ÍNDICE.

RESUMEN EJECUTIVO

CAPITULO 1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y ELABORADORES DE LA MIA Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1. Nombre del proyecto..... 1
1.1 Datos generales del promovente..... 1
1.1.1 Nombre o razón social..... 1
1.1.2 Representante legal..... 1
1.1.3 Domicilio para oír ir y recibir notificaciones..... 1
1.1.4 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental 1
1.1.5 Responsable técnico del estudio..... 2
1.2 Antecedentes del proyecto. 3
1.3 Ubicación del proyecto. 3
1.4 Descripción específica de las obras y actividades, incluyendo obras complementarias 5
1.4.1 Descripción general del proyecto..... 5
1.5 Obras temporales previstas 6
1.6 Inversión de proyecto..... 7
1.7 Duración del proyecto..... 7
1.8 Consumo de energía..... 8
1.9 Consumo de agua..... 8
1.10 Generación de gases de efecto invernadero..... 9
1.11 Aprovechamiento de otros recursos naturales 10
1.12 Generación de residuos..... 10
1.13 Descargas de agua residual..... 12
1.14 Supeficies generales del proyecto..... 13

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

2.1 Introducción y objetivos del capítulo..... 14
2.2 Vinculación con los ordenamientos internacionales..... 15
2.2.1 La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible..... 16
2.3 Vinculación con Ordenamientos Federales..... 17
2.3.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos..... 17
2.3.2 Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 19
2.3.3 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.. 20
2.3.4 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.. 22
2.3.5 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio..... (POEGT)..... 23
2.3.6 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos... 25
2.3.7 Ley general de cambio climático..... 28
2.3.8 Normas Oficiales Mexicanas 29
2.3.9 Áreas Naturales Protegidas 32
2.3.10 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe 32
2.3.11 Regiones Marinas Prioritarias 34
2.4 Vinculación con los ordenamientos estatales..... 35
2.4.1 Constitución Política para el Estado de Veracruz–Llave..... 35
2.4.2 Plan Veracruzano de Desarrollo 2025-2030..... 36
2.4.3 Ley No 62 Estatal de Protección Ambiental..... 37
2.4.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos 38
2.5 Vinculación con los ordenamientos municipales..... 40

2.5.1 Plan Municipal de Desarrollo de Coatzacoalcos 2022-2025..... 40
2.6 Conclusiones del capítulo..... 41

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO

3.1 Delimitación del sistema ambiental..... 42
3.1.1 Ubicación..... 56
3.2 Aspectos abióticos..... 56
3.3 Aspectos bióticos..... 69
3.4 Paisaje..... 81
3.5 Medio socioeconómico..... 86
3.6 Diagnóstico ambiental..... 104

CAPÍTULO 4. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

4.1 Justificación y objetivos del capítulo..... 113
4.2 Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales... 113
4.2.1 Metodología general de identificación y evaluación de los impactos ambientales..... 114
4.2.2 Identificación cuantitativa de impactos ambientales..... 114
4.2.3 Identificación cualitativa de impactos ambientales..... 116
4.3 Desarrollo de la identificación cuantitativa de los impactos ambientales..... 118
4.3.1 Identificación de los indicadores de los indicadores de impacto 118
4.3.2 Indicadores de la obra o actividad..... 119
4.3.3 Indicadores ecosistémicos del medio..... 121
4.3.4 Criterios para la clasificación de los impactos ambientales 123

identificados. ……
4.3.5 Resultados de la identificación cuantitativa de impactos ambientales…… 128
4.3.6 Resultados de la matriz…… 129
4.3.7 Impactos ambientales identificados…… 131
4.3.8 Resultados generales de los indicadores y los criterios utilizados…… 138
4.4 Identificación cualitativa de impactos ambientales…… 144
4.4.1 Impactos identificados en el componente aire…… 145
4.4.2 Impactos identificados en el componente suelo…… 145
4.4.3 Impactos identificados en el componente agua…… 146
4.4.4 Impactos identificados en el componente fauna…… 147
4.4.5 Impactos identificados en el componente vegetación…… 147
4.4.6 Impactos identificados en el ecosistema y paisaje. …… 148
4.5 Descripción del sistema ambiental modificado…… 148
4.6 Medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración ….. 150
4.6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental…… 151
4.6.2 Características de las medidas de mitigación…… 153
4.6.3 Medidas componente aire…… 154
4.6.4 Medidas componente suelo. …… 156
4.6.5 Medidas componente agua. …… 158
4.6.6 Medidas componente fauna. . …… 159
4.6.7 Medidas componente vegetación. …… 161
4.6.8 Medidas componente ecosistema y paisaje…… 162
4.6.9 Medidas de seguridad e higiene. …… 164
4.7 Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia …… 171
4.7.1 Perfil del encargado de ejecutar el programa de seguimiento…… 172
4.7.2 Bitácora para el desarrollo del programa de seguimiento…… 173

4.7.3 Concentrado de información y reporte oficial de resultados..... 175

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1 Cuadro de construcción..... 5
Cuadro 1.2 Cuadro de inversión..... 7
Cuadro 1.3 Residuos sólidos urbanos, método de recolección y disposición final en la etapa de construcción 10
Cuadro 1.4 Residuo de acciones en la etapa de construcción..... 11
Cuadro 1.5 Superficies generales del proyecto 13
Cuadro 2.1 Indicadores de vinculación de acuerdo a color..... 15
Cuadro 2.2 Estrategias de la UAB 134..... 24
Cuadro 2.3 Normas oficiales mexicanas vinculadas..... 29
Cuadro 2.4 Vinculación de las acciones generales y específicas del POEMyRGMyMC con el proyecto 33
Cuadro 2.5 Vinculación con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos 38
Cuadro 3.1 Criterios tomados en cuenta para la delimitación del SA..... 42
Cuadro 3.2 Cuadro de construcción de la poligonal del SA 48
Cuadro 3.3 Descripción del tipo de clima presente en el SA 57
Cuadro 3.4 Normales climatológicas imperantes en la zona 57
Cuadro 3.5 Resumen de la incidencia del SA, AP y AI por Unidad climática.. 60
Cuadro 3.6 Descripción del tipo de unidad geológica presente en el SA..... 61
Cuadro 3.7 Resumen de la incidencia del SA, AP y AI por Unidad geológica. 62
Cuadro 3.8 Especies de vegetación encontradas en el área del proyecto ... 71
Cuadro 3.9 Especies de mamíferos reportados para el municipio de Coatzacoalcos..... 75

Cuadro 3.10 Especies de mamíferos en la NOM-059, reportados para el municipio de Coatzacoalcos..... 75
Cuadro 3.11 Especies de aves reportados para el municipio de Coatzacoalcos.....
Cuadro 3.12 Especies de aves en la NOM-059, reportados para el municipio de Coatzacoalcos..... 76
Cuadro 3.13 Especies de reptiles reportados para el municipio de Coatzacoalcos..... 78
Cuadro 3.14 Especies de reptiles en la NOM-059, reportados para el municipio de Coatzacoalcos..... 79
Cuadro 3.15 Especies de anfibios reportados para el municipio de Coatzacoalcos. 80
Cuadro 3.16 Especies de anfibios en la NOM-059, reportados para el municipio de Coatzacoalcos 80
Cuadro 3.17 Componentes bióticos del paisaje..... 82
Cuadro 3.18 Componentes geomorfológicos del paisaje..... 83
Cuadro 3.19 Componentes culturales del paisaje..... 85
Cuadro 3.20 Importancia de sectores económicos por porcentaje..... 102
Cuadro 3.21 Problemas detectados en el SA..... 111
Cuadro 4.1 Cuadro de identificación de impactos por componente 117
Cuadro 4.2 Actividades generales y particulares del proyecto por etapas.... 121
Cuadro 4.3 Componentes y subcomponentes ambientales..... 122
Cuadro 4.4 Ponderación..... 124
Cuadro 4.5 Parámetro de cuantificación del grado de afectación. 125
Cuadro 4.6 Resultados generales de la matriz..... 129
Cuadro 4.7 Impactos ambientales identificados..... 132
Cuadro 4.8 Medidas de mitigación, prevención y/o compensación..... 167

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Programa de obra..... 7
Figura 4.1 Estructura de la matriz modificada de Leopold parcial utilizada por Grupo Lujana..... 116
Figura 4.2 Fragmento de la bitácora ambiental propuesta..... 175

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1.1 Micro localización del proyecto..... 4
Imagen 1.1 Área del predio..... 4
Imagen 3.1 Vistas del área del proyecto, rumbo norte..... 71
Imagen 3.2 Vistas del área del proyecto, rumbo sur..... 72
Imagen 3.3 Punto del área del proyecto utilizado actualmente como depósito temporal de estructuras metálicas ubicadas en el rumbo oeste..... 73
Imagen 3.4 Área verde" inmediata colindante al área del proyecto..... 74

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 3.1 Ordenamiento Ecológico General del Territorio..... 43
Mapa 3.2 Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe 44
Mapa 3.3 Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos 44
Mapa 3.4 Criterio mediante el "Programa Municipal de Ordenamiento Territorial de Coatzacoalcos..... 45
Mapa 3.5 Delimitación del SA..... 48
Mapa 3.6 Polígono del Área del Proyecto (AP)..... 51

Mapa 3.7 Área del proyecto con su Área de Influencia (AI)..... 52
Mapa 3.8 Ubicación del proyecto dentro del municipio de Coatzacolacos.... 55
Mapa 3.9 Unidades geológicas. 62
Mapa 3.10 Provincia fisiográfica..... 62
Mapa 3.11 Subprovincia fisiográfica..... 63
Mapa 3.12 Sistema de Topoformas..... 64
Mapa 3.13 Edafología del área del proyecto 65
Mapa 3.14 Acuífero..... 66
Mapa 4.15 Profundidad del nivel estático 67
Mapa 3.16 Uso de suelo y vegetación..... 69

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Grafica 3.1 Climograma de la estación 30027..... 60
Grafica 3.2 Cantidad de especies reportadas por familia..... 70
Grafica 3.3 Pirámide poblacional de Coatzacoalcos..... 86
Grafica 3.4 Principales lenguas indígenas habladas en el Mpio. de Coatzacoalcos..... 88
Grafica 3.5 Distribución de viviendas habitadas según número de habitaciones el Mpio. de Coatzacoalcos..... 89
Grafica 3.6 Gráficos respectivos para la población de Coatzacoalcos en lo que respecta al acceso a tecnologías..... 89
Grafica 3.7 Distribución de la población según tiempo de traslado al trabajo 91
Grafica 3.8 Distribución de la población según tiempo de traslado al colegio 92
Grafica 3.9 Tiempos de traslado al trabajo según medios de transporte..... 93
Grafica 3.10 Tiempos de traslado a los centros escolares según medios de transporte. 93
Grafica 3.11 Niveles de escolaridad de la población de 15 años o más. 94
Grafica 3.12 Distribución de la población analfabeta.. 95

Grafica 3.13 Niveles de escolaridad de la población de 15 años y más.... 95
Grafica 3.14 Instituciones de salud en la región. 96
Grafica 3.15 Establecimientos de salud por estrato urbano rural.. 97
Grafica 3.16 Establecimientos de salud por tipo de institución.. 97
Grafica 3.17 Distribución de los consultorios por especialidad 98
Grafica 3.18 Distribución de los consultorios por tipo de unidad 98
Grafica 3.19 Distribución de personas afiliadas a los servicios de salud..... 99
Grafica 3.20 Discapacidades por tipo de actividad. 100
Grafica 3.21 Causas u orígenes de las discapacidades. 100
Grafica 3.22 Indicadores de pobreza. 101
Grafica 4.1 Total de impactos según la magnitud. 139
Grafica 4.2 Total de impactos de acuerdo a la temporalidad. 140
Grafica 4.3 Total de los impactos de acuerdo a su reversibilidad. 141
Grafica 4.4 Total de los impactos de acuerdo a la sinergia. 142
Grafica 4.5 Total de los impactos de acuerdo la característica de acumulación..... 143
Grafica 4.6 Total de los impactos con y sin medidas de mitigación..... 144

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

1. Nombre de Proyecto.

TERMINAL MARÍTIMA OLEOFINOS COATZACOALCOS, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE COATZACOALCOS, VERACRUZ

1.1 Datos generales de promovente

1.1.1 Nombre o razón social

INDUSTRIALIZADORA OLEOFINOS S.A. DE C.V. (IOL980901893)

1.1.2 Representante legal

Mauro García Madrigal

1.1.3 Domicilio para oír y recibir notificaciones:

Calle Ignacio Manuel Altamirano No. 219, en la Colonia Maseca con C.P. 95980, en la Ciudad de Chinameca, Veracruz

Correo electrónico: [redacted]

Teléfono: [redacted]

1.1.4 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental

Denominación de la empresa.

