera una afectación de baja magnitud, dado que será imperceptible la modificación de la calidad del aire, pues no hay barreras que propicien la concentración de las emisiones. Por ello mismo, los contaminantes se disiparán en corto tiempo sin causar alteraciones importantes en la atmosfera ni otros componentes ambientales. La afectación sería local, pues es muy probable que las emisiones salgan del área de la obra. El impacto sería poco significativo (0.44) y se puede mitigar.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
ATMÓSFERA	Ruido	Venteos para seguridad de las instalaciones	Se instalará un venteo con silenciador para despresurizar los compresores y el resto de la instalación en determinadas condiciones de operación. El impacto será local, pues la afectación corta duración, dado que sólo se realizarán venteos esporádicamente. De cualquier forma, el personal contará con equipo de protección auditiva. El impacto será medianamente significativo (0.56)

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN/ OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO/DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO																												
ATMÓSFERA	Ruido	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos	El uso de equipo diverso y maquinaria, tal como excavadoras, grúas, compactadoras, etc. Generará ruido. La NOM-080-SEMARNAT-1994 (límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes móviles), no es de aplicación obligatoria para maquinaria. Sin embargo, se tomará en cuenta para evaluar este impacto. La NOM señala como límites aceptables los ruidos de entre 79 y 84 decibeles, de acuerdo al peso del vehículo. En algunos casos el ruido emitido por la maquinaria está por debajo y en otros casos por encima de este rango (ver tabla siguiente).																												
			<table><tr><th>Equipo</th><th>Nivel de Ruido [dB(A)]</th></tr><tr><td>Trascabo</td><td>93-96</td></tr><tr><td>Retroexcavadora</td><td>84-93</td></tr><tr><td>Excavadora</td><td>89</td></tr><tr><td>Cargadora</td><td>90</td></tr><tr><td>Rodillos compactadores</td><td>75</td></tr><tr><td>Compactadora</td><td>75</td></tr><tr><td>Moto conformadora</td><td>75</td></tr><tr><td>Tractor</td><td>75</td></tr><tr><td>Camioneta de carga</td><td>80</td></tr><tr><td>Pipas</td><td>80</td></tr><tr><td>Camionetas doble rodada</td><td>60</td></tr><tr><td>Grúa</td><td>90-96</td></tr><tr><td>PROMEDIO</td><td>81.25</td></tr></table>	Equipo	Nivel de Ruido [dB(A)]	Trascabo	93-96	Retroexcavadora	84-93	Excavadora	89	Cargadora	90	Rodillos compactadores	75	Compactadora	75	Moto conformadora	75	Tractor	75	Camioneta de carga	80	Pipas	80	Camionetas doble rodada	60	Grúa	90-96	PROMEDIO	81.25
			Equipo	Nivel de Ruido [dB(A)]																											
			Trascabo	93-96																											
			Retroexcavadora	84-93																											
			Excavadora	89																											
			Cargadora	90																											
			Rodillos compactadores	75																											
			Compactadora	75																											
			Moto conformadora	75																											
			Tractor	75																											
			Camioneta de carga	80																											
			Pipas	80																											
Camionetas doble rodada	60																														
Grúa	90-96																														
PROMEDIO	81.25																														
Sin embargo, considerando que los asentamientos humanos están lejos del proyecto en la mayor parte de su trayectoria y que no es abundante la fauna, la afectación se considerará como media. Cabe señalar que el personal usará equipo de protección auditiva. El impacto será de extensión local, pues saldrá del perímetro de los terrenos por afectar. Será de corta duración, pues desaparecerá una vez que acaba la jornada laboral. No se espera controversia, dado que no es una zona con presencia importante de fauna. Sin embargo, su efecto será acumulativo en las etapas de preparación de sitio y construcción en los alrededores. El impacto sería medianamente significativo (0.68 para preparación de sitio) y (0.56 para operación y mantenimiento), se procurará que se instalen silenciadores en la maquinaria y vehículos para mitigar las emisiones sonoras.																															

			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
ATMOSFERA	Ruido	Funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Gas	En este caso habrá efectos acumulativos, pues en los alrededores se estarán construyendo otras obras prioritarias (Modernización de la Batería de Separación Cuichapa 2 y la construcción de un Oleoducto y un Gasoducto.) No se espera controversia, pues no es una zona de valor para la conservación, ni existen asentamientos humanos dentro del área de influencia del proyecto. El impacto será significativo, debido a que se trata de un impacto de tipo acumulativo (0.85) Cabe señalar que el personal contará con equipo de protección auditiva.

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN/ OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
SUELO	Características	Actividades del personal (Generación de residuos líquidos y sólidos no peligrosos)	Las características del suelo se verían afectadas por la disposición inadecuada, por parte de los trabajadores de la obra, de residuos líquidos y sólidos de tipo doméstico o municipal, o por la realización de necesidades fisiológicas al aire libre o por la disposición adecuada de desperdicios de construcción. Si bien el personal habrá sido previamente capacitado para cumplir con las normas y reglas de seguridad y ambiental, no se descarta que ya sea por descuido o, a fin de facilitarse las actividades que realiza, tienda a operar más allá de los límites del derecho de vía, por lo que sería una afectación local. Se trataría de una afectación de baja magnitud, dado que sólo se esperarían disposiciones accidentales de los residuos en el área del proyecto, y ocurrirían durante la etapa de PSyC o durante el mantenimiento de algún tramo, por tanto, sería de corta duración. El impacto sería poco significativo (0.44) y además es posible prevenir con el Reglamento Interno de Protección Ambiental, el programa de educación ambiental y los planes de manejo de residuos.

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN/ OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO/DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
SUELO	Características	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos	La generación de residuos peligrosos (estopas impregnadas con grasas o aceites, aceites gastado, residuos de pintura, etc), así como el uso de equipo de construcción y vehículos podría ocasionar un derrame accidental de combustible o aceite que contaminara el suelo. El impacto sería de baja intensidad, toda vez que un derrame sería meramente accidental, y muy probablemente en bajo volumen; no se prevé que se dispongan de manera inadecuada grandes cantidades de residuos, ni de combustibles o aceites. De extensión puntual y de corta duración, pues en el caso de un derrame aun sin una medida, por evaporación, oxidación y por acción de los microorganismos del suelo, el derrame podría degradarse en el tiempo que dure la construcción un poco más, además de que estos incidentes suelen atenderse inmediatamente. No se apreciaron otras fuentes de contaminación a lo largo del trazo, por lo que no se considera que se pueda producir un impacto acumulativo, y menos aún, sinérgico. Tampoco se espera controversia, pues en el remoto caso de contaminación accidental, no se estaría afectando ninguna actividad económica o área declarada de valor ambiental. Por tanto, el impacto sería poco significativo (0.44 para preparación del sitio) y (0.33 para etapa de operación y mantenimiento).

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN/ OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
SUELO	Características	Desmante y despálme Apertura de la zanja, tendido del ducto y cierre de zanja Excavación, nivelación, compactación y cimentación de la Planta de Tratamiento de Gas	Los impactos ocasionados en la etapa de preparación de sitio y construcción (PSyC) por el desmante y la apertura de la zanja, tendido de la tubería y cierre de la zanja, se consideran regionales, pues ocurrirán a lo largo de todo el derecho de vía. Son de los pocos impactos que ocasionará el desarrollo del proyecto, que tengan esta extensión. Se consideran de mediana magnitud, pues, aunque las propiedades del suelo se verán afectadas, especialmente las físicas por la alteración de las capas del suelo, las funciones no se ven comprometidas de manera importante. El valor del impacto será medianamente significativo (0.76) en la etapa de Preparación de sitio y Construcción (PSyC). En la etapa de Operación y Mantenimiento (OyM), estos mismos impactos serán poco significativos, toda vez que las afectaciones serán sólo de extensión puntual y de baja magnitud, pues el suelo ya no tendría exactamente las características ni la cobertura que tenía antes del proyecto; la significancia del impacto tendría un valor de 0.48.

			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
SUELO	Características	Manejo y suministro de gas por medio del Gasoducto	El impacto al suelo generado por la actividad del manejo de combustible, se daría en el caso poco probable de que existiera un incendio generado por una fuga, lo que alteraría las características del suelo. Al quemarse la cobertura vegetal existente y la materia orgánica del suelo, éste sería erosionado con mayor facilidad, además de dejar temporalmente fuera de uso algunas zonas agropecuarias y aquellas donde se realizará algún uso forestal no maderable. En este sentido, se trataría de un impacto sinérgico, dado que la pérdida de cobertura vegetal potenciaría los fenómenos erosivos que de por sí existen, ya sea por causas naturales o antropogénicas. Por la misma razón se trataría de un impacto acumulativo. Así, en el casi imposible caso de un incendio, la afectación sería de mediana magnitud, local dado que saldría del límite del DDV y de larga duración, pues dadas las condiciones climáticas, tardaría más de tres años en recuperarse la capa orgánica del suelo. Sería un impacto significativo (0.92).

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
SUELO	Uso	Desmante y despalle	El uso del suelo cambiará legalmente a lo largo de todo el derecho de vía con la implementación del proyecto. Así como el hábitat de algunas especies de la flora y fauna silvestre una vez terminado el proyecto. Por lo anterior, se considera una afectación de mediana magnitud y regional; será una afectación permanente, por el hecho de que, durante el tiempo de vida del proyecto, legalmente el uso será de infraestructura y ya no será posible el uso forestal. Probablemente una parte de los propietarios de terrenos agrícolas y pecuarios se opongan al cambio de uso del suelo. Sin embargo, de acuerdo con el trabajo de gestión del DDV realizado, se considera que la mayoría de los propietarios directamente afectados estará de acuerdo con la compensación que se otorgue por la suspensión temporal de sus actividades productivas. Por las razones anteriores, la afectación se califica como significativa (0.92).

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN/ OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO/DESMANTELIAMIENTO Y ABANDONO
AGUAS SUPERFICIALES	Calidad	Actividades del Personal (Generación de residuos líquidos y sólidos no peligrosos) Manejo de maquinaria, equipo y vehículos.	Las aguas superficiales podrían verse contaminadas debido a ocasionales omisiones del personal como realizar necesidades fisiológicas, colocar materiales o desechos residuos fuera del derecho de vía y de los contenedores apropiados. También podrían verse afectadas por derrames accidentales de combustible, aceites y grasas de maquinaria y equipo. Sin embargo, al estar secos la mayoría de los cauces la mayor parte del año, la magnitud del daño se reduce, pues al caer los residuos sobre el lecho seco es más fácil inmediata limpieza. Por lo anterior, se tendría una afectación de baja magnitud, puntual y de corta duración, pues no se espera que esto ocurra con regularidad y ni en grandes volúmenes. Además, la implementación de medidas de prevención y de mitigación a través de la Supervisión Ambiental, así como la aplicación del Reglamento Interno de Protección Ambiental, del programa de educación ambiental, los planes de manejo de residuos y programas de mantenimiento de maquinaria pueden contribuir a prevenir el impacto. Esta misma afectación puede presentarse en condiciones más localizadas y de menor duración, durante los trabajos de mantenimiento del proyecto. No habría acumulación pues actualmente no se aprecia contaminación. No se prevé controversia, pues no se estarían comprometiendo los usos o los servicios ambientales de este recurso. En ambas etapas se trataría de un impacto poco significativo (0.33).

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN/ OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
AGUAS SUPERFICIALES	Drenaje	Apertura de la zanja, tendido de ductos y cierre de zanja.	La apertura y cierre de zanja, sea en la construcción o por mantenimiento del ducto, se considera que puede provocar alguna obstrucción parcial del drenaje o desviación de cause, en un ámbito circunscrito al derecho de vía y franja de afectación temporal. Se utilizarán técnicas especiales de cruce para evitar la interrupción o modificación de los cauces, especialmente en corrientes perennes, a fin de evitar procesos posteriores de sedimentación y alteración de la escorrentía. Por ello es que se han considerado áreas adicionales para el manejo de la maquinaria con que se realizarán estos trabajos, tanto en corrientes perennes como intermitentes. Como no se afectarán caudales ni usos de agua no se espera controversia. Por tanto, se trataría de un impacto poca significancia (0.33).

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN/ OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO/DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
PAISAJE	Estética	Actividades del Personal (Generación de residuos líquidos y sólidos no peligrosos). Manejo de maquinaria, equipo y vehículos.	La defecación al aire libre, disposición inadecuada de residuos líquidos y sólidos no peligrosos, causaría contaminación visual. Lo mismo ocurriría debido al manejo de maquinaria, equipo y vehículos, en que podría haber derrames accidentes de aceites o combustibles, o podrían disponerse inadecuadamente otros residuos peligrosos tales como estopas usadas, filtros, etc., que dejarían manchas en el suelo, produciendo una impresión desagradable al observador. No se prevé que esto ocurra con frecuencia ni en grandes volúmenes, de modo que sería una afectación de baja magnitud. Sin embargo, puede ocurrir en sitios adyacentes a los terrenos por afectar. En el sitio, actualmente no se aprecia la disposición de basura u otros desechos, de modo que no existiría acumulación ni sinergia. Tampoco se espera controversia, toda vez que no es un área con valor estético alto. Por tanto, serían impactos poco significativos (0.44).

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
PAISAJE	Estética	Desmante y despálme.	El tipo y aspecto de la vegetación a lo largo del trazo es bastante uniforme y es sencillo estructuralmente. Además, aunque se encuentra en buen estado de conservación, en la mayor parte de su longitud no existen asentamientos o infraestructura urbana desde pudiera ser vista. Por tanto, se considera de poco valor estético, así que el desmante no ocasionará una desvalorización importante del paisaje. Sin embargo, por ocurrir el desmante en la mayor parte del trazo, se tratará de una afectación de extensión regional. Pues a todo lo largo del derecho de vía ya no se tendrá la cobertura vegetal original, de modo que sí habrá en estos sitios un cambio permanente en los elementos que constituyen el paisaje. Se trataría de un impacto acumulativo, pues en algunas partes, el área ya ha sufrido desmontes anteriormente para la realización de actividades agropecuarias. Por tanto, el impacto adquiere una calificación de tipo significativo (0.85).

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
PAISAJE	Estética	Construcción de obra civil e instalación de equipos de la Planta de Tratamiento.	La inclusión de la Planta de Tratamiento de Gas ocasionará una afectación de baja magnitud al paisaje. Lo anterior considerando que, si bien se introducirán elementos artificiales al paisaje, no se trata de un lugar de gran valor estético y además, en los alrededores existe y está en construcción elementos similares. La afectación será puntual y permanente, pues la inclusión de este elemento al paisaje será por al menos 30 años. No se considera sinergia. Sin embargo, el efecto acumulativo es evidente, pues se está consolidando el lugar, como un centro de tratamiento de Gas. Tampoco se espera controversia, por las razones mencionadas anteriormente. El impacto será medianamente significativo (0.68).

Medio Biótico

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN			
VEGETACIÓN	Tipos de Vegetación	Desmonte y Despalme.	Además del desmonte y despalme requeridos para conformar el DDV del Proyecto, se requerirá de desmontar también temporalmente una superficie adicional paralela o adyacente para poder operar la maquinaria. Dadas las características de las coberturas vegetales que serían desmontadas para la realización del proyecto, se considera que la afectación sería de magnitud media, pues no se está poniendo en peligro ningún tipo de vegetación que sea de distribución restringida. Esta afectación sería acumulativa, pues ya antes hubo desmontes para dedicar tierras a la agricultura o a la ganadería. No se espera que se generen conflictos por la eliminación del matorral, pues no se trata de áreas destinadas a la conservación o con valor cultural. Se califica el impacto como significativo (0.92).

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
VEGETACIÓN	Tipos de Vegetación	Desmonte y Despalme.	Cuando sea necesario reparar o dar mantenimiento a algún componente de la Planta de Tratamiento de Gas, habrá que retirar la cobertura de herbáceas que existirá entonces. Es poco probable que se requiera utilizar nuevamente la franja de afectación temporal. Así que al afectar superficies más pequeñas y de un tipo de vegetación que ya no es el original y realizar por entero los trabajos dentro del derecho de vía, se trataría de una afectación de baja magnitud, puntual y de corta duración, aunque acumulativa, pues obviamente, ya antes hubo una perturbación igual. Todo ello resultaría en un impacto poco significativo (0.48).

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
VEGETACIÓN	Tipos de Vegetación	Manejo y suministro de gas por medio del Gasoducto.	Durante esta etapa cabe la probabilidad de que ocurra un incendio derivado de las actividades del Manejo de hidrocarburos (de la Planta de tratamiento al quemador). En el casi improbable caso de ocurrir, se trataría de una afectación de alta magnitud, pues probablemente destruiría toda la estructura de la comunidad, aunque sería sólo de extensión local y de corta duración, pues con las medidas constructivas y de monitoreo puede ser atendido en breve tiempo y no afectaría más de unos pocos metros de la longitud del ducto, aunque es probable que salga del límite del DDV. Sería un impacto acumulativo dado que la afectación a la vegetación se sumaría a la ya ocurrida cuando se desmontó para conformar el DDV, y obviamente, causaría reacciones negativas por parte de la población. Se trataría de un impacto significativo (0.87). Sin embargo tomando en cuenta las técnicas constructivas y las medidas de prevención y monitoreo, se considera que nunca ocurrirá.

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN			
VEGETACIÓN	Especies protegidas	Actividades del personal.	Debido a la presencia de personal, es posible que en algún momento se sintieran motivados a recolectar ejemplares de la flora silvestre, pudiendo afectar en esta actividad a especies bajo régimen de protección legal. Sin embargo, de acuerdo al estudio de vegetación del proyecto, tanto el número de especies como de ejemplares es bajo y corresponde a especies de amplia distribución, así que se trataría de una afectación de mediana magnitud. Además, serían rescatados y reubicados en forma previa al desmonte. Considerando que pudieran encontrarse en más de un punto en el DDV, se considera una afectación de extensión local y de corta duración. No se espera controversia toda vez que no se trata de un área relevante para la conservación. Por tanto, el impacto se califica como medianamente significativo (0.56).

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN/ OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
VEGETACIÓN	Especies protegidas	Desmonte y despalme.	De acuerdo al estudio de vegetación del proyecto, tanto el número de especies como de ejemplares es bajo y corresponde a especies de amplia distribución, así que se trataría de una afectación de mediana magnitud. Además, serían rescatados y reubicados en forma previa al desmonte. Considerando que pudieran encontrarse en más de un punto en el DDV, se considera una afectación de extensión local y de corta duración. No se espera controversia toda vez que no se trata de un área relevante para la conservación. Por tanto, el impacto se califica como medianamente significativo (0.68). Esta misma acción en la etapa de OyM se califica como poco significativa (0.48), pues se presentaría sólo en caso de que el derecho de vía fuera colonizado nuevamente por estas especies, en cuyo caso su número sería reducido, pues la afectación sería de tipo puntual.

			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
VEGETACIÓN	Especies protegidas	Manejo y suministro de gas por medio del Gasoducto.	Como se mencionó antes, durante esta etapa cabe la probabilidad (muy baja) de que ocurra un incendio. En caso de ocurrir, dado que tanto el número de especies como ejemplares es bajo y corresponde a especies de amplia distribución, mismas que serán rescatadas y reubicadas en forma previa al desmonte, se trataría de una afectación de mediana magnitud. Además, no necesariamente donde ocurra el incendio se presentarían estas especies. En su caso, la afectación sería de extensión local y de corta duración, pues con las medidas constructivas y de monitoreo no se afectaría más de unos pocos metros, aunque es probable que salga del límite del DDV del proyecto. Sería un impacto acumulativo dado que la afectación a estas especies se sumaría a la ya ocurrida cuando se realizó el desmonte para conformar la Planta de Tratamiento de Gas, y obviamente causaría reacciones negativas por parte de la población. Se trataría de un impacto medianamente significativo (0.68). Sin embargo, tomando en cuenta las técnicas construidas y las medidas de prevención, seguridad y monitoreo, se considera que nunca ocurrirá.

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
FAUNA	Distribución y Abundancia	Actividades del personal	El desarrollo del proyecto y en especial la etapa de construcción, conlleva necesariamente llevar al personal contratado a sitios donde existe la presencia de fauna silvestre. En general, la gente con su sola presencia perturba la fauna de un lugar, la cual tiende a desplazarse a lugares más apartados. Aunado a lo anterior, la falta de conocimiento acerca de la importancia que tiene la fauna silvestre en los ecosistemas, genera que el personal de obra extraiga y moleste ejemplares de fauna. Asimismo, también algunas especies son sustraídas del medio natural con el fin de convertirlas en mascotas o para comercializarlas. A pesar de que el proyecto podría ocasionar la muerte de algunos individuos de las distintas especies, se considera que las actividades del proyecto no afecten la abundancia de especies presentes en la región. Por todo lo anterior, las potenciales afectaciones causadas por el personal se considerarían de baja magnitud, pues no se espera que sean molestados gran número de individuos. De extensión local, toda vez que el personal estará transitando también fuera del DDV y temporal, pues no se espera que ocurra con frecuencia. Además, el personal será informado sobre la importancia de respetar la fauna y de que hay sanciones en caso de llegar a ocurrir. Dada la poca presencia humana a lo largo del trazo, no se espera que sea un impacto acumulativo ni que se genere controversia. Por las razones anteriores, el impacto se califica como poco significativo (0.44).

			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
FAUNA	Distribución y Abundancia	Actividades del personal	Cuando se requiera dar mantenimiento o reparación a la Planta de Tratamiento de Gas, podría ocurrir que el personal molestara o dañara de algún modo a la fauna. Aunque al tratarse de tramos cortos, sería menor el número de individuos de la fauna encontrados y menor el número de personal laborando, así que sería una afectación de baja magnitud, puntual (solo se estará trabajando dentro del DDV del proyecto) y de corta duración. Por tanto, el impacto sería poco significativo (0.33)

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
FAUNA	Distribución y Abundancia	Desmonte y despalde	Esta actividad afecta principalmente a organismos de lento desplazamiento como anfibios, reptiles y pequeños mamíferos, y de manera secundaria ocasionaría disminución en el número de individuos por destrucción de nidos y madrigueras de aves y mamíferos que utilizan la vegetación para tales fines. En relación al impacto, se puede afirmar que éste es parcialmente reversible dentro del derecho de vía, ya que la remoción de la vegetación no va a ser permanente; una vez instalada la Planta de Tratamiento de Gas, se realizarán labores de restauración, promoviendo la colonización de especies herbáceas, con lo cual se favorecerá la repoblación faunística. En el caso de la franja de afectación temporal, se realizará su restauración, por lo que también habrá repoblación. La afectación será de mediana magnitud, toda vez que las especies del área son de amplia distribución; local y de corta duración. Será acumulativo, pues la agricultura y ganadería ya han ocasionado antes la eliminación o alejamiento de algunos individuos. El impacto se califica como medianamente significativo (0.68)

			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
FAUNA	Distribución y Abundancia	Desmonte y despalde	En esta etapa la afectación se comporta de manera similar que en PSyC, salvo que ocurriría en un tramo corto del DDV donde fuera necesaria la reparación o mantenimiento. Por ello será menor el número de individuos afectados, de modo que el impacto sería poco significativo (0.48)

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN/DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
FAUNA	Distribución y Abundancia	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos.	La circulación y maniobras de maquinarias, equipo y vehículos a lo largo del derecho de vía y demás áreas por afectar durante el desarrollo del proyecto, puede traer como consecuencia afectaciones hacia la fauna, por el atropellamiento de algunos individuos. Asimismo, el ruido que generará la operación de la maquinaria y la presencia de ésta y el personal, ocasionarán el retiro temporal de los animales hacia zonas más alejadas. Este impacto se ha considerado de corta duración, el cual será inexistente, una vez concluidos los trabajos en la zona. Además, es importante señalar que los trabajos nos se realizan de forma simultánea a lo largo del derecho de vía, sino que se van realizando por tramos. Una vez terminados los trabajos, es retirada toda la maquinaria y equipos generadores de este impacto. Como no se ha observado que haya gran número de individuos en las inmediaciones, se considera que la afectación sería de baja magnitud, temporal y de extensión local. Se califica el impacto como poco significativo (0.44)

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
FAUNA	Distribución y Abundancia	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos.	La afectación se comporta de manera similar que en la etapa de PSyC, salvo que ocurriría en una menor extensión, encontrándose por ello menor número de animales. De este modo, la afectación sería de baja magnitud, puntual y de corta duración. El impacto se califica entonces como poco significativo (0.33)

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
FAUNA	Distribución y Abundancia	Manejo y suministro de gas por medio del Gasoducto	Durante esta etapa cabe la posibilidad, aunque remota, de que ocurra algún incidente. (Fuga, derrame incendio). De ser así, afectaría cierto número de individuos que se encontraran dentro y en las inmediaciones del DDV (Impacto local); principalmente anfibios, reptiles y mamíferos. Considerando que no es tan abundante la fauna en el área del proyecto y que de ocurrir tal accidente afectaría solo pocos metros del DDV, su magnitud sería baja. Además, sería de corta duración, pues con las medidas de monitoreo el incidente sería atendido en breve tiempo. No obstante, sería un impacto acumulativo dado que la afectación a la fauna se sumaría a la ya ocurrida cuando se desmonto para conformar el DDV, y obviamente, causaría reacciones negativas por parte de la población. Se trataría entonces de un impacto medianamente significativo (0.76).

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
FAUNA	Distribución y Abundancia	Funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Gas	Durante esta etapa del proyecto la Planta de Tratamiento de Gas emitirá ruido, lo cual alejará a la fauna silvestre. Sin embargo, por el tipo y abundancia de las especies que actualmente habitan en el área, la magnitud se tipificó como baja. Aunque de extensión local y permanente, durante la vida útil del proyecto. Este impacto será acumulativo, considerando que en las cercanías estará operando la Batería de Separación Cuichapa II. Se trataría entonces de un impacto medianamente significativo (0.76).

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN			
FAUNA	Hábitat	Desmante y despálme	Para la construcción del proyecto será necesario re alizar el desmante y despálme del DDV trazado, dicha superficie corresponde en su mayoría a pastizales de uso ganadero y algunos cultivos agrícolas, en este caso, se considera realizar una afectación regional. Las áreas con vegetación representan para las comunidades de fauna, zona de descanso, refugio y alimentación entre muchos otros. Por tal motivo, la remoción de la vegetación representa la eliminación de hábitats a lo largo del trazo propuesto. En el caso de los anfibios, por sus requerimientos de hábitat, su distribución se encuentra restringida a ecosistemas con presencia de agua, pues así evitan la acción directa del sol. Por tal motivo, las mayores afectaciones se darán en las partes del trazo donde cruce vegetación de galería. En algunos casos representará la afectación a organismos de lento desplazamiento como anfibios, reptiles y pequeños mamíferos a los cuales se les dificultará buscar otro hábitat. Asimismo, se dará la destrucción de nidos o madrigueras de aves y mamíferos que utilizan la vegetación para tales fines, aunque fueron escasos los que se observaron durante el desarrollo de los trabajos de campo dentro del área correspondiente al DDV: En relación al impacto, se puede afirmar que este es irreversible dentro del derecho de vía, ya que la remoción de vegetación será permanente; una vez instalada la Planta de Tratamiento de Gas, se realizaran labores de siembra de pasto, con lo que se restituirá parte del hábitat. Como ya antes hubo desmante para el uso agropecuario, la afectación sería acumulativa. No se espera controversia, pues no se trata de hábitats de distribución restringida, por lo que sería también una afectación de mediana magnitud. Por todo lo anterior, el impacto se califica como significativo (0.85)

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
FAUNA	Hábitat	Desmante y despálme	En esta etapa cuando se requieran efectuar trabajos de mantenimiento o reparación, se afectará el hábitat, si bien será una afectación de baja magnitud, puesto que solo habrá vegetación herbácea. Además, será en tramos cortos del DDV y en poco tiempo se volverá a restituir. La afectación será acumulativa, pues obviamente ya antes fue afectado el hábitat en la etapa de PSyC. El impacto se califica como poco significativo (0.48)

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
FAUNA	Hábitat	Manejo y suministro de gas por medio del Gasoducto	Durante esta etapa cabe la posibilidad, aunque remota, de que ocurra algún incidente (fuga, derrame, incendio). De ser así, se afectaría el hábitat de la fauna en las inmediaciones del DDV. No a todo lo largo, sino de manera localizada y dado que se habrá simplificado el hábitat por tratarse sólo de vegetación herbácea, la magnitud de la afectación sería baja y además de corta duración. Con las medidas de construcción y de monitoreo, el incidente puede ser atendido en breve tiempo. No obstante, sería un impacto acumulativo dado que esta afectación al hábitat se sumaría a la ya ocurrida cuando se desmante el terreno, para conformar el DDV, y probablemente causaría reacciones negativas por parte de la población. Se trataría entonces de un impacto medianamente significativo (0.76)

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN/ OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
FAUNA	Especies comerciales y de interés cinegético	Actividades del personal	Es conveniente señalar que este elemento es de origen antropomórfico, pues está directamente relacionado con el uso que el hombre realiza de la fauna silvestre. Por lo tanto, únicamente se calificó en relación con las actividades del personal, quienes podrían estar interesados en obtener un beneficio por la apropiación de este tipo de especies. Tanto en las etapas de preparación de sitio y construcción, como en operación y mantenimiento, estos impactos quedaron tipificados como adversos poco significativos (0.44), pues no se espera que el personal ejerza esta actividad a gran escala, ni frecuentemente. Además, se propone la ejecución de un programa de educación ambiental y de los planes de manejo de residuos que contemple la información y concientización de los trabajadores, con respecto a la fauna silvestre y su protección. También se propone la aplicación de un Reglamento Interno de Protección Ambiental, donde se establezcan sanciones para aquellos trabajadores que se sorprenda molestando de cualquier forma a la fauna silvestre. No se considera sinergia, acumulación o controversia asociada a estos impactos.

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
FAUNA	Especies protegidas	Actividades del personal	Aunque es baja, cabe la posibilidad de que el personal que labore en la construcción del proyecto elimine o sustraiga algunas especies del medio natural, para convertirlas en mascotas o para comercializarlas, y que coincidía en que sean especies con estatus de protección legal. La afectación sería de baja magnitud, local dada la movilidad del personal y de corta duración, pues el personal sólo esporádicamente tendría este comportamiento, pues será informado sobre la importancia de respetar la fauna y de que hay sanciones de llegar a ocurrir. Dada la poca presencia humana a lo largo del trazo, no se espera que sea un impacto acumulativo ni que se genere controversia. Por las razones anteriores, el impacto se califica como poco significativo (0.44).

			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
FAUNA	Especies protegidas	Actividades del personal	La atención se comportaría de la misma forma que en la etapa de PSyC, aunque al tratarse de tramos cortos del DDV, sería menor el número de individuos de especies protegidas que pudieran encontrarse y menor el número de personas laborando. Así, sería una afectación de baja magnitud, puntual (solo se estará trabajando dentro del DDV) y de corta duración. Por tanto, el impacto sería poco significativo (0.33).

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN/ OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO/DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
FAUNA	Especies protegidas	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos	La circulación y maniobras de la maquinaria y vehículos a lo largo del derecho de vía y áreas de afectación temporal, podría ocasionar el atropellamiento de algunos individuos de fauna protegida o que sean ahuyentados por el ruido de la maquinaria. Como no se detectó gran número de individuos de fauna protegida en las inmediaciones del trazo, se considera que la afectación sería de baja magnitud, temporal, de extensión local (por la movilidad de vehículos fuera del DDV sobre caminos existentes) y acumulativa, pues se observaron algunos ejemplares de fauna atropellados sobre los caminos, aunque no de especies protegidas. No se espera controversia, dada la poca presencia en el área. Se califica el impacto como medianamente significativo (0.58) La afectación se comportaría de manera semejante en la etapa de OyM, salvo que al tratarse de tramos cortos del DDV los que estarían en mantenimiento o reparación, sería menor el número de individuos de especies protegidas que potencialmente pudieran verse afectados. Así, sería una afectación de baja magnitud, puntual (solo se estará trabajando dentro del DDV) y de corta duración. Por tanto, el impacto sería poco significativo (0.48)

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN			
FAUNA	Especies protegidas	Desmonte y despalde	El desmonte y despalde estaría modificando y reduciendo el hábitat de las especies durante el desarrollo de la construcción, aunque el rango de distribución de estas especies es amplio. Por estos motivos se considera que la afectación sería de mediana magnitud regional, se recuperará parte del hábitat con la recuperación de la cobertura vegetal herbácea en algunas partes del DDV y otras formas de vida. Las actividades agropecuarias habrán afectado antes estas especies, así se puede considerar acumulativa la afectación. No se espera controversia pues las especies son de amplia distribución. El impacto sería medianamente significativo (0.76).

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
FAUNA	Especies protegidas	Desmonte y despalde	En esta etapa la afectación se comporta de manera similar que en PSyC, salvo que ocurriría sólo en un tramo corto del DDV donde fuera necesaria la reparación o mantenimiento (impacto puntual). Por ello será la probabilidad de encontrarse alguna de las especies protegidas (impacto de baja magnitud), de modo que el impacto sería poco significativo (0.48).

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
FAUNA	Especies protegidas	Manejo y suministro de gas por medio del Gasoducto	Durante esta etapa cabe la posibilidad, aunque remota, de que ocurra algún incidente (fuga, derrame, incendio). De ser así, se afectará algún individuo de las especies enlistadas en la NOM-059 que se encontrara dentro o en las inmediaciones del DDV. Con el plan de respuesta a emergencias y el monitoreo del proyecto, los incidentes podrán ser atendidos en poco tiempo. No obstante, sería un impacto acumulativo pues la afectación a la vegetación se sumaría a la ya ocurrida cuando se desmontó el DDV, y causaría reacciones negativas por parte de la población. Se trataría entonces de un impacto medianamente significativo (0.76).

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
FAUNA	Especies protegidas	Funcionamiento de la Planta de Tratamiento	Durante esta etapa la Planta de Tratamiento de Gas emitirá ruido, lo cual alejará a la fauna silvestre, pudiendo afectar incluso a especies protegidas. Sin embargo, por el tipo y abundancia de las especies que actualmente habitan en el área, la magnitud se tipifica como baja, aunque de extensión local y permanente, durante la vida útil del proyecto. Este impacto será acumulativo, considerando que en las cercanías estará operando la batería de separación Cuichapa II. Se trataría entonces de un impacto medianamente significativo (0.76)

Tabla 5. Aspectos Socioeconómicos.

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
POBLACIÓN	Servicios urbanos	Apertura de la zanja, tendido y cierre de zanja.	Existe la posibilidad de ocasionar alguna ruptura o desperfecto en el equipamiento urbano durante la instalación de la Planta de Tratamiento de Gas. Aun cuando el impacto sería puntual y momentáneo, se afecta a la población, lo cual podría suscitar controversia. En estos casos se implementará medidas de mitigación, consistentes en reparar de inmediato y por completo el desperfecto. Es por ello que se considera como un impacto poco significativo (0.48).

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN/ OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO/DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
POBLACIÓN	Salud (Riesgos de accidentes)	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos.	Se considera el riesgo de accidentes como una afectación que pudiera ocurrir por el uso de maquinaria, equipo y vehículos, e incluso durante el traslado de materiales o personal. No se espera que ocurra con frecuencia ni un número considerable de trabajadores. De ocurrir, se puede atender inmediatamente. Por ello se considera una afectación de baja magnitud, de extensión local y de corta duración. Adquiere una calificación de medianamente significativo (0.58), porque de ocurrir un accidente, generaría comentarios adversos al proyecto entre la población. Existen medidas para atender este impacto.

			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
POBLACIÓN	Salud (Riesgos de accidentes)	Manejo y suministro de gas por medio del Gasoducto	En el Manejo y suministro de combustible, los riesgos están relacionados básicamente con la posibilidad de generar fugas, incendios y/o derrames, que de ocurrir podrían impactar a la población, por lo que se califica como una afectación de alta magnitud, pero local. No obstante, en el remoto caso de ocurrir, y aunque es posible atenderlo en poco tiempo, se generaría críticas negativas al proyecto. Por todo lo anterior, se trataría de un impacto medianamente significativo (0.76). Solo se afectará un tramo pequeño del DDV y por lo tanto, sus efectos quedarían contenidos dentro del área de influencia (AI) del proyecto.

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN/ OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO/DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO
INFRAESTRUCTURA	Vías de Comunicación	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos.	El manejo de maquinaria y equipo, así como la apertura de zanja podrían afectar el uso de caminos y brechas afectando el tránsito local. Por ocurrir esto exclusivamente dentro del derecho de vía y franja de afectación temporal, se considera un impacto de extensión local, y dado que no es tan intenso el tránsito, se considera una afectación de baja intensidad. De cualquier forma y para evitar el descontento de la población, se cuenta con una serie de medidas preventivas como límites de velocidad, señalización, implementar vías alternas temporales y técnicas de constructivas que eviten el corte de la circulación. Los impactos se califican como medianamente significativos (0.58) en la etapa de PSyC. En la de OyM, como los tramos por afectar serían menores (extensión puntual), serían poco significativos (0.48)
		Apertura de la zanja, tendido de ductos y cierre de zanja.	

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN			
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	Agricultura y ganadería	Desmante y despame.	Las actividades agrícolas y ganaderas se verán interrumpidas por los trabajos de desmante y despame, y de apertura de la zanja mientras se instala la tubería en el tramo bajo construcción. Es importante destacar que previo a cualquier actividad, se pactara con los propietarios de los terrenos el permiso de uso correspondiente. No obstante, es probable que de cualquier forma experimenten cierta molestia por la suspensión temporal de sus actividades agropecuarias. Se trataría de un impacto medianamente significativo (0.58).
		Apertura de la zanja, tendido de ductos y cierre de zanja.	

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	Agricultura	Apertura de la zanja, tendido y cierre de zanja.	Esto da a la afectación un carácter puntual y de corta duración. Una vez construido el Proyecto se podrán continuar con actividades agrícolas y ganaderas, con la salvedad de no usar implementos agrícolas que pudieran dañar el gasoducto que va de la Planta de tratamiento de Gas al Quemador. Aunque previamente a cualquier actividad se solicitara el permiso correspondiente y se pagaría por cualquier daño que se ocasionara, es probable que los propietarios de los terrenos de cualquier forma experimenten cierta molestia, por la suspensión temporal de sus actividades. Se trata de un impacto poco significativo (0.48).

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	Agricultura	Manejo y suministro por medio del Gasoducto.	En el improbable caso de ocurrir un incidente (fuga, derrame y/o incendio) en el gasoducto que va de la Planta de Tratamiento de Gas al quemador, la magnitud del impacto sería media por la baja probabilidad de ocurrencia y porque la agricultura únicamente se lleva a cabo en un menor porcentaje de la superficie del proyecto. Sería un impacto en extensión local, pues es probable que la afectación saliera del derecho de vía y de la franja de afectación temporal. Obviamente de ocurrir este evento, se generaría una controversia hacia el proyecto. El impacto se calificaría como medianamente significativo (0.68).

IMPACTOS POSITIVOS

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN			
POBLACIÓN	Empleo	Contratación de mano de obra.	La contratación de mano de obra es uno de los beneficios que ofrece la realización del proyecto, pues generará empleos temporales durante las etapas de preparación de sitio y construcción. Los trabajadores provendrán de distintos puntos del estado, de modo que se tratara de un impacto benéfico, local y temporal, que adquiere la calificación de 0.58.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
POBLACIÓN	Empleo	Contratación de mano de obra.	Durante la operación y mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Gas, las contrataciones serán en menor número, pero permanentes a lo largo de toda la vida útil del proyecto, de modo que se genera un impacto positivo medianamente significativo (0.56).

			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	Comercio	Funcionamiento de la Planta de Tratamiento.	El impacto en estos sectores se da básicamente por la actividad de manejo y suministro de hidrocarburos. Se parte de la idea de que este proyecto potenciará la economía de los sectores indicados. El resultado será un mayor dinamismo económico, que traerá consigo mayores expectativas en la generación de empleos, reducción de costos de producción, eficiencia en los diferentes servicios, etc. Asimismo, la utilización de estos combustibles creará una mejora en las condiciones ambientales. De acuerdo a eso, se espera que sea positiva la aceptación por parte de distintos sectores de la población. Por todo ello el impacto se califica como positivo significativo (1.0).
	Industria		
	Servicios		

V.2.3.-Resumen de los impactos.

En los siguientes cuadros se presenta un resumen de la valoración de los impactos presentados:

Tabla 6. Calificación del impacto por Subfactor

Factor	Subfactor	I(-)	Calificación I(-)	I(+)	Calificación I(+)
MEDIO FÍSICO					
Atmósfera	Calidad del aire	0.42	Poco Signif.		
	Ruido	0.67	Med. Signif.		
Suelo	Características	0.55	Med. Signif		
	Uso	0.92	Significativo		
Aguas Superficiales	Calidad	0.35	Poco Signif		
	Drenaje	0.33	Poco Signif		
Paisaje	Estética	0.57	Med. Signif		
MEDIO BIÓTICO					
Vegetación	Tipos de Vegetación (superficie)	0.78	Med. Signif		
	Especies protegidas	0.62	Med. Signif		
Fauna	Distribución	0.53	Poco Signif		
	Hábitat	0.64	Med. Signif		
	Especies comerciales y de interés cinegético	0.44	Poco Signif		
	Especies protegidas	0.58	Med Signif		
MEDIO SOCIOECONÓMICO					
Población	Empleo			0.57	Med. Signif
	Servicios Urbanos	0.48	Poco Signif		
	Salud (riesgo de accidentes)	0.62	Med. Signif		
Infraestructura	Vías de comunicación y de distribución de energéticos	0.56	Poco Signif		
Actividades Productivas	Agricultura y ganadería	0.58	Med. Signif		
	Comercio			1.00	Significativo
	Industria			1.00	Significativo
	Servicios			1.00	Significativo

Tabla 7. Calificación del impacto por factor

Subfactor	I(-)	Calificación I(-)	I(+)	Calificación I(+)
MEDIO FÍSICO				
Atmósfera	0.49	Poco Signif		
Suelo	0.64	Med. Signif		
Agua superficial	0.35	Poco Signif		
Paisaje	0.57	Med. Signif		
MEDIO BIÓTICO				
Vegetación	0.68	Med. Signif		
Fauna	0.54	Poco Signif		
MEDIO SOCIOECONÓMICO				
Población	0.60	Med. Signif	0.57	Med. Signif
Infraestructura	0.56	Med. Signif		
Actividades productivas	0.58	Med. Signif	1.00	Significativo

Tabla 8. Calificación del impacto por etapa y por factor

FACTOR AMBIENTAL	I(-)	Calificación	I(+)	Calificación	I(-)	Calificación	I(+)	Calificación	I(-)	Calificación	I(+)	Calificación
		I(-)		I(+)		I(-)		I(+)		I(-)		I(+)
	PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO			
MEDIO FISICO												
Atmósfera	0.42	Poco Signif.			0.53	Poco Signif.			0.48	Poco Signif.		
Suelo	0.66	Med. Signif.			0.5	Poco Signif.			0.7	Med. Signif.		
Agua Superficial	0.37	Poco Signif.			0.33	Poco Signif.			0.33	Poco Signif.		
Paisaje	0.6	Med. Signif.			0.55	Poco Signif.			0.6	Med. Signif.		
PROMEDIO	0.51	Poco Signif.			0.48	Poco Signif.			0.53	Poco Signif.		
MEDIO BIOTICO												
Vegetación	0.72	Med. Signif.			0.63	Med. Signif.			0.78	Med. Signif.		
Fauna	0.58	Med. Signif.			0.55	Poco Signif.			0.52	Poco Signif.		
PROMEDIO	0.65	Med. Signif.			0.59	Med. Signif.			0.65	Med. Signif.		
MEDIO SOCIOECONOMICO												
Población	0.53	Poco Signif.	0.58	Med. Signif.	0.67	Med. Signif.	0.56	Med. Signif.	0.58	Med. Signif.		
Infraestructura	0.58	Med. Signif.			0.48	Poco Signif.			0.58	Med. Signif.		
Actividades Productivas	0.58	Med. Signif.			0.58	Med. Signif.	1	Significativo	0.58	Med. Signif.		
PROMEDIO	0.56	Med. Signif.	0.58	Med. Signif.	0.58	Med. Signif.	0.78	Med. Signif.	0.58	Med. Signif.		

Tabla 9. Calificación del impacto por etapas y por medio

MEDIO	I(-)	Calificación	I(+)	Calificación
		I(-)		I(+)
	PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN			
FISICO	0.51	Poco Signif.		
BIOTICO	0.65	Med. Signif.		
SOCIOECONOMICO	0.56	Med. Signif.	0.58	Med. Signif.
MEDIO	I(-)	Calificación	I(+)	Calificación
		I(-)		I(+)
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
FISICO	0.48	Poco Signif.		
BIOTICO	0.59	Med. Signif.		
SOCIOECONOMICO	0.58	Med. Signif.	0.78	Med. Signif.
MEDIO	I(-)	Calificación	I(+)	Calificación
		I(-)		I(+)
	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO			
FISICO	0.53	Poco Signif.		
BIOTICO	0.65	Med. Signif.		
SOCIOECONOMICO	0.58	Med. Signif.		

Tabla 10. Calificación del impacto por medio

MEDIO	I(-)	Calificación	I(+)	Calificación
		I(-)		I(+)
FISICO	0.51	Poco Significativo		
BIOTICO	0.63	Medianamente Significativo		
SOCIOECONOMICO	0.57	Medianamente Significativo	0.68	Medianamente Significativo

Tabla 11. Calificación del impacto total al ambiente

GLOBAL	I(-)	Calificación	I(+)	Calificación
		I(-)		I(+)
AMBIENTE	0.57	Medianamente Significativo	0.68	Medianamente Significativo

V.3. Impactos residuales

Estos impactos serán discutidos en el capítulo VII, donde se planteará el escenario resultante después de la aplicación de las medidas.

V.4. Impactos acumulativos.

Los impactos acumulativos identificados se relacionan principalmente con 3 actividades y sus correspondientes afectaciones, como se ve en el cuadro siguiente:

Tabla 12. Impactos Acumulativos

Actividad	Efecto en el ambiente
• Desmonte y despalme • Apertura y cierre de zanja • Excavación, nivelación, compactación y cimentación de la Planta de Tratamiento • Manejo y suministro de GAS	• Disminución de la cobertura vegetal original • Disminución de hábitat para la fauna • Degradación y pérdida de suelo.

Los principales impactos ocasionados por el desmonte y despalme son la pérdida de superficie de vegetación natural, la pérdida de hábitat para la flora y fauna silvestres, así como el deterioro y pérdida de suelo (erosión). Estos efectos se sumarán a los ya ocasionados por la apertura de zonas agropecuarias, así como la construcción de infraestructura en el área.

Asimismo, en el improbable caso de ocurrir un incidente durante el manejo de los hidrocarburos, se presentarían los impactos antes mencionados, constituyéndose en impactos acumulativos. Se recuerda que, con las medidas de diseño, seguridad y monitoreo de la operación del proyecto, es prácticamente imposible que se presente un siniestro.

V.5. Conclusiones.

Las evaluaciones realizadas en los apartados anteriores, muestran las afectaciones o beneficios que sufrirán los diferentes componentes ambientales, derivado de la implementación del proyecto. Se observa que son pocos los impactos negativos significativos; en su mayoría son medianamente o poco significativos. La mayoría son de corta duración, de existencia local y es posible aplicarles medidas de mitigación, prevención y/o compensación, de modo que considerando éstas el impacto será aún menor.

De lo anterior se puede concluir que el proyecto no afectará la estructura y funcionamiento de ningún componente natural, que se mantendrá la dinámica que ya existe, sin que el proyecto constituya una fuente de cambio relevante en los medios físicos y bióticos. Las afectaciones derivadas de las actividades del proyecto tienen medidas de prevención, mitigación y/o compensación con las que los impactos incluso pueden llegar a anularse. Por lo tanto, los beneficios socioeconómicos no ocurrirán a costa de afectaciones ambientales que comprometan o afecten las propiedades o funciones de ningún elemento físico o biótico del ambiente. Esto será así en gran parte, debido a que se han planteado las mejores alternativas de diseño, construcción y ubicación, para que el proyecto resulte lo menos impactante posible al ambiente y se obtengan los mayores beneficios económicos y sociales en la zona.

Contenido**VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 2****VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas
por componente ambiental..... 2****1 Medidas de construcción y operaciones: 2****2 Medidas de monitoreo 3****3 Planes de contingencia y respuesta a emergencia 3****4 Medidas socioeconómicas 3****5 Medidas de compensación por pérdidas o daños..... 3****VI.2 Impactos residuales 20**

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

La presente MIA-P alude especialmente a la prevención y mitigación de impactos, así como a la concientización ambiental en las diferentes etapas del Proyecto, siendo el Regulado responsable del cuidado y la protección del ambiente la empresa Servicios de Procesamiento de Aceite y Gas S.A. de C.V.

De conformidad con lo establecido en el Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental, las medidas preventivas y de mitigación se definen como un conjunto de acciones que deberán ser ejecutadas para evitar efectos previsibles de deterioro al ambiente, así como atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de causar una perturbación por la realización de un proyecto.

Por lo tanto, en esta sección se proponen medidas tendientes a evitar y/o atenuar los impactos ambientales identificados como adversos en el capítulo V, consiguiendo durante la explotación de hidrocarburos no se presenten efectos indeseables sobre los diferentes factores físicos, bióticos y sociales.

Como medida primordial de prevención de impactos, se establece que, para el diseño de las medidas o acciones, es imperante identificar las zonas o áreas críticas, siendo aquellas catalogadas como ambientalmente susceptibles de sufrir alteraciones, ya sea por acciones provocadas por el medio ambiente o por el ser humano, además de considerar las que pudieran impedir la ejecución de las actividades petroleras dentro del área de estudio; sobre todo, las particularmente vulnerables por derrames provenientes de instalaciones.

A continuación, se incluye la relación de las medidas dentro de este programa.

1 Medidas de construcción y operaciones:

Medidas generales.

GEN 01 Programa de Educación Ambiental

GEN 02 Reglamento Interno de Protección Ambiental

Medidas de prevención:

PRE 01 Manejo de residuos peligrosos

PRE 02 Instalación de sanitarios portátiles

PRE 03 Manejo de residuos

PRE 04 Uso de cubiertas en los vehículos para transporte de material

Medidas de mitigación:

- MIT 01 Programa de Rescate de Flora y Fauna.
- MIT 02 Desmonte de la superficie mínima requerida para el desarrollo del proyecto.
- MIT 03 Uso de los caminos existentes, del derecho de vía y de la franja de afectación temporal, para el tránsito de vehículos y maquinaria
- MIT 04 Obtención de material de relleno de bancos autorizados
- MIT 05 Rescate de suelo y uso de material producto de la apertura de la zanja para rellenarla, una vez tendido el Gasoducto.
- MIT 06 Picado del material producto del desmonte para su uso en el mejoramiento del suelo.
- MIT 07 Limpieza y reacondicionamiento del derecho de vía
- MIT 08 Siembra de pasto y promoción del desarrollo de la cubierta vegetal
- MIT 09 Establecimiento de límite de velocidad máximo.
- MIT 10 Programa de mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos.

Medidas de seguridad

- SEG 01 Prueba a las instalaciones para constatar sus condiciones de hermeticidad.
- SEG 02 Instalación de sistema de protección catódica
- SEG 03 Instalación de válvulas de seccionamiento
- SEG 04 Instalación del sistema de comunicación.
- SEG 05 Monitoreo del funcionamiento del gasoducto a través de inspección con diablo instrumentado.
- SEG 06 Celaje a lo largo del derecho de vía
- SEG 07 Programa de operación y mantenimiento.

2 Medidas de monitoreo

- MON 01 Programa Interno de seguridad Ambiental.
- MON 02 Programa de monitoreo de Flora y Fauna

3 Planes de contingencia y respuesta a emergencia

- PC 01 Plan de Respuesta a Emergencias.
- PC 02 Programa para la Prevención de Accidentes.

4 Medidas socioeconómicas

- SOC 01 Localización y protección de infraestructura subterránea y reparación de instalaciones dañadas
- SOC 02 Se permitirá la continuidad de las actividades agrícolas y ganaderas.
- SOC 03 Asistencia médica y en su caso traslado al hospital más cercano para su atención.

5 Medidas de compensación por pérdidas o daños.

- COM 01 Depósito por la cantidad que determine la autoridad competente, por concepto de compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales (en caso de ser necesario).
- COM02 Compensación por el establecimiento de la Servidumbre Legal de Hidrocarburos (Derecho de Vía) y por la afectación a bienes distintos a la tierra.

Es importante señalar que el programa Interno de supervisión ambiental es la herramienta fundamental para garantizar el cumplimiento de todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en la presente manifestación.

A continuación, se presentan las medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales detectados en el área del proyecto de acuerdo con el factor ambiental afectado.

Medidas de construcción y operaciones:

Medida de Ambiental General			
Medida GEN 01	Programa de Educación Ambiental		
Impactos identificados	- Contaminación de la atmosfera por la emisión de polvos. - Contaminación del suelo por residuos sólidos y líquidos generados en el Proyecto - Contaminación del agua por residuos sólidos y líquidos generados en el Proyecto. - Alteración de Paisaje por la presencia de residuos - Daños internacionales a la flor y fauna silvestre por parte de los trabajadores del Proyecto		
Etapas de ejecución	Preparación de sitio y Construcción	Factor	TODOS
Acciones y estrategias propuestas	Se informará al personal que labore en el Proyecto , sobre las interrelaciones entre los procesos naturales y el desarrollo del mismo. Las principales Actividades del Programa de Educación Ambiental consiste en: - Elaboración y entrega de trípticos. - Ejecución de cursos de educación ambiental. - Elaboración y colocación de letreros de carácter informativo y restrictivo en materia ambiental.		

Medida de Ambiental General			
Medida GEN 02	Reglamento Interno de Protección Ambiental		
Impactos identificados	- Contaminación de la atmosfera por la emisión de polvos. - Contaminación del suelo por residuos sólidos y líquidos generados en el Proyecto - Contaminación del agua por residuos sólidos y líquidos generados en el Proyecto. - Daños internacionales a la flor y fauna silvestre por parte de los trabajadores del Proyecto		
Etapas de ejecución	Todas las Etapas del Proyecto	Factor	TODOS
Acciones y estrategias propuestas	Esta medida de prevención se instrumentará en todas las etapas del proyecto, debido a que en el reglamento se establecen lineamientos de aplicación general, como específica. El objetivo de esta medida es sentar las bases para un buen desarrollo de los trabajos de preparación de sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto, dentro de un marco de desarrollo sustentable. El reglamento incluye una serie de reglas encaminadas al Control y Prevención de la contaminación del Agua y el Aire, al Control y Prevención de Deterioro del Suelo, a la Protección de Flora y Fauna Silvestre, al Manejo y Control de Residuos, a la Seguridad en el trabajo y Prevención de Accidentes, al Seguimiento Ambiental del Proyecto, a la Distribución de Competencias y Coordinación y a la Aplicación de Sanciones. Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida - Listas firmadas por los trabajadores que reciben el Reglamento Interno - Número de veces que se detecta al personal del proyecto cometiendo infracciones al Reglamento. En caso de que se detecten incumplimientos recurrentes del Reglamento, la supervisión Ambiental, serán los encargados de determinar las sanciones y/o acciones a implementar, o en su caso, las modificaciones necesarias al reglamento.		

Medida de Prevención			
Medida PRE 01	Manejo de residuos peligrosos		
Impactos identificados	Contaminación de suelo y agua con residuos peligrosos.		
Etapas de ejecución	Preparación del sitio y construcción	Factor	Suelo Agua Superficiales
Acciones y estrategias propuestas	Los residuos peligrosos serán recolectados en los sitios en donde se generen y serán trasladados a un sitio diseñado y acondicionamiento para funcionar como almacén temporal, el cual tomará en cuenta los siguientes lineamientos: - Encontrarse alejado de las áreas de trabajo, servicios y oficinas. - Ubicarse en zonas de bajo riesgo por emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones. - Contar con muros de contención y fosas de retención para la captación de residuos o lixiviados. - Contar con pisos con plancha de concreto, los cuales deben tener trincheras o canales para contener una quinta parte de lo almacenado. - Contar con el espacio suficiente, que permita el buen manejo de los residuos, así como el tránsito de grupos de seguridad y bomberos en caso de emergencia. - Contar con sistemas de extinción contra incendios y señalamientos, letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles. - No se almacenarán residuos peligrosos incompatibles en los términos de la normativa correspondiente, en cantidades que rebasen la capacidad instalada de almacenamiento y en áreas que no reúnan las condiciones antes mencionadas. Los residuos se retirarán periódicamente mediante los servicios de empresas especializadas; estos se envasarán en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en la Ley en la materia, su Reglamento y en las NOM correspondientes. - Se utilizarán tambos de 200 litros en buen estado, debidamente pintados, etiquetados y con tapa, su llenado no rebasara su capacidad y podrán estibarse como límite hasta tres. - No se mezclarán líquidos con residuos sólidos. - Se anotarán en una bitácora las cantidades y características de los residuos que ingresan diariamente al almacén temporal. - Se realizará el registro fotográfico y en bitácora, en donde se pondrá: fecha, tipo de residuo, cantidad recibida para almacenar temporalmente, sitio o área en donde se generó, forma de almacenamiento, observaciones (estado físico), así como la contabilidad de los mismos hasta su disposición final. - Se contratarán los servicios de una empresa especializada y debidamente autorizada, para efectuar las labores de recolección, transporte y disposición final de los residuos peligrosos la cual conducirá a un lugar debidamente autorizado. Se otorgará mantenimiento preventivo al equipo y maquinaria, evitando tirar lubricantes, grasas o aceites. En caso de derrame, se recogerá el suelo contaminado, almacenándolo en tambos de 200 L, para posteriormente entregarlo a una empresa autorizada para su manejo. También se darán pláticas al personal responsable del manejo de materiales y residuos peligrosos, en donde se toque como tópico fundamental el manejo y control de este tipo de sustancias.		

Medida de Prevención			
Medida PRE 02	Instalación de sanitarios portátiles y fosa séptica.		
Impactos identificados	- Contaminación de suelo y agua por heces fecales. - Alteración del paisaje por la presencia de heces fecales.		
Etapas de ejecución	Preparación de sitio y construcción	Factor	Suelo Agua Paisaje

Acciones y estrategias propuestas	Se contratarán los servicios de renta de sanitarios portátiles. La empresa contratada se encargará de llevarse las aguas residuales cada cierto tiempo y de la limpieza de los sanitarios. Así mismo habrá un registro fotográfico de la instalación de los sanitarios y los supervisores exhortarán a que se haga uso de ellos.
Acciones correctivas propuestas	Si se observan la presencia de heces cerca de la zona del Proyecto, el supervisor ambiental vigilará que se realice la limpieza de la zona y de que se lleve a cabo correctamente la medida. Además, se instará a la empresa prestadora del servicio a que se corrija la situación. Asimismo se exhortará al personal a que consulte y se apegue a lo establecido en el Reglamento Interno de Protección Ambiental.

Medida de Prevención			
Medida PRE 03	Manejo de residuos.		
Impactos identificados	- Contaminación de suelo y agua por el abandono de residuos sólidos - Alteración del paisaje por el abandono de residuos sólidos.		
Etapas de ejecución	Todas las Etapas	Factor	Suelo Agua Superficiales Paisaje
Acciones y estrategias propuestas	Habrán recipientes en las áreas de trabajo para el depósito de residuos, los cuales se vaciarán periódicamente, trasladando los residuos al sitio que indique la autoridad competente. Se realizará el registro fotográfico de la instalación de los recipientes para el manejo de los residuos sólidos y los supervisores exhortarán a que se haga uso de ellos. Correctamente aplicada, esta medida, prácticamente permitirá cancelar los impactos asociados a la generación, manejo y disposición final de residuos sólidos no peligrosos. Se considerará exitosa la medida si el supervisor no detecta residuos sólidos abandonados en las áreas de trabajo, durante sus recorridos de supervisión ambiental.		
Acciones correctivas propuestas	Si se observan la presencia de residuos sólidos abandonados cerca o dentro de las áreas de trabajo, el supervisor vigilará que se realice la limpieza de la zona y de que se lleve a cabo correctamente la medida. Si las anomalías se detectan en las etapas de operación y mantenimiento los encargados del celaje notificarán este hecho al Supervisor de mantenimiento para proceder a su corrección. Asimismo, se exhortará al personal a que consulte y se apegue a lo establecido en el Reglamento Interno de Protección Ambiental.		