GRUPO LUJANA SA DE CV

Contactos

a) Correo electrónico: [redacted]

b) Teléfono de Contacto: [redacted]

1.1.5 Responsable Técnico del Estudio.

El representante técnico será el [redacted] el cual, en los anexos del presente documento, presenta una declaración de decir la verdad, amparada en la cédula profesional No [redacted] lo acredita con la Licenciatura de Ingeniería Ambiental. Declaro bajo protesta de decir verdad que los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales (Artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental).

[redacted]

1.2 Antecedentes del proyecto

En el **Anexo 4** se presenta copia del acta de entrega de área cedida en el oficio ASIPONACOA01-049/24 a favor del promovente.

Dicho contrato de cesión parcial de derechos y obligaciones que la Administración del Sistema Portuario Nacional Coatzacoalcos, S. A. de C. V. (ASIPONA) le cede libre de todo gravamen y sin limitación alguna para su ejercicio, que respecto de una superficie federal terrestre ubicada en el recinto portuario de laguna de pajaritos, derivan del título de concesión, a la empresa Industrializadora Oleofinos, S. A. de C. V.

En consecuencia, el cesionario podrá:

1. Usar, aprovechar y explotar una superficie federal terrestre de treinta y cinco mil metros cuadrados (35,000.00 m2), ubicada en el recinto portuario de Laguna de Pajaritos, Veracruz, para la construcción, equipamiento y operación de una instalación destinada a la recepción, almacenaje y distribución de aceites y grasas vegetales y/o animales (instalación), de uso particular y para terceros mediante contrato;

2. Prestar los servicios portuarios que se mencionan en el artículo 44, fracción III de la Ley de Puertos, dentro y fuera de la instalación con el fin de llevar a cabo las actividades propias de su operación.

1.3 Ubicación del proyecto

Este proyecto se materializará en predio cesionado a “Industrializadora Oleofinos SA de CV” dentro de instalaciones federales del recinto

portuario Coatzacoalcos en la ciudad de Coatzacoalcos Veracruz México, cuenta con una superficie total de 3.5 hectáreas.

Imagen 1.2 Micro localización del proyecto

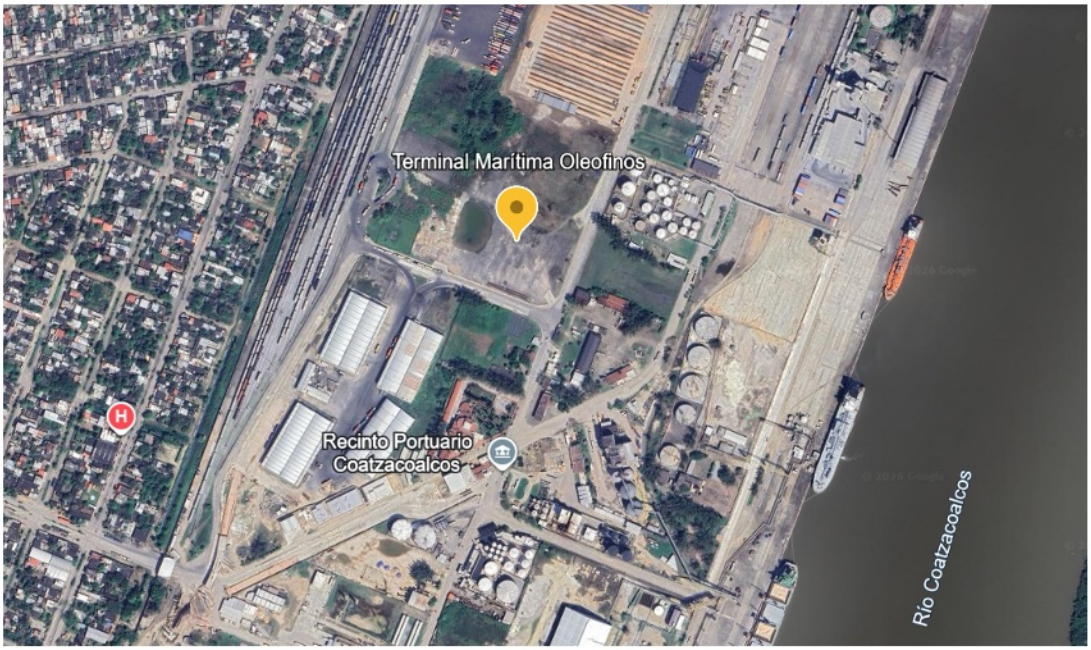


Imagen 1.2 Área del predio



A continuación, se muestra el cuadro de construcción con coordenadas UTM de la poligonal de proyecto.

Cuadro 1.1 Cuadro de construcción

TAG	COORDENADAS	
	Y	X
A1	2,005,614.159	349,588.547
A2	2,005,722.877	349,630.907
A3	2,005,697.398	349,696.034
A4	2,005,722.936	349,706.057
A5	2,005,655.332	349,837.528
A6	2,005,546.974	349,837.528
A7	2,005,531.050	349,800.414
ÁREA DE POLÍGONO	35,000 m^2	

1.4. Descripción específica de las obras y actividades, incluyendo obras complementarias

1.4.1 Descripción general del proyecto

El proyecto consiste en la construcción y operación de una terminal marítima destinada a la recepción, almacenamiento y despacho de aceite de origen vegetal. La operación iniciará con la descarga del producto desde embarcaciones atracadas en el muelle, mediante tres líneas de conducción de acero inoxidable que transportarán el aceite hacia una batería de siete tanques de almacenamiento interconectados, con una capacidad total de 27,550 m^3 (equivalente a aproximadamente 23,800 toneladas). Posteriormente, el producto será transferido desde los tanques hacia una nave de embarques, donde se

realizará la carga de tractocamiones tipo full para su envío a las plantas de procesamiento.

Para el funcionamiento de la terminal se contempla la construcción de una nave de embarques, un cuarto de máquinas, un patio de maniobras, un edificio de oficinas, una caseta de vigilancia, una báscula para tractocamiones tipo full, así como la instalación de la infraestructura y los servicios necesarios para su operación, entre los que se incluyen redes eléctricas, sistemas de automatización y control, infraestructura de tecnologías de la información, circuito cerrado de televisión (CCTV), sistema contra incendios, abastecimiento de agua, suministro de vapor, aire comprimido y demás instalaciones auxiliares requeridas para garantizar una operación segura y eficiente.

1.5 Obras temporales previstas

Se contempla la instalación temporal de sanitarios portátiles durante las tres etapas del proyecto, con la finalidad de brindar servicios sanitarios al personal que participe en las actividades de preparación del sitio, construcción y operación. Los sanitarios serán suministrados por una empresa autorizada, la cual será responsable de realizar la limpieza, mantenimiento y disposición adecuada de los residuos generados, conforme a la normatividad aplicable.

De acuerdo al Artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el proyecto corresponde al inciso R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas

1.6 Inversión del proyecto

El total estimado para el desarrollo del proyecto es de [redacted] ([redacted] pesos 00/100 M.N.). El desarrollo del costo de las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración tendrá una inversión de [redacted].

Cuadro 1.2 Cuadro de inversión

Concepto	Inversión
Inversión	[redacted]
Medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración	
Total	

1.7 Duración del proyecto

A continuación, se muestra el programa de trabajo correspondiente a la obra y actividades en sus diferentes etapas y el cumplimiento de las medidas ambientales. El detalle está en el anexo Cronograma de obra.

Figura 1.1 Programa general de trabajo del proyecto.

Fase de la obra	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	1 año	10 años	20 años	30 años
Preliminares																
Preparación del sitio																
Construcción																
Puesta en marcha																
Operación y mantenimiento																
ProgramaVigilancia Ambiental																

1.8 Consumo de energía eléctrica

Etapa de preparación del sitio y construcción

Durante la preparación del sitio, el consumo de energía eléctrica será mínimo y estará asociado al uso de herramientas eléctricas menores, iluminación temporal y oficinas provisionales de obra.

En cuanto a la construcción, será utilizada para la operación de equipos y herramientas de construcción, iluminación temporal, oficinas de obra, equipos de soldadura y demás actividades necesarias para la ejecución del proyecto.

Etapa de operación y mantenimiento

El suministro eléctrico atenderá la operación de bombas, agitadores, caldera, compresor de aire, PTAR, sistema contra incendio, PLC, iluminación, oficinas y nave de embarques. La infraestructura eléctrica fue diseñada para una demanda aproximada de 199.62 kVA (se anexan los cálculos)

1.9 Consumo de agua

Etapa de preparación del sitio y construcción

Para la preparación del sitio se utilizarán de 300 a 500 m³ de agua para humectación de caminos y áreas de trabajo, control de polvo, limpieza de maquinaria y herramientas, así como para el abastecimiento de sanitarios temporales.

En la construcción, se utilizarán de 3,500–5,000 m³ para elaboración y curado de concreto, compactaciones, control de polvo, limpieza de equipos y sanitarios del personal

En cuestión del agua cruda que se utilizará en la etapa de construcción, se suministrará por medio de pipas y se contendrán en cisternas portátiles.

Etapa de operación y mantenimiento

Durante la etapa de operación y mantenimiento, el agua será utilizada para los servicios sanitarios del personal, limpieza de instalaciones y demás servicios generales de la terminal. Previo al inicio de la operación, se requerirá un volumen aproximado de 7,300 m³ para la realización de las pruebas hidrostáticas de los tanques de almacenamiento, así como entre 100 y 300 m³ para las pruebas de tuberías y arranque. Asimismo, el proyecto contará con una reserva de agua destinada al sistema contra incendios, la cual permanecerá almacenada para atender situaciones de emergencia, por lo que no constituye un consumo continuo de agua.

1.10 Generación de gases de efecto invernadero

Las emisiones a la atmósfera asociadas al proyecto corresponderán principalmente a los gases de combustión generados por la operación de la maquinaria, equipos y vehículos utilizados durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como por los vehículos y tractocamiones que ingresen y salgan de la terminal durante la etapa de operación. No obstante, se prevé que estas emisiones sean de baja magnitud, debido a que los equipos y vehículos no operarán simultáneamente durante toda la jornada. Como medida de mitigación, se implementará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y de las unidades vehiculares, con la finalidad de mantener condiciones óptimas de operación y reducir la emisión de contaminantes atmosféricos.

1.11 Aprovechamiento de otros recursos naturales

No se contempla el aprovechamiento directo de recursos naturales distintos al uso de agua requeridos.

1.12 Generación de residuos

Etapa de preparación del sitio

Se generarán residuos sólidos urbanos (restos de alimentos, envases, papel, cartón), residuos de despalme, residuos de embalajes y pequeñas cantidades de residuos de manejo especial derivados de la preparación del sitio.

Etapa de construcción

Cuadro 1.3 Residuos sólidos urbanos, método de recolección y disposición final en la etapa de construcción.