Medida de Prevención			
Medida PRE 04	Uso de cubiertas en los vehículos que transporten material.		
Impactos identificados	Contaminación del aire por la emisión de polvos durante la construcción del Proyecto		
Etapas de ejecución	Preparación de Sitio y Construcción	Factor	Aire
Acciones y estrategias propuestas	Se solicitará al contratista que los vehículos que transporten el material al sitio de construcción, cuenten con una lona que evite la dispersión de polvos durante el trayecto. Los encargados de vigilar que esta medida se lleve a cabo serán los supervisores Ambientales. El cumplimiento de esta medida quedará registrada a través de fotografías.		
Acciones correctivas propuestas	Si se detecta que los camiones no cuentan con cubierta de lona, se revisará este hecho con la empresa que esté otorgando el servicio, para corregir esta situación. Si no se corrigiera se podrá rescindir el contrato y buscar un nuevo proveedor de materiales.		

Medida de Mitigación			
Medida MIT 01	Programa de Rescate de Flora y Fauna		
Impactos identificados	Pérdida de individuos de la flora y fauna silvestre por las actividades de desmonte y despalme		
Etapas de ejecución	Preparación de Sitio y Construcción	Factor	Vegetación Fauna
	Mediante la aplicación de este programa se podrá dar seguimiento las actividades de rescate de flora y fauna silvestre, considerada como una medida de mitigación para las		

Acciones y estrategias propuestas	actividades de desmonte y despalde que se realizará en la etapa de preparación de sitio y construcción. Asimismo: - Se documentará fotográficamente los trabajos de rescate efectuados, así como la liberación de los ejemplares de fauna silvestre rescatadas. El Supervisor Ambiental y el grupo de rescate de flora y fauna elaborarán los reportes correspondientes, incluyendo fotografías de los trabajos de rescate realizados. - Se considerará que el programa de rescate de flora ha tenido éxito, cuando se obtenga la sobrevivencia del material trasplantado y se registre que los ejemplares estén sanos. En el caso de la fauna, cuando sean liberados los organismos rescatados y se alejen en buen estado y buscando refugio. - Esta medida evitara la pérdida de ejemplares de fauna silvestre. En lo referente a la flora silvestre, se evitará la afectación de especies sujetas a protección legal (se rescatarán todos los ejemplares que se detecten). - Se contará con un personal capacitado para atender de manera oportuna cualquier eventualidad que se presente, considerando los riesgos asociados a la ejecución de este trabajo, como sería: mordedura de serpientes, manejo de ejemplares de la herpetofauna de gran tamaño, accidentes. etc.
Acciones correctivas propuestas	En el caso de los ejemplares rescatados, el objetivo es mantener una sobrevivencia del 80%. Si se observa que el porcentaje es menor, se revisarán las técnicas empleadas buscando fallas para proceder a su corrección.

Medida de Mitigación			
Medida MIT 02	Desmonte de la superficie mínima requerida para el desarrollo del Proyecto.		
Impactos identificados	Pérdida de superficies cubiertas por vegetación al realizar el desmonte.		
Etapas de ejecución	Preparación de Sitio y Construcción	Factor	Vegetación Fauna Suelo
Acciones y estrategias propuestas	- Previo al inicio de los trabajos de desmonte y despalde se delimitará el DDV del Proyecto, así como las áreas temporales, con el objeto de que no se realicen ningún desmonte por fuera de dichas áreas. - Se considerará que esta medida ha tenido éxito si al termino de los trabajos de construcción la superficie total afectada sea igual o menor a la programada inicial		
Acciones correctivas propuestas	- La supervisión ambiental se encargará de verificar que los trabajos se realicen exclusivamente, sobre las superficies manifestadas para el desarrollo del Proyecto. Si durante la construcción del Proyecto se detectan desmontes fuera de dichas áreas, se procederá a detener las obras e investigar quien las realizó. - Si dicho desmonte fue ejecutado por personal del Proyecto, se procederá a sancionar al trabajador responsable, pudiendo incluso llegar a rescindirle el contrato y fincársele responsabilidad legal (dependiendo de la gravedad de la falta). Este hecho se notificara a las autoridades competentes, con el objeto de que indiquen las medidas correctivas pertinentes, procediendo además a realizar la restauración del sitio afectado.		

Medida de Mitigación			
Medida MIT 03	Uso de los caminos existentes, del derecho de vía del proyecto y de la franja de afectación temporal, para el tránsito de vehículos y maquinaria.		
Impactos identificados	- Pérdida de superficies adicionales cubiertas por vegetación, al realizar la apertura de caminos de acceso, con los efectos asociados sobre el suelo y fauna silvestre. - Daño de superficies adicionales, cubiertas por vegetación, si se transita por fuera de caminos de acceso existentes, con los efectos asociados sobre el suelo y fauna silvestre.		
Etapas de ejecución	Preparación de Sitio y Construcción (en el caso de las etapas de operación mantenimiento, solo cuando se realicen reparaciones a los ductos)	Factor	Vegetación Fauna Suelo

Acciones y estrategias propuestas	- En el contrato que establezca con la empresa encargada de la construcción del Proyecto, se incluirá la obligación de que la maquinaria y el equipo circulen exclusivamente por caminos ya existentes, por el DDV del Proyecto o por la franja de afectación temporal adyacente. - Durante las etapas de preparación del sitio y Construcción, que es cuando el número de vehículos y maquinarias será mayor, la supervisión ambiental vigilará que se cumpla con esta medida, incluyendo lo referente al tránsito de vehículos, dentro de los caminos existentes. - Durante la etapa de operación y mantenimiento, dicha función la realizará el departamento de mantenimiento. - Se considera que esta medida ha tenido éxito, si al término de los trabajos de construcción la superficie total afectada del proyecto sea igual o menor a la superficie proyectada.
Acciones correctivas propuestas	La desviación al registro de esta medida, sería detectar vehículos o maquinaria circulando fuera de los caminos ya existentes, del derecho de vía del Proyecto o de la franja de afectación temporal adyacente, lo cual se haría constar a través del registro fotográfico. Este hecho se haría del conocimiento de la empresa contratista y la supervisión ambiental procedería a evaluar los daños y a señalar las medidas que se requirieran (por ejemplo limpieza del sitio, escarificaciones, siembra de pasto, etc)

Medida de Mitigación			
Medida MIT 04	Obtención de material de relleno de bancos autorizados		
Impactos identificados	- Pérdida de superficies adicionales cubiertas por vegetación al realizar la apertura de bancos de material, con los efectos asociados sobre el suelo y fauna silvestre. - Modificaciones al relieve del área por la extracción de material para el relleno de la zanja.		
Etapas de ejecución	Preparación de Sitio y Construcción (en el caso de las etapas de operación mantenimiento, solo cuando se realicen reparaciones a los ductos)	Factor	Vegetación Fauna Suelo
Acciones y estrategias propuestas	- En el contrato que se establezca con la empresa encargada de la construcción del Proyecto, se incluirá la obligación de que el material de relleno se obtenga de sitios autorizados. - El supervisor Ambiental solicitará al contratista en su caso, copia de las facturas que amparen adquisición de material de relleno.		
Acciones correctivas propuestas	Si se detecta que se está extrayendo material de relleno sin el permiso respectivo, se notificará esto al encargado de obra, con el objeto de que detenga dicha extracción. Dependiendo de la gravedad del caso se amonestará al infractor o en el caso extremo se rescindirá su contrato, además de notificar este hecho a la autoridad competente, para que se proceda conforme a la Ley. En todo caso, se procederá a realizar las actividades de restitución del sitio.		

Medida de Mitigación			
Medida MIT 05	Rescate de suelo y uso del material producto de la apertura de la zanja para rellenarla una vez tendido los ductos.		
Impactos identificados	- Pérdida, remoción y/o alternación del suelo. - Afectaciones al paisaje y a la vegetación por la pérdida del suelo.		
Etapas de ejecución	Preparación de Sitio, Construcción y Mantenimiento	Factor	Vegetación Paisaje Suelo
	En la fase de despalle se extraerá inicialmente la capa de suelo fértil, depositándola a un costado del DDV formando un bordo lo suficientemente alejado, para que el material no caiga nuevamente en la zanja. Se dejará un espacio para un segundo bordo, que estará compuesto del material no orgánico que se extraerá de la zanja. Este material se depositará cerca de la zanja, lejos del primer bordo. Con esta acción se evitará revolver los materiales.		

Acciones y estrategias propuestas	- Cuando se efectuó el tapado, se vaciará a la zanja primeramente el material del bordo más próximo a ella, que corresponderá al producto no orgánico, dejando al final el depósito del material fértil. - El reacondicionamiento final del DDV requerirá el uso de una moto conformadora, la cual distribuirá el material convenientemente para tapar los baches que se hayan formado al paso de los vehículos.
Acciones correctivas propuestas	Si durante los recorridos de inspección se detecta que no se está realizando el rescate de suelo o que existen sobrantes pétreos o suelo abandonado dentro del DDV o franja de afectación temporal, se solicitará a la contratista que de inmediato proceda a ejecutar esta medida de mitigación.

Medida de Mitigación			
Medida MIT 06	Picado del material producto del desmonte para su uso en el mejoramiento de suelo.		
Impactos identificados	- Alteración de las características del suelo durante el desmonte y despalme. - Alteración del paisaje por la presencia dentro del derecho de vía de residuos de desmonte y despalme		
Etapas de ejecución	Preparación de Sitio y Construcción (en el caso de las etapas de operación mantenimiento, solo cuando se realicen reparaciones a los ductos)	Factor	Vegetación Paisaje Suelo
Acciones y estrategias propuestas	- Parte del material producto del desmonte (leña básicamente) se dejará a los dueños de los terrenos por donde cruzará el Proyecto o se donará a la población local, con el objeto que sea aprovechada. - De esta manera, se estima que dentro del DDV quedarán pequeños volúmenes de materia vegetal que por sus dimensiones (ramas y hojas), u otras características (por ejemplo, leña en proceso de descomposición), no podrán ser aprovechados directamente por la población. En este, caso se contratarán trabajadores que se dediquen a picar el material vegetal restante, para posteriormente proceder a mezclarlo con el suelo que se incorporará al DDV y franja de afectación temporal adyacente.		
Acciones correctivas propuestas	Si durante los recorridos de inspección la supervisión ambiental detecta productos del desmonte abandonados dentro o en forma adyacente al DDV, solicitará que de inmediato proceda a ejecutar esta medida de mitigación.		

Medida de Mitigación			
Medida MIT 07	Limpieza y reacondicionamiento del derecho de vía		
Impactos identificados	- Alteración del paisaje por el abandono de residuos sólidos - Posible contaminación de suelo y agua por el abandono de residuos sólidos.		
Etapas de ejecución	Preparación de Sitio y Construcción (en el caso de las etapas de operación mantenimiento, solo cuando se requiera reparar algún tramo de los ductos)	Factor	Paisaje Suelo Agua
Acciones y estrategias propuestas	- Cuando se termine la instalación de las tuberías y la contratista reporte que se concluyó la limpieza y el reacondicionamiento final, el Supervisor Ambiental realizará la inspección respectiva, verificando el cumplimiento de esta medida. Estas actividades quedarán registradas a través de reportes fotográficos. - Se considerará que esta medida ha tenido éxito, si al terminar el acondicionamiento final no se observa ningún tipo de residuo propio de las actividades de construcción del Proyecto, abandonando dentro o cerca del derecho de vía o de la franja de afectación temporal adyacente.		
Acciones correctivas propuestas	Si durante los recorridos de inspección se detectan residuos de construcción del Proyecto abandonados, se solicitará a la contratista que de inmediato proceda a ejecutar esta medida de mitigación.		

Medida de Mitigación

Medida MIT 08		Siembra de pasto y promoción del desarrollo de la cubierta vegetal.	
Impactos identificados	- Contaminación de la atmósfera por la emisión de polvo. - Pérdida, remoción y/o alteración del suelo. - Alteración del paisaje por el retiro de vegetación durante las actividades de desmonte y despalme. - Pérdida de hábitat de la flora y fauna silvestre por las actividades de desmonte y despalme		
Etapas de ejecución	Preparación de Sitio y Construcción (Primeros cinco años de las etapas de operación y mantenimiento)	Factor	Atmósfera Paisaje Suelo Vegetación Fauna
Acciones y estrategias propuestas	- El proceso de colonización se acelerará a través de la siembra de pastos de especies nativas, excepto en zonas agrícolas, zonas pobladas y áreas en las cuales de forma natural no se presentan gramíneas. Las especies a implementar serán las más representativas que se observen dentro del Sistema Ambiental. - Los trabajos de siembra de pastos se realizarán dentro del DDV y la franja de afectación temporal adyacente. - Se permitirá el crecimiento de especies herbáceas y algunas arbustivas, que en forma natural colonice DDV del Proyecto. Es decir, al realizar los trabajos de mantenimiento y limpieza del DDV en las etapas de operación y mantenimiento, solo se extraerán los individuos que permanezcan a especies cuyo crecimiento pudiera implicar algún riesgo para la tubería (por ejemplo, árboles o arbustos de raíces profundas). - La efectividad de esta medida se comprobará a través de la existencia de cobertura vegetal dentro del DDV y franja de afectación temporal adyacente durante la operación del Proyecto. Para ello, se estimará el porcentaje de cobertura vegetal que aportarán las especies herbáceas y arbustivas que se establezcan, para lo cual se llevará a cabo el siguiente procedimiento ✓ Se establecerán parcelas para realizar los muestreos pertinentes cada 2.5 km en cada sitio se establecerá una parcela de 04 m², para el muestreo de vegetación. ✓ Dentro de cada parcela, se estimará el porcentaje de cobertura que aporta la vegetación en su conjunto. ✓ Se realizará siete muestreos, los primeros cuatro en forma semestral a partir de la fecha de inicio de operación del Proyecto, pero cuidando que uno de ellos sea posterior a la época de lluvias y el otro en época de secas, los tres siguientes con una periodicidad anual, al concluir la época de lluvia. ✓ Se considerará que esta medida ha tenido éxito, cuando el 90% de la superficie que actualmente presenta cubierta vegetal, cuente nuevamente con cubierta vegetal. Dicha cubierta vegetal a los cinco años, deberá ser de tipo herbáceo, con algunas especies arbustivas.		
Acciones correctivas propuestas	Si no se presenta la colonización de vegetación, se analizará cuál es el problema pudiendo realizar algunas de las siguientes acciones: - Realizar la escarificación del terreno en los sitios carentes de vegetación, para que se afloje el material. - Comprar tierra y esparcirla en los sitios que carecen de cubierta vegetal para crear un sustrato apropiado para el desarrollo de la flor silvestre. - Realizar nuevamente la siembra de semillas de pasto nativos, en los sitios carentes de vegetación.		

Medida de Mitigación			
Medida MIT 09		Establecimiento de límite de velocidad máximo	
Impactos identificados		- Contaminación del aire por la emisión de polvo durante el tránsito de vehículos. - Atropello accidental de fauna silvestre.	
		Todas las Etapas del Proyecto.	Factor Atmósfera Fauna

Acciones y estrategias propuestas	Los vehículos utilizados en todas las etapas del Proyecto deberán transitar a una velocidad máxima de 30 km/h en las brechas de acceso, dentro del DDV y franja de afectación temporal.
Acciones correctivas propuestas	Si durante los recorridos de inspección se detecta algún vehículo que exceda el límite de velocidad establecidos, se le comunicará a la empresa contratista para que proceda a corregir el problema.

Medida de Mitigación			
Medida MIT 10	Programa de mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos.		
Impactos identificados	- Contaminación del aire por la emisión de humos y gases de combustión producto de la operación de maquinaria, equipo y vehículos. - Contaminación del aire por la emisión de ruido generado por la operación de maquinaria equipo y vehículos. - Contaminación del suelo y agua por fugas de aceite de la maquinaria, equipo y vehículos.		
Etapas de ejecución	Todas las Etapas del Proyecto.	Factor	Atmósfera Suelo Agua.
Acciones y estrategias propuestas	- Durante etapas de preparación del sitio y construcción, la supervisión ambiental verificará que la empresa contratista efectúe el mantenimiento de la maquinaria, el equipo y los vehículos automotores que se utilicen en el proceso constructivo, de acuerdo a un programa de mantenimiento y en sitios autorizados. - En las etapas de operación y mantenimiento, la verificación la efectuara el personal de mantenimiento del proyecto. - La comprobación de la medida se realizará a través de los registros de mantenimiento correspondientes. Estas actividades quedarán registradas en reportes fotográficos y escritos.		
Acciones correctivas propuestas	Si durante los recorridos de inspección se detecta algún vehículo o equipo en mal estado (fugas de líquidos, emisiones evidentes de humo o ruido, etc.), se le comunicará a la empresa contratista que deberá retirar de operación a la máquina, el equipo o el vehículo automotor en mal estado, hasta que se le realice el mantenimiento correspondiente.		

Medida de Seguridad			
Medida SEG 01	Prueba a las instalaciones para constatar sus condiciones de hermeticidad		
Impactos identificados	Posibles fugas y/o incendio durante el transportes de hidrocarburos, con las repercusiones asociadas al ambiente.		
Etapas de ejecución	Operación y Mantenimiento	Factor	Todos
Acciones y estrategias propuestas	- Esta es una medida de prevención, que se aplicará antes del inicio de operación de los ductos, o después de realizar la sustitución de algún tramo de tubería dañada en la etapa de mantenimiento del proyecto. El objetivo de esta medida es constatar que las instalaciones tienen la hermeticidad requerida para operar dentro de límites seguros y evitar posibles fugas del material durante las etapas de operación y mantenimiento. La medida consiste en inyectar agua a las tuberías a una presión preestablecida, mantener esta condición por un periodo predeterminado para cerciorarse que no existan fugas y después vaciar el agua cumpliendo con la normativa correspondiente. - La supervisión ambiental constatará que se realice la prueba de hermeticidad (Prueba hidrostática) correspondiente y entregará el reporte a la coordinación ambiental, quien lo integrará al expediente respectivo. - La realización de las pruebas quedará comprobada a través de registro en reportes y fotografías. La efectividad de la medida será evaluada en el momento, pues el objeto de la medida es precisamente, constatar la hermeticidad de las instalaciones, por lo que no debe detectarse ninguna fuga.		
Acciones correctivas propuestas	En el caso de que se detecten fugas por falla en la hermeticidad, se procederá a la sustitución del tramo dañado. Asimismo, se revisará minuciosamente la forma en que se construye la infraestructura y la forma en que se aplican las pruebas hidrostáticas, para verificar que se efectuaron correctamente.		

Medida de Seguridad			
Medida SEG 02	Instalación del sistema de protección catódica.		
Impactos identificados	Posibles fugas y/o incendio durante el transportes de hidrocarburos, con las repercusiones asociadas al ambiente.		
Etapas de ejecución	Preparación de sitio y construcción (instalación del sistema) Operación y Mantenimiento	Factor	Todos
Acciones y estrategias propuestas	Esta es una medida de prevención que se ejecutará en la etapa de construcción, pero que trasciende a las etapas de operación y mantenimiento del proyecto. La medida aplica para los ductos e instalaciones que manejan el manejo de los hidrocarburos, los cuales pueden sufrir el problema de la corrosión, que es una condición de fuga o derrame y posible evento de fuego o explosión.		
Acciones correctivas propuestas	En el caso de que se detecten problemas de corrosión, se deberá revisar minuciosamente el programa de mantenimiento, poniendo especial atención en los periodos en los que se ejecutan las acciones y los materiales utilizados, de tal suerte que se valore el acortar los tiempos o el cambio de materiales. Si el mantenimiento no previene los fallos, se prosigue con otras acciones tales como el rediseño, eliminación de componentes defectuosos, cambios en los procedimientos operativos o una mejor ejecución del trabajo de mantenimiento.		

Medida de Seguridad			
Medida SEG 03	Instalación de válvulas de seccionamiento de cierre automático.		
Impactos identificados	Posibles fugas y/o incendio durante el transportes de hidrocarburos, con las repercusiones asociadas al ambiente.		
Etapas de ejecución	Preparación de sitio y construcción (instalación de las válvulas) Operación y Mantenimiento	Factor	Todos
Acciones y estrategias propuestas	- Esta es una medida de prevención y en su caso de corrección, que se aplicará durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto. Una válvula es un dispositivo que sirve para regular un flujo y que permite que siga un determinado sentido en una canalización. Para el caso que nos ocupa, es un mecanismo que se podrá en las tuberías para regular, interrumpir o restablecer el paso del flujo de los hidrocarburos; las válvulas son de operación manual y/o automática. El principio básico de estos mecanismos es permitir el paso del flujo a través de un orificio que se forma al manipular la válvula o conseguir que cese el paso del fluido al cerrarlo completamente. El sistema cuenta con un código de operación preestablecido que se activa por medio de una señal electrónica abriendo o cerrando la válvula según se requiera. - El objetivo es contar con dispositivos de cierre automático a lo largo de la trayectoria del proyecto para controlar una baja presión o una sobre presión que presente el sistema, para tomar medidas de control que impidan una fuga masiva de hidrocarburos del sistema y como consecuencia la posible ocurrencia de un accidente. - Si en un momento dado el sistema detecta el valor mínimo de ajuste o el máximo establecido, el sistema activa el cierre de las válvulas de seccionamiento aislando el segmento en cuestión y controlando una posible fuga.		
Acciones correctivas propuestas	Las desviaciones en los registros de la medida, pueden traducirse en fugas, en cuyo caso la medida se vuelve correctiva, ya que las válvulas, accionadas por el sistema instalado, actuarán automáticamente para controlar la posible fuga. La segunda alternativa que podría aplicarse para el control de la falla, será la actuación del personal de operación.		

Medida de Seguridad	
Medida SEG 04	Instalación de sistema de comunicación.

Impactos identificados	Posibles fugas y/o incendio durante el transportes de hidrocarburos, con las repercusiones asociadas al ambiente.		
Etapas de ejecución	Operación y Mantenimiento	Factor	Todos
Acciones y estrategias propuestas	- Esta es una medida de prevención que se utilizará como apoyo a la operación del proyecto, para cubrir necesidades de información interna y externa, girar instrucciones, recabar información, emitir una alarma y solicitar ayuda al exterior en caso de accidente, durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto. - El sistema de comunicación considera el uso de aparatos de transmisión de datos, voz e imagen, para lo cual se contará con teléfonos, sistema de comunicación vía internet, cámaras de video, etc. El objetivo es contar con un sistema de comunicación interna y externa eficiente que permita una interacción entre todas las áreas del proyecto, con las dependencias gubernamentales, el grupo de ayuda mutua y entidades de auxilio como bomberos, cruz roja, policía y tránsito, etc.		
Acciones correctivas propuestas	Por el tipo de medida, no se prevén desviaciones en los registros de las medidas.		

Medida de Seguridad			
Medida SEG 05	Monitoreo del funcionamiento del gasoducto a través de inspección con diablo instrumentado		
Impactos identificados	Posibles fugas y/o incendio durante el transportes y suministro de gas, con las repercusiones asociadas al ambiente.		
Etapas de ejecución	Operación y Mantenimiento	Factor	Todos
Acciones y estrategias propuestas	- Esta es una medida de prevención, que se aplicará durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto. La medida es aplicable para ductos que manejan gas natural, los cuales pueden sufrir daños internos debidos a problemas de corrosión. - La medida preventiva consiste en realizar una prueba de inspección al ducto con diablo o equipo instrumentado, para evaluar y conocer las condiciones internas de operación de los ductos. Así se puede determinar si es necesario llevar a cabo una corrida de limpieza o la sustitución o reemplazo de tubería en algunas partes, lo que propiciará que existan condiciones óptimas de seguridad y operación de la instalación. - Las corridas de diablo también se realizarán cuando se observe una anomalía que no pueda corregir el propio sistema en lo referente a picos de presión o bajas de presión irregulares y puntuales entre ciertas válvulas de seccionamiento, lo cual podría indicar el acarreo de partículas, agua o inorgánicos en los ductos.		
Acciones correctivas propuestas	En el caso de que se detecte pérdida de material en alguna sección del gasoducto; y de acuerdo al análisis de los resultados, se procedería a realizar alguna de las siguientes opciones: - Cambio de la sección del tubo dañado - Reforzamiento de la sección dañada - Disminución de la presión de operación El propósito de la acción elegida será garantizar la integridad del gasoducto.		

Medida de Seguridad			
Medida SEG 06	Celaje a lo largo del derecho de vía.		
Impactos identificados	Posibles fugas y/o incendio durante el transportes y suministro de gas, con las repercusiones asociadas al ambiente.		
Etapas de ejecución	Operación y Mantenimiento	Factor	Todos
	Esta es una medida de prevención, que se aplicará durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto. El celaje consiste en realizar un recorrido a lo largo del trazo del Gasoducto a pie o en vehículos. El objetivo es verificar que no existan condiciones que pongan en riesgo la integridad de los ductos y que se lleven a cabo las actividades operativas de manera correcta. Cualquier situación a normal en la		

Acciones y estrategias propuestas	operación que se detecte, se reportará al personal de mantenimiento para su inmediata corrección. En caso de que existan riesgos para el proyecto por actividades de terceros se avisa a la autoridad correspondiente y se brinda el apoyo necesario para corregir la falla. Como medida preventiva el objetivo es evitar que, por descuidos, negligencia o posibles actos de terceros, el personal que se encuentren en la zona pueda dañar el sistema. Es decir, se pretende evitar que se genere una situación en la que se ponga un riesgo la integridad de los ductos, lo que a su vez podría ocasionar algún conflicto de tipo social por posibles afectaciones a las propiedades de los ejidatarios y pequeños propietarios por donde pasa el derecho el derecho de vía, en caso de la ocurrencia de un evento de fuga. Asimismo, se evita que se llegue a presentar cualquier otra irregularidad que afecte al sistema, tal como la presencia de asentamientos irregulares cerca o dentro del derecho de vía, la realización de actividades de terceros incompatibles con el proyecto sobre el derecho de vía o en sus inmediaciones, o la falta de mantenimiento al sistema o uno de sus componentes.
Acciones correctivas propuestas	La probable desviación puede referirse a la presencia de asentamientos irregulares cerca o sobre el derecho de vía, en cuyo caso se corrige la anomalía mediante la actuación de la autoridad competente en materia de regulación de uso del suelo. La segunda alternativa que podría presentarse es la falla de un componente del sistema en cuyo caso se aplican medidas por parte de la empresa, la cual puede ser el mantenimiento correctivo.

Medida de Seguridad			
Medida SEG 07	Programas de operación y mantenimiento		
Impactos identificados	Posibles fugas y/o incendio durante el manejo y suministro de gas, con las repercusiones asociadas al ambiente.		
Etapas de ejecución	Operación y Mantenimiento	Factor	Todos
Acciones y estrategias propuestas	El mantenimiento se entiende como un método estructurado, que inicia con la compresión de las funciones de los activos físicos y su rendimiento en un contexto operativo específico. Explora la naturaleza de fallas probables del equipo y las consecuencias relacionadas. Bajo tal esquema se identifican acciones de mantenimiento aplicables y efectivas que prevengan el modo de falla y sus consecuencias. Si el mantenimiento no previene la falla, se prosigue con otras opciones tales como el rediseño, eliminación de componentes defectuosos, cambios en los procedimientos operativos o una mejor ejecución del trabajo de mantenimiento. Para el mantenimiento de las instalaciones se contará con personal calificado en mantenimiento del derecho de vía e instalaciones superficiales, instrumentación, etc. Se mantendrán turnos rotativos de guardias pasivas para atender emergencias. A grandes rasgos, los trabajos de mantenimiento se han agrupado según los siguientes rubros: - Derecho de vía. - Sistema de protección catódica - Válvulas de seccionamiento. - Estaciones de medición.		
Acciones correctivas propuestas	Si en los reportes de mantenimiento se detectan desfases significativos entre el programa de mantenimiento y la ejecución de los mantenimientos, se comunicará este hecho al regente de proyecto, a efecto de que se corrija esta situación.		

Medidas de monitoreo

Medida de Monitoreo			
Medida MON 01	Programas interno de Supervisión Ambiental		
Impactos identificados	En general, con la implementación de este programa se dará seguimiento tanto a las medidas consideradas dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, como las impuestas por la autoridad ambiental en el resolutivo respectivo. Asimismo, se dará atención a aquellos impactos que no hayan sido considerados y que se presenten durante la etapa de construcción, principalmente.		
Etapas de ejecución	Todas las Etapas del Proyecto	Factor	Todos

Acciones y estrategias propuestas	A través de este programa, además se verificará la aplicación y el cumplimiento del reglamento interno de Protección Ambiental. En él se prevé una serie de acciones y medidas que deberán ser acatadas por el personal que labore en el proyecto, así como las sanciones en caso de desacato, tanto para evitar daños al ambiente, como para evitar la ocurrencia de accidentes que pudieran resultar en afectaciones a la salud del personal o deterioro de la naturaleza.
Acciones correctivas propuestas	Si se observa el incumplimiento de una medida, por ejemplo, una disposición inadecuada de cualquier tipo de desecho, la supervisión ambiental se encargará de vigilar que se realice la limpieza de la zona y de que se lleve a cabo correctamente la medida. Se exhortará al personal a que consulte y se apegue a lo establecido en el Reglamento Interno de Protección Ambiental.

Medida de Monitoreo			
Medida MON 02	Programa de Monitoreo de Flora y Fauna		
Impactos identificados	- Perdida de superficie cubiertas por vegetación al realizar el desmonte - Pérdida de individuos de la flora y fauna silvestre por las actividades de desmonte y despalle. - Pérdida de hábitat de flora y fauna silvestre.		
Etapas de ejecución	Primeros cinco años de las etapas de Operación y Mantenimiento.(en forma trimestral el primer año y de manera semestral del segundo al quinto año)	Factor	Vegetación Fauna
Acciones y estrategias propuestas	El desarrollo de esta medida permitirá dar seguimiento en las etapas de operación y mantenimiento, al programa de rescate de flora y fauna, así como a la siembra de pasto y promoción del desarrollo de la cubierta vegetal dentro del derecho de vía, para ello se emplearán los siguientes indicadores como referencia: Vegetación: - Porcentaje de sobrevivencia de los individuos rescatados. - Estado fitosanitario de los individuos rescatados. - Porcentaje de cobertura vegetal presente dentro del DDV y franja de afectación temporal al realizar el monitoreo correspondiente. Fauna. - Riqueza de especies por grupo faunístico - Presencia de zonas de reproducción - Presencia bajo régimen de protección legal.		
Acciones correctivas propuestas	En el caso de los ejemplares rescatados, el objetivo es mantener una sobrevivencia mayor al 80%. Si es menor, se revisarán las técnicas empleadas buscando fallas, para proceder a su corrección. Asimismo, si no se presenta la regeneración natural de especies herbáceas en el derecho de vía o la franja de afectación temporal adyacentes, se analizará cuál es el problema, procediendo a su solución según se describe en la medida respectiva.		

Planes de contingencia y respuesta a emergencia

Planes de contingencia y respuesta a emergencia			
Medida PC 01	Plan de Respuesta a Emergencia.		
Impactos identificados	Posible ocurrencia de accidentes (incendio, derrame, lesión de trabajador), durante las etapas de preparación de sitio y construcción, con las repercusiones asociadas al ambiente.		
Etapas de ejecución	Preparación de Sitio y Construcción	Factor	Todos
Acciones y estrategias propuestas	Esta es una medida de atención y corrección que se aplicará durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto. El Plan de Respuesta a Emergencias tendrá como prioridad, la atención oportuna de cualquier incidente o accidente que se presente en estas etapas del proyecto, principalmente con aquellos eventos		

	relacionados con derrames, incendios, u otro tipo de eventos que afecte de manera adversa a los trabajadores, o al ambiente.
Acciones correctivas propuestas	Si se detecta que no se están atendiendo correctamente los incidentes o accidentes que llegaren a ocurrir, se le solicitará a la contratista la correcta ejecución del Plan. En su caso, se solicitará la revisión y/o actualización del Plan. Asimismo, se solicitará la reposición del material y equipo que en su caso, se hubiere utilizado durante la ejecución del Plan.

Planes de contingencia y respuesta a emergencia			
Medida PC 02	Programa para la Prevención de Accidentes.		
Impactos identificados	• Posible fuga y/o incendio durante el manejo y suministro de hidrocarburos, con las repercusiones asociadas al ambiente. • Ocurrencia de accidentes.		
Etapas de ejecución	Operación y Mantenimiento.	Factor	Todos
Acciones y estrategias propuestas	Esta es una medida de prevención, atención y corrección que se aplicará durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto. El Programa para la Prevención de Accidentes tendrá como una de sus altas prioridades, la prevención y detección temprana de fugas para evitar la ocurrencia de eventos no deseados como incendios, así como atender la emergencia en caso de que se presente y/o contar con las medidas para corregir el evento y regresar a condiciones normales de operación.		
Acciones correctivas propuestas	Las desviaciones en los registros de las variables bajo control pueden traducirse por ejemplo en incendios en cuyo caso la medida se vuelve correctiva. Todas las acciones preventivas y correctivas, vienen descritas en los diferentes planes a seguir propuestos en el PPA, como lo es el Plan de Respuesta a Emergencias. Sin embargo, si la frecuencia de fallas es mayor a la estimada para este tipo de instalaciones, se deberá revisar minuciosamente el Programa para la Prevención de Accidentes, con el objeto de realizar los ajustes que correspondan.		

Medidas socioeconómicas

Medidas Socioeconómicas.			
Medida SOC 01	Localización y protección de infraestructura subterránea y reparación de instalaciones dañadas.		
Impactos identificados	• Molestias a comunidades vecinas por daños a su infraestructura • Daños a infraestructura existente • Posibles accidentes.		
Etapas de ejecución	Preparación de Sitio y Construcción..	Factor	Población Infraestructura
Acciones y estrategias propuestas	Esta medida de prevención – mitigación se llevará a cabo durante las etapas de preparación de sitio y construcción, con el objeto de evitar que por accidente se dañe infraestructura superficial o subterránea que se ubique dentro o cerca del derecho de vía. Esto a su vez evitara la generación de molestias en la población que pudieran ser afectada, o incluso la ocurrencia del algún accidente. También aplica para la reparación oportuna de cualquier tipo de infraestructura que resulte afectada durante los trabajos de construcción, debido a las necesidades del proyecto. Sin ser exhaustivos, esta medida contempla: bardas construidas con tabiques de barro, tabicones y bloques de concreto, concreto precolado y lamina metálica, cercas de alambre de púas, madera o tela metálica; mampostería, señalamientos viales, pisos de asfalto o concreto; e infraestructura subterránea como ductos, tuberías de agua, drenaje, fibra óptica, etc. Asimismo, se solicitará a las autoridades municipales información de la infraestructura existente a lo largo del trazo del proyecto. Una vez obtenida, será responsabilidad de la empresa contratista dar indicaciones precisas y oportunas a los operadores de la maquinaria sobre los lugares donde se localiza la infraestructura, con la finalidad de que ellos tomen las precauciones necesarias para evitar alguna afectación (por ejemplo: no transitar con maquinaria pesada sobre las áreas donde se localice infraestructura frágil). De la misma manera, comunicará a y cuidado en esas áreas para evitar lo más posible alguna ruptura. Se supervisará de manera continua por medio los trabajadores encargados de las actividades de apertura de zanjas, los lugares donde		

	existe infraestructura, con el objeto de que no tomen mayores precauciones y cuidado en esas áreas para evitar lo más posible alguna ruptura. Se supervisará de manera continua por medio de observación directa, que las indicaciones se cumplan. En caso de presentarse alguna ruptura de tubería se procederá a dar aviso al propietario, cerrar llaves de suministro (en el caso de tubería de agua) e iniciar los trabajos de reparación en el menor tiempo posible, con objeto de minimizar los daños. El supervisor Ambiental procederá a levantar un reporte del evento con el fin de las causas que lo ocasionaron, el tiempo de reparación y los costos implicados. Asimismo, valorará la necesidad de comunicarse este hecho a la Autoridad ambiental, dependiente del tipo de infraestructura involucrada y sobre todo de la existencia o no, e algún daño al ambiente.
Acciones correctivas propuestas	Si se observa que los trabajos no se realizan tomando las precauciones adecuadas o se detecta infraestructura dañada por el proyecto sin reparar, se notificará este hecho al responsable del proyecto. Para que se proceda a su corrección.

Medidas Socioeconómicas.			
Medida SOC 02	Se permitirá la continuidad de las actividades agrícolas y ganaderas.		
Impactos identificados	- Cambio de uso de suelo - Disminución de la superficie agrícola y ganadera.		
Etapas de ejecución	Al inicio de la etapa de preparación, al final de la etapa de construcción, y al año del inicio de la etapa de operación.	Factor	Suelo Actividades Productivas
Acciones y estrategias propuestas	Medida de mitigación. Al término de los trabajos de construcción, se fomentará el establecimiento de pastos forrajeros en las zonas por las que el trazo cruzará por pastizales naturales, inducidos y cultivados. El objetivo es que sea posible continuar con el uso ganadero a lo largo del derecho de vía, en la etapa de operación. Asimismo, en las zonas agrícolas por donde cruza el trazo, se establecerá este uso al término de los trabajos de construcción, afín de no afectar a los propietarios en sus actividades productivas.		
Acciones correctivas propuestas	Si al año de iniciar la operación del proyecto, no se presenta la colonización por parte de pastos en las zonas ganaderas, se analizará cual es el problema, pudiendo realizar algunas de las siguientes acciones: - Realizar la escarificación del terreno en los sitios carentes de vegetación, para que se afloje el material. - Comprar tierra y esparciría en los sitios que carecen de cubierta vegetal, para crear un sustrato apropiado para el desarrollo de la flora silvestre. - Realizar nuevamente la siembra de semilla de especies de pastos nativos, en los sitios carentes de vegetación.		

Medidas Socioeconómicas.			
Medida SOC 03	Asistencia médica y en su caso traslado al hospital más cercano para su atención		
Impactos identificados	Daño al trabajador por la ocurrencia de accidentes.		
Etapas de ejecución	Todas las Etapas del Proyecto.	Factor	Población
Acciones y estrategias propuestas	En caso de resultar lesionado algún trabajador, se realizarán las siguientes acciones: - En el sitio donde se encuentren se le proporcionarán los primeros auxilios. - Posteriormente se trasladará al trabajador a la clínica u hospital más cercano. - Se registrará el caso en la bitácora de accidentes o incidentes por parte del encargado de la obra, anexando copia de comprobante de pago por servicios médicos u hospitalización.		
Acciones correctivas propuestas	En el caso de que los resultados estén por debajo del porcentaje mencionado, se deberá revisar el procedimiento interno con el encargado de la obra para que se corrija la situación.		

Medidas de compensación por pérdidas o daños.

Medidas de compensación por pérdidas o daños			
Medida COM 01	Deposito por la cantidad que determine la autoridad competente, por concepto de compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales (en caso de ser necesario)		
Impactos identificados	En caso de aplicar como términos y condicionantes del resolutivo a la presente Manifestación de impacto ambiental, Cambio de uso de suelo en terrenos forestales		
Etapas de ejecución	Previo al inicio de las actividades de desmonte del proyecto.	Factor	Suelo Vegetación
Acciones y estrategias propuestas	Esta medida de compensación se realizará en forma previa al inicio de los trabajos de desmonte del proyecto. De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el propósito de la compensación ambiental es garantizar que “Los recursos que se obtengan por concepto de compensación ambiental serán destinados a actividades de reforestación o restauración y mantenimiento de los ecosistemas afectados, preferentemente en las entidades federativas en donde se haya autorizado el cambio de uso del suelo” Asimismo el Reglamento indica que “Estas actividades serán realizadas por la comisión” Durante la ejecución de esta medida se realizarán las siguientes actividades: - Elaboración del Estudio Técnico Justificativo correspondiente. - Solicitud de la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales ante la Autoridad competente. - Depósito de la cantidad que designe la autoridad competente, por concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento. - Obtención de la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales ante la autoridad competente.		
Acciones correctivas propuestas	La acción preventiva que se efectuará, es revisar que ya se cuente con la Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, al momento de iniciar los trabajos de desmonte del proyecto. No se autorizará el contratista el inicio de este tipo de trabajos, en forma previa a la obtención de la Autorización mencionada.		
Medidas de compensación por pérdidas o daños			
Medida COM 02	Compensación por el establecimiento de la Servidumbre Legal de Hidrocarburos (Derecho de Vía del proyecto) y por la afectación a bienes distintos a la tierra.		
Impactos identificados	- Afectación a población por cambio de uso del suelo - Afectación a bienes distintos a la tierra.		
Etapas de ejecución	Previo al inicio de las actividades de preparación del sitio y construcción	Factor	Población Actividades Productivas
Acciones y estrategias propuestas	Esta medida de compensación se realizará en forma previa al inicio de los trabajos de preparación del sitio y construcción del proyecto, en un predio en particular. Es conveniente señalar que para el desarrollo de los trabajos de adquisición de derecho de vía particularmente tratándose de proyectos lineales, ya se tiene establecida una metodología para garantizar la adquisición de los derechos inmobiliarios, la cual incluye lo siguiente: 1, Estudio Político Socioeconómico En cada municipio se realizará un análisis de la situación social predominante en la población. 2.- Elaboración de Avalúo Maestro. Para efectos de contar con parámetros de los valores de la tierra, en la región por donde pretende ser instalado el proyecto, se elabora un avalúo maestro a lo largo de la trayectoria del proyecto y sobre la zona de influencia del mismo. 3.- Clasificación de la Propiedad		

	A lo largo de la trayectoria del proyecto es desarrollada en serie de investigaciones tanto en campo como en medios electrónicos, para determinar la condición de la propiedad que predomina y con ello determinar principalmente los siguientes aspectos: a. Tipo de propiedad (Ejidal, Comunal, Privada, Federal, Colonia, otros). b. Censo General de Propietarios. c. Geolocalización del Predio a interferir. d. Identificación de los Bienes Distintos a La Tierra (BDT) e. Situación Jurídica de la Propiedad. 4.- Presentación del Proyecto. Una vez que se ha realizado la identificación de los propietarios, se busca tener contacto con cada uno de ellos. En este primer acercamiento se les expone las características del proyecto que se pretende desarrollar, los importantes beneficios que trae consigo la instalación de un proyecto de esta naturaleza, las características de la adquisición de derechos inmobiliarios y los criterios a considerar para determinar los montos de los pagos indemnizatorios como contraprestación por la superficie que se pretende afectar para el paso del proyecto por su propiedad. 5, Negociación. Una vez que se ha hecho del conocimiento del propietario las intenciones de la empresa para adquirir una Servidumbre Legal de Hidrocarburos dentro de su predio, se da inicio al proceso de negociación para el pago indemnizatorio como contraprestación para el establecimiento de la servidumbre. 6.- Firma de convenio y pago. Posterior a la negociación y firma de la carta de intención, se inicia el desarrollo de los estudios necesarios para determinar con mayor precisión la superficie a afectar dentro de la propiedad y de ser necesario, con la elaboración del avalúo de BDT, para determinar el monto correspondiente al pago por dicha afectación.
Acciones correctivas propuestas	Dentro del paso "Firma de Convenio y Pago", se tiene previsto acciones para asegurar la legitimidad de propiedad por parte del dueño, que es una de las desviaciones que se podrían presentar. Asimismo, no se autorizará el contratista el inicio de los trabajos, en forma previa a la obtención de las escrituras de la Servidumbre Legal de Hidrocarburos.

VI.2 Impactos residuales

Actualmente se puede identificar un impacto residual importante en lo que se refiere a la afectación del suelo y del paisaje de la zona, debido a la instalación de infraestructura permanente (tuberías, trampa de diablos, obras civiles así como señalamientos), mismas que permanecerán por un periodo mínimo de 35 años.

Contenido**VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

.....	2
VII.1 Descripción y análisis del escenario	2
VII.2 Programa de vigilancia ambiental	20
VII.3 Conclusiones	32

Tabla 1. Lista de indicadores para determinar los efectos al ambiente por el desarrollo del proyecto. . 2

Tabla 2. Descripción y análisis del escenario sin proyecto. 4

Tabla 3. Descripción y análisis del escenario con proyecto..... 10

Tabla 4. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación. 15

Tabla 5. Programa de vigilancia ambiental para las líneas estratégicas de medidas de construcción y operación las actividades a realizar en el proyecto “MIA-P PLANTA CRIOGÉNICA DE PUNTO DE ROCÍO Y ESTACIÓN DE COMPRESIÓN DE GAS CUICHAPA”. 23

Tabla 6. Programa de vigilancia ambiental para las líneas estratégicas de monitoreo para las actividades a realizar en el proyecto “MIA-P PLANTA CRIOGÉNICA DE PUNTO DE ROCÍO Y ESTACIÓN DE COMPRESIÓN DE GAS CUICHAPA”. 28

Tabla 7. Programa de vigilancia ambiental para las líneas estratégicas de para la Planes de contingencia y respuesta a emergencia para las actividades a realizar en el proyecto “MIA-P PLANTA CRIOGÉNICA DE PUNTO DE ROCÍO Y ESTACIÓN DE COMPRESIÓN DE GAS CUICHAPA”. 29

Tabla 8. Programa de vigilancia ambiental para las líneas estratégicas de para las Medidas socioeconómicas para las actividades a realizar en el proyecto “MIA-P PLANTA CRIOGÉNICA DE PUNTO DE ROCÍO Y ESTACIÓN DE COMPRESIÓN DE GAS CUICHAPA”. 30

Tabla 9. Programa de vigilancia ambiental para las líneas estratégicas de para las Medidas de compensación por pérdidas o daños para las actividades a realizar en el proyecto “MIA-P PLANTA CRIOGÉNICA DE PUNTO DE ROCÍO Y ESTACIÓN DE COMPRESIÓN DE GAS CUICHAPA”. 31

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Descripción y análisis del escenario

Se procedió a seleccionar los indicadores que se utilizarán para caracterizar los distintos escenarios del proyecto. para ello se consideraron los posibles efectos del desarrollo del proyecto, sobre el ambiente. La lista de indicadores se incluye en la siguiente tabla, agrupados por factor ambiental.

Tabla 1. Lista de indicadores para determinar los efectos al ambiente por el desarrollo del proyecto.

Factor Ambiental	Efecto al Ambiente	Indicador del efecto al ambiente
MEDIO FISICO		
ATMOSFERA	Emisión de humos y gases por la maquinaria, equipo o vehículos.	Emisión notoria de gases contaminantes.
	Emisión de polvos durante el tránsito de vehículos.	Emisión notoria de polvo al transitar.
	Emisión de polvos durante el traslado de materiales para la obra, provenientes de bancos de material.	Escape de polvos y/o materiales de los vehículos de transporte.
	Emisión de polvos durante las actividades de preparación de sitio y construcción.	Presencia de polvo en la atmósfera.
	Emisión de contaminantes por la posible fuga de hidrocarburos o por la ocurrencia de incendios.	Número de fugas detectadas. Número de incendios provocados por el proyecto.
	Emisión de ruido por la maquinaria, equipo y vehículos.	Emisión notoria de ruido.
	Emisión de gases contaminantes de la Planta de Tratamiento de Gas.	Resultados de los monitoreos periódicos de emisiones a la atmósfera.
	Emisión de gas natural durante los venteos de seguridad.	Ejecución de Venteo.
	Emisión de ruido desde la planta de tratamiento de gas.	Emisión de ruido por arriba de lo que indica la normativa vigente.
	Contaminación por residuos sólidos (basura, sobrantes de construcción y/o heces fecales), producto de las actividades de los trabajadores.	Presencia de basura, sobrantes de construcción y heces fecales cerca de las áreas de trabajo.
SUELO	Contaminación por derrames de combustible y aceite de la maquinaria, equipo o vehículos.	Presencia de manchas de hidrocarburos en el suelo.
	Cambio en las características del suelo por la ocurrencia de un incendio.	Número de incendios provocados por el proyecto.
	Cambio de uso de suelo.	Superficie sobre la que se realiza el cambio de uso de suelo.
		Superficie que en etapas de operación y mantenimiento conservan el uso de suelo actual.

Factor Ambiental	Efecto al Ambiente	Indicador del efecto al ambiente
AGUAS SUPERFICIALES	Contaminación por residuos sólidos (basura, sobrantes de construcción y/o heces fecales), producto de las actividades de los trabajadores.	Presencia de basura, sobrantes de construcción y heces fecales cerca de corrientes de agua superficial.
	Contaminación por derrames de combustible y aceite de la maquinaria, equipo o vehículos.	Presencia de manchas de hidrocarburos en el agua.
	Cambio de patrones normales de drenaje.	Número de sitios donde el proyecto modifica los patrones de drenaje local.
PAISAJE	Deterioro del paisaje por la existencia de residuos.	Presencia de residuos generado por el proyecto.
	Deterioro del paisaje por la presencia de maquinaria.	Cantidad de maquinaria presente.
	Deterioro del paisaje por pérdida de vegetación.	Superficie afectada por el proyecto que presenta cobertura natural.
	Deterioro del paisaje por inclusión de elementos ajenos (Planta de Tratamiento de Gas).	Calidad y tipo de paisaje en el sitio de la construcción de la Planta de Tratamiento de Gas.
	Deterioro del paisaje por la ocurrencia de un incendio.	Número de incendios provocados por el proyecto.
MEDIO BIÓTICO		
VEGETACIÓN, FLORA Y FAUNA TERRESTRE	Pérdida de superficie con vegetación natural, hábitat (zonas que sirven de refugio, descanso y alimentación) e individuos de flora y fauna silvestre.	Superficies ocupadas por el proyecto de los distintos tipos de vegetación. Taza de deforestación. Riqueza de especies. Número de especies protegidas afectadas.
	Pérdida de superficies con vegetación natural por ocurrencia de incendio.	Número incendios provocados por el proyecto.
	Daños intencionales o accidentales a la flora y fauna silvestre por parte de los trabajadores (incluye especies protegidas y de interés cinético o comercial).	Ejemplares de flora y fauna silvestre atrapados, colectados o perjudicados de cualquier forma por los trabajadores.
	Cambios en el patrón de desplazamiento o distribución de los individuos de las diferentes especies, debido a la construcción del proyecto.	Distribución de las especies.
MEDIO SOCIOECONÓMICO		
POBLACIÓN	Generación de empleo.	Número de empleos generales.
	Posible ruptura de tubería subterránea (drenaje y agua principalmente).	Número de daños ocasionados (drenaje y agua potable).
	Posible ocurrencia de accidentes laborales.	Número de accidentes de trabajo.
	Posible daño a trabajadores y población por incendio.	Número de incendios provocados por el proyecto.
INFRAESTRUCTURA	Deterioro de las vías de comunicación.	Numero de vías de comunicación que permanecen dañadas al termino de los trabajos de construcción.
	Posible interrupción del flujo vehicular.	Número de sitios en donde se interrumpe el flujo vehicular.

Factor Ambiental	Efecto al Ambiente	Indicador del efecto al ambiente
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	Interrupción de actividades agropecuarias durante la construcción del proyecto.	Superficie agrícola afectada por el proyecto.
	Posible daño a zonas agropecuarias por la ocurrencia de un incendio.	Número incendios provocados por el proyecto.
	El suministro de los hidrocarburos beneficia entre otros sectores al eléctrico, industrial y comercial.	Suministro de hidrocarburos.

Tabla 2. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Componente Ambiental	Indicador del Efecto al Ambiente	Escenario Actual (línea base)
MEDIO FISICO		
ATMOSFERA	- Emisión notoria de gases. - Contaminantes. - Emisión notoria de ruido.	La calidad del aire en la región se considera buena actualmente.
	- Número de fugas detectadas. - Número de incendios provocados por el proyecto. - Resultados de los monitoreos periódicos de emisiones a la atmósfera. - Ejecución de venteos.	
	- Emisión notoria de polvo al transitar. - Escape de polvos y/o materiales de los vehículos de transporte. - Presencia de polvo en la atmósfera.	En las zonas agropecuarias, el aire generalmente se mantiene más limpio.
SUELO	Presencia de basura, sobrantes de construcción y heces fecales cerca de las	Cerca del trazo no se observó la presencia de basura o heces fecales. La mayoría de las poblaciones están alejadas, las cuales podrían ser las fuentes generadoras de este tipo de residuos.

Componente Ambiental	Indicador del Efecto al Ambiente	Escenario Actual (línea base)
	áreas de trabajo.	
	Presencia de manchas de hidrocarburos en el suelo.	Actualmente no se aprecian signos de derrames de combustibles ni de aceites, a lo largo del trazo del proyecto.
	Número de incendios provocados por el proyecto.	Este es un indicador relacionado exclusivamente con el desarrollo del proyecto. Durante los recorridos de campo, no se observaron sitios afectados por incendios.
	- Superficie sobre la que se realiza el cambio de uso de suelo. - Superficie que en etapas de operación y mantenimiento o conservan el uso de suelo actual.	A lo largo del trazo, más del 90% de su superficie está cubierta por pastizales cultivados destinados a un uso pecuario.
AGUAS SUPERFICIALES	Presencia de basura, sobrantes de construcción y heces fecales cerca de corrientes de agua superficial.	No se detectó presencia de residuos en las principales corrientes perenes de agua superficial cercana al proyecto. La calidad de las aguas en las estaciones ubicadas dentro del SA presenta coliformes fecales y coliformes totales, además de presentar características de turbiedad, así como, presencia de detergentes y bajo contenido de oxígeno.
	Presencia de manchas de hidrocarburos en el agua.	El trazo transcurre principalmente por zonas rurales. No se detectó presencia de manchas de grasas o aceite en las principales corrientes de agua superficial.
	Número de sitios donde el proyecto modifica los patrones de drenaje local.	Este es un indicador relacionado exclusivamente con el desarrollo del proyecto. se podría indicar que la modificación a los patrones de drenaje local y regional ocurrió con la construcción de caminos, asentamientos humanos y el desmonte y despalme de terrenos para aprovechamiento agropecuario.
PAISAJE	Presencia de residuos generados por el proyecto.	Este es un indicador relacionado exclusivamente con el desarrollo del proyecto. Cerca del trazo no se observó la presencia de basura o heces fecales. La mayoría de las poblaciones están alejadas, las cuales podrían ser las fuentes generadoras de este tipo de residuos.
	Superficie afectada por el proyecto que presenta cobertura natural.	Este es un indicador relacionado exclusivamente con el desarrollo del proyecto. En el apartado de vegetación se indican las superficies ocupadas por los distintos tipos de vegetación natural actualmente.
	Calidad y tipo de paisaje en el sitio de construcción de la Planta de	En el sitio elegido para la construcción de la Planta de Tratamiento de Gas, el paisaje ya está modificado. Existen las instalaciones de la Batería de Separación Cuichapa II, Corredores de líneas y varios pozos de desarrollo y están en construcción otras instalaciones asociadas con el transporte de gas natural. Por lo tanto, el escenario en donde se insertará la Planta de Tratamiento de Gas ya no es natural.

Componente Ambiental	Indicador del Efecto al Ambiente	Escenario Actual (línea base)								
	Tratamiento de Gas.									
	Número de incendios provocados por el proyecto.	Este es un indicador relacionado exclusivamente con el desarrollo del proyecto. Durante los recorridos de campo, no se observaron sitios afectados por incendios.								
MEDIO BIÓTICO										
VEGETACIÓN Y FLORA TERRESTRE	Superficies ocupadas por el proyecto de los distintos tipos de vegetación.	Como resultado principalmente del clima, rasgos fisiográficos e hidrológicos del SA, la vegetación natural que ocupa la mayor superficie son los Pastizales cultivados de uso intensivo. Con una superficie total de 203.515 hectáreas, con base en lo reportado en las cartas de usos del suelo y tipos de vegetación (Serie VII INEGI, 2018). En el caso del área del proyecto se identificaron “623” árboles, con altura promedio de 5.97 m. y un DAP promedio de 22.85 cm. Datos distribuidos en 20 familias botánicas, 23 géneros y 23 especies, siendo la Familia arecaceae con tres géneros y tres especies diferentes								
	Riqueza de especies	<table><tr><th>SA</th><th>Descripción</th></tr><tr><td>1</td><td>Esta unidad se caracteriza por tener un estrato arbóreo joven de escasos 8 a 10 años y 6 m de alto; especies que descubren su edad: <i>Attalea butyracea</i>, <i>Sabal mexicano</i>, <i>Cecropia obtusifolia</i>, <i>Miconia Argentea</i>, <i>Quararibea Funebris</i>, <i>heliocarpus donnellsmithii</i>. Especies arbustivas como <i>Sauravia scabrida</i>, <i>Macherium pers</i>, <i>Cephalantus occidentalis</i>, <i>Eugenia sp.</i> y <i>Annona graba</i>. Especies herbáceas como <i>Juncus tenuis</i>, <i>Panicum máximum</i>.</td></tr><tr><td>2</td><td>Unidad ambiental identificada de uso ganadero, suelo compactado por las pisadas del ganado. Predomina el pasto <i>Panicum sp.</i> Acompañado por otras especies herbáceas como <i>Paspalun virgatum</i>, <i>Asclepia cuassavica</i>, <i>Mimosa púdica</i>, <i>Lantana cámara</i>, <i>Senna alata</i>, <i>Solanum hirtum</i>.</td></tr><tr><td>3</td><td>La vegetación que predomina es arbustiva de especies como <i>Sauravia scabrida</i>, <i>Macherium pers</i>, <i>Cephalantus occidentalis</i>, <i>Eugenia sp.</i> <i>Annona graba</i> con algunos ejemplares dispersos de <i>Attalea butyracea</i>, <i>Sabal mexicano</i>, <i>Miconia Argentea</i>, <i>Quararibea Funebris</i>, <i>Spondias mombin</i>, <i>Zuelania guidonia</i> y especies de forma biológica herbácea como <i>Juncus tenuis</i>, <i>Panicum máximum</i>. La edad de este estado sucesional de vegetación se calcula entre los 4 y 6 años. Siendo la parte evaluada más joven de la vegetación secundaria existente en el SA.</td></tr></table>	SA	Descripción	1	Esta unidad se caracteriza por tener un estrato arbóreo joven de escasos 8 a 10 años y 6 m de alto; especies que descubren su edad: <i>Attalea butyracea</i> , <i>Sabal mexicano</i> , <i>Cecropia obtusifolia</i> , <i>Miconia Argentea</i> , <i>Quararibea Funebris</i> , <i>heliocarpus donnellsmithii</i> . Especies arbustivas como <i>Sauravia scabrida</i> , <i>Macherium pers</i> , <i>Cephalantus occidentalis</i> , <i>Eugenia sp.</i> y <i>Annona graba</i> . Especies herbáceas como <i>Juncus tenuis</i> , <i>Panicum máximum</i> .	2	Unidad ambiental identificada de uso ganadero, suelo compactado por las pisadas del ganado. Predomina el pasto <i>Panicum sp.</i> Acompañado por otras especies herbáceas como <i>Paspalun virgatum</i> , <i>Asclepia cuassavica</i> , <i>Mimosa púdica</i> , <i>Lantana cámara</i> , <i>Senna alata</i> , <i>Solanum hirtum</i> .	3	La vegetación que predomina es arbustiva de especies como <i>Sauravia scabrida</i> , <i>Macherium pers</i> , <i>Cephalantus occidentalis</i> , <i>Eugenia sp.</i> <i>Annona graba</i> con algunos ejemplares dispersos de <i>Attalea butyracea</i> , <i>Sabal mexicano</i> , <i>Miconia Argentea</i> , <i>Quararibea Funebris</i> , <i>Spondias mombin</i> , <i>Zuelania guidonia</i> y especies de forma biológica herbácea como <i>Juncus tenuis</i> , <i>Panicum máximum</i> . La edad de este estado sucesional de vegetación se calcula entre los 4 y 6 años. Siendo la parte evaluada más joven de la vegetación secundaria existente en el SA.
		SA	Descripción							
		1	Esta unidad se caracteriza por tener un estrato arbóreo joven de escasos 8 a 10 años y 6 m de alto; especies que descubren su edad: <i>Attalea butyracea</i> , <i>Sabal mexicano</i> , <i>Cecropia obtusifolia</i> , <i>Miconia Argentea</i> , <i>Quararibea Funebris</i> , <i>heliocarpus donnellsmithii</i> . Especies arbustivas como <i>Sauravia scabrida</i> , <i>Macherium pers</i> , <i>Cephalantus occidentalis</i> , <i>Eugenia sp.</i> y <i>Annona graba</i> . Especies herbáceas como <i>Juncus tenuis</i> , <i>Panicum máximum</i> .							
		2	Unidad ambiental identificada de uso ganadero, suelo compactado por las pisadas del ganado. Predomina el pasto <i>Panicum sp.</i> Acompañado por otras especies herbáceas como <i>Paspalun virgatum</i> , <i>Asclepia cuassavica</i> , <i>Mimosa púdica</i> , <i>Lantana cámara</i> , <i>Senna alata</i> , <i>Solanum hirtum</i> .							
	3	La vegetación que predomina es arbustiva de especies como <i>Sauravia scabrida</i> , <i>Macherium pers</i> , <i>Cephalantus occidentalis</i> , <i>Eugenia sp.</i> <i>Annona graba</i> con algunos ejemplares dispersos de <i>Attalea butyracea</i> , <i>Sabal mexicano</i> , <i>Miconia Argentea</i> , <i>Quararibea Funebris</i> , <i>Spondias mombin</i> , <i>Zuelania guidonia</i> y especies de forma biológica herbácea como <i>Juncus tenuis</i> , <i>Panicum máximum</i> . La edad de este estado sucesional de vegetación se calcula entre los 4 y 6 años. Siendo la parte evaluada más joven de la vegetación secundaria existente en el SA.								
4	La cobertura herbácea, aunque se pueden apreciar algunas arboles dispersos que no sobrepasan los 6 m. de alto cómo le <i>Lonchocarpus xuul</i> y <i>Luchea speciosa</i> . Sin embargo, la especie que predomina es <i>Panicum maximun</i> , acompañado de otras especies herbáceas como <i>solanum hirtum</i> , <i>Xanthosoma roseum</i> . <i>Asclepia cuassavica</i> , <i>Mimosa púdica</i> , <i>Lantana cámara</i> , <i>Senna alata</i> .									
Número de especies protegidas afectadas.	Se registraron cinco ejemplares de <i>Cedrela odorata</i> , especie con estatus sujeta a protección especial (Pr), cuatro ubicadas en el área de la plataforma a construir y una en el trazo del derecho de vía, dadas las características de la especie su rescate es imposible, por lo que se recomienda como medida de compensación se repongan nuevos individuos de la misma especie en un área colindante al proyecto o bien se designe un área con características iguales al lugar de donde serán removida.									