TIPO	MÉTODO DE RECOLECCIÓN	CONFINAMIENTO FINAL DE LOS RESIDUOS
Comida	Bolsa Plástica para Basura	Basurero Municipal
Latas, Envases	Bolsa Plástica para Basura	Basurero Municipal
Envolturas	Bolsa Plástica para Basura	Basurero Municipal

a) Domésticos, los generados por los alimentos de los trabajadores y operadores de la maquinaria, como lo son desperdicios de comida, latas, envases, envolturas, bolsas u otros, mismos que serán almacenados en bolsas plásticas para basura y puestas en lugares próximos a la obra en los cuales pase el servicio de recolección de basura municipal a los horarios establecidos para dichos servicios.

b) De Construcción, por las obras como: escombro, plásticos, madera, cartón, desperdicios de acero entre otros, los cuales serán

depositados en el tiradero de escombro más cercano previa autorización correspondiente.

Cuadro 1.4 Residuo de acciones en la etapa de construcción.

TIPO DE RESIDUOS	DESTINO
Tierra Vegetal	Areas verdes del fraccionamiento
URBANIZACION	
Cascajo	Sitios Autorizados por el Ayuntamiento
Botes, Maderas y desperdicios metálicos	Reutilizados por el contratista

Etapa de operación.

Durante la etapa de operación y mantenimiento se generarán residuos sólidos urbanos provenientes de las oficinas administrativas y áreas de servicio, tales como papel, cartón, plásticos, vidrio y residuos orgánicos. Asimismo, se generarán residuos de manejo especial derivados de las actividades de mantenimiento de la infraestructura y los equipos, incluyendo chatarra metálica, empaques, refacciones, residuos eléctricos y electrónicos. De manera eventual podrán generarse residuos peligrosos, como aceites lubricantes usados, filtros, estopas, materiales absorbentes y envases contaminados, producto del mantenimiento preventivo y correctivo de bombas, compresores y demás equipos de la terminal. Todos los residuos serán manejados conforme a su clasificación, almacenados temporalmente en sitios destinados para tal fin y entregados a empresas autorizadas para su tratamiento, reciclaje o disposición final, de conformidad con la legislación ambiental vigente.

1.13 Descargas de agua residual

Durante la etapa de construcción se generarán aguas residuales de tipo sanitario, provenientes principalmente del uso de sanitarios del personal, limpieza menor y servicios provisionales, estimándose un volumen aproximado de 2,800 m³ durante toda la etapa. Dichas aguas serán recolectadas y retiradas periódicamente por una empresa autorizada, evitando descargas directas al suelo o cuerpos de agua.

Durante la etapa de operación y mantenimiento se estima una generación de aguas residuales de aproximadamente 1,800 m³/año, equivalente a un promedio de 5 m³/día, provenientes de oficinas, servicios sanitarios, comedor, limpieza, servicios generales y purgas/condensados menores de casa de máquinas. Debido a que el predio no cuenta con sistema de drenaje sanitario, las aguas residuales serán recolectadas por un prestador de servicios debidamente autorizado para su manejo y disposición final conforme a la normatividad aplicable.

El proyecto no contempla descargas directas de aguas residuales o de proceso a cuerpos receptores.

1.14 Superficies generales del proyecto

A continuación, se presentan las superficies del proyecto:

Cuadro 1.5 Superficies generales del proyecto

Concepto	Superficie (m^2)
Superficie total para el desarrollo del proyecto	35,000.00
Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones	24,795
Superficie a intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas	10,205

Concepto	Existente (Has)	Por afectar (Has)
Superficie total de vegetación	0.0020	0.0020
Superficie de vegetación forestal	No existe	No existe
Superficie por cada tipo de vegetación forestal	No existe	No existe
Superficie de incidencia en cuerpos de agua	0	0
Superficie de incidencia en zona federal	0	0
Superficie de incidencia en zona federal marítimo terrestre	0	0

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

2.1 Introducción y objetivos del capítulo.

Uno de los aspectos que permiten el desarrollo del proyecto dentro de los parámetros del cuidado y protección ambiental, es su vinculación con el marco jurídico aplicable con el cual se garantiza que las actividades a realizar estén relacionadas con las líneas de acción que han sido determinadas en los diferentes instrumentos de planeación de los tres niveles de gobierno, incluso con instancias internacionales que pudieran tener injerencia con la actividad o con las acciones o estudios que de éstas deriven si así fuera el caso; al vincularlos con estos instrumentos de planeación, cobran severidad y confianza para ser llevados a cabo y en muchas ocasiones para recibir estímulos financieros de diferentes instancias.

De igual manera el ejercicio de vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables no se limita a los programas o planes de desarrollo, ya que se tiene que desarrollar un análisis vinculatorio con las leyes, reglamentos y/o normas que incidan de acuerdo a sus lineamientos y disposiciones con las características de la obra o proyecto.

El objetivo fundamental del presente capitulo es la identificación de los planes, programas, leyes, ordenamientos, reglamentos o normas que de acuerdo con las características del proyecto sea vinculable y así se puedan direccionar esfuerzos y recursos para la materialización de la obra.

En los siguientes apartados se dividirán los apartados donde se indique la vinculación del proyecto por colores las competencias, lo anterior para facilitar la identificación y consulta de las vinculaciones de acuerdo con la competencia correspondiente.

Cuadro 2.1 Indicadores de vinculación de acuerdo a color.

VINCULACIÓN INTERNACIONAL
VINCULACIÓN FEDERAL
VINCULACIÓN ESTATAL
VINCULACIÓN MUNICIPAL

Al término de la identificación por competencia de las vinculaciones con los ordenamientos normativos se emitirá una conclusión general donde se determina la viabilidad del proyecto de acuerdo con los análisis vinculatorios entre los instrumentos normativos y las actividades del proyecto.

2.2 Vinculación con los ordenamientos internacionales.

En el presente apartado se realiza un análisis general de las vinculaciones con ordenamientos internacionales con el proyecto, así como el contenido relacionado con el mismo y los comentarios correspondientes a dichas vinculaciones.

2.2.1 La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Apartados vinculatorios

Objetivo 9

Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación
9.1 Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos
9.2 Promover una industrialización inclusiva y sostenible y, de aquí a 2030, aumentar significativamente la contribución de la industria al empleo y al producto interno bruto, de acuerdo con las circunstancias nacionales, y duplicar esa contribución en los países menos adelantados

Objetivo 11

Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles
11.b De aquí a 2020, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él […]

Objetivo 13

*Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos**
13.1 Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países
13.3 Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana

Fuente: Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo sostenible (ONU-2015).

Vinculación con el proyecto.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 representan un compromiso internacional adoptado por el Estado mexicano que, aunque no es jurídicamente vinculante en el sentido estricto, constituye un marco normativo referencial y orientador para la formulación de políticas públicas y para la planeación y ejecución de proyectos de infraestructura con criterios de sustentabilidad, equidad social y resiliencia ambiental. En este sentido, el proyecto se alinea con diversos ODS, particularmente los objetivos 9, 11 y 13, cuya observancia fortalece la legitimidad técnica, social y ambiental del proyecto.

En congruencia con el ODS 9, el proyecto contribuye al desarrollo de infraestructura vial resiliente, segura y de calidad, fortaleciendo la conectividad regional y fomentando el crecimiento económico local mediante la generación de empleos temporales y el impulso a las cadenas productivas. Respecto al ODS 11, la obra mejora la funcionalidad urbana al resolver conflictos viales, reducir emisiones por congestión y optimizar el tránsito urbano, favoreciendo un entorno más accesible y ordenado. Finalmente, en relación con el ODS 13, el proyecto contempla en el MIA medidas concretas para mitigar impactos al medio ambiente y adaptarse a los riesgos derivados del cambio climático, cumpliendo con principios de sostenibilidad y resiliencia establecidos a nivel internacional.

2.3 Vinculación con Ordenamientos Federales.

2.3.1 Constitución Política de los Estados Unidos mexicanos.

Apartados vinculatorios.

- Capítulo 1. De los derechos humanos y garantías.

Artículo 4.
Artículo 25.

Resumen del contenido vinculatorio.

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

Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de lañ libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución.

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

Fuente: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (1917/Última Reforma DOF 2021).

Vinculación con el proyecto.

Garantizar que las obras que se encuentran en evaluación cumplan con lineamientos ambientales y civiles requeridos para evitar los daños a terceros permanentes o momentáneos que se pudieran generar, es parte fundamental del cumplimiento de dicha vinculación.

El proyecto cumple con este precepto constitucional ya que, al observar la normatividad ambiental, contribuye a que el crecimiento y el desarrollo económico, den lugar a un desarrollo sustentable. Cabe mencionar que el presente estudio se realiza en base a las directrices normativas en materia ambiental que el estado ha establecido en las leyes y normas en la materia.

2.3.2 Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030

Apartados vinculatorios.

- Eje General 3: Economía moral y trabajo

Contenido vinculatorio.

Objetivo 3.9: Impulsar el crecimiento y desarrollo económico equilibrado entre todas las regiones del país con respeto a su diversidad para crear prosperidad compartida.

Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030.

Vinculación con el proyecto.

Se vincula al fortalecer la infraestructura estratégica de almacenamiento y logística industrial en la región.La iniciativa contribuye al desarrollo económico equilibrado mediante la consolidación de cadenas productivas agroindustriales, la generación de empleos directos e indirectos, y la atracción de inversión privada en el sector logístico y de transformación industrial.

Apartados vinculatorios.

- Eje General 4: Desarrollo Sustentable

Resumen del contenido vinculatorio.

Objetivo 4.3 Reducir las emisiones contaminantes y fortalecer la resiliencia climática mediante la prevención, control y mitigación de los impactos ambientales en la salud y los ecosistemas

Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030.

Vinculación con el proyecto.

El derecho a un medio ambiente sano para cualquier ciudadano obliga a establecer mecanismos regulatorios que garanticen dicho derecho; los estados y municipios al igual que la federación, deberán de establecer dichos mecanismos; como ejemplo es el proceso que se llevará a cabo con el Manifestación de Impacto Ambiental para el desarrollo del presente proyecto.

2.3.3 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Apartados vinculatorios.

Artículo 15, fracciones III y IV

> *Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:*
> *III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;*
> *IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales […]*

Vinculación con el proyecto.

En cumplimiento de estos principios, se elabora el presente MIA, el cual incorpora un diagnóstico ambiental detallado, la identificación de impactos potenciales, y la implementación de un conjunto de medidas de prevención, mitigación, compensación y seguimiento ambiental. Estas acciones se complementan con disposiciones internas de responsabilidad ambiental contenidas en la normatividad corporativa del promovente, orientadas a garantizar que el desarrollo del proyecto se realice bajo una lógica de sostenibilidad, legalidad y justicia ambiental, en coherencia con lo dispuesto por el artículo en comento.

Artículo 28, fracción I

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:
I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos […]

Vinculación con el proyecto.

En cumplimiento de esta obligación legal, se presenta el Manifiesto de Impacto Ambiental, con el objetivo de que la autoridad determine, previo a la ejecución del proyecto, las condiciones técnicas y ambientales bajo las cuales puede desarrollarse. Esta acción no sólo garantiza el cumplimiento normativo, sino que permite anticipar riesgos, proteger recursos naturales y alinear el proyecto con los criterios de desarrollo sustentable establecidos por la legislación ambiental vigente.

2.3.4 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Apartados vinculatorios.

Artículo 5º.

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

Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros

Vinculación con el proyecto.

Lo anterior, en virtud de que las obras proyectadas corresponden al fraccionamiento y contemplan actividades susceptibles de generar impactos ambientales sobre el suelo, la vegetación, la atmósfera y el entorno inmediato, por lo que deben someterse al procedimiento de evaluación del impacto ambiental conforme a la normatividad aplicable

2.3.5 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

El proyecto incide en la UAB 134 denominada “LLANURA COSTERA VERACRUZANA SUR” con política ambiental “Restauración y Aprovechamiento Sustentable”. En la cartografía anexa se muestra el mapa que vincula dicha UAB.

Cuadro 2.2 Estrategias de la UAB 134

Estrategias. UAB 134-	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	**12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15 Bis:** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. **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. **19.** Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. **20.** Mitigar el incremento en las emisiones de Gases 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 II. 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.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	**25.** Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. **26.** Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.
C) Agua y saneamiento	**27.** Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. **28.** Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. **29.** Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y	**31.** Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

Vinculación con el proyecto.

El ordenamiento Ecológico del Territorio es un instrumento de suma importancia en la que hay que tomar en cuenta las estrategias y acciones que se encuentran recomendadas o determinadas en la UGA incidente con el proyecto, tanto para el análisis ambiental de la región como en el diseño de medidas de mitigación que se desarrollarán en el presente MIA y deberán ser contempladas para el desarrollo del proyecto.

2.3.6 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Apartados vinculatorios.

Artículo 1

> *La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. […]*

Vinculación con el proyecto.

La aplicación del artículo 1 de la LGPGIR implica que cualquier actividad constructiva generadora de residuos, debe someterse a las disposiciones de esta ley. En ese sentido, la MIA constituye el instrumento idóneo para garantizar que la generación y manejo de residuos derivados del proyecto se realicen conforme a un enfoque preventivo, responsable y legalmente fundamentado. La empresa promovente reconoce este marco como obligatorio y contempla mecanismos para asegurar su observancia conforme a las disposiciones vigentes.

Artículo 2, fracciones I, II y III

En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

I. El derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar;
II. Sujetar las actividades relacionadas con la generación y manejo integral de los residuos a las modalidades que dicte el orden e interés público para el logro del desarrollo nacional sustentable;
III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas; [...]

Vinculación con el proyecto.

El proyecto se alinea con estos principios mediante la incorporación de criterios técnicos y jurídicos en su MIA para minimizar la generación de residuos durante la construcción, asegurar su correcta separación y disposición, y prevenir cualquier impacto negativo en el entorno inmediato. La empresa responsable ha manifestado su compromiso con una ejecución ambientalmente responsable del proyecto, siguiendo esta disposición legal.

Artículo 18

Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

Vinculación con el proyecto.

Aunque el proyecto no se trata de una fuente generadora habitual de residuos sólidos urbanos, durante la fase de obra civil se prevé la generación de residuos asimilables, especialmente en zonas de acopio, zonas de servicios temporales y frentes de trabajo. Por ello, el MIA contempla la implementación de medidas de separación en sitio y disposición conforme a los lineamientos del municipio de Medellín de Bravo y del estado de Veracruz. Estas acciones permitirán que los residuos sean gestionados de forma diferenciada desde su origen, favoreciendo su valorización o disposición ambientalmente adecuada.

Artículo 19, fracciones I y VII

Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:
I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera; [...]
VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general; […]

Vinculación con el proyecto.

El artículo es relevante al clasificar como residuos de manejo especial aquellos generados por actividades de construcción, mantenimiento. Dado que el proyecto generará escombros y materiales de corte y demolición, la empresa promovente contempla un plan de manejo que incluye el acopio controlado, el transporte mediante unidades autorizadas y la disposición final en sitios aprobados por la autoridad ambiental.

Artículo 20

La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría.

Fuente: Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (2003/Ultima Reforma DOF 08-05-2023).

Vinculación con el proyecto.

El proyecto adoptará los criterios establecidos en las NOM´s correspondientes para elaborar su plan de manejo conforme a la clasificación oficial y asegurar su correcta gestión durante la ejecución de la obra.

Esta disposición refuerza la obligación de atender a los listados y definiciones normativas vigentes y de integrar dichos criterios en los procedimientos internos de gestión ambiental de la empresa, contribuyendo así a un manejo ordenado, transparente y conforme al marco jurídico aplicable.

2.3.7 Ley General de Cambio Climático

Apartados vinculatorios.

Artículo 26, fracción VIII

En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:

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

Fuente: Ley General de Cambio Climático (2003/Ultima Reforma DOF 01-04-2024).

Vinculación con el proyecto.

La MIA constituye el principal instrumento para asegurar el cumplimiento de este principio, al identificar de forma anticipada los posibles efectos negativos, establecer medidas preventivas, proponer acciones de mitigación y, en su caso, prever mecanismos de compensación ambiental. Además, la empresa encargada de la obra ha establecido lineamientos internos de cumplimiento ambiental que refuerzan esta responsabilidad, promoviendo una ejecución conforme a los marcos legales vigentes y bajo una perspectiva de sostenibilidad y reparación integral del entorno.

2.3.8 Normas oficiales mexicanas.

Resulta pertinente enlistar las Normas Oficiales Mexicanas (NOM´s) que resultan aplicables en función de las características técnicas, operativas y ambientales del proyecto. Es importante precisar que dicho listado no es limitativo, por lo que podrá ser complementado en caso de que, durante el desarrollo de la obra, se identifiquen otras disposiciones normativas cuya observancia sea procedente conforme a la evolución y requerimientos específicos del proyecto.

Cuadro 2.3 Normas oficiales mexicanas vinculadas.

NORMA	ESPECIFICACIÓN	APLICACIÓN
NOM-059-SEMARNAT-2001	Establece la protección ambiental a especies nativas de México de flora y fauna silvestre.	Se deberá contemplar la supervisión por personal capacitado para la identificación de especies contenidas en esta norma, así como la capacitación al personal obrero para su conocimiento para promover el adecuado manejo de especies.
NOM-043-SEMARNAT-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas	Estas normas regularán las afectaciones de la contaminación atmosférica sobre todo en la etapa de construcción debido al transporte de material y maquinaria,

NORMA	ESPECIFICACIÓN	APLICACIÓN
		incrementando así la circulación de vehículos automotores.
NOM-085-SEMARNAT-1994	Contaminación atmosférica, fuentes fijas que utilizan combustibles sólidos fósiles sólidos líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones.	
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Estas normas regularán la operación de maquinaria y equipo implementado en las actividades de la operación del proyecto
NOM-045-SEMARNAT-2006	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.	
NOM-077-SEMARNAT-1995	Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.	
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Norma que determinará si las características de los residuos peligrosos que se pudieran generar sobre todo en la etapa de construcción de la obra.
NOM-SEMARNAT-053-1993		En caso de existir residuos peligrosos se utilizará la presente

NORMA	ESPECIFICACIÓN	APLICACIÓN
	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.	norma para determinar las características que hacen del residuo peligroso y se propiciará un adecuado manejo de éstos.
NOM 083-SEMARNAT-2003	Que establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a la disposición final de los residuos sólidos municipales.	El residuo sólido urbano proveniente de la obra o de la operación, deberá ser llevado a un centro de disposición final adecuado, autorizado y que cumpla las condiciones que se mencionada en la presente obra.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores y motorizados en circulación, y su método de medición.	Esta norma regulará las emisiones de ruido provenientes de la maquinaria y equipo pesado necesario en la etapa de
NOM-002-SCT/2011	Listado de las substancias y materiales peligrosos más usualmente transportados.	Herramienta fundamental para la identificación de las sustancias peligrosas que serán utilizadas durante los trabajos de la obra, derivando después de su identificación en la aplicación de una serie de normas para embalajes, etiquetados y condiciones de almacenamiento y transporte.
NOM-003-SCT-2008	Características de las etiquetas de envases y embalajes, destinadas al transporte de substancias, materiales y residuos peligrosos.	Etiquetar de manera correcta y con base a la normatividad los envases o embalajes utilizados para el transporte de gasolina, Disel y aceites.
NOM-011-SCT2-2003	Condiciones para el transporte de las substancias y materiales peligrosos en cantidades limitadas.	La empresa ejecutora de la obra deberá programar el transporte y movimientos de combustibles apegándose a lo indicado en la norma mencionada.

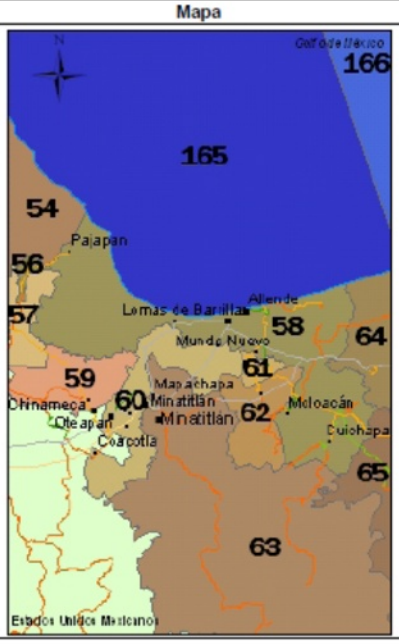
NORMA	ESPECIFICACIÓN	APLICACIÓN
NOM-010-SCT2-2003	Disposiciones de compatibilidad y segregación, para el almacenamiento y transporte de substancias, materiales y residuos peligrosos	Norma regulatoria de las disposiciones que la empresa encargada de realizar la obra deberá seguir en el transporte de materiales peligrosos.

2.3.9 Áreas Naturales Protegidas

El área de incidencia de la obra no vincula con ninguna área natural protegida.

2.3.10 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

El proyecto incide en la UGA 58 “Coatzacoalcos” :

Tipo de UGA	Regional	Mapa
Nombre:	Coatzacoalcos	
Municipio:	Coatzacoalcos	
Estado:	Veracruz	
Población:	310,830 Habitantes	
Superficie:	82,082.201 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Golfo Sur	
Islas:		
Puerto Turístico		
Puerto Comercial	Presente	
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:		

Cuadro 2.4 Vinculación de las acciones generales y específicas del POEMyRGMyMC con el proyecto

ACCIONES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
G013.- Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	No se introducirán especies de flora y/o fauna en ningún espacio contemplado para el proyecto, dicha medida será recalcada a los trabajadores de obra.
A023.-Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	Se implementarán medidas preventivas y correctivas para evitar la contaminación del suelo durante las actividades de obra, incluyendo el manejo adecuado de residuos y la atención inmediata ante posibles derrames.
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.	Durante la construcción se contempla el manejo integral de los residuos peligrosos (si es que los hubiera) y de manejo especial, mediante su almacenamiento temporal controlado y disposición final con empresas autorizadas, fortaleciendo la gestión ambiental conforme a la normatividad aplicable.
A069.- Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar	Dentro de las medidas de mitigación se contempla la promoción del correcto tratamiento de los RSU para que éstos no tengan un destino final en un sitio no autorizado.
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,	Se vincula al ser una bodega diseñadas para recibir aceite de origen vegetal de barcos y su posterior envío a plantas de procesamiento, para almacenamiento que suman una capacidad de almacenaje de 27,550 metros cúbicos; la cual

que garanticen la no afectación de los recursos naturales	
A077.- La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura aeroportuaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos	El proyecto considera en las actividades la menor afectación posible al delimitar áreas y medidas preventivas como derrame de aceites y residuos.

2.3.11 Regiones Marinas Prioritarias

De acuerdo con SIGEIA, el proyecto se vincula con la RMP 52, Delta del Río Coatzacoalcos.

Imagen 2.1 Vinculación con RMP



2.4 Vinculación con los Ordenamientos Estatales.

En el presente apartado se realiza un análisis general de las vinculaciones con ordenamientos estatales con el proyecto, así como el contenido relacionado con el mismo y los comentarios correspondientes a dichas vinculaciones.

2.4.1 Constitución Política para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave

Apartados vinculatorios.

Artículo 8

> *Los habitantes del Estado tienen derecho a vivir y crecer en un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y sustentable, para su bienestar y desarrollo humano. Las autoridades desarrollarán planes y programas destinados a la preservación, aprovechamiento racional y mejoramiento de los recursos naturales, de la flora y la fauna existentes en su territorio, así como para la prevención y combate a la contaminación ambiental. Asimismo, realizarán acciones de prevención, adaptación y mitigación frente a los efectos del cambio climático. […]*

Fuente: Constitución Política del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. (1917/Ultima Reforma DOF 03-10-2019).