Componente Ambiental	Indicador del Efecto al Ambiente	Escenario Actual (línea base)																																																																																																								
FAUNA TERRESTRE	Distribución de las especies de fauna.	La fauna registrada en el área del Proyecto a través de muestreos y recorridos de campo consta de individuos agrupados en diversas especies. Las especies más abundantes fueron el perico pecho sucio (<i>Eupsittula nana</i>) seguida del zanate mayor (<i>Quiscalus mexicanus</i>), y la chara pea (<i>Psilorhinus morio</i>). No se observaron madrigueras, nidos o refugios activos dentro del derecho de vía evaluado. De igual forma, se distingue que la distribución de las especies se encuentra íntimamente relacionada con la vegetación existente; las abundancias relativas indican preferencia hacia pastizal y vegetación secundaria al concentrarse las mayores diversidades e índices más altos sobre estos tipos de hábitats.																																																																																																								
	Riqueza de especies.	El total de avistamientos de fauna silvestre en el área del Sistema Ambiental fue de 133 individuos pertenecientes a 29 especies representados en 29 géneros, 23 familias y 13 órdenes, agrupados en cuatro clases de vertebrados. De los grupos taxonómicos muestreados, el grupo de las aves presentó la mayor abundancia con 118 individuos y una riqueza de 23 especies, seguido por los anfibios con nueve individuos y dos especies																																																																																																								
	Número de especies protegidas afectadas.	Del total de las especies de fauna, 2 se encuentran en alguna categoría de riesgo, según la NOM-059-SEMARNAT-2010, sujetas a protección especial.																																																																																																								
		<table><tr><th>Nombre científico</th><th>Nombre común</th><th>NOM-059-SEMARNAT-2010</th><th>Abundancia</th><th>Hábitat</th></tr><tr><td colspan="5">Clase Aves</td></tr><tr><td><i>Amazilia yucatanensis</i></td><td>Colibrí vientre canelo</td><td>-</td><td>1</td><td>AC</td></tr><tr><td><i>Butorides virescens</i></td><td>Garcita verde</td><td>-</td><td>1</td><td>PI</td></tr><tr><td><i>Campylorhynchus zonatus</i></td><td>Matraca tropical</td><td>-</td><td>4</td><td>AC</td></tr><tr><td><i>Cathartes burrovianus</i></td><td>Zopilote sabanero</td><td>Pr</td><td>2</td><td>AC</td></tr><tr><td><i>Coragyps atratus</i></td><td>Zopilote común</td><td>-</td><td>4</td><td>AC</td></tr><tr><td><i>Dendrocygna autumnalis</i></td><td>Pijije alas blancas</td><td>-</td><td>1</td><td>PI</td></tr><tr><td><i>Dives dives</i></td><td>Tordo cantor</td><td>-</td><td>9</td><td>AC, PI</td></tr><tr><td><i>Dryocopus lineatus</i></td><td>Carpintero lineado</td><td>-</td><td>2</td><td>AC</td></tr><tr><td><i>Egretta caerulea</i></td><td>Garza azul</td><td>-</td><td>1</td><td>PI</td></tr><tr><td><i>Eudocimus albus</i></td><td>Ibis blanco</td><td>-</td><td>12</td><td>PI</td></tr><tr><td><i>Eupsittula nana</i></td><td>Perico pecho sucio</td><td>Pr</td><td>25</td><td>AC, PI</td></tr><tr><td><i>Leptotila verreauxi</i></td><td>Paloma arroyera</td><td>-</td><td>1</td><td>AC</td></tr><tr><td><i>Melanerpes aurifrons</i></td><td>Carpintero cheje</td><td>-</td><td>2</td><td>AC</td></tr><tr><td><i>Ortalis vetula</i></td><td>Chachalaca oriental</td><td>-</td><td>4</td><td>AC</td></tr><tr><td><i>Pheugopedius maculipectus</i></td><td>Saltapared moteado</td><td>-</td><td>1</td><td>AC</td></tr><tr><td><i>Psarocolius montezuma</i></td><td>Oropéndola de Moctezuma</td><td>Pr</td><td>1</td><td>PI</td></tr><tr><td><i>Psilorhinus morio</i></td><td>Chara pea</td><td>-</td><td>11</td><td>AC, PI</td></tr><tr><td><i>Quiscalus mexicanus</i></td><td>Zanate mayor</td><td>-</td><td>27</td><td>PI</td></tr></table>					Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia	Hábitat	Clase Aves					<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí vientre canelo	-	1	AC	<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	-	1	PI	<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Matraca tropical	-	4	AC	<i>Cathartes burrovianus</i>	Zopilote sabanero	Pr	2	AC	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	-	4	AC	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije alas blancas	-	1	PI	<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	-	9	AC, PI	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado	-	2	AC	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	-	1	PI	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	-	12	PI	<i>Eupsittula nana</i>	Perico pecho sucio	Pr	25	AC, PI	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	-	1	AC	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	-	2	AC	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca oriental	-	4	AC	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Saltapared moteado	-	1	AC	<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola de Moctezuma	Pr	1	PI	<i>Psilorhinus morio</i>	Chara pea	-	11	AC, PI	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	-	27	PI
		Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia	Hábitat																																																																																																				
		Clase Aves																																																																																																								
		<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí vientre canelo	-	1	AC																																																																																																				
		<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	-	1	PI																																																																																																				
		<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Matraca tropical	-	4	AC																																																																																																				
		<i>Cathartes burrovianus</i>	Zopilote sabanero	Pr	2	AC																																																																																																				
		<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	-	4	AC																																																																																																				
		<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije alas blancas	-	1	PI																																																																																																				
		<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	-	9	AC, PI																																																																																																				
		<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado	-	2	AC																																																																																																				
		<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	-	1	PI																																																																																																				
		<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	-	12	PI																																																																																																				
		<i>Eupsittula nana</i>	Perico pecho sucio	Pr	25	AC, PI																																																																																																				
		<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	-	1	AC																																																																																																				
		<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	-	2	AC																																																																																																				
		<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca oriental	-	4	AC																																																																																																				
<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Saltapared moteado	-	1	AC																																																																																																						
<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola de Moctezuma	Pr	1	PI																																																																																																						
<i>Psilorhinus morio</i>	Chara pea	-	11	AC, PI																																																																																																						
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	-	27	PI																																																																																																						

Componente Ambiental	Indicador del Efecto al Ambiente	Escenario Actual (línea base)				
		<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	-	3	AC, PI
		<i>Setophaga petechia*</i>	Chipe amarillo	-	1	AC
		<i>Tityra semifasciata</i>	Titira puerquito	-	2	AC
		<i>Turdus grayi</i>	Calandria	-	1	AC
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pirirí	-	2	PI
		Clase Amphibia				
		<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Rana del sabinal	-	8	AC, PI
		<i>Tlalocohyla picta</i>	Ranita grillo	-	1	PI
		Clase Reptilia				
		<i>Anolis lemurinus</i>	Anolis fantasma	-	1	AC
		<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa vientre rosado	-	1	PI
		Clase Mammalia				
		<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache común	-	2	AC
		<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris mexicana	-	2	AC, PI
FLORA Y FAUNA TERRESTRE	Número incendios provocados por el proyecto.	No se observó este fenómeno durante los trabajos de campo.				
	Ejemplares de flora y fauna silvestre atrapados, colectados o perjudicados de cualquier forma por los trabajadores.	Durante los recorridos de campo, no se observó directamente que los pobladores del lugar comercien con flora y fauna silvestre. Lo que se observó en campo, fue la ampliación de la frontera agrícola sobre terrenos de vegetación secundaria, sin la implementación de ningún tipo de medida de mitigación. Esto, por supuesto, significó el daño de la flora y fauna silvestre.				
MEDIO SOCIOECONÓMICO						
POBLACIÓN	Número de empleos generales.	De acuerdo con los datos publicados por el IMSS, en marzo de 2021 su registro de asegurados agregó 88 mil 771 puestos. El incremento fue el más alto para el tercer mes de un año desde 2018, a nivel nacional. Sin embargo, el estado de Veracruz se encuentra dentro de las tres entidades que peor desempeño tuvieron en el primer trimestre del año, en cuanto a generación de empleos formales registrados ante el IMSS, cuyo padrón decreció (-)0.8% entre el cuarto trimestre del 2020 y el primer trimestre 2021.				
	Número de daños ocasionados (drenaje y agua potable).	Sobre la calidad y los espacios de las viviendas dentro del área circunscrita al Proyecto, se cuenta con datos sobre hacinamiento, material en pisos y viviendas de un solo cuarto, siendo la siguiente. De la anterior se observa un promedio de 3.8 ocupantes por vivienda particular habitada en las localidades en mención, se encontró que el 5.8% de ellas aun cuentan con piso de tierra además de que en el 13.2% de los casos, un solo cuarto representa la vivienda.				

Componente Ambiental	Indicador del Efecto al Ambiente	Escenario Actual (línea base)
		Adicionalmente, la información de INEGI permite conocer los bienes con los que se cuentan en las viviendas particulares habitadas que reflejan las comodidades con las que cuentan sus habitantes. De lo anterior, las viviendas cuentan con bienes que apoyan su bienestar como son el radio (72.7%), la televisión (90.1%), la lavadora (70.2%), el refrigerador (81.4%), el teléfono fijo (29.9%) y el automóvil propio (31.2%). Además del uso de las tecnologías de la información y de la comunicación, como son la computadora (19.4%), telefonía móvil (68.9%) e internet (13.6%). Se observa una brecha grande en la tenencia de bienes que apoyan el bienestar de la población.
	Número de accidentes de trabajo	De acuerdo con el Instituto Mexicano del Seguro Social (2020), para el estado de Veracruz en la zona sur, donde se ubica el proyecto, el índice de riesgo de trabajo es de 2.4 por cada 100 trabajadores, el índice de accidentes en el trabajo es de 1,2 por cada 100 trabajadores y por último el índice de accidentes en el trayecto es 0.3 por cada 100 trabajadores.
	Número de incendios provocados por el proyecto.	Este es un indicador relacionado exclusivamente con el desarrollo del proyecto. Durante los recorridos de campo no se observaron sitios afectados por incendios.
INFRAESTRUCTURA	Número de vías de comunicación que permanecen dañadas al término de los trabajos de construcción.	Este es un indicador relacionado exclusivamente con el desarrollo del proyecto. Durante los recorridos de campo, se observó que gran parte de las vías de comunicación presentan daños previos.
	Número de sitios en donde se interrumpe el flujo vehicular.	A escala del Sistema Ambiental, los principales flujos vehiculares entre localidades se realizarán a través de las carreteras federales Coatzacoalcos Villahermosa 180) y Nuevo Teapa – Cosoleacaque (180), las estatales T.C. (Coatzacoalcos-Villahermosa)-Las Choapas; Cuichapa –La Concepción, además de una red de caminos municipales y ejidales que permiten el acceso a las zonas del proyecto.
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	Superficie agrícola afectada por el proyecto.	A lo largo del derecho de vía y franja de afectación temporal, se detectó principalmente actividades de Agricultura, Ganadería y Petrolera.
	Número de incendios provocados por el proyecto.	Este es un indicador relacionado exclusivamente con el desarrollo del proyecto. Durante los recorridos de campo, se observaron sitios afectados por incendios.
	Suministro de hidrocarburos.	La construcción de la Planta de Tratamiento de Gas, ayudaran a cubrir la necesidad de incrementar la infraestructura para el manejo y suministro de los hidrocarburos generados dentro del campo Cuichapa Poniente.

Tabla 3. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Componente Ambiental	Indicador del Efecto al Ambiente	Escenario Modificado por el Proyecto (sin considerar los efectos de las medidas de mitigación)
MEDIO FISICO		
ATMOSFERA	- Emisión notoria de gases contaminantes. - Emisión notoria de ruido.	La calidad del aire en la región seguirá siendo buena. El empleo de maquinaria será temporal y en áreas donde fácilmente se dispersarán las emisiones. En lo referente a una fuga de gas y/o incendio por la presencia del proyecto, se considera que su posibilidad de ocurrencia es mínima. El promovente ha solicitado un sistema de administración para este proyecto, mediante el cual manifiesta su interés por evitar la ocurrencia de este tipo de eventos, para asegurar la operación de su proyecto. Asimismo, el diseño de la Planta de Tratamiento de Gas garantiza que las emisiones cubran con los requisitos que marca la normatividad vigente.
	- Número de fugas detectadas. - Número de incendios provocados por el proyecto. - Resultados de los monitoreos periódicos de emisiones a la atmósfera. - Ejecución de venteos.	
SUELO	- Emisión notoria de polvo al transitar. - Escape de polvos y/o materiales de los vehículos de transporte. - Presencia de polvo en la atmósfera.	En cuanto a la emisión de polvos, estos aumentarán cuando se realice la actividad de desmonte y despalle, y en el momento que se excave para los terrenos para la construcción del proyecto. Estas actividades serán temporales y de poca duración por lo que no se prevé modificación alguna del escenario actual.
	Presencia de basura, sobrantes de construcción y heces fecales cerca de las áreas de trabajo.	Sin la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, en la zona del proyecto podría detectarse la presencia de basura y sobrantes de construcción. Durante la construcción de los proyectos, es común observar la presencia de desperdicios de construcción y basura, en los límites de los derechos de vía del proyecto. Asimismo, podría detectarse la presencia de heces fecales en el suelo, pues usualmente a los trabajadores no les gusta emplear sanitarios portátiles. Sin embargo, el efecto sería temporal, en tanto se construye el proyecto.
	Presencia de manchas de hidrocarburos en el suelo.	Sin la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, es casi seguro que se pudieran apreciar signos de derrames de combustibles o aceites a lo largo del proyecto, una vez concluida la construcción. Estos serían de pequeña magnitud, pues provendrían de fugas en la maquinaria y equipo, a los cuales no se les diera el mantenimiento adecuado.

Component e Ambiental	Indicador del Efecto al Ambiente	Escenario Modificado por el Proyecto (sin considerar los efectos de las medidas de mitigación)																	
	Número de incendios provocados por el proyecto.	En la etapa de preparación del sitio y construcción la ocurrencia de un incendio provocado por los trabajadores retrasaría los trabajos de construcción. Por lo tanto, es de interés primordial que éstos no se presenten, por lo que es de esperarse que la contratista controle rigurosamente a sus trabajadores. En lo referente a una fuga de gas y/o incendio por la presencia del proyecto se considera que su posibilidad de ocurrencia es mínima. El promovente ha solicitado un sistema de administración para este proyecto, mediante el cual manifiesta su interés por evitar la ocurrencia de este tipo de eventos, para asegurar la operación de su proyecto.																	
	- Superficie sobre la que se realiza el cambio de uso de suelo. - Superficie que en etapas de operación y mantenimiento o conservan el uso de suelo actual.	De acuerdo a la cartografía existente, en diferentes plataformas (INEGI, SIG del RAN,) la superficie donde se pretende realizar la construcción del proyecto está catalogada como de uso agrícola (Pastizal cultivado Uso Intensivo), sin embargo la vegetación existente es considerada como de tipo forestal, por lo que no se puede realizar el cambio de uso de suelo de una superficie que no está considerada como forestal, sin embargo se pone la información de este estudio a consideración de la Autoridad, esperando su determinación al respecto <table><tr><th>Tipo Superficie</th><th>Superficie en m²</th></tr><tr><td>Plataforma de la Planta Criogénica</td><td>22,991.81 m2</td></tr><tr><td>Camino de acceso</td><td>1,599.6 m2</td></tr><tr><td>DDV línea de desfogue a quemador</td><td>4,690 m2</td></tr><tr><td>Plataforma quemador</td><td>1,673.38 m2</td></tr><tr><td>SUPERFICIE TOTAL</td><td>30,874.79 m²</td></tr><tr><td>Superficie a Afectar Permanente</td><td>30,874.79 m²</td></tr><tr><td>Superficie temporal</td><td>0 m²</td></tr></table>		Tipo Superficie	Superficie en m²	Plataforma de la Planta Criogénica	22,991.81 m2	Camino de acceso	1,599.6 m2	DDV línea de desfogue a quemador	4,690 m2	Plataforma quemador	1,673.38 m2	SUPERFICIE TOTAL	30,874.79 m²	Superficie a Afectar Permanente	30,874.79 m²	Superficie temporal	0 m²
	Tipo Superficie	Superficie en m²																	
	Plataforma de la Planta Criogénica	22,991.81 m2																	
Camino de acceso	1,599.6 m2																		
DDV línea de desfogue a quemador	4,690 m2																		
Plataforma quemador	1,673.38 m2																		
SUPERFICIE TOTAL	30,874.79 m²																		
Superficie a Afectar Permanente	30,874.79 m²																		
Superficie temporal	0 m²																		
AGUAS SUPERFICIALES	Presencia de basura, sobrantes de construcción y heces fecales cerca de corrientes de agua superficial.	Sin la aplicación de medidas, existe la posibilidad de que se abandonen residuos de construcción en pequeños volúmenes cerca de corrientes de agua. Sin embargo, este hecho difícilmente afectaría la calidad de sus aguas.																	
	Presencia de manchas de hidrocarburos en el agua.	Sin aplicación de medidas, existe la posibilidad de que se ocasionen derrames de hidrocarburos que pueden afectar las zonas de escurrimientos de agua, pequeños cambios en los escurrimientos de agua ocasionar cambio en los patrones de drenaje local.																	
	Número de sitios donde el proyecto modifica los patrones de drenaje local.	Sin aplicación de medidas, existe la posibilidad de que se ocasionen pequeños cambios en los escurrimientos de agua por donde se realiza la construcción del proyecto, que, en algunos casos, pudieran incluso ocasionar cambio en los patrones de drenaje local.																	
PAISAJE	Presencia de residuos generados por el proyecto.	A escala puntual, el paisaje podría ser afectado por el abandono de residuos a lo largo del trazo del proyecto.																	
	Superficie afectada por el proyecto que presenta cobertura natural.	Por el tipo de proyecto y ubicación en sitios previamente transformados, cerca de otros derechos de vía y brechas, o bien en sitios donde la presencia de observadores es mínima, su efecto sobre el paisaje será mínimo.																	
	Calidad y tipo de paisaje en	El paisaje resultante será semejante al actual. En el área ya existen las instalaciones de la Batería de separación Cuichapa II y están en operación																	

Component e Ambiental	Indicador del Efecto al Ambiente	Escenario Modificado por el Proyecto (sin considerar los efectos de las medidas de mitigación)							
	el sitio de construcción de la Planta de Tratamiento de Gas.	o construcción otras instalaciones asociadas con el manejo de gas natural. Por lo tanto, el escenario en donde se inserta la Planta de tratamiento de Gas ya no es natural.							
	Número de incendios provocados por el proyecto.	En la etapa de preparación de sitio y construcción la ocurrencia de un incendio provocado por los trabajadores retrasaría los trabajos de construcción. Por lo tanto, es de interés primordial de éstos no se presente, por lo que es de esperarse que la contratista controle rigurosamente a sus trabajadores. En lo referente a una fuga de gas y/o incendio por la presencia del proyecto, se considera que su posibilidad de ocurrencia es mínima. El promovente ha solicitado un sistema de administración para este proyecto, mediante el cual manifiesta su interés por evitar la ocurrencia de este tipo de eventos, para asegurar la operación de su proyecto.							
MEDIO BIÓTICO									
VEGETACIÓN Y FLORA TERRESTRE	Superficies ocupadas por el proyecto de los distintos tipos de vegetación.			Tipo Superficie		Tipo de vegeyación			
				Plataforma de la Planta Criogénica		Acahual			
				Camino de acceso		Acahual/Pastizal			
				DDV línea de desfogue a quemador		Pastizal			
				Plataforma quemador		Pastizal			
	Riqueza de especies.	Se mantendrá el mismo escenario. Ninguna de las especies tiene una distribución restringida a las áreas durante el desarrollo del proyecto. Por lo tanto, no existe el riesgo de la pérdida de alguna especie durante la construcción del proyecto a escala local y mucho menos a escala regional.							
	Número de especies protegidas afectadas.	Se mantendrá el mismo escenario. Las especies protegidas detectadas tiene una distribución relativamente amplia dentro del territorio nacional. Por lo tanto, no existe el riesgo de su pérdida durante la construcción del proyecto a escala local y mucho menos, a escala regional.							
FAUNA TERRESTRE	Distribución de las especies de fauna.	A escala del SA y Área de Influencia, se mantendrá el mismo escenario. Durante la etapa de construcción, el desarrollo de los trabajos y la pérdida de la cobertura vegetal, ocasionarán el desplazamiento temporal de las especies hacia otros lugares. Sin embargo, una vez concluidos los trabajos, la fauna retornará nuevamente.							
		En los sitios desmontados durante el desarrollo del proyecto, habrá cambios locales en la distribución de las especies, debido a la pérdida de esas superficies como hábitat para la fauna silvestre.							
	Riqueza de especies.	Se mantendrá el mismo escenario. Ninguna de las especies tiene una distribución restringida a las áreas por afectar durante el desarrollo del proyecto. Por lo tanto, no existe el riesgo de la pérdida de alguna especie durante la construcción del proyecto a escala local y mucho menos, a escala regional.							
	Número de especies protegidas afectadas.	ID	Área	Familia	Nombre Científico		DAP 1.3 cm.	Promedi o Alt. (m.)	Nom -059
		1	Plataform a Planta	Meliacea e	Cedrela odorata		14.32	7	Pr
		2					27.06	10	
3		3.18					1.5		
4	11.46	11							

Component e Ambiental	Indicador del Efecto al Ambiente	Escenario Modificado por el Proyecto (sin considerar los efectos de las medidas de mitigación)						
		5	DDV			31.83	12	
FLORA Y FAUNA TERRESTRE	Número incendios provocados por el proyecto.	En la etapa de preparación de sitio y construcción la ocurrencia de un incendio provocado por los trabajadores retrasaría los trabajos de construcción. Por lo tanto, es de interés primordial de éstos no se presente, por lo que es de esperarse que la contratista controle rigurosamente a sus trabajadores. En lo referente a una fuga de gas y/o incendio por la presencia del proyecto, se considera que su posibilidad de ocurrencia es mínima. El promovente ha solicitado un sistema de administración para este proyecto, mediante el cual manifiesta su interés por evitar la ocurrencia de este tipo de eventos, para asegurar la operación de su proyecto.						
	Ejemplares de flora y fauna silvestre atrapados, colectados o perjudicados de cualquier forma por los trabajadores.	Durante la etapa de construcción, es posible que los trabajadores colectaran algunos ejemplares de la flora y que se pudieran dañar y/o cazar algún individuo de la fauna silvestre. Sin embargo, se considera que este impacto sería esporádico y sobre todo, de carácter temporal, en tanto duran los trabajos de construcción del proyecto.						
MEDIO SOCIOECONÓMICO								
POBLACIÓN	Número de empleos generales.	La empresa ofertará empleo de manera temporal para la gente de las poblaciones más cercanas, principalmente en las etapas de preparación de sitio y construcción. Durante la etapa de operación se contará con pocos trabajadores por lo que el empleo en ésta no será significativo. De esta manera, el escenario resultante se considera prácticamente igual al actual.						
	Número de daños ocasionados (drenaje y agua potable).	Sin la supervisión apropiada, es más probable que durante la construcción del proyecto se dañe infraestructura existente, la cual se tenga que repararse.						
	Número de accidentes de trabajo.	A pesar de que se considera la posibilidad de ocurrencia de algún tipo de accidente o incidente, se prevé que ello no ocasionará cambios en las estadísticas actuales. Por lo tanto, no se verá modificado el escenario actual.						
	Número de incendios provocados por el proyecto.	En la etapa de preparación de sitio y construcción la ocurrencia de un incendio provocado por los trabajadores retrasaría los trabajos de construcción. Por lo tanto, es de interés primordial de éstos no se presente, por lo que es de esperarse que la contratista controle rigurosamente a sus trabajadores. En lo referente a una fuga de gas y/o incendio por la presencia del proyecto, se considera que su posibilidad de ocurrencia es mínima. El promovente ha solicitado un sistema de administración para este proyecto, mediante el cual manifiesta su interés por evitar la ocurrencia de este tipo de eventos, para asegurar la operación de su proyecto.						
INFRAESTRUCTURA	Numero de vías de comunicación que permanecen dañadas al término de los trabajos	Sin la supervisión apropiada, es más probable que al término de los trabajos de construcción, no se repararán los daños ocasionados a las vías de comunicación por el desarrollo del proyecto. Este efecto probablemente fuera poco perceptible, pues actualmente la mayoría de las vías presentan daños en su carpeta asfáltica.						

Componente Ambiental	Indicador del Efecto al Ambiente	Escenario Modificado por el Proyecto (sin considerar los efectos de las medidas de mitigación)
	de construcción.	
	Número de sitios en donde se interrumpe el flujo vehicular.	Sin los controles apropiados, existe la posibilidad de que se interrumpan los flujos vehiculares durante la construcción en forma temporal, al menos en los caminos secundarios. Posteriormente, a la construcción en ese sitio, el escenario sería semejante al actual.
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	Superficie agrícola afectada por el proyecto.	Durante el desarrollo del proyecto se afectará de forma temporal el desarrollo de la agricultura. Sin embargo, a su término y después de restituir el lugar, las actividades agrícolas podrán desarrollarse en forma inmediata.
	Número incendios provocados por el proyecto.	En la etapa de preparación de sitio y construcción la ocurrencia de un incendio provocado por los trabajadores retrasaría los trabajos de construcción. Por lo tanto, es de interés primordial de éstos no se presente, por lo que es de esperarse que la contratista controle rigurosamente a sus trabajadores. En lo referente a una fuga de gas y/o incendio por la presencia del proyecto, se considera que su posibilidad de ocurrencia es mínima. El promovente ha solicitado un sistema de administración para este proyecto, mediante el cual manifiesta su interés por evitar la ocurrencia de este tipo de eventos, para asegurar la operación de su proyecto.
	Suministro de hidrocarburos.	La construcción de la Planta de Tratamiento de Gas, ayudará a cubrir la necesidad de incrementar la infraestructura para el manejo y suministro de los hidrocarburos generados dentro del campo Cuichapa Poniente.

De acuerdo con los impactos identificados en el capítulo V y las medidas propuestas, en el VI, en este apartado se realiza la descripción del escenario final del proyecto.