Vinculación con el proyecto.

El proyecto se compromete a observar dicho principio mediante la implementación de un conjunto de medidas contenidas en el MIA, cuyo propósito es prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos al entorno físico, biótico y social. La alineación con este artículo constitucional se manifiesta a través de un diseño técnico que incorpora criterios de sustentabilidad, un manejo responsable de recursos naturales, y la inclusión de estrategias para reducir emisiones y contribuir a la resiliencia climática del entorno local, en concordancia con las obligaciones ambientales establecidas por el orden jurídico estatal.

2.4.2 Plan Veracruzano de Desarrollo 2025-2030.

Apartados vinculatorios.

Eje rector 2. Veracruz con economía y sustentabilidad

Objetivo: Incrementar el crecimiento económico sostenible y el empleo formal en el Estado de Veracruz.
Estrategia 2.1 Potenciar las ventajas competitivas del Estado de Veracruz a fin de incrementar la producción de los sectores industrial, comercial y portuario en la entidad.
Línea de acción:
2.1.12 Garantizar la eficiencia y seguridad en las cadenas de suministro mediante el mejoramiento de la infraestructura de transporte, almacenamiento y distribución.
Estrategia 2.4 Implementar acciones de conservación, restauración y sanción garantizando el desarrollo sostenible con enfoque de riesgos a los impactos del cambio climático
Línea de acción:
2.4.10 Promover el manejo integral de los residuos sólidos en las zonas urbanas, rurales y marginadas mediante un programa de gestión y disposición final de residuos.

Vinculación con el proyecto.

El proyecto fortalece la infraestructura de almacenamiento y distribución de insumos estratégicos del sector agroindustrial, mejorando la eficiencia operativa en la recepción de aceite vegetal proveniente de embarcaciones marítimas y su traslado seguro a plantas procesadoras. La instalación de sistemas especializados de almacenamiento, control volumétrico y medidas de seguridad industrial reduce riesgos logísticos y optimiza tiempos de operación, contribuyendo a cadenas de suministro más seguras y eficientes en el sector portuario e industrial del estado

2.4.3 Ley número 62 Estatal de Protección Ambiental.

Apartados vinculatorios.

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. […]

Vinculación con el proyecto.

El proyecto se alinea plenamente con el objeto del artículo 1 de la Ley Estatal de Protección Ambiental al integrar en su planificación el cumplimiento de la legislación ambiental estatal, así como las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. La elaboración del MIA, junto con la incorporación de medidas de prevención, mitigación y compensación, tiene como finalidad garantizar la ejecución de la obra en apego al principio de desarrollo sustentable y bajo un marco de legalidad ambiental.

Artículo 12, fracciones III y IV

Para la formulación y conducción de la política ambiental estatal y la aplicación de las medidas e instrumentos previstos en esta Ley, se observarán los siguientes principios:
III.- Las autoridades del Estado, los Municipios, los particulares y demás actores de la sociedad, deben asumir la responsabilidad de la preservación, conservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
IV. Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales; […]

Vinculación con el proyecto.

En atención a este artículo, el promovente del proyecto asume la responsabilidad ambiental derivada de la ejecución de la obra, mediante un enfoque preventivo y correctivo integrado en el MIA. Se contemplan acciones que minimicen impactos sobre el entorno natural, como el control de emisiones, el manejo adecuado de residuos y la conservación de suelo y vegetación. Además, se reconocen las externalidades ambientales del proyecto, y se prevé la asignación de recursos técnicos y financieros para atenderlas, lo que da cumplimiento a las obligaciones contenidas en esta disposición y refleja un compromiso con el enfoque de adaptación y mitigación frente al cambio climático.

2.4.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos

De acuerdo con SIGEIA, el proyecto incide en la UGA 7 con uso predominante “Industrial”. De acuerdo con los usos incompatibles del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos, el proyecto es compatible al ser de naturaleza industrial/infraestructura portuaria.

Cuadro 2.5 Vinculación con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos

UGA	POLÍTICA	USO PREDOMINANTE	USOS COMPATIBLES	USOS CONDICIONADOS	USOS INCOMPATIBLES	CRITERIOS
7	APROVECHAMIENTO	INDUSTRIAL			AGRÍCOLA, PECUARIO, FLORA Y FAUNA, FORESTAL, TURISMO, URBANO	**Mi** 3, 4, 5 **Ah** 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44 **C** 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 **Eq** 1, 2, 4, 5, 6, 7, 12 **If** 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12 **In** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21 **Ff** 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 **Mae** 1, 25, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 41, 42 **Pe** 1, 2, 5, 6, 7, 10 **Ac** 3, 4, 5

CRITERIOS ECOLÓGICOS	VINCULACIÓN
Se prohíbe el depósito de desechos solidos, descargas de drenaje sanitario y/o industrial sin tratamiento al mar o cuerpos de agua.	Durante la etapa de preparación del sitio, rehabilitación y operación no se llevará a cabo la descarga o disposición de residuos al mar o cuerpos de agua, debido a que se ha contado con contenedores debidamente rotulados para realizar la gestión de los residuos.
Ff21.- 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	El proyecto no contempla actividades de desmonte, extracción o perturbación de vegetación original asociada a cuerpos de agua tales como pantanos, lagunas, vegetación riparia, humedales o zonas inundables. Se implementarán medidas preventivas de delimitación física del área de obra, control de escurrimientos y supervisión ambiental, con el fin de evitar impactos indirectos sobre ecosistemas sensible
C4- 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 hizo un recorrido para descartar la implementación de un Programa de rescate de flora y fauna, puntualizando la importancia de reconocer las especies que se encuentran en el predio, dando como resultado que esto no es necesario.
C8.- 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	Se toman en cuenta estas medidas en el capítulo de medidas de mitigación para prevenir cualquier tipo de derrame o incidente.
In18.- Se prohíbe el depósito de desechos sólidos y las descargas de drenaje sanitario y/o industrial sin tratamiento a humedales, ríos o al mar.	Esta medida está contemplada en el capítulo del proyecto siendo de suma importancia recalcarlo a los trabajadores.

2.5 Vinculación con los Ordenamientos Municipales.

2.5.1 Plan de Municipal de Desarrollo de Coatzacoalcos 2022-2025 Actualizado

Apartados vinculatorios.

Eje - 3

3. Desarrollo económico. Garantizar el uso eficiente y responsable de recursos y la generación de los bienes, servicios y capacidades humanas para crear una economía fuerte y próspera.

Objetivo. Incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.

Objetivo 3.1 Propiciar un desarrollo incluyente del sistema financiero priorizando la atención al rezago de la población no atendida y la asignación más eficiente de los recursos a las actividades con mayor beneficio económico, social y ambiental.

Objetivo 3.3 Promover la innovación, la competencia, la integración en las cadenas de valor y la generación de un mayor valor agregado en todos los sectores productivos bajo un enfoque de sostenibilidad.

Objetivo 3.4 Propiciar un ambiente de estabilidad macroeconómica y finanzas públicas sostenibles que favorezcan la inversión pública y privada.

Vinculación con el proyecto.

El plan de desarrollo tiene considerado el cuidado y preservación del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el respeto al medio ambiente, por lo que la obra, aunque se considera de carácter particular, contribuye a ese objetivo de desarrollo municipal, además de contribuir a la economía del municipio.

2.6 Conclusiones del capítulo.

Después de haber realizado el análisis profundo de las vinculaciones incidentes, al traslapar las características del proyecto integral contra las disposiciones legales y normativas aplicables en la materia, se determina que **EXISTE SUFICIENCIA LEGAL Y TÉCNICA EN MATERIA AMBIENTAL PARA LLEVAR A CABO DICHO PROYECTO** siempre y cuando se solventen las disposiciones normativas en la materia y se tomen en cuenta las recomendaciones que se realizarán en los capítulos posteriores.

CAPITULO 3. DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIO ECONÓMICO

3.1 Delimitacion del sistema ambiental (SA)

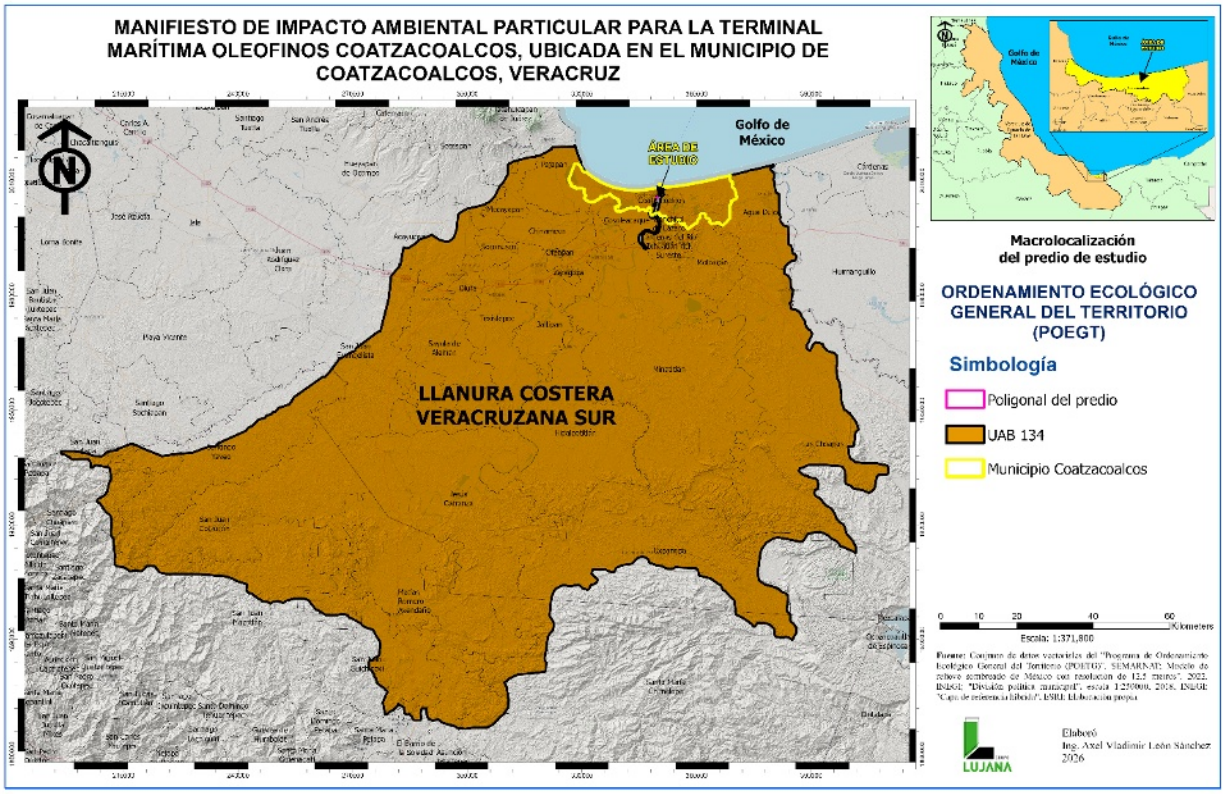
Criterios tomados en cuenta para la delimitacion del SA

Cuadro 3.1. Criterios tomados en cuenta para la delimitación del SA.

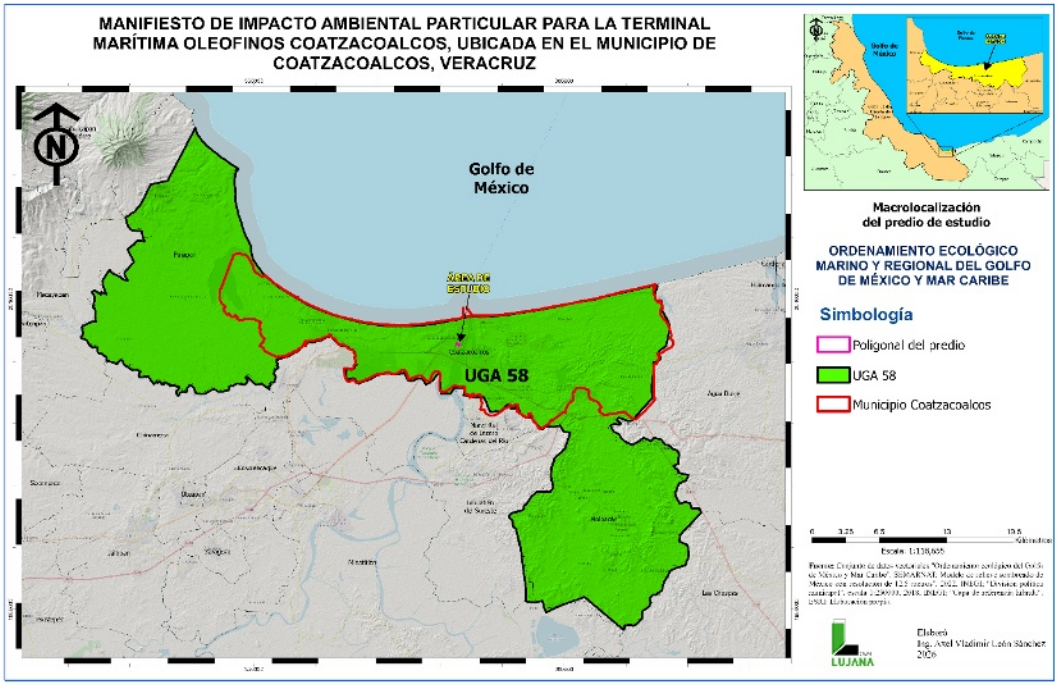
CRITERIO TOMADO EN CUENTA	INCIDENCIA	INTERPRETACIÓN PARA LA DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POETG)	El proyecto se encuentra al 100 % dentro de la UAB 134, la cual tiene una superficie de 16357.97 km2	Se considera como marco de referencia general. Sin embargo, por su amplia extensión, no resulta la unidad más precisa para delimitar el Sistema Ambiental del proyecto.
Ordenamiento Ecológico del Mar Caribe y el Golfo	El proyecto se encuentra al 100 % dentro de la región 58, la cual tiene una superficie de 822.51 km2	Aporta contexto regional costero y del Golfo; no obstante, su escala sigue siendo amplia para representar las condiciones inmediatas del sitio.
Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Rio Coatzacoalcos (Estatal)	El proyecto se encuentra al 100 % dentro de la UGA 7, la cual tiene una superficie de 110.53 hectáreas	Se selecciona como base del Sistema Ambiental por ser una unidad ecológica estatal, previamente delimitada, de escala adecuada y con

		vocación industrial congruente con el sitio.
Programa de Ordenamiento Territorial de Coatzacoalcos (Municipal)	El proyecto se encuentra dentro de la UGT 19, la cual tiene una superficie a de 116 hectáreas	Se utiliza como criterio complementario, ya que confirma la vocación industrial del área y la compatibilidad territorial del proyecto a escala municipal.

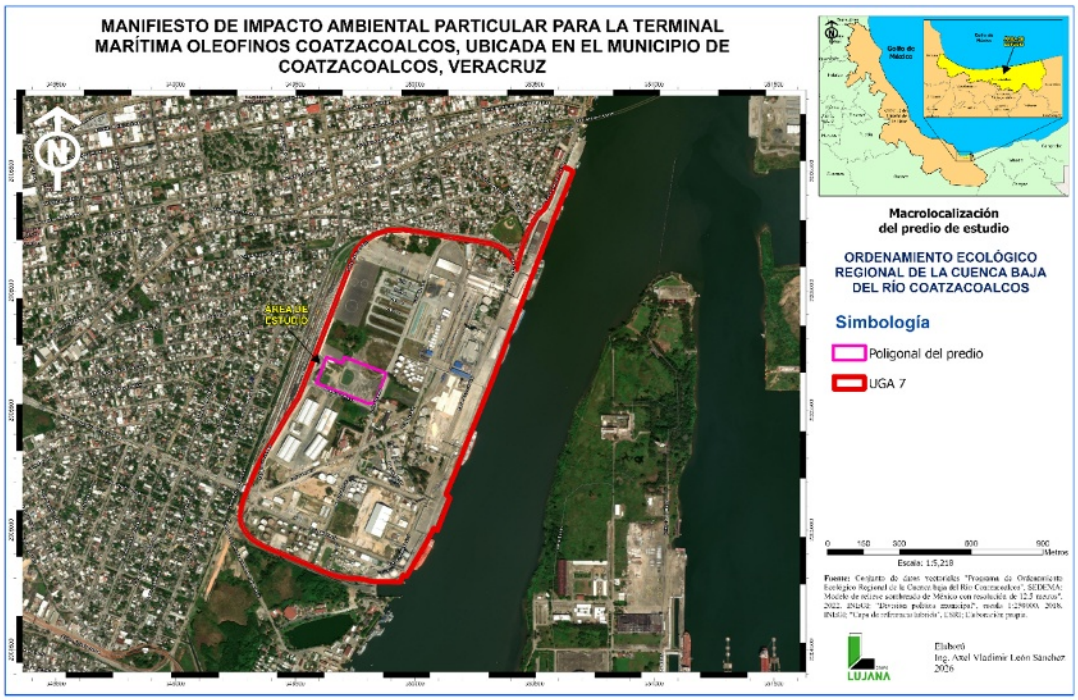
Mapa 3.1. Ordenamiento Ecológico General del Territorio.



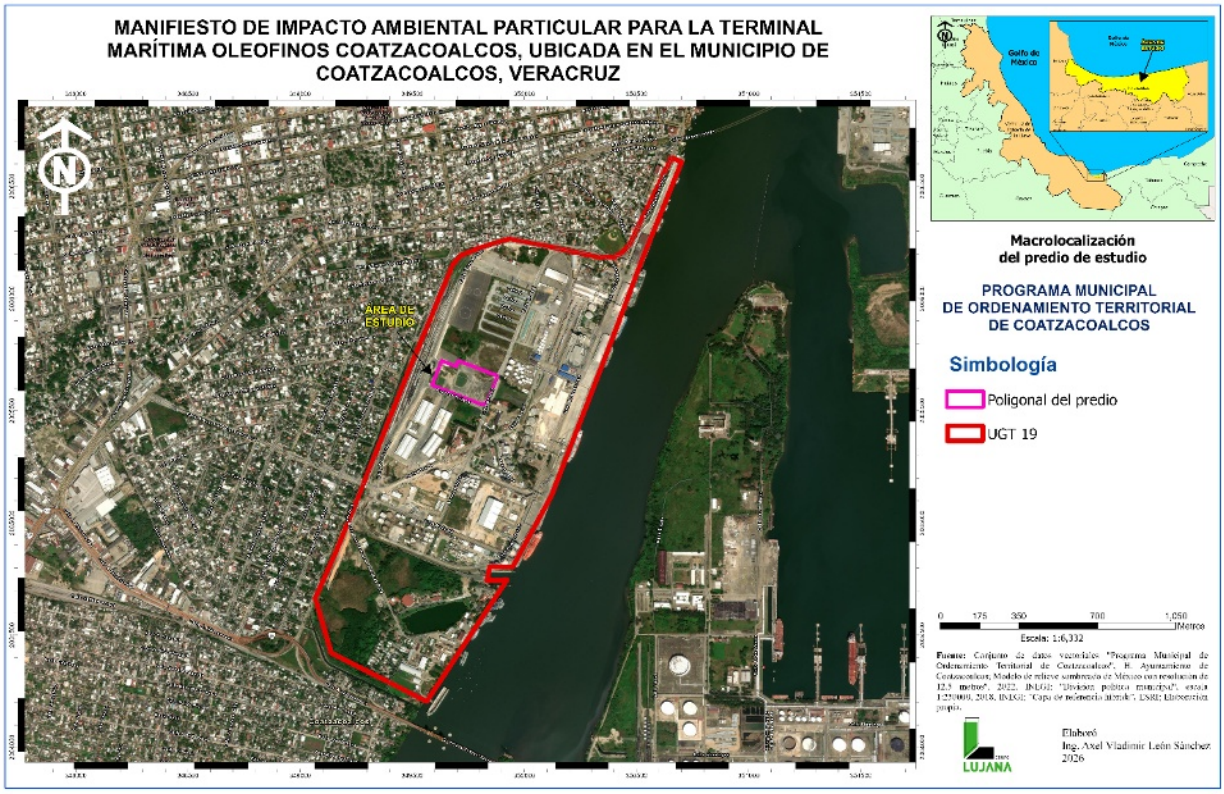
Mapa 3.2. Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe



Mapa 3.3. Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos



Mapa 3.4. Criterio mediante el "Programa Municipal de Ordenamiento Territorial de Coatzacoalcos".



Justificación de la delimitación del Sistema Ambiental

Para la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto se realizó una revisión de los instrumentos de ordenamiento aplicables al sitio, considerando diferentes escalas de análisis: nacional, regional, estatal y municipal. Lo anterior permitió identificar la unidad territorial más adecuada para representar el contexto ambiental, territorial y funcional en el que se inserta el Área del Proyecto.

Como parte de este análisis se tomó en cuenta el **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**, en el cual el proyecto se ubica al 100 % dentro de la **UAB 134**, con una superficie

de 16,357.97 km². Asimismo, se revisó el **Ordenamiento Ecológico del Mar Caribe y el Golfo**, donde el proyecto se encuentra dentro de la **Región 58**, con una superficie de 822.51 km². No obstante, aunque ambos instrumentos son relevantes para reconocer el contexto ambiental general, sus unidades presentan una escala regional amplia, por lo que resultan poco precisas para representar las condiciones inmediatas del sitio del proyecto.

También se consideró el **Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos**, de carácter estatal, dentro del cual el proyecto se ubica al 100 % en la **UGA 7**, con una superficie de 110.53 hectáreas. Esta unidad fue seleccionada como base para la delimitación del Sistema Ambiental, debido a que representa una escala territorial más adecuada para el análisis ambiental del proyecto, además de tratarse de una unidad previamente establecida por un instrumento de planeación ecológica.

La selección de la **UGA 7** se justifica porque dicha unidad corresponde a un espacio con vocación de **aprovechamiento industrial**, condición que coincide con las características observadas en el sitio, donde predominan instalaciones portuarias, infraestructura industrial, patios de maniobra, vialidades, infraestructura ferroviaria, áreas de almacenamiento y zonas urbanas colindantes. Por lo tanto, esta unidad refleja de manera adecuada la matriz ambiental y territorial en la que se inserta el Área del Proyecto.