Tabla 4. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

Componente Ambiental	Indicador del Efecto al Ambiente	Escenario Modificado por el Proyecto (Considerando los efectos de las medidas de mitigación)
MEDIO FÍSICO		
ATMOSFERA	- Emisión notoria de gases contaminantes. - Emisión notoria de ruido.	La calidad del aire en la región seguirá siendo buena. El empleo de maquinaria será temporal y en áreas donde fácilmente se dispersarán las emisiones y el ruido. Además, se garantizará que esta esté en óptimas condiciones de operación través del mantenimiento correspondiente, lo cual disminuirá la cantidad de emisiones a la atmósfera.
	- Número de fugas detectadas. - Número de incendios provocados por el proyecto. - Resultados de los monitoreos periodos de emisiones a la atmosfera. - Ejecutar el venteo.	En la etapa de operación también se prevé cierta emisión de gas a la atmosfera, como resultado de la actividad de las válvulas de seguridad cuando la presión interna de los ductos sea mayor a la de operación normal. Sin embargo, las emisiones serán mínimas, por lo que tampoco se espera un cambio en la calidad del aire de la región. En lo referente a una fuga de gas por la presencia del gasoducto, se considera que su posibilidad de ocurrencia es mínima. En lo referente a una fuga de gas y/o incendio por la presencia del proyecto, se considera que su posibilidad de ocurrencia es mínima. El promovente ha solicitado un sistema de administración para este proyecto, mediante el cual manifiesta su interés por evitar la ocurrencia de este tipo de eventos, para asegurar la operación de su proyecto. Asimismo, el diseño de la Planta de Tratamiento de Gas garantiza que las emisiones cubran con los requisitos que marca la normatividad vigente.
	- Emisión notoria de polvo al transitar. - Escape de polvos y/o materiales de los vehículos de transporte. - Presencia de polvo en la atmósfera.	En cuanto a la emisión de polvos, éstos aumentarán cuando se realice la actividad de desmonte y despalme, y en el momento que se excave los terrenos para la construcción del proyecto.
SUELO	Presencia de basura, sobrantes de construcción y heces fecales cerca de las áreas de trabajo.	Se tiene contempladas varias medidas que garantizarán la correcta disposición de los residuos, como la instalación de sanitarios portátiles y su manejo a través de una empresa contratada para este fin. Por lo tanto, el escenario modificado final será semejante al actual, donde a lo largo del trazo no se observa la presencia de residuos abandonados.
	Presencia de manchas de hidrocarburos en el suelo.	La presencia de derrames de hidrocarburos por maquinaria se prevendrá con el mantenimiento periódico a la maquinaria y el equipo. En caso de algún derrame accidental, se procedería a retirar el suelo contaminado (serían volúmenes muy bajos) y se entregará a una empresa especializada para su remediación.
	Número de incendios	El escenario modificado será semejante al actual. Se cuentan con varias medidas para el control del personal,

Componente Ambiental	Indicador del Efecto al Ambiente	Escenario Modificado por el Proyecto (Considerando los efectos de las medidas de mitigación)
	provocados por el proyecto.	uno de cuyos propósitos es precisamente, el evitar la ocurrencia de incendios.
	Superficie sobre la que se realiza el cambio de uso de suelo.	El rescate de suelo y la siembra de pasto contribuirán a garantizar el proceso de restauración de las áreas afectadas. Se espera que, en el plazo de un año, la recuperación de la vegetación permita la continuidad de los usos pecuarios que actualmente se realizan en dichos sitios.
AGUAS SUPERFICIALES	Presencia de basura, sobrantes de construcción y heces fecales cerca de corrientes de agua superficial.	Se cuenta con una serie de medidas preventivas y de mitigación, para evitar la contaminación de las corrientes de agua que existen en el área. Por lo tanto, el escenario modificado será semejante al actual.
	Presencia de manchas de hidrocarburos en el agua.	En caso de ocurrir alguna fuga, se tomarán acciones para remediar la afectación del cuerpo de agua. Además, se cuenta con una serie de medidas preventivas, para evitar la contaminación de las corrientes de agua existentes en el área. Por lo tanto, el escenario modificado será semejante al actual.
	Número de sitios donde el proyecto modifica los patrones de drenaje local.	Con la aplicación de la medida "Uso de técnicas constructivas especiales para el cruce de caminos, ríos y arroyos", se evitará que el desarrollo de proyecto ocasione cambios en los patrones de drenaje local. Por lo tanto, al término de los trabajos de construcción se espera el escenario modificado en cada sitio de cruce, sea muy semejante al actual.
PAISAJE	Presencia de residuos generado por el proyecto.	Al termino de los trabajos se realizará la limpieza de las áreas afectadas. Por lo tanto, el escenario modificado será semejante al actual. A lo largo del trazo del proyecto no se observarán residuos abandonados y se manejarán de acuerdo al plan de manejo de residuos.
	Superficie afectada por el proyecto que presenta cobertura natural.	Durante las actividades constructivas del proyecto se realizarán actividades de desmonte, despalle y zanjeado, que provocarán un impacto temporal al paisaje local por el retiro de los diferentes tipos de vegetación. Al promover la recuperación de la cubierta vegetal herbácea y arbustiva de raíces someras dentro del derecho de vía y en la franja de afectación temporal, se recuperará en parte el paisaje actual local. En lo referente al paisaje general, por el tipo de proyecto y ubicación en sitios previamente transformados (zonas agrícolas), cerca de otros derechos de vía o brechas, o bien en sitios donde la presencia de observadores es mínima, su efecto sobre el paisaje será mínimo.
	Calidad y tipo del paisaje en el sitio de construcción de Planta de Tratamiento de Gas.	El paisaje resultante será semejante al actual. En el área ya existen las instalaciones de la Batería de separación Cuichapa II y están en operación o construcción otras instalaciones asociadas con el transporte de gas natural. Por lo tanto, el escenario en donde se insertará la Planta de Tratamiento de Gas ya no es natural.
	Número de incendios	El escenario modificado será semejante al actual. Se cuentan con varias medidas para el control del personal,

Componente Ambiental	Indicador del Efecto al Ambiente	Escenario Modificado por el Proyecto (Considerando los efectos de las medidas de mitigación)
	provocados por el proyecto.	uno de cuyos propósitos es precisamente, el evitar la ocurrencia de incendios. La existencia de un sustrato apropiado para el establecimiento de la vegetación (suelo rescatado), así como la siembra de pasto, provocará que el proceso de regeneración natural se acelere.
MEDIO BIÓTICO		
VEGETACIÓN Y FLORA TERRESTRE	Superficies ocupadas por el proyecto de los distintos tipos de vegetación.	Se espera que al año de concluida la construcción, la vegetación en las áreas correspondientes al derecho de vía, franja temporal y cruces especiales sea abundante y conformada principalmente por pastos nativos. De esta manera, se considera que el uso del suelo y tipos de vegetación quedarían de la siguiente manera en el plazo de un año: Como se regulará la actividad de desmonte, no se espera ningún incremento en la superficie manifestada a desmontar. Considerando las medidas de mitigación propuestas, prácticamente en cuanto termine la construcción, las áreas urbanas y agrícolas podrán continuar con el desarrollo de sus actividades. Ahí, el escenario final será muy semejante al actual. Al año de terminada la construcción se espera que la mayor parte de las superficies afectadas estén cubiertas por pastos nativos. Esto automáticamente significará la recuperación de las áreas que actualmente presentan pastizal natural, así como las áreas de pastizal natural que actualmente están degradadas y presentan vegetación arbustiva secundaria. Por lo tanto, en el plazo de un año el escenario final será semejante al original para esos sitios. En el mediano plazo y en las áreas de afectación temporal (de 5 a 10 años), como ya no habrá afectaciones adicionales, la vegetación se ira recuperación poco a poco, con la incorporación de especies arbustivas, que finalmente permitirán una recuperación del escenario actual esto en el largo plazo.
	Riqueza de especies.	Se mantendrá el mismo escenario. Ninguna de las especies tiene una distribución restringida a las áreas por afectar durante el desarrollo del proyecto. Por lo tanto, no existe el riesgo de la pérdida de alguna especie durante la construcción del proyecto a escala local y mucho menos a escala regional.
	Número de especies protegidas afectadas.	Se mantendrá el mismo escenario. Las especies protegidas tienen una distribución relativamente amplia dentro del territorio nacional. Por lo tanto, no existe el riesgo de su pérdida durante la construcción del proyecto a escala local y mucho menos, a escala regional.

Componente Ambiental	Indicador del Efecto al Ambiente	Escenario Modificado por el Proyecto (Considerando los efectos de las medidas de mitigación)
FAUNA TERRESTRE	Distribución de las especies de fauna	A escala del SA y Área de Influencia, se mantendrá el mismo escenario. Durante la etapa de construcción, el desarrollo de los trabajos y la pérdida de la cobertura vegetal, ocasionarán el desplazamiento temporal de las especies hacia otros lugares. Sin embargo, una vez concluidos los trabajos, la fauna retornará nuevamente. Especies asociadas al hombre, especies asociadas a corrientes y cuerpos de agua permanentes y especies de amplia distribución. En los sitios desmontados durante el desarrollo del proyecto, habrá cambios locales en la distribución de las especies, debido a la pérdida de esas superficies como hábitat para la fauna silvestre. Este efecto persistirá, en tanto se restaura la vegetación en los sitios afectados.
	Riqueza de especies.	Se mantendrá el mismo escenario. Ninguna de las especies tiene una distribución restringida a las áreas por afectar durante el desarrollo del proyecto. Por lo tanto, no existe el riesgo de la pérdida de alguna especie durante la construcción del proyecto a escala local y mucho menos escala regional. Además, se cuenta con medidas como el rescate y reubicación de especies que ayudarán a evitar la pérdida de individuos de la fauna silvestre.
	Número de especies protegidas afectadas.	Se mantendrá el mismo escenario. Las especies protegidas que se han detectado cerca del trazo, tiene una distribución amplia dentro del territorio nacional. Además, toda ella tiene buena movilidad, por lo que difícilmente se dañarían a individuos de estas especies durante el desarrollo de los trabajos. Por lo tanto, no existe el riesgo de su pérdida durante la construcción del proyecto a escala local y mucho menos, a escala regional. Además, se cuenta con medidas como el rescate y reubicación de especies que ayudarán a evitar la pérdida de individuos de la fauna silvestre.
FLORA Y FAUNA TERRESTRE	Número incendios provocados por el proyecto.	Como parte del proyecto se cuenta con un reglamento interno de protección ambiental y con un programa de verificación ambiental. Entre otros, el propósito de estas medidas es garantizar que los trabajadores del proyecto no dañen de ninguna manera a la flora y fauna silvestre. Por lo tanto, el escenario modificado será semejante al actual.
	Ejemplares de flora y fauna silvestre atrapados, colectados o perjudicados de cualquier forma por los trabajadores.	El escenario modificado será semejante al actual. Se cuentan con varias medidas para el control del personal, uno de cuyos propósitos es precisamente, el evitar la ocurrencia de incendios. En lo referente al proyecto, es cierto que su presencia podría incrementar la probabilidad de ocurrencia de algún incendio. Sin embargo, bajo las medidas de seguridad previstas, su probabilidad de ocurrencia es muy remota. Por lo tanto, el escenario final será muy semejante al actual.

Componente Ambiental	Indicador del Efecto al Ambiente	Escenario Modificado por el Proyecto (Considerando los efectos de las medidas de mitigación)
MEDIO SOCIOECONÓMICO		
POBLACIÓN	Número de empleos generales.	La empresa ofertará empleo de manera temporal para la gente de las poblaciones más cercanas, principalmente en las etapas de preparación de sitio y construcción. Durante la etapa de operación se contará con pocos trabajadores por lo que el empleo en esta no será significativo. De esta manera, el escenario resultante se considera prácticamente igual al actual. Aunque no se prevé la contratación de trabajadores a gran escala en forma permanente, el proyecto traerá consigo como un efecto indirecto, el aumento en la dinámica de las actividades productivas, lo que a su vez traerá como consecuencia una mayor oferta de empleos. Sin embargo, es difícil estimar que tan importante será está a escala del SA.
	Número de daños ocasionados (drenaje y agua potable).	Durante la construcción del proyecto se podrá llegar a dañar infraestructura subterránea, principalmente tuberías de agua o drenaje. Sin embargo, como se procedería a su reparación inmediata, el escenario modificado sería básicamente igual al actual.
	Número de accidentes de trabajo.	A pesar de que se considera la posibilidad de ocurrencia de algún tipo de accidente o incidente, se prevé que ello no ocasionará cambios en las estadísticas actuales. Por lo tanto, no se verá modificado el escenario actual.
	Número de incendios provocados por el proyecto.	El escenario modificado será semejante al actual. Se cuenta con varias medidas para el control del personal, uno de cuyos propósitos es precisamente, el evitar la ocurrencia de incendios. En lo referente al proyecto, es cierto que su presencia podría incrementar la probabilidad de ocurrencia de algún incendio. Sin embargo, bajo las medidas de seguridad previstas, su probabilidad de ocurrencia es muy remota. Por lo tanto, el escenario final será muy semejante al actual.
INFRAESTRUCTURA	Número de vías de comunicación que permanecen dañadas al término de los trabajos de construcción.	Al término de los trabajos de construcción, se procederá a reparar los daños ocasionados a las vías de comunicación por el desarrollo del proyecto. Por lo tanto, el escenario final será muy semejante al actual.
	Número de sitios en donde se interrumpe el flujo vehicular.	El desarrollo del proyecto no modificará el flujo en las vialidades principales. Su cruce se hará empleando técnicas que no dañen la carpeta asfáltica. En lo referente a caminos secundarios y brechas, habrá una modificación temporal, en tanto se construye el proyecto. Sin embargo, se plantea la instalación de desvíos temporales, así como la restitución de cualquier camino afectado, al término de los trabajos de construcción. De esta manera, el escenario final modificado será semejante al actual.

Componente Ambiental	Indicador del Efecto al Ambiente	Escenario Modificado por el Proyecto (Considerando los efectos de las medidas de mitigación)
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	Superficie agrícola afectada por el proyecto.	Durante la construcción del proyecto se afectará de forma temporal el desarrollo de la agricultura. Sin embargo, a su término y después de restituir el lugar, las actividades agrícolas podrán desarrollarse en forma inmediata, conservando el uso del suelo. Por lo tanto, el escenario final resultante será semejante al actual.
	Número incendios provocados por el proyecto.	El escenario modificado será semejante al actual. Se cuentan con varias medidas para el control del personal, uno de cuyos propósitos es precisamente, el evitar la ocurrencia de incendios. En lo referente al proyecto es cierto que su presencia podría incrementar la probabilidad de ocurrencia de algún incendio. Sin embargo, bajo las medidas de seguridad previstas, su probabilidad de ocurrencia es muy remota. Por lo tanto, el escenario final será muy semejante al actual.
	Suministro de hidrocarburos.	La construcción de la planta de tratamiento de gas incrementará la capacidad de procesamiento del campo Cuichapa Poniente.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

El objetivo del presente Programa es establecer un sistema para garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación. Por lo cual, se señalan los aspectos objeto de vigilancia y se propone un método adecuado y sencillo para realizarlo.

El programa permitirá interpretar el comportamiento de las zonas afectadas por el desarrollo de las actividades del proyecto; así como contribuir en la toma de decisiones para la implementación de nuevas estrategias que permitan modificar los aspectos que están influyendo en el mismo.

Por otro lado, Servicios de Procesamiento Aceite y Gas S.A. de C.V., propiciará el cumplimiento eficiente y de calidad mediante la aplicación de los procedimientos estipulados en el SASISOPA (Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección del Medio Ambiente), con la finalidad de disminuir sustancialmente los eventos no deseados, cumpliendo verdaderamente con los estándares de calidad sugeridos dentro del diseño conceptual del Proyecto, lo que garantiza la seguridad del Sistema Ambiental (SA) y del personal que participará en el desarrollo del proyecto.

Objetivo general del programa

Contar con una herramienta de gestión con estrategias claras y precisas para prevenir y/o mitigar los impactos que causará el proyecto hacia los factores ambientales; mismos que salvaguarden la integridad de los ecosistemas y la salud de los trabajadores.

Líneas estratégicas del programa

Estos se determinaron empleando los mismos indicadores e impactos ambientales identificados en el presente estudio. Además, se incluyeron los aspectos normativos aplicables al seguimiento de la calidad de ciertos factores ambientales incluidos en la legislación vigente mexicana. De acuerdo con lo anterior, las medidas propuestas se organizaron en 33 líneas estratégicas englobadas de acuerdo con el momento de aplicación de dichas medidas.

1. Medidas de construcción y operaciones:

Medidas generales:

GEN 01 Programa de Educación Ambiental.

GEN 02 Reglamento Interno de Protección Ambiental.

Medidas de prevención:

PRE 01 Manejo de residuos peligrosos.

PRE 02 Instalación de sanitarios portátiles.

PRE 03 Manejo de residuos.

PRE 04 Uso de cubiertas en los vehículos para transporte de material.

Medidas de mitigación:

MIT 01 Programa de Rescate de Flora y Fauna.

MIT 02 Desmonte de la superficie mínima requerida para el desarrollo del proyecto.

MIT 03 Uso de los caminos existentes, del derecho de vía y de la franja de afectación temporal, para el tránsito de vehículos y maquinaria.

MIT 04 Obtención de material de relleno de bancos autorizados.

MIT 05 Rescate de suelo y uso de material producto de la apertura de la zanja para rellenarla.

MIT 06 Picado del material producto del desmonte para su uso en el mejoramiento del suelo.

MIT 07 Limpieza y reacondicionamiento del derecho de vía.

MIT 08 Siembra de pasto y promoción del desarrollo de la cubierta vegetal.

MIT 09 Establecimiento de límite de velocidad máximo.

MIT 10 Programa de mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos.

Medidas de seguridad:

SEG 01 Prueba a las instalaciones para constatar sus condiciones de hermeticidad.

SEG 02 Instalación de sistema de protección catódica.

SEG 03 Instalación de válvulas de seccionamiento.

SEG 04 Instalación del sistema de comunicación.

SEG 05 Monitoreo del funcionamiento de oleoductos y de gasoductos a través de inspección con diablo instrumentado.

SEG 06 Celaje a lo largo del derecho de vía.

SEG 07 Programa de operación y mantenimiento.

2. Medidas de monitoreo:

MON 01 Programa Interno de seguridad Ambiental.

MON 02 Programa de monitoreo de Flora y Fauna.

3. Planes de contingencia y respuesta a emergencia:

PC 01 Plan de Respuesta a Emergencias.

PC 02 Programa para la Prevención de Accidentes.

4. Medidas socioeconómicas:

SOC 01 Localización y protección de infraestructura subterránea y reparación de instalaciones dañadas.

SOC 02 Se permitirá la continuidad de las actividades agrícolas y ganaderas.

SOC 03 Asistencia médica y en su caso traslado al hospital más cercano para su atención.

5. Medidas de compensación por pérdidas o daños:

COM 01 Depósito por la cantidad que determine la autoridad competente, por concepto de compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales (en caso de ser necesario).

COM02 Compensación por el establecimiento de la Servidumbre Legal de Hidrocarburos (Derecho de Vía) y por la afectación a bienes distintos a la tierra.

En las Tablas 1, 2, 3, 4 y 5 se describen las líneas de actuación, criterios de evaluación, personal y recursos necesarios para su correcta aplicación.

Tabla 5. Programa de vigilancia ambiental para las líneas estratégicas de medidas de construcción y operación las actividades a realizar en el proyecto “MIA-P PLANTA CRIOGÉNICA DE PUNTO DE ROCÍO Y ESTACIÓN DE COMPRESIÓN DE GAS CUICHAPA”.

Medidas Generales								
Línea estratégica	Principales Impactos Atendidos	Etapas	Indicador de realización	Indicador de Efectos	Tiempo o duración	Recursos	Personal encargado	Forma de Verificación
GEN 01 Programa de Educación Ambiental.	Contaminación de la atmósfera por la emisión de polvos. Contaminación de suelo por residuos sólidos y líquidos generados en el proyecto. Contaminación del agua por residuos sólidos y líquidos generados en el proyecto. Alteración del paisaje por la presencia de residuos. Daños intencionales a la flora y fauna silvestre por parte de los trabajadores del proyecto.	PS y C O y M A	Listas firmadas por los trabajadores que reciben los trípticos del programa. Listas firmadas por los trabajadores que reciben el curso de educación ambiental. Número de veces que se detecta al personal del proyecto cometiendo acciones que dañan al ambiente. Evidencia fotográfica de los letreros colocados.	No hay incidentes causados por respetar la información de los Trípticos.	Durante todo el tiempo que se llevan a cabo las actividades del proyecto.	Trípticos y letreros.	Supervisor ambiental.	Visual/ Minuta de trabajo/ Reportes de incidencia.
GEN 02 Reglamento Interno de Protección Ambiental.	Contaminación de la atmósfera por la emisión de polvos. Contaminación de suelo por residuos sólidos y líquidos generados en el proyecto. Contaminación del agua por residuos sólidos y líquidos generados en el proyecto. Alteración del paisaje por la presencia de residuos. Daños intencionales a la flora y fauna silvestre por parte de los trabajadores del proyecto.	PS y C O y M A	Listas firmadas por los trabajadores que reciben el Reglamento. Número de veces que se detecta al personal del proyecto cometiendo infracciones al reglamento.	No hay incidentes causados por respetar el Reglamento.	Durante todo el tiempo que se llevan a cabo las actividades del proyecto.	Vehículos, minutas en hojas de papel, área de oficina.	Supervisor ambiental.	Visual/ Minuta de trabajo/ Reportes de incidencia.

Medidas de Prevención								
Línea estratégica	Principales Impactos Atendidos	Etapas	Indicador de realización	Indicador de Efectos	Tiempo o duración	Recursos	Personal encargado	Forma de Verificación
PRE 01 Manejo de residuos peligrosos.	Contaminación de suelo y agua con residuos peligrosos.	PS y C O y M A	Presencia de instalaciones para el manejo de residuos peligrosos. Manifiesto de recepción de residuos peligrosos. Presencia de residuos peligrosos dentro y cerca del área del proyecto durante los recorridos de supervisión ambiental.	Espacios libres de residuos peligrosos.	Durante todas las etapas del proyecto.	Almacén de residuos peligrosos de acuerdo con la normativa vigente.	Empresa, Proveedor y Supervisor ambiental.	Bitácora de generación / hoja de resguardo de residuos.
PRE 02 Instalación de sanitarios portátiles.	Contaminación de suelo y agua por heces fecales Alteración del paisaje por la presencia de heces fecales.	PS y C O y M A	Presencia de sanitarios portátiles instalados Comprobantes de renta y limpieza de los sanitarios portátiles. Presencia de fosa séptica en la Planta de tratamiento de gas. Presencia de heces dentro o cerca de los terrenos del proyecto, durante los recorridos de supervisión ambiental.	Espacios libres de residuos.	Durante todas las etapas del proyecto.	Contenedores , letrinas portátiles, prestador de servicio de recolección de residuos.	Empresa, Proveedor y Supervisor ambiental.	Bitácora de generación / hoja de resguardo de residuos.
PRE 03 Manejo de residuos.	Contaminación de suelo y agua por el abandono de residuos sólidos. Alteración del paisaje por el abandono de residuos sólidos.	PS y C O y M A	Presencia de recipientes instalados en las áreas de trabajo, para el manejo de los residuos sólidos no peligrosos. Comprobantes de recolección de los residuos sólidos no peligrosos. Presencia de residuos no peligrosos dentro o cerca del área del proyecto, durante los recorridos de supervisión ambiental.	Espacios libres de residuos.	Durante todas las etapas del proyecto.	Pago de derechos, contenedores y mano de obra.	Empresa, Proveedor y Supervisor ambiental.	Bitácora de generación / hoja de resguardo de residuos.
PRE 04 Uso de cubiertas en los vehículos para transporte de material.	Contaminación del aire por la emisión de polvos durante la construcción del proyecto.	PS y C O y M A	Número de vehículos que transporten materiales terrenos, que se observen sin lona durante los recorridos de supervisión ambiental.	Que todos los vehículos transportistas de material circulen con cubiertos por una lona.	Durante todas las etapas del proyecto.	Vehículos, minutas en hojas de papel.	Empresa, Proveedor y Supervisor ambiental.	Bitácoras de generación.

Medidas de Mitigación								
Línea estratégica	Principales Impactos Atendidos	Etapas	Indicador de realización	Indicador de Efectos	Tiempo o duración	Recursos	Personal encargado	Forma de Verificación
MIT 01 Programa de Rescate de Flora y Fauna.	Pérdida de individuos de la flora y fauna silvestre por actividades de desmonte y despalle.	PS y C	Porcentaje de sobrevivencia de los ejemplares rescatados Estado fitosanitario de los individuos. Fotografías de los trabajos de rescate de flora y fauna silvestres. Reportes de los trabajos de rescate de flora y fauna silvestres.	Que el porcentaje de sobrevivencia sea mayor al 80%.	Desde el momento de identificar una especie susceptible a recate hasta su liberación en un sitio adecuado.	Trampas, ganchos herpetológicos, minutos de campo.	Supervisor ambiental / Especialistas en rescate.	Visual.
MIT 02 Desmonte de la superficie mínima requerida para el desarrollo del proyecto.	Pérdida de superficies cubiertas por vegetación al realizar el desmonte.	PS y C	Superficie total del terreno desmontada durante el desarrollo del proyecto.	Se respete el total de la Superficie de terreno autorizado para el desmonte durante el desarrollo del proyecto.	Dentro de las etapas de preparación de sitio y construcción.	Vehículos, minutos en hojas de papel Evidencia fotográfica.	Supervisor ambiental / Empresa contratista.	Visual.
MIT 03 Uso de los caminos existentes, del derecho de vía y de la franja de afectación.	Pérdida de superficie adicionales cubiertas por vegetación, al realizar la apertura de caminos de acceso, en los efectos asociados sobre el suelo y fauna silvestre. Daño de superficies adicionales cubiertas por vegetación, si se transita por fuera de caminos de acceso existentes, con los efectos asociados sobre el suelo y fauna silvestre.	PS y C, O y M A	Superficie total del terreno afectado por las obras. Circular por los caminos existentes y derecho de vía.	Que todos los vehículos circulen dentro de vías de comunicación establecidas.	Durante todas las etapas del proyecto.	Vehículos, minutos en hojas de papel Evidencia fotográfica.	Supervisor ambiental / Empresa contratista.	Visual.
MIT 04 Obtención de material de relleno de bancos autorizados.	Pérdida de superficie adicionales cubiertas por vegetación, al realizar la apertura de bancos de material, con los efectos asociados sobre el suelo y fauna silvestre. Modificaciones al relieve del área por la extracción de material para el relleno del área de trabajo.	PS y C, O y M	Superficie total del terreno afectado por las obras (debe especificar si se incrementó por la apertura no autorizada de bancos de material). Comprobantes de compra del material (en su caso).	Que todo el material pétreo utilizado en la construcción del proyecto sea de bancos autorizados.	En las etapas de preparación de sitio, construcción y solo en la etapa de Mantenimiento cuando se requiera.	Vehículos, minutos en hojas de papel, área de oficina.	Supervisor ambiental / Empresa contratista.	Bitácoras y comprobantes de compra de material.
MIT 05 Rescate de suelo y uso de material producto de la apertura de la zanja para rellenarla.	Pérdida, remoción y/o alteración del suelo. Afectaciones al paisaje y a la vegetación por la pérdida del suelo.	PS y C, O y M	Presencia de suelo rescatado en los límites del derecho de vía, durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Fotografías de los trabajos realizados, incluyendo algunas que muestren el uso del material de excavación para el relleno del área del proyecto.	Conservar el suelo fértil dentro del derecho de vía y de la franja de afectación.	En las etapas de preparación de sitio, construcción y solo en la etapa de Mantenimiento cuando se requiera.	Vehículos, minutos en hojas de papel. Evidencia fotográfica.	Supervisor ambiental / Empresa contratista.	Reportes fotográficos.

			Ausencia de sobrantes de material producto de la excavación, dentro de los terrenos del proyecto.					
MIT 06 Picado del material producto del desmonte para su uso en el mejoramiento del suelo.	Alteración de las características del suelo durante el desmonte y despálme. Alteración del paisaje por la presencia del derecho de vía del proyecto de residuos de desmonte y despálme.	PS y C	Superficie del derecho de vía del proyecto, libre de residuos producto del desmonte y despálme al término de los trabajos de construcción. Evitar la acumulación de productos resultantes del desmonte dentro del DDV.	Se enriquecerá el suelo que se recatará y reincorporará a los sitios afectados.	En las etapas de preparación de sitio, construcción y solo en la etapa de Mantenimiento cuando se requiera.	Vehículos, minutas en hojas de papel Evidencia fotográfica.	Supervisor ambiental / Empresa contratista.	Visual.
MIT 07 Limpieza y reacondicionamiento del derecho de vía.	Alteración del paisaje por el abandono de residuos sólidos. Posible contaminación de suelo y agua por el abandono de residuos sólidos.	PS y C, O y M A	Cantidad de residuos abandonados dentro del proyecto, al término de los trabajos de construcción.	Se retiran todos los materiales sobrantes y desperdicios que se hayan generado durante el desarrollo del proyecto.	En las etapas de construcción y solo en la etapa de Mantenimiento cuando se requiera. Etapa de abandono.	Vehículos, minutas en hojas de papel Evidencia fotográfica.	Supervisor ambiental / Empresa contratista.	Reportes fotográficos.
MIT 08 Siembra de pasto y promoción del desarrollo de la cubierta vegetal.	Contaminación de la atmósfera por la emisión de polvos Pérdida, remoción y/o alteración del suelo. Alteración del paisaje por el retiro de vegetación durante las actividades de desmonte y despálme. Pérdida de hábitat de la flora y fauna silvestres por las actividades de desmonte y despálme.	PS y C, O y M A	Presencia de suelo rescatado en los límites del derecho de vía del proyecto. Fotografías de los trabajos realizados incluyendo la siembra de pasto natural.	Desarrollar una nueva cubierta vegetal dentro de los sitios trabajados durante el proyecto.	En las etapas de preparación de sitio, construcción y los primeros cinco años de la etapa de Operación y Mantenimiento. Etapa de abandono.	Vehículos, minutas en hojas de papel Evidencia fotográfica.	Supervisor ambiental / Empresa contratista.	Reportes fotográficos.
MIT 09 Establecimiento de límite de velocidad máximo.	Contaminación del aire por emisión de polvo durante el tránsito de vehículos. Atropello accidental de fauna silvestre.	PS y C O y M A	Existencia de letreros que indiquen la velocidad máxima dentro del área de proyecto Velocidad a la que transitan los vehículos del proyecto. Número de ejemplares de la fauna silvestre atropellados.	Que todos los vehículos y maquinarias circulen a una velocidad regulada.	Durante todo el desarrollo del proyecto.	Vehículos, minutas en hojas de papel Evidencia fotográfica.	Supervisor ambiental / Empresa contratista.	Visual.
MIT 10 Programa de mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos.	Contaminación del aire por la emisión de humos y gases de combustión producto de maquinaria, equipo y vehículos. Contaminación del aire por la emisión de ruido generado por la operación de maquinaria, equipo y vehículos. Contaminación del suelo y agua por fugas de aceite de la maquinaria, equipo y vehículos.	PS y C O y M A	Comprobantes de mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos.	Emisión de gases y ruido dentro de los límites máximos permisibles de acuerdo con la normatividad vigente.	Disponible desde el inicio del proyecto / atención de equipos al requerirse.	Refacciones, espacio para taller, herramientas.	Técnico de taller.	Programa de mantenimiento de motores.