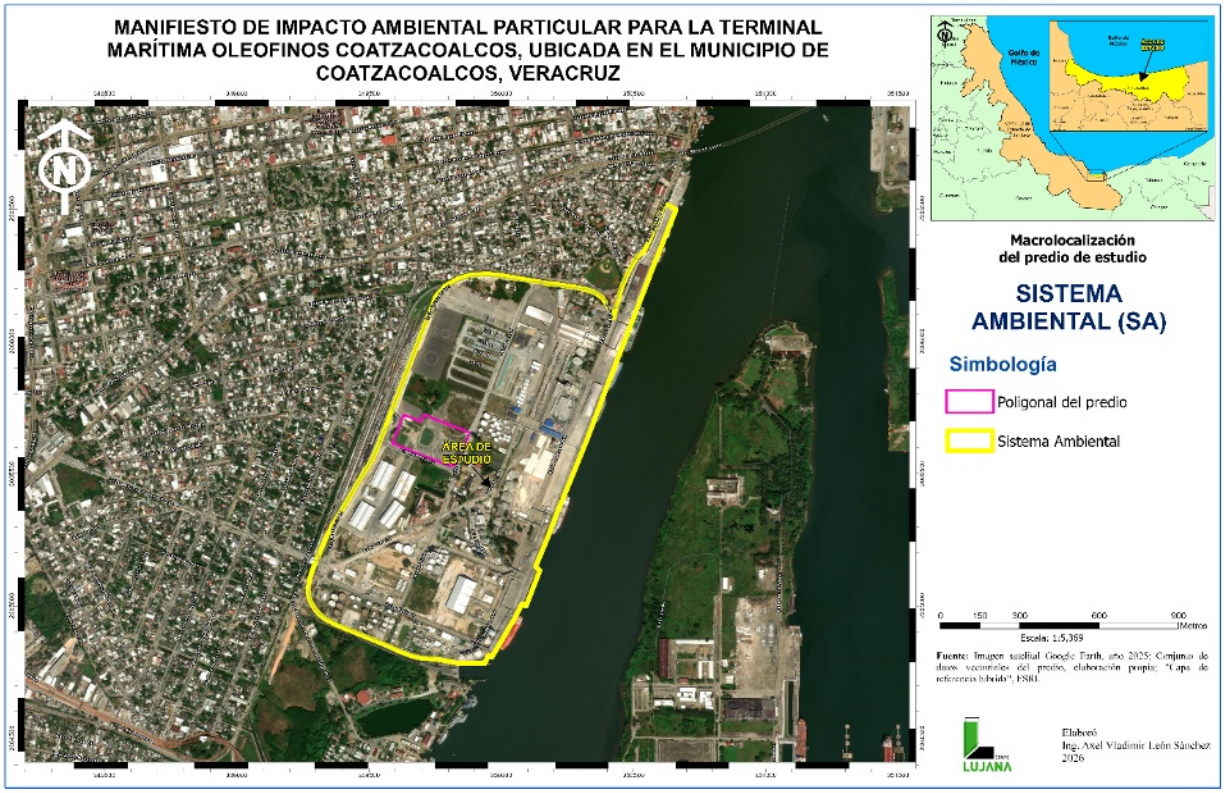
De manera complementaria, se revisó el **Programa de Ordenamiento Territorial de Coatzacoalcos**, dentro del cual el proyecto se ubica en la **UGT 19**, unidad que también reconoce el uso de suelo predominante industrial. Este instrumento municipal confirma la compatibilidad

territorial del proyecto con el entorno inmediato; sin embargo, para efectos de delimitación del Sistema Ambiental se dio prioridad a la **UGA 7**, debido a que proviene de un ordenamiento ecológico estatal y presenta una delimitación ambiental previamente definida, adecuada para valorar las interacciones entre el proyecto y su entorno.

En este sentido, la delimitación del Sistema Ambiental con base en la **UGA 7** evita establecer un límite arbitrario y permite analizar el proyecto dentro de una unidad territorial reconocida, con características ambientales, urbanas e industriales homogéneas. Además, dicha unidad integra los principales elementos que condicionan la dinámica ambiental del sitio, como el **Río Coatzacoalcos**, la infraestructura portuaria, las instalaciones industriales, las vialidades, las áreas urbanas colindantes y la vegetación residual presente en espacios modificados.

Por lo anterior, se considera que la **UGA 7 del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos** constituye la unidad más adecuada para definir el Sistema Ambiental del proyecto, ya que permite representar de forma objetiva el contexto ambiental real del área de estudio, sin sobredimensionar el análisis hacia unidades regionales demasiado extensas ni reducirlo únicamente al área puntual de intervención.

Mapa 3.5. Delimitación del Sistema Ambiental (SA).



Dicho sistema ambiental se construye de la siguiente manera

Cuadro 3.2. Cuadro de construcción de la poligonal del SA

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL		
Vértice	COORD X	COORD Y
1	X=350616.0028	Y=2006516.9999
2	X=350638.0028	Y=2006510.9999
3	X=350659.1903	Y=2006498.1249
4	X=350661.0028	Y=2006496.9999
5	X=350586.0028	Y=2006310.9999
6	X=350470.0028	Y=2006009.9999
7	X=350391.0028	Y=2005806.9999
8	X=350325.0028	Y=2005629.9999
9	X=350209.0028	Y=2005344.9999

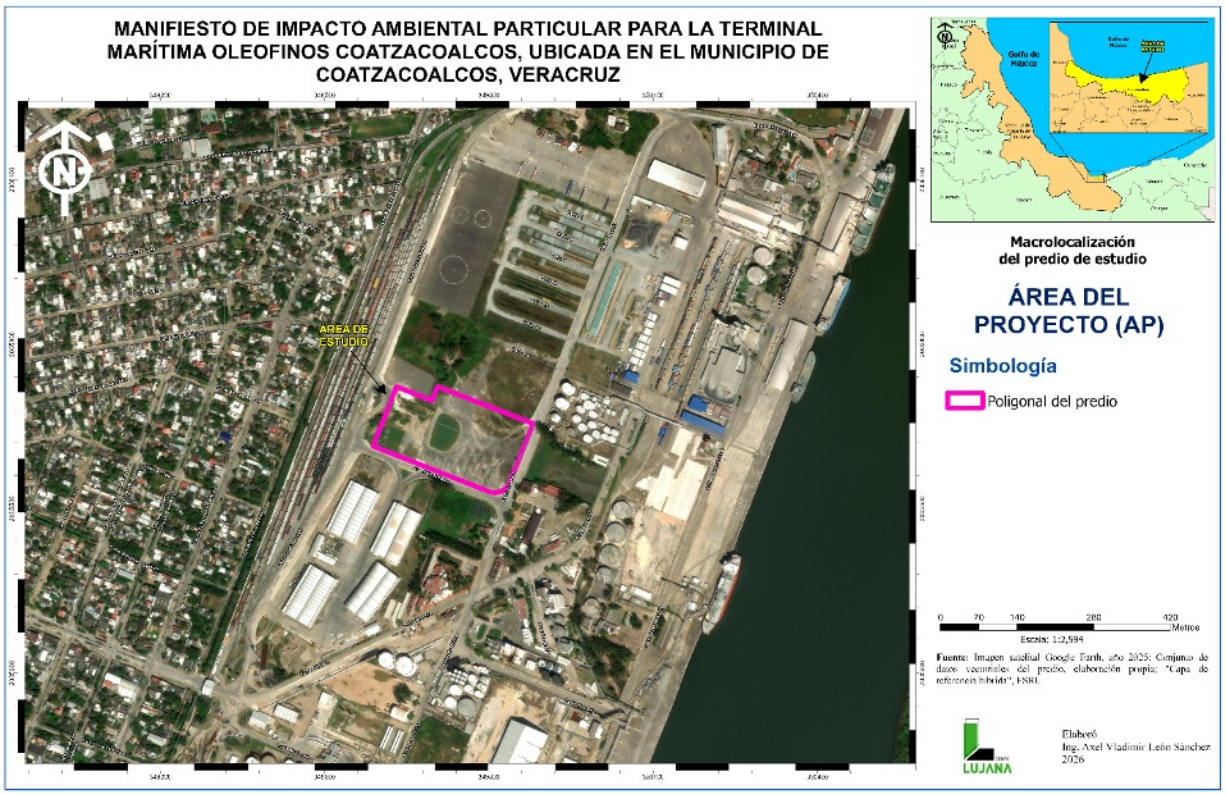
10	X=350172.0028	Y=2005248.9999
11	X=350130.0028	Y=2005148.9999
12	X=350146.0028	Y=2005133.9999
13	X=350094.0028	Y=2004999.9999
14	X=350079.0028	Y=2005007.9999
15	X=350053.0028	Y=2004956.9999
16	X=349965.0028	Y=2004806.9999
17	X=349951.0028	Y=2004812.9999
18	X=349939.0028	Y=2004782.9999
19	X=349836.0028	Y=2004783.9999
20	X=349836.0028	Y=2004783.9999
21	X=349747.0028	Y=2004800.9999
22	X=349732.0028	Y=2004800.9999
23	X=349719.0028	Y=2004801.9999
24	X=349705.0028	Y=2004802.9999
25	X=349692.0028	Y=2004804.9999
26	X=349674.0028	Y=2004808.9999
27	X=349656.0028	Y=2004813.9999
28	X=349644.0028	Y=2004817.9999
29	X=349632.0028	Y=2004822.9999
30	X=349620.0028	Y=2004826.9999
31	X=349609.0028	Y=2004831.9999
32	X=349597.0028	Y=2004836.9999
33	X=349586.0028	Y=2004842.9999
34	X=349574.0028	Y=2004847.9999
35	X=349563.0028	Y=2004852.9999
36	X=349416.0028	Y=2004912.9999
37	X=349403.0028	Y=2004917.9999
38	X=349390.0028	Y=2004923.9999
39	X=349377.0028	Y=2004928.9999
40	X=349365.0028	Y=2004934.9999
41	X=349353.0028	Y=2004941.9999
42	X=349341.0028	Y=2004947.9999
43	X=349329.0028	Y=2004955.9999
44	X=349318.0028	Y=2004963.9999
45	X=349308.0028	Y=2004973.9999
46	X=349299.0028	Y=2004984.9999
47	X=349291.0028	Y=2004995.9999
48	X=349284.0028	Y=2005007.9999
49	X=349278.0028	Y=2005019.9999

50	X=349273.0028	Y=2005032.9999
51	X=349271.0028	Y=2005045.9999
52	X=349270.0028	Y=2005059.9999
53	X=349275.0028	Y=2005097.9999
54	X=349287.0028	Y=2005137.9999
55	X=349336.0028	Y=2005253.9999
56	X=349366.0028	Y=2005310.9999
57	X=349419.0028	Y=2005397.9999
58	X=349471.0028	Y=2005487.9999
59	X=349512.0028	Y=2005551.9999
60	X=349528.0028	Y=2005587.9999
61	X=349545.0028	Y=2005631.9999
62	X=349566.0028	Y=2005683.9999
63	X=349585.0028	Y=2005734.9999
64	X=349753.0028	Y=2006168.9999
65	X=349788.0028	Y=2006207.9999
66	X=349837.0028	Y=2006235.9999
67	X=349887.0028	Y=2006250.9999
68	X=349953.0028	Y=2006253.9999
69	X=350007.0028	Y=2006246.9999
70	X=350132.0028	Y=2006225.9999
71	X=350179.0028	Y=2006217.9999
72	X=350194.0028	Y=2006215.9999
73	X=350208.0028	Y=2006214.9999
74	X=350236.0028	Y=2006210.9999
75	X=350251.0028	Y=2006207.9999
76	X=350265.0028	Y=2006205.9999
77	X=350278.0028	Y=2006203.9999
78	X=350292.0028	Y=2006201.9999
79	X=350305.0028	Y=2006198.9999
80	X=350319.0028	Y=2006195.9999
81	X=350332.0028	Y=2006191.9999
82	X=350344.0028	Y=2006187.9999
83	X=350356.0028	Y=2006181.9999
84	X=350372.0028	Y=2006171.9999
85	X=350385.0028	Y=2006159.9999
86	X=350395.0028	Y=2006145.9999
87	X=350404.0028	Y=2006132.9999
88	X=350413.0028	Y=2006118.9999
89	X=350422.0028	Y=2006105.9999

90	X=350424.0028	Y=2006087.9999
91	X=350454.0028	Y=2006200.9999
92	X=350473.0028	Y=2006245.9999
93	X=350496.0028	Y=2006288.9999
94	X=350515.0028	Y=2006320.9999
95	X=350538.0028	Y=2006336.9999
96	X=350563.0028	Y=2006387.9999
SUPERFICIE= 110.38 Has.		