Medidas de Seguridad								
Línea estratégica	Principales Impactos Atendidos	Etapas	Indicador de realización	Indicador de Efectos	Tiempo o duración	Recursos	Personal encargado	Forma de Verificación
SEG 01 Prueba a las instalaciones para constatar sus condiciones de hermeticidad.	Posible fuga y/o incendio durante el manejo y suministro de gas, con las repercusiones asociadas al ambiente.	PS y C, O y M	Documentos y fotos que prueben la ejecución de la prueba hidrostática. Número de fugas detectadas por falla en la hermeticidad.	Documentar que la prueba hermética correspondiente cumple con los lineamientos normativos.	Al terminar la construcción o reparaciones requeridas.	Vehículos, minutos en hojas de papel. Evidencia fotográfica. Análisis de laboratorio.	Supervisor ambiental / Empresa contratista.	Registros, reportes evidencia fotográfica.
SEG 02 Instalación de sistema de protección catódica.	Posible fuga y/o incendio durante el manejo y suministro de gas, con las repercusiones asociadas al ambiente.	PS y C, O y M	Documentos y fotos que prueben la instalación del sistema de protección catódica. Frecuencia de daños causados a las instalaciones por fenómenos de corrosión.	Evitar la corrosión de los ductos.	Operación y mantenimiento.	Vehículos, minutos en hojas de papel. Evidencia fotográfica.	Supervisor ambiental / Empresa contratista.	Registros, reportes evidencia fotográfica.
SEG 03 Instalación de válvulas de seccionamiento.	Posible fuga y/o incendio durante el manejo y suministro de gas, con las repercusiones asociadas al ambiente.	PS y C, O y M	Documentación y fotos que prueben la instalación de las válvulas de seccionamiento. Relación entre la ocurrencia de detección de presiones más allá de la presión mínima o máxima establecidas y la frecuencia de cierre o apertura de válvulas en estos casos.	Contar con un dispositivo que permita regular un flujo.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción (instalación de las válvulas), y operación y mantenimiento del proyecto.	Vehículos, minutos en hojas de papel. Evidencia fotográfica.	Supervisor ambiental / Empresa contratista.	Registros, reportes evidencia fotográfica.
SEG 04 Instalación del sistema de comunicación.	Posible fuga y/o incendio durante el transporte y suministro de gas, con las repercusiones asociadas al ambiente.	PS y C, O y M	Documentación y fotos que prueben la instalación del sistema de comunicación.	Cubrir las necesidades de comunicación interna y externa.	Durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento del proyecto.	Equipo de comunicación.	Empresa contratista y Empresa proveedor.	Reportes.
SEG 05 Monitoreo del funcionamiento de oleoductos y gasoductos a través de inspección con diablo instrumentado.	Posible fuga y/o incendio durante el transporte y suministro de gas, con las repercusiones asociadas al ambiente.	O y M	Resultado de la Inspección. Espesor de la placa metálica de la tubería de los ductos; deformaciones a lo largo del ducto, etc.	Establecer si se requiere realizar una corrida de limpieza o la sustitución o reemplazo de tubería.	Operación y mantenimiento.	Diablo instrumentado.	Empresa contratista y Empresa promovente.	Reportes escritos, bitácoras y fotografías.
SEG 06 Celaje a lo largo del derecho de vía.	Posible fuga y/o incendio durante el transporte y suministro de gas, con las repercusiones asociadas al ambiente.	O y M	Reportes de los celajes.	Verificar que no existan condiciones que pongan en riesgo la integridad de los ductos.	Durante las etapas de Operación y mantenimiento del proyecto.	Vehículos, minutos en hojas de papel. Evidencia fotográfica.	Empresa promovente.	Reportes.
SEG 07 Programa de operación y mantenimiento.	Posible fuga y/o incendio durante el transporte y suministro de gas, con las repercusiones asociadas al ambiente.	O y M	Existencia de los documentos requeridos para la correcta operación de la planta de tratamiento de gas (Manuales, procedimientos, instructivos, etc). Existencia de programa de mantenimiento. Reportes de mantenimiento	Implementación de los procedimientos de operación para todas sus instalaciones.	Durante las etapas de Operación y mantenimiento del proyecto	Manuales, procedimientos, programas, Vehículos, minutos en hojas de papel. Evidencia fotográfica	Empresa promovente.	Reportes.

Tabla 6. Programa de vigilancia ambiental para las líneas estratégicas de monitoreo para las actividades a realizar en el proyecto “MIA-P PLANTA CRIOGÉNICA DE PUNTO DE ROCÍO Y ESTACIÓN DE COMPRESIÓN DE GAS CUICHAPA”.

Medidas de Monitoreo								
Línea estratégica	Principales Impactos Atendidos	Etapas	Indicador de realización	Indicador de Efectos	Tiempo o duración	Recursos	Personal encargado	Forma de Verificación
MON 01 Programa Interno de seguridad Ambiental.	Con la implementación de este Programa se dará seguimiento tanto a las medidas consideradas dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular. Como las impuestas por la autoridad ambiental en el resolutivo respectivo. Asimismo, se dará atención a aquellos impactos que no hayan sido considerados y que se presenten durante la etapa de construcción, principalmente.	PS y C O y M A	Reportes elaborados y presentados ante las autoridades correspondientes como cumplimiento de condicionantes. Oficios generados por la autoridad ambiental, en respuesta a los reportes presentados de cumplimiento ambiental.	Vigilar el estricto cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación.	Todas las etapas del proyecto.	Vehículos, minutas en hojas de papel, área de oficina.	Empresa promotora/ Supervisor Ambiental.	Reportes y oficios.
MON 02 Programa de monitoreo de Flora y Fauna.	Perdida de superficie cubierta por vegetación al realizar el desmonte. Perdida de individuos de la flora y fauna silvestre por las actividades de desmonte y despalle. Perdida de hábitat de flora y fauna silvestre.	PS y C O y M	Vegetación: Porcentaje de sobre vivencia de los individuos rescatados. Estado fitosanitario de los individuos rescatados. Porcentaje de cobertura vegetal presente dentro del área del proyecto, al realizar el monitoreo correspondiente. Fauna: Riqueza de especies por grupo faunístico. Presencia de zonas de reproducción. Presencia de especies bajo régimen de protección legal.	La identificación y establecimiento del manejo de flora y fauna silvestre en sitios del proyecto.	Durante la etapa de preparación del sitio , construcción y durante los primeros 5 años de la operación y mantenimiento del proyecto.	Guías de Identificación de especies.	Supervisor ambiental / Especialistas en rescate.	Reportes escritos e inspección Visual.

Tabla 7. Programa de vigilancia ambiental para las líneas estratégicas de para la Planes de contingencia y respuesta a emergencia para las actividades a realizar en el proyecto “MIA-P PLANTA CRIOGÉNICA DE PUNTO DE ROCÍO Y ESTACIÓN DE COMPRESIÓN DE GAS CUICHAPA”.

Medidas de Planes de contingencia y respuesta a emergencia.								
Línea estratégica	Principales Impactos Atendidos	Etapas	Indicador de realización	Indicador de Efectos	Tiempo o duración	Recursos	Personal encargado	Forma de Verificación
PC 01 Plan de Respuesta a Emergencias (PRE).	Posible ocurrencia de accidentes (incendio, derrame, lesión de trabajador), durante las etapas de preparación de sitio y construcción, con las repercusiones asociadas al ambiente.	PS y C O y M A	Existencia del Plan de Respuesta a Emergencias, en forma previa al inicio de los trabajos correspondientes a las etapas de preparación del sitio y construcción. Fotos del personal, equipo, herramientas, materiales, etc., destinados para la aplicación del Plan. En su caso, reportes de incidentes o accidentes, en donde quede registrado la correcta aplicación del Plan.	Atención oportuna de cualquier incidente o accidente que se presente en el proyecto.	Durante todo el tiempo que se llevan a cabo las actividades del proyecto.	Plan de Respuesta a emergencia, Equipo, herramientas, materiales y registro fotográfico.	Empresa Promovente/ Supervisor ambiental.	Reportes de supervisión ambiental.
PC 02 Programa para la Prevención de Accidentes. (PPA).	Posible fuga y/o incendio durante el manejo y suministro de gas, con las repercusiones asociadas al ambiente. Ocurrencia de accidentes.	O y M	Elaboración y presentación ante la autoridad ambiental del PPA. Aprobación del PPA por parte de la Autoridad ambiental.	Realizar la prevención y detección de fugas para evitar la ocurrencia de eventos no deseados.	Dentro de la etapa de operación y mantenimiento.	PPA, en hojas de papel, área de oficina.	Empresa Promovente/ Supervisor ambiental.	Reportes.

Tabla 8. Programa de vigilancia ambiental para las líneas estratégicas de para las Medidas socioeconómicas para las actividades a realizar en el proyecto “MIA-P PLANTA CRIOGÉNICA DE PUNTO DE ROCÍO Y ESTACIÓN DE COMPRESIÓN DE GAS CUICHAPA”.

Medidas socioeconómicas								
Línea estratégica	Principales Impactos Atendidos	Etapas	Indicador de realización	Indicador de Efectos	Tiempo o duración	Recursos	Personal encargado	Forma de Verificación
SOC 01 Localización y protección de infraestructura subterránea y reparación de instalaciones dañadas.	Molestia a comunidades vecinas por daños a su infraestructura. Daños a infraestructura existente Posibles accidentes.	PS y C	Número de daños a instalaciones o infraestructura. Número de quejas por daños a infraestructura. Reportes de seguridad ambiental. Anexo fotográfico.	Durante los recorridos de supervisión se constata que los trabajos toman todas las precauciones que apliquen en cada caso.	Dentro de la etapa de preparación de sitio y construcción.	Vehículos, minutos en hojas de papel, área de oficina.	Empresa promotora/ Supervisor Ambiental.	Reportes de seguimiento ambiental y anexos fotográficos.
SOC 02 Se permitirá la continuidad de las actividades agrícolas y ganaderas.	Cambio de uso de suelo Disminución de la superficie agrícola y ganadera.	A	Registro fotográfico de la reanudación de las actividades agropecuarias dentro del área del proyecto.	Dentro del plazo indicado se restablece el uso actual del suelo dentro del derecho de vía.	Hasta el final de la etapa de abandono.	Vehículos, minutos en hojas de papel, área de oficina.	Empresa promotora/ Supervisor Ambiental.	Reportes de seguimiento ambiental y anexos fotográficos.
SOC 03 Asistencia médica y en su caso traslado al hospital más cercano para su atención.	Daño al trabajador por la ocurrencia de accidentes.	PS y C, O y M A	Número de trabajadores accidentados / número de trabajadores atendidos.	Que todos los trabajadores accidentados, sean atendidos en tiempo y forma.	Todas las etapas de desarrollo del proyecto.	Vehículos, minutos en hojas de papel, área de oficina.	Empresa promotora/ Supervisor Ambiental/ Paramédicos/ servicios médico.	Reportes de seguimiento ambiental y anexos fotográficos.

Tabla 9. Programa de vigilancia ambiental para las líneas estratégicas de para las Medidas de compensación por pérdidas o daños para las actividades a realizar en el proyecto “MIA-P PLANTA CRIOGÉNICA DE PUNTO DE ROCÍO Y ESTACIÓN DE COMPRESIÓN DE GAS CUICHAPA”.

Medidas de Compensación por pérdidas o daños								
Línea estratégica	Principales Impactos Atendidos	Etapa	Indicador de realización	Indicador de Efectos	Tiempo o duración	Recursos	Personal encargado	Forma de Verificación
COM 01 Depósito por la cantidad que determine la autoridad competente, por concepto de compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales (en caso de ser necesario).	Cambio de uso del suelo en terrenos forestales (en caso de ser requerido).	PS y C	Estudio técnico justificativo. Solicitud de la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales ante la autoridad competente. Autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.	Asegurar que mediante la obtención de la autorización se realice la reforestación de las zonas asignadas.	Se realiza el trámite previo al inicio de las actividades del desmonte del proyecto.	Estudio Técnico justificativo, Pago de derechos y pago de la compensatoria.	Empresa promotora/ Supervisor Ambiental.	Estudio.
COM 02 Compensación por el establecimiento de la Servidumbre Legal de Hidrocarburos (Derecho de Vía) y por la afectación a bienes distintos a la tierra.	Afectación a población por cambio de uso de suelo. Afectación a bienes distintos a la tierra.	PS y C	Cartas de intención firmadas y escrituras de la servidumbre Legal de Hidrocarburos.	Obtención de todos los terrenos vinculados al proyecto de la Escritura de Servidumbre Legal de Hidrocarburos.	Se realiza el trámite previo al inicio de los trabajos de preparación del sitio y construcción.	Vehículos, minutas en hojas de papel, área de oficina Tabuladores.	Empresa promotora/ Supervisor Ambiental/ Gestores.	Documentos.

VII.3 Conclusiones

Con base en la revisión y análisis de los capítulos IV, V y VI, se concluye lo siguiente:

El Proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 35 de la LGEEPA, así como lo que dispone el artículo 44 de su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental en lo relativo a la determinación del respeto a la integridad funcional de los ecosistemas y de su capacidad de carga.

**VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y
ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA
EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 2**

VIII.1 Formatos de presentación 2

VIII.1.1 Planos definitivos 2

VIII.1.2 Fotografías 2

VIII.1.3 Videos 2

VIII.1.4 Listas de flora y fauna 2

VIII.2 Otros anexos 2

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Planos definitivos

La cartografía utilizada en el desarrollo del presente estudio fue tomada del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), quien realiza el inventario de recursos naturales de manera sistemática, en todo el territorio nacional, con diferentes temas y fines. Las cartas de información que fueron analizadas corresponden a las cartas topográficas escala 1:50 000 zonas E15C15 y E15C16, carta de climas escala 1:1 000 000, carta de fisiografía escala 1:1'000 000, carta edafológica 1:250 000 zona E15-7 Serie II, carta de hidrología subterránea 1:250 000 zona E15-7, carta de hidrología superficial 1:250 000 zona E15-7 y la carta de uso de suelo y vegetación 1:250 000 serie VII, zona E15-7; información tipo Lidar para modelos del terreno escala 1:10 000 de las zonas E15C15c2, E15C15c4, E15C15a1, E15C15a2, E15C15a3, E15C16a4, E15C16d1, E15C16d2.

VIII.1.2 Fotografías

El material fotográfico fue adquirido durante los recorridos de campo, registrando tipos de suelos, características de la vegetación, fauna distintiva, características de Paisaje destacados.

VIII.1.3 Videos

El presente Proyecto no incluye sistemas de grabación y reproducción de imágenes.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

En el Anexo V del presente estudio se incluyen los Inventarios de flora y fauna, con los listados de flora y Fauna correspondientes.

VIII.2 Otros anexos

Se incluyen los siguientes anexos:

Anexo 1. Croquis de ubicación del Proyecto.

Anexo 2. Acta Constitutiva de la empresa SERVICIOS DE PROCESAMIENTO ACEITE Y GAS S.A DE C.V

Anexo 3. Registro Federal de Contribuyentes de la empresa Servicios de Transportación de Aceite y Gas S.A. de C.V.

Anexo 4. Poder del representante legal de la empresa Servicios de Transportación de Aceite y Gas S.A. de C.V.

Anexo 5. Inventarios de flora y Fauna

Anexo 6. Puntos de Inflexión de la Planta de Tratamiento de Gas, sistema ambiental y área de influencia del proyecto.

Anexo 7: Estudio de Riesgo ambiental del proyecto.

Anexo 8: Programa de reforestación.

Anexo 9: Fotografías aéreas realizadas mediante DRON en octubre de 2022.

Anexo 10. Programa de Abandono.

Bibliografía.

- (2014). Evaluación de la calidad de vegetación ribereña en dos cuencas costeras del sur de Chile mediante la aplicación del índice QBR, como base para su planificación y gestión territorial.
- Castillo-Campos, G., S. Avendaño R., M. E. Medina A. (2001). Diversidad de Ambientes. Sección IV. La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C. México, 162-283.
- Centro Mario Molina (s.f.). ¿Qué es el cambio climático?
- Cervantes Pérez, J. (2014). Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía (PMPMS) en la Cuenca del río Coatzacoalcos. Programa Nacional Contra la Sequía, Consejo de Cuenca del Río Coatzacoalcos, 114 pp.
- CHEVRON (2015). Hoja de Datos de Seguridad, DELO Grease EP 0, 00, 1, 2.
- CHEVRON (2016). Hoja de Datos de Seguridad, Multigear EP-5 SAE 80W-90, 85W-140.
- CHEVRON (2017). Hoja de Datos de Seguridad, HDAX 5200 Low Ash Gas Engine Oil SAE 30, 40, 15W-40.
- CITES (2017). Apéndices I, II y III en vigor a partir del 4 de octubre de 2017. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. UNEP. 69 pp. Disponible en: <https://cites.org/sites/default/files/eng/app/2017/E-Appendices-2017-10-04.pdf>
- CNA, Organismo de Cuenca Golfo Centro (2016). Datos mensuales de climatología (Estación La Cangrejera, Minatitlán y Tancochapa).
- CNH (2016). Contrato No.CNH-R01-L03-A7/2015, Contrato para la extracción de hidrocarburos bajo la modalidad de licencia entre Comisión Nacional de Hidrocarburos y Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V. Área Contractual 7.
- CNH (2017). Dictamen Técnico del Plan de Evaluación del Área Contractual 7, Cuichapa Poniente. Contratista: Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V.
- CNH (2017). Resolución CNH.E.11.003/17 por la que la comisión nacional de hidrocarburos aprueba el Plan de Evaluación presentado por Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V., en relación con el Contrato CNH-R01-L03- A7/2015 para la extracción de hidrocarburos bajo la modalidad de licencia, correspondiente al área contractual 7, Campo Cuichapa Poniente.
- Comisión Nacional del Agua (2002). Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Costera de Coatzacoalcos, Estado de Veracruz. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica, 22 pp.
- Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (s.f.). Acuífero Costera de Coatzacoalcos, Estado de Veracruz (Clave: 3012), 20 pp.
- CONABIO (2008). Regionalización. <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/regionalizacion.html>
- CONABIO (2011). La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado. Volumen I, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C. México.
- CONABIO (2013). Manglares de México. http://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/manglares2013/pdf/manglares_de_mexico_1.pdf
- CONABIO (2017). Portal De Geoinformación, Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Última actualización agosto 2017. Recuperado de <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONAFOR (2009). Inventario Nacional Forestal y de Suelos de México 2004-2009: Una herramienta de certeza a la planeación, evaluación y desarrollo forestal de México. Disponible en <http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/inventario-nacional-forestal-y-de-suelos.pdf>
- CONAGUA (2016). Información climatológica de la estación La Cangrejera. Enviado por CNA.

- CONAGUA (2016). Información climatológica de la estación Minatitlán. Enviado por CNA.
- CONAGUA (2016). Información climatológica de la estación Tancochapa. Enviado por CNA.
- CONAGUA (s.f.). Redes de monitoreo piezométrico. Disponible en: <http://sigagis.conagua.gob.mx/Redes%20piezom%C3%A9tricas/>
- CONAGUA (s.f.). Registro Público de Derechos de Agua (REPDa). Disponible en <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/consulta-la-base-de-datos-del-repda>
- CONAGUA-SEMARNAT (s.f.). Acuífero Costera de Coatzacoalcos, Estado de Veracruz (Clave: 3012).
- CONAPO (2010). Índice de Marginación por entidad federativa y Municipio. Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/indices_margina/mf2010/AnexosMapas/Anexos/06AnexoBase.xlsx
- CONAPO (2010). Índice de Marginación por Localidad. Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/indices_margina/2010/basededatos/basededatos.zip
- CONAPO (2012). Índices de Marginación en México. Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Indices_de_Marginacion
- CONEVAL (2010). Índice de Rezago Social a nivel municipal y por localidad. Disponible en: http://www.coneval.org.mx/Informes/Pobreza/Rezago_Social/Rezago_Social_2010/Rezaggo_Social_Localidades_2000_2005_2010.zip
- CONEVAL (2010). Pobreza a nivel de municipio. Porcentaje de la población en situación de pobreza por municipio México. Disponible en: <http://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Medici%C3%B3n/Informacion-por-Municipio.aspx>
- Consejo Veracruzano de la Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (2012). La restauración ecológica como estrategia para la reducción del riesgo de desastre ante inundaciones: estudio de caso de la Cuenca del Río Coatzacoalcos. Gobierno del Estado de Veracruz, México, 217-259 pp.
- Cram, H. Silke, et al. (2007). Atlas regional de impactos derivados de las actividades petroleras en Coatzacoalcos, Veracruz. Instituto Nacional de Ecología, Instituto de Geografía, UNAM, 24 pp.
- D.O.F (2010). 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. SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 30-12-2010. Disponible en <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4254/semarnat/semarnat.htm>.
- D.O.F (2016). 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. 09-12-2016. Disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/170840/DACG_Reconocimiento_y_Exploraci_n_Superficial__Exploraci_n_y_Extracci_n_de_Hidrocarburos.pdf
- D.O.F (2016). 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. 04-11-2016. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5459830&fecha=04/11/2016
- D.O.F (2016). 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. 13-05-2016. Disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257218/DACG_SASISOPA_DO_F_13_MAY_2016.pdf
- D.O.F. (2014). PROYECTO de Modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-027- SESH-2010, Administración de la integridad de ductos de recolección y transporte de hidrocarburos. 27-06-2014. Disponible en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5350411&fecha=27/06/2014
- D.O.F. (1932). Declaración de propiedad nacional del manantial La Pelota y del río Uzpanapa y sus afluentes, en los Estados de Oaxaca y Veracruz.

- D.O.F. (1936). Declaración de la propiedad nacional del arroyo Tacalasmacayas y sus afluentes, en el Estado de Veracruz. Declaración de propiedad nacional de la barranca del Naranjo y de los manantiales Chinacamosto, El Secreto y El Escondido, en el Estado de Puebla. Secretaría de Agricultura y Fomento, 1 pp. • D.O.F. (1989). Acuerdo por el que se establecen los Criterios Ecológicos de la Calidad del Agua CE-CCA-001/89. Disponible en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4837548&fecha=13/12/1989
- D.O.F. (1993). NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-1993, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas. 22-10-1993. Disponible en <http://www.economia-noms.gob.mx/normas/noms/1993/043ecol.pdf>
- D.O.F. (1993). NORMA Oficial Mexicana NOM-050-SEMARNAT-1993, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible. 22-10-1993. Disponible en <http://www.economianoms.gob.mx/normas/noms/1993/050ecol.pdf>
- D.O.F. (1993). NORMA Oficial Mexicana 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. 22-10-1993. Disponible en [http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/054.p df](http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/054.pdf)
- D.O.F. (1994). NORMA Oficial Mexicana NOM-021-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al monóxido de carbono (CO). Valor permisible para la concentración de monóxido de carbono (CO) en el ambiente como medida de protección a la salud de la población. 23-12-1994. Disponible en <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/021ssa13.html>
- D.O.F. (1994). NORMA Oficial Mexicana NOM-023-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de nitrógeno (NO2). Valor normado para la concentración de bióxido de nitrógeno NO2) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población. Disponible en 23-12- 1994. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/023ssa13.html>
- D.O.F. (1995). NORMA Oficial Mexicana 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. 13-01-1995. Disponible en <http://www.economia-noms.gob.mx/normas/noms/1995/080-ecol.pdf>
- D.O.F. (1995). NORMA Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. 13-01-1995. Disponible en http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4866673&fecha=13/01/1995
- D.O.F. (1997). NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. 06-01-1997. Disponible en http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4863829&fecha=06/01/1997
- D.O.F. (1999). NORMA Oficial Mexicana NOM-006-CNA-1997, Fosas sépticas prefabricadas-Especificaciones y métodos de prueba. Disponible en <http://www.economia-noms.gob.mx/normas/noms/1999/006cna.pdf>
- D.O.F. (2003). NORMA Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 Protección ambiental – Salud ambiental. Residuos peligrosos biológico-infecciosos – clasificación y especificaciones de manejo. 17-02-2003. Disponible en <http://www.economia-noms.gob.mx/normas/noms/2003/087ecol.pdf>
- D.O.F. (2004). NORMA Oficial Mexicana 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. 27-08-2004. Disponible en <http://www.economia-noms.gob.mx/normas/noms/2004/115semarnat.pdf>
- D.O.F. (2005). NORMA Oficial Mexicana NOM-143-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos. 03-03-2005. Disponible en <http://www.economianoms.gob.mx/normas/noms/2005/143semarnat.pdf>
- D.O.F. (2006). NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos

peligrosos. 23-06-2006. Disponible en <http://www.economia-noms.gob.mx/normas/noms/2006/052semarnat.pdf>

- D.O.F. (2007). NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diesel como combustible Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. 13-09-2007. Disponible en <http://www.economianoms.gob.mx/normas/noms/2007/045semarnat.pdf>
- D.O.F. (2008). NOM-005-SCT/200, Información de emergencia para el transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos. Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5056547&fecha=14/08/2008
- D.O.F. (2008). NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SCT/2008, Características de las etiquetas de envases y embalajes, destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos. Disponible en <http://www.economianoms.gob.mx/normas/noms/2010/003sct2008.pdf>
- D.O.F. (2009). NOM-010-SCT2/2009, Disposiciones de compatibilidad y segregación para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos. Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5107654&fecha=01/09/2009
- D.O.F. (2009). NORMA Oficial Mexicana NOM-117-SEMARNAT-2006, Que establece las especificaciones de protección ambiental durante la instalación, mantenimiento mayor y abandono, de sistemas de conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso por ducto, que se realicen en derechos de vía existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales. 29-10-2009. Disponible en <http://www.economianoms.gob.mx/normas/noms/2009/117semarnat09.pdf>
- D.O.F. (2010). NORMA Oficial Mexicana NOM-002/1-SCT/2009, Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados, instrucciones y uso de envases y embalajes, recipientes intermedios para graneles (RIGS), grandes envases y embalajes, cisternas portátiles, contenedores de gas de elementos múltiples y contenedores para graneles para el transporte de materiales y residuos peligrosos. Disponible en <http://www.economia-noms.gob.mx/normas/noms/2010/002-1sct2010.pdf>
- D.O.F. (2010). NORMA Oficial Mexicana NOM-022-SSA1-2010, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al dióxido de azufre (SO₂). Valor normado para la concentración de dióxido de azufre (SO₂) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población. 08-10-2010. Disponible en <http://www.economia-noms.gob.mx/normas/noms/2003/022semarnat.pdf>
- D.O.F. (2010). NORMA Oficial Mexicana NOM-027-SESH-2010, Administración de la integridad de ductos de recolección y transporte de hidrocarburos. 07-04-2010. Disponible en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5137905&fecha=07/04/2010
- D.O.F. (2010). NORMA Oficial Mexicana NOM-028-SCT2/2010, Disposiciones especiales y generales para el transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la clase 3 líquidos inflamables. Disponible en <http://www.economianoms.gob.mx/normas/noms/2010/028sct2010.pdf>
- D.O.F. (2010). 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. 30-12-2010. Disponible en http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5173091&fecha=30/12/2010
- D.O.F. (2012). Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Sin reforma 07-09-2012. Disponible en: http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/Documentos/documentos_bitacora_oegt/dof_2012_09_07_poegt.pdf
- D.O.F. (2012). NORMA Oficial Mexicana NOM-002-SCT/2011, Listado de las sustancias y materiales peligrosos más usualmente transportados. Publicado 27-01- 2017.
- D.O.F. (2012). NORMA Oficial Mexicana NOM-011-SCT2/2012, Condiciones para el transporte de las sustancias y materiales peligrosos envasadas y/o embaladas en cantidades limitadas. Disponible en <http://www.economianoms.gob.mx/normas/noms/2010/011sct22012.pdf>
- D.O.F. (2012). NORMA Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011, Contaminación atmosférica – Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición. 02-02-2012. Disponible en <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4632/semarnat/semarnat.htm>

- D.O.F. (2013). Estrategia Nacional de Cambio Climático. 03-06-2013.
- D.O.F. (2013). Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Sin reformas 07-06- 2013. Disponible en http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5301688&fecha=07/06/2013
- D.O.F. (2013). NORMA Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación. 10-09- 2013. Disponible en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5313544&fecha=10/09/2013
- D.O.F. (2013). NORMA Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. 01-02-2013. Disponible en <http://www.economianoms.gob.mx/normas/noms/2010/161semarnat2013.pdf>
- D.O.F. (2013). Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018. 20-05-2013.
- D.O.F. (2014). Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación. 05-03-2014. Disponible en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5334865&fecha=05/03/2014
- D.O.F. (2014). Ley de la Agencia Nacional de seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. Sin reformas 11-08-2014. Disponible en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LANSI_110814.pdf
- D.O.F. (2014). NORMA Oficial Mexicana NOM-020-SSA1-2014, Salud ambiental. Valor límite permisible para la concentración de ozono (O₃) en el aire ambiente y criterios para su evaluación. 19-08-2014. Disponible en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5356801&fecha=19/08/2014
- D.O.F. (2014). NORMA Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-2014, Salud ambiental. Valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM₁₀ y PM_{2.5} en el aire ambiente y criterios para su evaluación. 20-08-2014. Disponible en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5357042&fecha=20/08/2014
- D.O.F. (2014). NORMA Oficial Mexicana NOM-165-SEMARNAT-2013, Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes. 24-01-2014. Disponible en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5330750&fecha=24/01/2014
- D.O.F. (2014). Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Última reforma 25-08- 2014. • D.O.F. (2014). Reglamento de la Ley de Hidrocarburos. Sin reformas 31-10-2014. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5366671&fecha=31/10/2014
- D.O.F. (2014). Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones. Sin reformas 28-10-2014.
- D.O.F. (2014). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental. Última reforma 31-10-2014.
- D.O.F. (2014). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. Última reforma 31-10-2014.
- D.O.F. (2014). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. Última reforma 31-10-2014.
- D.O.F. (2014). Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Última reforma 31-10-2014.
- D.O.F. (2015). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. Última reforma 22-05-2015.
- D.O.F. (2015). NORMA Oficial Mexicana 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. 10-06-2015. Disponible en http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5396063&fecha=10/06/2015
- D.O.F. (2016). Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 regiones hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 38-112 pp.

- D.O.F. (2016). Acuerdo por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Costera de Coatzacoalcos, clave 3012, en el Estado de Veracruz, Región Hidrológico-Administrativa Golfo Centro. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 5 pp.
- D.O.F. (2016). Acuerdo por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de las aguas nacionales subterráneas del acuífero Costera de Coatzacoalcos, clave 3012, en el Estado de Veracruz, Región Hidrológico-Administrativa Golfo Centro. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 5 pp.
- D.O.F. (2016). DISPOSICIONES Administrativas de carácter general que establecen las reglas para el requerimiento mínimo de seguros a los Regulados que lleven a cabo obras o actividades de exploración y extracción de hidrocarburos, tratamiento y refinación de petróleo y procesamiento de gas natural. Publicada 23-06-2016. Disponible en http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5442251&fecha=23/06/2016
- D.O.F. (2016). Ley de Aguas Nacionales. Última reforma 24-03-2016.
- D.O.F. (2016). Ley de Hidrocarburos. Última reforma 15-11-2016.
- D.O.F. (2016). Ley General de Cambio Climático. Última reforma 01-06-2016.
- D.O.F. (2016). Ley General de Vida Silvestre. Última reforma 19-12-2016.
- D.O.F. (2016). PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-003-ASEA-2016, Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos. 12-09-2016. Disponible en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5452246&fecha=12/09/2016
- D.O.F. (2016). PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-007-ASEA-2016, Transporte de gas natural, etano, biogás y gas asociado al carbón mineral por medio de ductos. 21-09-2016.
- D.O.F. (2016). PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-018-ASEA-2016, Que establece las especificaciones de protección ambiental durante la construcción, mantenimiento mayor y abandono de sistemas de transporte y distribución de hidrocarburos, petrolíferos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso por ducto, que se realicen en derechos de vía existentes ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales. 15-09-2016.
- D.O.F. (2017) Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Última reforma 24-01-2017. Disponible en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_240117.pdf
- D.O.F. (2017). ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las Regiones Hidrológico-Administrativas que se indican. Publicado 04-01-2018. Disponible en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5510042&fecha=04/01/2018
- D.O.F. (2017). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última reforma 15-09-2017. Disponible en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_150917.pdf
- D.O.F. (2017). 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. 31-03-2017. Disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/206685/2017_03_31_MAT_semarnat2_a_L_TxD_PPP.pdf
- D.O.F. (2017). DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para que los regulados lleven a cabo las Investigaciones Causa Raíz de Incidentes y Accidentes ocurridos en sus Instalaciones. 24-01-2017. Disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/188708/2017_01_24_MAT_semarnat_ICR.pdf
- D.O.F. (2017). Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Última reforma publicada 24-01-2017. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/259_240117.pdf
- D.O.F. (2017). NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-005-ASEA-2017, Que establece los criterios para clasificar los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos y procedimientos para la formulación de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos. Publicado el 31-10-2017. Disponible en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5502996&fecha=31/10/2017
- D.O.F. (2017). PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-006-ASEA-2017, Especificaciones y criterios técnicos de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para el diseño, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento, cierre y

desmantelamiento de las instalaciones terrestres de almacenamiento de petrolíferos y petróleo, excepto para gas licuado de petróleo. 02-11-2017. Disponible en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5503398&fecha=02/11/2017

• D.O.F. (2017). PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-009-ASEA-2017, Administración de la integridad de ductos de recolección, transporte y distribución de hidrocarburos, petrolíferos y petroquímicos. 31-10-2017. Disponible en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5502997&fecha=31/10/2017

• Ellis, E. A. y Martínez, B. M. (2010). Vegetación y Uso de Suelo de Veracruz. En Atlas del Patrimonio Natural, Histórico y Cultural del Estado de Veracruz (Tomo 1, Patrimonio Natural). Comisión para la Conmemoración del Bicentenario de la Independencia Nacional y del Centenario de la Revolución Mexicana. Gobierno del Estado de Veracruz. Xalapa, Veracruz. pp. 203-226.

• F.A.O. (1991). Mapa mundial de suelos; Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos. 73 pp. Disponible en:

https://books.google.com.mx/books?id=IKwS2b81UIQC&pg=PA73&lpg=PA73&dq=fase+r%C3%BAdica+del+suelo&source=bl&ots=hnJymLLoJn&sig=Cey4nJcZhLtpDGcWAakzzSq4Y&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjzifonsXKAhXFND4KHRF_BT4Q6AEIHDA#v=onepage&q=fase%20r%C3%BAdica%20del%20suelo&f=false

• F.A.O. (2007). Base referencial mundial del recurso suelo; un marco conceptual para clasificación, correlación y comunicación internacional. Informes sobre recursos mundiales de suelos, 103 pp. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/a0510s/a0510s00.pdf>

• Falcón, O. (2014). Dinámica de cambio en la cobertura uso del suelo, en una región del estado de Quintana Roo, México: El impacto de las políticas gubernamentales sobre el manejo Forestal comunitario. Tesis de maestría en Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 111pp.

• FAO (1996). Forest resources assessment 1990. Survey of tropical forest cover and study of change processes. FAO. Roma.

• Fernández-Vitora, Vicente C. (2000). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, 3 ed., España: Mundi-Prensa, Madrid, 412 pp.

• Fernández-Vitora, Vicente C. (2013). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, 4 ed., España: Mundi-Prensa, Madrid

• Flores, P. (2009). Propuesta del índice de calidad del agua residual para el distrito federal, utilizando un modelo aritmético ponderado. Tesis Maestro en Ciencias, Escuela superior de ingeniería y arquitectura, UNAM, México.

• Gaceta Oficial del Estado de Veracruz (2004). Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Sin reformas 28-06-2004.

• Gaceta Oficial del Estado de Veracruz (2008). Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos. Sin reforma 25-07-2008.

• Gaceta Oficial del Estado de Veracruz (2016). Ley de Aguas del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Sin reformas 21-01-2016.

• Gaceta Oficial del Estado de Veracruz (2016). Ley de Vida Silvestre para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Última reforma 29-04-2016.

• Gaceta Oficial del Estado de Veracruz (2016). Plan Estatal de Desarrollo de Veracruz 2016 – 2018. Publicado 29-11-2016.

• Gaceta Oficial del Estado de Veracruz (2017). Constitución Política del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Última reforma 04-07-2017.

• Gaceta Oficial del Estado de Veracruz (2017). Ley Estatal de Protección Ambiental. Última reforma 20-06-2017.

• García P., Manuel, et al. (2003). Sistema de Indicadores de calidad I. (6) 2, 66-73 pp.

• GL Noble Denton (s.f.). Estudio de Riesgo Ambiental Nivel 0. Modalidad Ductos Terrestres “Campo Cuichapa”, Resumen Ejecutivo. PEMEX Subdirección Sur, Gerencia de Auditoría de Seguridad Industrial y protección Ambiental, Coordinación de ASIPA, Activo de Producción Cinco Presidentes.

• Gobierno de la República, SEMARNAT (s.f.). Residuos sólidos urbanos: la otra cara de la basura. Disponible en

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/39412/RESIDUOS_SOLIDOS_URBA NOS-

- _ENCARTE.pdf. • Gobierno del estado de Veracruz (2017). Normatividad en línea. Contraloría General del Estado. Disponible en <http://www.veracruz.gob.mx/contraloria/normatividad/>.
- Gómez Orea, D. (1999). Evaluación del Impacto Ambiental. Un Instrumento preventivo para la gestión ambiental. España: Agrícola Española, 701 pp.
 - Gómez Orea, D. (1999). Evaluación del Impacto Ambiental. Un Instrumento preventivo para la gestión ambiental. España: Agrícola Española, 701 p.
 - Gómez Orea, D., (s.f.). Evaluación Ambiental Estratégica. Un instrumento para integrar el medio ambiente en la formulación de políticas, planes y programas, 2 ed., España: Mundi-Prensa, 377 pp.
 - Gómez Orea, D., (s.f.). Evaluación Ambiental Estratégica. Un instrumento para integrar el medio ambiente en la formulación de políticas, planes y programas, 2 ed., España: MundiPrensa, 377 p.
 - Gómez Orea, D., Gómez Villarino, T. (2013). Evaluación de Impacto Ambiental, 3 ed., España: Mundi-Prensa, 747 pp.
 - Gómez Orea, D., Gómez Villarino, T. (2013). Evaluación de Impacto Ambiental, 3 ed., España: Mundi-Prensa, 747 p
 - Gómez-Pompa, A. (1971). Posible papel de la vegetación secundaria en la evolución de la flora tropical, Biotropica 3:125-135.
 - Gómez-Tuena, A., Orozco-Esquivel, M. T. & Ferrari L. (2005). Petrogénesis ígnea de la Faja Volcánica Transmexicana. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. Volumen Conmemorativo del Centenario. Temas selectos de la Geología Mexicana. Tomo LVII, N°3, pág. 227-283. Disponible en: [http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm/vols/epoca04/5703/\(2\)Gomez.pdf](http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm/vols/epoca04/5703/(2)Gomez.pdf)
 - Grupo Bio Nature Asesoría y Servicios S. de R.L. de C.V. (2017). Informe Detallado, Línea Base Ambiental Campo Cuichapa Poniente; contrato: CNH-R01-L03-A7/2015. Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V
 - INE (2003). Ángulo de inclinación de la pendiente, escala 1: 250 000. México.
 - INEGI (1984). Geología. Clave carta: E15-7 (Minatitlán). Proyección Universal Transversa de Mercator. Escala 1:250,000, Veracruz. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/Geologia_hist/1_250_000/702825674731_s.zip
 - INEGI (1984). Hidrología superficial. Clave carta: E15-7 (Minatitlán). Proyección Universal Transversa de Mercator. Escala 1:250,000, Veracruz. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/Hidro_super_hist/1_250_000/702825237202_s.zip
 - INEGI (1988). Síntesis Geográfica, Nomenclator y Anexo Cartográfico del Estado de Veracruz, pág. 11-23. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825221034-2/702825221034-2_2.pdf
 - INEGI (1988). Síntesis Geográfica, Nomenclator y Anexo Cartográfico del Estado de Veracruz, pág. 37-69. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825221034-2/702825221034-2_4.pdf
 - INEGI (1988). Hidrología subterránea. Clave carta: E15-7 (Minatitlán). Proyección Universal Transversa de Mercator. Escala 1:250,000, Veracruz. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/Hidro_sub_hist/1_250_000/702825681470_s.zip
 - INEGI (1988). Síntesis Geográfica, Nomenclator y Anexo Cartográfico del Estado de Veracruz, 10 pp. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825221034-2/702825221034-2_1.pdf
 - INEGI (1988). Síntesis Geográfica, Nomenclator y Anexo Cartográfico del Estado de Veracruz, pág. 25-36. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825221034-2/702825221034-2_3.pdf
 - INEGI (2000). Diccionario de datos climáticos, base de datos geográficos. Escalas 1:250 000 y 1:1 000 000 (vectorial).
 - INEGI (2000). Diccionario de datos de hidrología superficial, base de datos geográficos. Escala 1:250 000 y 1:1 000 000 (alfanumérico).

- INEGI (2000). Diccionario de datos hidrológicos de aguas superficiales. Escalas 1:250 000 y 1:1 000 000 (vectorial).
- INEGI (2000). Diccionario de datos hidrológicos de aguas superficiales. Escalas 1:250 000 y 1:1 000 000 (vectorial).
- INEGI (2000). Modelos Digitales de Elevación. Clave carta: E15C16 (Las Choapas). Proyección Universal Transversa de Mercator. Escala 1:50,000, Veracruz. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/imagen_cartografica/1_50_000/mde/702825735265_b.zip
- INEGI (2001). Carta G14D11 de topografía, escala 1:50 000. Nuevo León. Proyección UTM, DATUM ITRF92. Formato electrónico.
- INEGI (2001). Carta Nacional de fisiografía, Escala 1:1 000. Estados Unidos Mexicanos. Proyección Cónica Conforme de Lambert, DATUM ITRF92. Formato electrónico.
- INEGI (2001). Diccionario de datos edafológicos (alfanumérico), base de datos geográficos. • INEGI (2001). Provincias Fisiográficas. Clave carta: Nacional. Proyección cónica conforme de Lambert. Escala 1:1'000,000. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/FISIOGRAFIA/702825267575_s.zip
- INEGI (2001). Sistema de Topoformas. Clave carta: Nacional. Proyección cónica conforme de Lambert. Escala 1:1'000,000. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/FISIOGRAFIA/702825267582_s.zip
- INEGI (2001). Subprovincias Fisiográficas. Clave carta: Nacional. Proyección cónica conforme de Lambert. Escala 1:1'000,000. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/FISIOGRAFIA/702825267599_s.zip
- INEGI (2004). Evapotranspiración. Clave carta: Nacional. Proyección cónica conforme de Lambert. Escala 1:1'000,000. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/CLIMAS/702825267520_s.zip
- INEGI (2005). Guía para la interpretación de cartografía, Geológica.
- INEGI (2006). Guía para la interpretación cartográfica, Edafología.
- INEGI (2006). Precipitación media anual. Clave carta: Nacional. Proyección cónica conforme de Lambert. Escala 1:1'000,000. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/CLIMAS/702825267544_s.zip
- INEGI (2007). Edafología S-II. Clave carta: E15-7 (Minatitlán). Proyección Universal Transversa de Mercator. Escala 1:250,000, Tamaulipas. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/Edafologia_hist/1_250_000/serie%20II/702825235383_s.zip
- INEGI (2007). Temperatura media anual. Clave carta: Nacional. Proyección cónica conforme de Lambert. Escala 1:1'000,000. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/CLIMAS/702825267551_s.zip
- INEGI (2008). Climas, Escala 1:1 000 000. Estados Unidos Mexicanos, proyección Cónica Conforme de Lambert, DATUM ITRF92, formato electrónico.
- INEGI (2008). Unidades climáticas. Clave carta: Nacional. Proyección cónica conforme de Lambert. Escala 1:1'000,000. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/CLIMAS/702825267568_s.zip
- INEGI (2009). Diccionario de datos edafológicos. Escala 1:250 000. 43 pp. Disponible en: http://mapserver.inegi.org.mx/geografia/espanol/normatividad/diccio/DDEdafologicos_250K.pdf?s=geo&c=1260
- INEGI (2009). Diccionario de datos edafológicos. Escala 1:250 000, Versión 2. 49 pp. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/edafologia/doc/dd_edafologicos_v2_250_k.pdf

- INEGI (2009). Red Hidrográfica edición 2.0. Subcuenca RH29BI. Clave carta: RH29BI. Proyección cónica conforme de Lambert. Escala 1:50,000, Veracruz. Disponible en: <http://geoweb.inegi.org.mx/DescargaRedHidro/descargaZip.do>
- INEGI (2010). Principales resultados por localidad (ITER), CPyV. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/zip/iter2010/iter_30xls10.zip
- INEGI (2010). Resultados sobre localidades con menos de 5 mil habitantes, CPyV. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/zip/RES_LOC/RESLOC_30xls10.zip
- INEGI (2010). Tabulados Básicos del Censo de Población y Vivienda 2010. Información en archivos de Excel. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/Default.aspx>
- INEGI (2010). Tabulados básicos del Cuestionario Básico del CPyV. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/default.aspx?c=27302&s=est>
- INEGI (2011). Diccionario de datos de erosión del suelo. Escala 1:250 000.
- INEGI (2012). Guía para la interpretación de cartografía hidrológica, serie II.
- INEGI (2012). Guía para la interpretación de cartografía hidrológica, serie II.
- INEGI (2012). MDE LIDAR, Terreno, Grid. Clave carta: E15C16A1. Proyección Universal Transversa de Mercator. Escala 1:10,000, Veracruz. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/imagen_cartografica/1_10_000/lidar/Terreno_GRID/702825841614_gr.zip
- INEGI (2012). MDE LIDAR, Terreno, Grid. Clave carta: E15C16A2 Proyección Universal Transversa de Mercator. Escala 1:10,000, Veracruz. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/imagen_cartografica/1_10_000/lidar/Terreno_GRID/702825841652_gr.zip
- INEGI (2012). MDE LIDAR, Terreno, Grid. Clave carta: E15C16A3. Proyección Universal Transversa de Mercator. Escala 1:10,000, Veracruz. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/imagen_cartografica/1_10_000/lidar/Terreno_GRID/702825841690_gr.zip
- INEGI (2012). MDE LIDAR, Terreno, Grid. Clave carta: E15C16A4. Proyección Universal Transversa de Mercator. Escala 1:10,000, Veracruz. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/imagen_cartografica/1_10_000/lidar/Terreno_GRID/702825841737_gr.zip
- INEGI (2012). Resultados sobre localidades con menos de 5 mil habitantes del Censo de Población y Vivienda 2010 de INEGI. Información en archivos Excel. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/Default.aspx>
- INEGI (2013). Diccionario de Datos Topográficos. Escala 1:50 000, Versión 2. P. 140.
- INEGI (2014). Conjunto de datos de Erosión del Suelo, Serie I, Escala 1:250 000. Estados Unidos Mexicanos. Proyección Cónica Conforme de Lambert, DATUM ITRF92. Formato electrónico.
- INEGI (2014). Diccionario de Datos Edafológicos. Escala 1:250 000, Versión 3.
- INEGI (2014). Diccionario de Datos Edafológicos. Escala 1:250 000, Versión 3. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/edafologia/doc/dd_edafologicos_v3_250 k.pdf
- INEGI (2014). Erosión, Serie I. Clave carta: Nacional. Proyección cónica conforme de Lambert. Escala 1:250,000. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/erosion/702825004223_s.zip
- INEGI (2014). Guía para la interpretación de cartografía de erosión del suelo, serie I. Escala 1:250 000, serie I.
- INEGI (2015). Guía para la interpretación de cartografía, Uso del suelo y vegetación, Escala 1:250 000, Serie V.
- INEGI (2015). Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250, 000: serie V / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI, c2014. 195 p.
- INEGI (2015). Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250, 000: serie V / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI, c2014. 195 p.

- INEGI (2015). Topografía, Serie III. Clave carta: E15C16 (Las Choapas). Proyección Universal Transversa de Mercator. Escala 1:50,000, Veracruz. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/imagen_cartografica/1_50_000/702825270025_s.zip
- INEGI (2015). Uso del Suelo y Vegetación, Escala 1:250 000 - Serie V. Clave carta: E15- 7 (Minatitlán). Proyección Universal Transversa de Mercator. Veracruz. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/uso_suelo/702825569259_s.zip
- INEGI (2016). Espacio y Datos de México – Zonas arqueológicas. Disponible en: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/>
- INEGI (s.f.). Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México. 32 pp. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADDEMEXICO/MANUAL_CARAC_EDA_FIS_VS_ENERO_29_2008.pdf
- INEGI (s.f.). Mapa Digital de México, Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/mapadigital/>
- INEGI (s.f.). Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL). Disponible en: http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/#
- INEGI (s.f.). Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL). Disponible en: http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/#
- INEGI (s.f.). Vehículos de motor registrados en circulación. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/est/lista_cubos/consulta.aspx?p=adm&c=8
- IPCC (2014). Cambio climático 2014: Mitigación del cambio climático, Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. OMM, PNUMA.
- IUCN (2017). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-1. Disponible en <http://www.iucnredlist.org>.
- Lande, R. (1996). Statistics and partitioning of species diversity, and similarity among multiple communities. *Oikos*, 76: 5-13.
- León Cázares, J.M. (1963) Plano de vegetación del sureste del estado de Veracruz. Tesis profesional, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Lugo-Hubp, J. (1990), “El relieve de la república mexicana, Universidad Nacional Autónoma México”, Instituto geología, Revista, Vol. 9, N°1, 1990, pp. 82-111.
- Magurran, A. E. (1988). Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.
- Margalef, R. (1991). Teoría de los sistemas ecológicos. Publicaciones de la Universitat de Barcelona. Barcelona, España. 275 p.
- Mendoza Cantú, A., Cram Heydrich, S., Sommer C. I. y Oropeza O. O. (2010). Atlas regional de los impactos derivados de la actividad petrolera en Coatzacoalcos, Veracruz. SEMARNAT, INE, UNAM, México, D.F., 122 pp.
- Miranda, F. & E. Hernández X. (1963). Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 29:1-179.
- Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp. • Morgan, R. P. C. (1986). Soil erosion and conservation. Longman Ltd. 298pp.
- Mueller, D. & H. Ellenberg (1974). Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons. Inc. Nueva York. 547 p.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Disponible en <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/DO2283m.pdf>
- OIT (1998). Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Petróleo: Prospección y Perforación. Disponible en <http://www.cucba.udg.mx/sites/default/files/proteccioncivil/normatividad/Enciclopedia%20de%20salud%20y%20seguridad%20en%20el%20trabajo.pdf>
- Oldeman, L. R. (1998). Guidelines for general assessment of the status of humaninduced soil degradation. Working paper 88/4. International Soil Reference and Information Centre (ISRIC), Wageningen.

- OMS (1998). Guías para la calidad del agua potable. Volumen 3: Vigilancia y control de los abastecimientos de agua a la comunidad. Segunda edición.
- OMS (2006). Guías para la calidad del agua potable. Volumen I: Recomendaciones, tercera edición, 398 pp.
- OMS (2006). Guías para la calidad del agua potable. Volumen I: Recomendaciones, tercera edición, 398 pp.
- Overflod, Consultoría y Mediación Social, SC. (2016). Estudio de Línea Base Social, Campo Cuichapa Poniente; Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México S.A. de C.V.
- PEMEX Exploración y Producción (s.f.). Manifiesto de impacto ambiental-regional “Desarrollo de actividades petroleras del proyecto Ogarrio-Magallanes”. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Pennington, T. D., y J. Sarukhán (2005). Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies, 3a. ed. Universidad Nacional Autónoma de México-Fondo de Cultura Económica, México.
- Pereyra Díaz, D., et al (s.f.). Hidrología. Patrimonio Natural, 85-122 pp.
- Pereyra Díaz, D., et al (s.f.). Hidrología. Patrimonio Natural, 85-122 pp
- Pérez, L. A., M. Sousa S., A. M. Hanan, F. Chiang y P. Tenorio (2005). Vegetación terrestre. Cap. 4: 65-110. En: Bueno, J., F. Álvarez y S. Santiago (Eds.) Biodiversidad del Estado de Tabasco, 386 p. Instituto de Biología, UNAMCONABIO. México, 2005. ISBN 970-9000-26-8.
- Pielou, E.C. (1969). An Introduction to Mathematical Ecology. Wiley-Interscience John Wiley & Sons, 285 p.
- PROFEPA (2014). México protege sus manglares http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/5117/1/mx/mexico_protege_sus_manglares.html
- RAMSAR (2014). La convención Ramsar. <https://www.ramsar.org/es/acerca-de/la-convencion-de-ramsar-y-su-mision>
- Rzedowski, J (2006). Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.
- Rzedowski, J. (1978). Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F. 432 pp.
- Santos T., Tellería J.L. (2006). Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. Asociación Española de Ecología Terrestre, Ecosistemas: revista científica y técnica de ecología y medio ambiente.
- Sarukhán, J. (1964). Estudio sucesional de un área talada en Tuxtepec, Oax., en Contribución al estudio fitoecológico de las zonas cálido-húmedas de México. Pub. Esp. Inst. Nal. Inv. For. Méx., núm. 3, pp. 65-175
- Sarukhán, J. (1968). Análisis sinecológico de las selvas de Terminalia amazonia en la Planicie Costera del Golfo de México. Tesis de Maestría en Ciencias, Colegio de Postgraduados, Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, México, 300 p.
- Secretaría de Economía (2014). Sismología de México. Servicio Geológico Mexicano. Disponible en: <http://portalweb.sgm.gob.mx/museo/riesgos/sismos/sismologia-de-mexico>
- Secretaría de Economía (s.f.). Catálogo de Normas Oficiales Mexicanas. Recuperado de <http://www.economia-noms.gob.mx/noms/inicio.do>
- Secretaría de Protección Civil (2014). La gestión del riesgo por deslizamientos de laderas en el Estado de Veracruz, durante el 2013. Gobierno del Estado de Veracruz.
- SEGOB (2013). Zonas Sísmicas en México. Disponible en: http://sismos.gob.mx/en/sismos/Zonas_Sismicas_en_Mexico
- SEMARNAT (1996). NORMA Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites máximos permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. Disponible en http://salud.edomex.gob.mx/html/doctos/docestoma/normas/127_ssa.pdf
- SEMARNAT (1997). NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. [pdf], 63 p., pp. 6-34. Disponible en <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/NormasOficialesMexicanas.pdf>
- SEMARNAT (2003). Oficio No. DGGCARETC.715/DGA0000346, Licencia Ambiental única No. LAU-09/00526-2003. Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, Dirección

de Gestión Ambiental. PEMEX Exploración y Producción, Estación de Compresión Cuichapa, Activo de Producción Cinco Presidentes.

- SEMARNAT (2003). Oficio No. DGGCARETC.715/DGA0000410, Licencia Ambiental única No. LAU-09/00547-2003. Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, Dirección de Gestión Ambiental. PEMEX Exploración y Producción, Batería de Separación Cuichapa No.2 Activo de Producción Cinco Presidentes.
- SEMARNAT (2005). NORMA Oficial Mexicana NOM-143-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos. Disponible en <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1337/1/NOM-143-SEMARNAT-2003.pdf>
- SEMARNAT (2013) Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave y de Desempeño Ambiental. Edición 2012. México.
- SEMARNAT (2015). Guía para la elaboración de la manifestación del impacto ambiental modalidad regional 2017. Versión 08 febrero 2008. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121011/Guia_MIA-Regional.pdf
- SEMARNAT (2015). Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC). Disponible en <http://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/registro-de-emisiones-y-transferencia-de-contaminantes-retc>
- SEMARNAT (s.f.). Guía para la presentación del estudio de riesgo modalidad Ductos Terrestres.
- SEMARNAT (s.f.). Guía para la presentación del estudio de riesgo modalidad Análisis de Riesgo.
- SEMARNAT-CP (2003). Evaluación de la Degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana, escala 1:250 000. Memoria Nacional 2001- 2002. México.
- Servicio Sismológico Nacional (2014). Sismicidad del mes de marzo de 2014. Disponible en: <http://www2.ssn.unam.mx:8080/catalogo/>
- Servicio Sismológico Nacional (2014). Sismicidad del mes de mayo de 2014. Disponible en: <http://www2.ssn.unam.mx:8080/catalogo/>
- Servicio Sismológico Nacional (s.f.). Regiones sísmicas en México. Disponible en: <http://portalweb.sgm.gob.mx/museo/riesgos/sismos/sismologia-de-mexico>
- Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México S.A. de C.V. (2016). Oficio No. CNHR01-L03-A7/059 Plan de Evaluación.
- Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México S.A. de C.V. (2016). Oficio No. CNHR01-L03-A7/061 Plan de Desarrollo.
- Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México S.A. de C.V. (2016). Programa de Mantenimiento. Base de datos Excel.
- Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V. (2017). XIII. Preparación y respuesta a emergencias, Plan de Respuesta a Emergencias para Instalaciones.
- Servicios de Extracción Petrolera Lifting de México, S.A. de C.V. (2017). XIII. Preparación y respuesta a emergencias, Plan de Respuesta a Emergencias Perforación y Mantenimiento de Pozos.
- SGM (2015). Carta Geológica Minera. Clave carta: E15-7 (Minatitlán). Proyección Universal Transversa de Mercator. Escala 1:250,000, Veracruz. Disponible en: https://mapserver.sgm.gob.mx/Cartas_Online/geologia/103_E15-7_GM.pdf
- Troeh, F. R., Hobbs, J. A. y R. L. Donahue (1991). Soil and Water Conservation. Second Edition. Prentice Hall, Inc. 530 pp.
- Universidad Popular de la Chontalpa (2010). Diagrama de tubería e instrumentación, Diagrama de flujo; Batería Cuichapa 2, BCU2-A-100. PEMEX Exploración y Producción, Activo Integral Cinco Presidentes Coordinación de Operación de Pozos e Instalaciones de Explotación.
- Universidad Popular de la Chontalpa (2010). Diagrama de Tubería e Instrumentación, Acometida de pozo (primera sección); Batería Cuichapa 2, BCU2-A-301. PEMEX Exploración y Producción, Activo Integral Cinco Presidentes Coordinación de Operación de Pozos e Instalaciones de Explotación.
- Universidad Popular de la Chontalpa (2010). Diagrama de tubería e instrumentación, Acometida de pozo (Segunda Sección); Batería Cuichapa 2, BCU2-A-302. PEMEX Exploración y Producción, Activo Integral Cinco Presidentes Coordinación de Operación de Pozos e Instalaciones de Explotación.

- Universidad Popular de la Chontalpa (2010). Diagrama de tubería e instrumentación, separación primaria; Batería Cuichapa 2, BCU2-A-303. PEMEX Exploración y Producción, Activo Integral Cinco Presidentes Coordinación de Operación de Pozos e Instalaciones de Explotación
- Universidad Popular de la Chontalpa (2010). Diagrama de tubería e instrumentación, Separación y Rectificación; Batería Cuichapa 2, BCU2-A-304. PEMEX Exploración y Producción, Activo Integral Cinco Presidentes Coordinación de Operación de Pozos e Instalaciones de Explotación.
- Universidad Popular de la Chontalpa (2010). Diagrama de tubería e instrumentación, Almacenamiento y Bombeo; Batería Cuichapa 2, BCU2-A-305. PEMEX Exploración y Producción, Activo Integral Cinco Presidentes Coordinación de Operación de Pozos e Instalaciones de Explotación.
- Universidad Popular de la Chontalpa (2010). Diagrama de tubería e instrumentación, Servicios Auxiliares; Batería Cuichapa 2, BCU2-A-306. PEMEX Exploración y Producción, Activo Integral Cinco Presidentes Coordinación de Operación de Pozos e Instalaciones de Explotación.
- Universidad Popular de la Chontalpa (2010). Plano de localización general, (PLOT PLAN); Batería Cuichapa 2, BCU2-B-002. PEMEX Exploración y Producción, Activo Integral Cinco Presidentes Coordinación de Operación de Pozos e Instalaciones de Explotación.
- Universidad Popular de la Chontalpa (2010). Plano de localización de Equipos (PLG); Batería Cuichapa 2, BCU2-H-001. PEMEX Exploración y Producción, Activo Integral Cinco Presidentes Coordinación de Operación de Pozos e Instalaciones de Explotación.
- Vázquez A., J. L. (2010). Guía para el cálculo y uso de índices de cambio climático en México. Instituto Nacional de Ecología, Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Whittaker, R. H. (1972). Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 21(2/3):213-251.
- Zavala-Cruz, J., et al. (2011). Degradación y Conservación de Suelos en la Cuenca del río Grijalva, Tabasco. Gobierno del Estado de Tabasco, Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental, Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco y Petróleos Mexicanos.