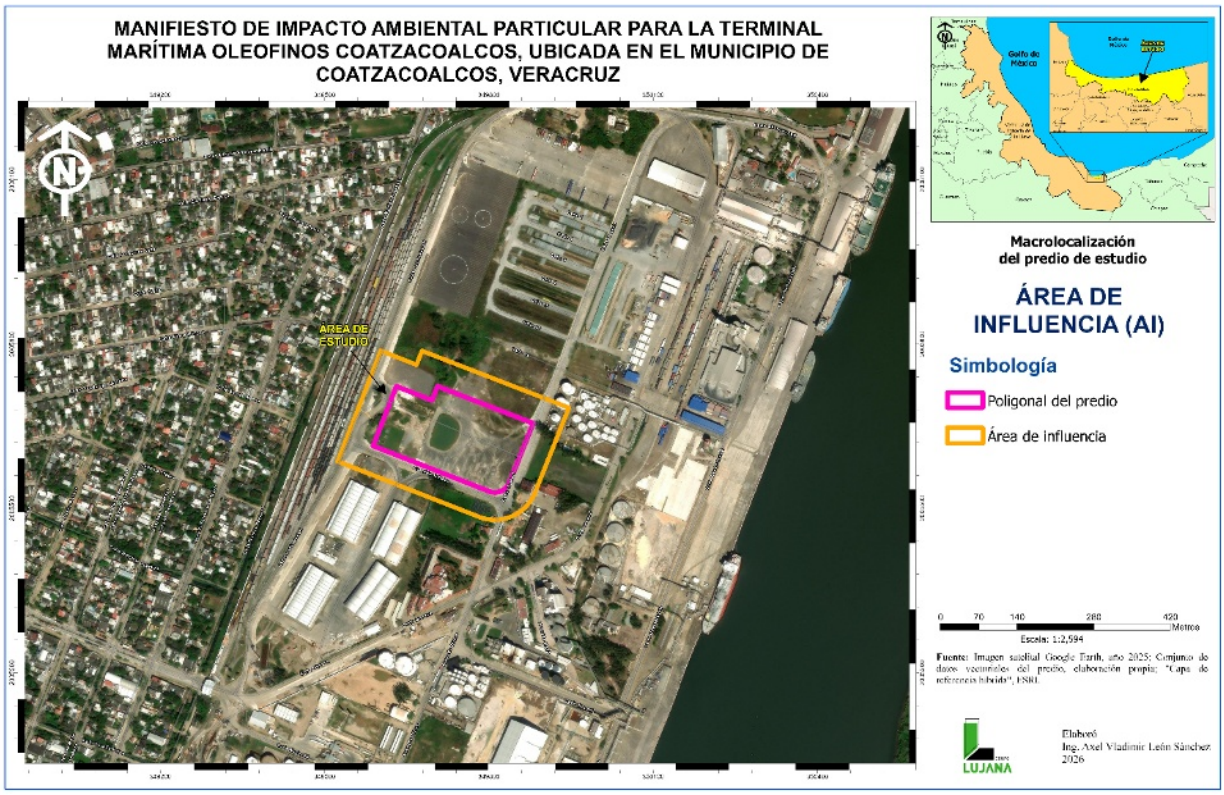
Área del proyecto

Mapa 3.6. Polígono del Área del Proyecto (AP).



Área de influencia

Mapa 3.7. Área del proyecto con su Área de Influencia (AI).



Para efectos de la evaluación ambiental, el Área de Influencia directa (AI) se delimitó mediante una franja de 50 metros a cada lado del área de ocupación del Proyecto, considerando que los impactos previsibles durante la etapa constructiva serán principalmente temporales, locales y asociados a actividades propias de obra, tales como generación de polvo, ruido, vibraciones, movimiento de maquinaria, tránsito de vehículos, modificación puntual del terreno y ocupación temporal de áreas inmediatas.

La delimitación de 50 metros a ambos lados de la obra se considera técnicamente adecuada debido a que permite integrar los componentes

ambientales y socioambientales que podrían recibir efectos directos o perceptibles durante la construcción. Dentro de esta franja se incluyen los espacios más próximos a la obra.

Esta Área de Influencia no se definió con base en límites administrativos, sino en la distancia probable de manifestación de los impactos temporales más relevantes del Proyecto, particularmente la dispersión de partículas, la propagación del ruido y la transmisión de vibraciones. Debido a la naturaleza vial del Proyecto y a su ubicación sobre infraestructura existente, se prevé que dichos efectos disminuyan significativamente con la distancia y se concentren en el entorno inmediato de las actividades constructivas.

Criterios técnicos para la delimitación (50 metros a cada lado)

1. **Dispersión de polvo (Material particulado – PM10 y PM2.5)**

Evidencia: Estudios de la EPA indican que el 90% del polvo generado en obras viales se deposita dentro de los 30-50 metros.

Referencias consultables: Emisiones de polvo por construcción pesada United States Environmental Protection Agency (EPA). (1995, January). AP-42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors – Section 13.2.3: Heavy Construction Operations. U.S. EPA. https://www3.epa.gov/ttnchie1/ap42/ch13/final/c13s02 - 3.pdf

Dispersión de partículas fugitivas (PM10 y mayores) United States Environmental Protection Agency (EPA). (2006, November). AP-42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors – Section 13.2: Fugitive Dust Sources. U.S. EPA. https://www3.epa.gov/ttnchie1/ap42/ch13/final/c13s02.pdf

2. Propagación de ruido

- Normativa: La NOM-081-SEMARNAT-1994 establece límites de ruido en zonas habitadas (65 dB día / 60 dB noche).

- Modelamiento acústico: Software como SoundPlan o CadnaA muestra que niveles de ruido de maquinaria pesada (110-120 dB) se atenúan a niveles aceptables (<65 dB) entre 40-60 metros en terreno abierto (FHWA, 2020).

Referencias consultables:

NOM-081-SEMARNAT-1994 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (1995). NOM-081- SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Diario Oficial de la Federación, 31 de diciembre de 1994.

La pérdida de presión sonora en campo libre se estimó mediante la fórmula de atenuación por propagación esférica (Beranek, 1992) (fórmula matemática): Beranek, L. L. (1992). Noise and Vibration Control. McGraw-Hill.

3. Transmisión de vibraciones

Estándares internacionales: Din-Norm 4150-3 (2016) y BS 5228- 2 (2009) establecen que vibraciones de compactadoras y martillos hidráulicos afectan estructuras frágiles hasta 30-40 metros.

Factor preventivo: Los 50m incluyen un margen de seguridad para viviendas tradicionales en zonas urbanas del tramo y consideran la variabilidad del suelo (mayor propagación en suelos blandos).

Referencias consultables:

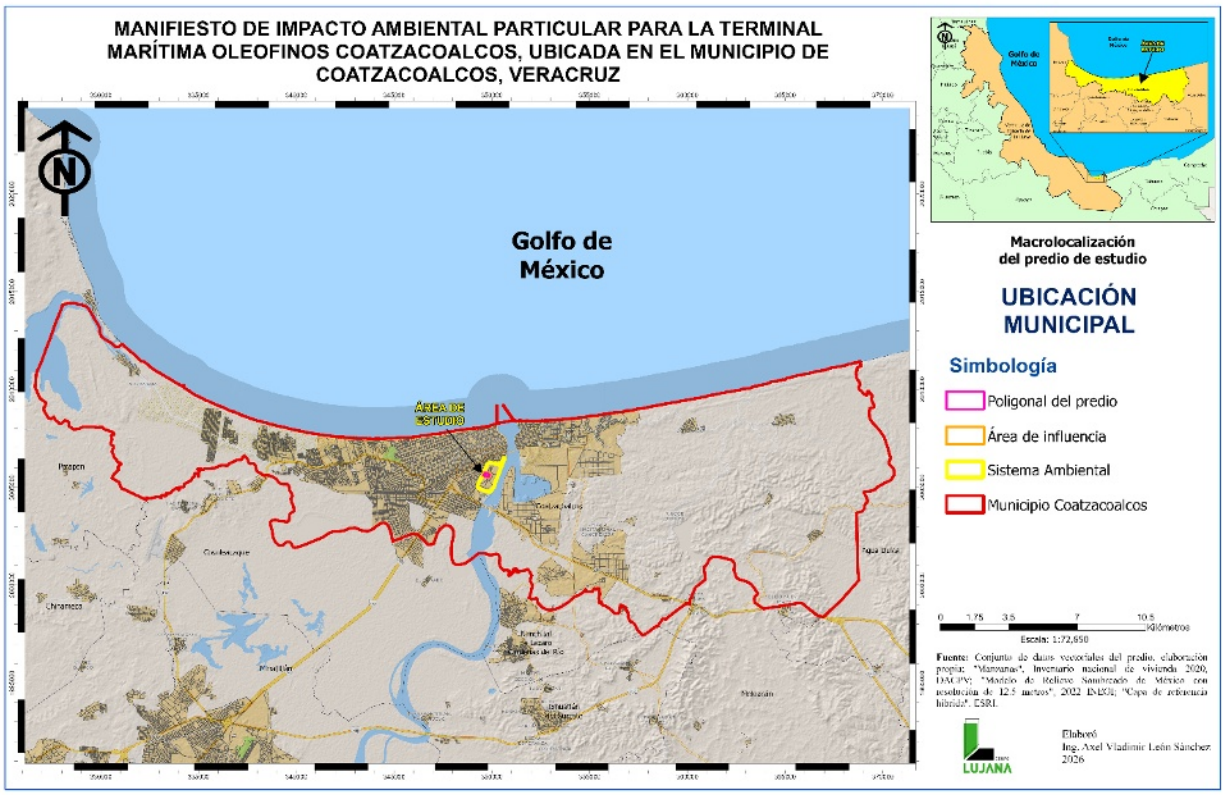
Atenuación de vibración en función de la distancia: Richart, F. E., Hall, J. R., & Woods, R. D. (1970). Vibrations of Soils and Foundations. Prentice-Hall.
Federal Transit Administration (FTA). (2006). Transit Noise and Vibration Impact Assessment (FTA-VA-90-1003-06).

Con base en los criterios anteriores, el Área de Influencia directa del Proyecto se estableció como una franja de 50 metros a cada lado del área de ocupación del proyecto.

Dicha delimitación resulta proporcional a la escala del Proyecto, ya que se trata de una obra dentro de una matriz industrial previamente modificada. En este contexto, los impactos previsibles no se proyectan sobre una región amplia, sino sobre el entorno inmediato de la obra, principalmente por emisiones de polvo, ruido, vibraciones, cambios temporales en la movilidad, ocupación de áreas contiguas y modificación visual del paisaje.

3.1.1 Ubicación

Mapa 3.8. Ubicación del proyecto dentro del municipio de Coatzacolacos.



3.2 Aspectos abióticos

Tipo de clima

Con información disponible en INEGI, es especifico el “Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Unidades climáticas”, se identificó que el clima dentro del RE, AP y IA corresponde a: **Am (f)**, que se describe como

Cuadro 3.3. Descripción del tipo de clima presente en el SA .

Unidad climática	Descripción
Am (f)	Del grupo climas cálidos húmedos, cálido con temperatura media del mes más frio mayor de 18°C, con temperatura media anual mayor de 22°C, húmedo con lluvias intensas de verano que compensan la sequía de invierno; precipitaciones del mes mas seco inferior a los 60 mm; % de lluvia invernal mayor al 10.2 % del total anual

Del mismo modo con el "Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Precipitación media anual" se identificó que la precipitación media anual corresponde a **2,500 mm**

Como parte de la información consultada se tiene que la estación más cercana al sitio (1.2 km) y presenta los siguientes datos:

Normal climatológica 1981-2010

Estación: 30027

Nombre: Coatzacoalcos (OBS)

Estado: Veracruz de Ignacio de la llave

Municipio: Coatzacoalcos

Situación: operando

Cve-Omm: 76741

Latitud: 18.14027778 °

Longitud: -94.52222222 °

Altitud: 16 msnm

Cuadro 3.4. Normal climátologica.

TEMPERATURA MÁXIMA													
MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL

NORMAL	25.6	26.7	29.1	31.5	32.5	32.1	31.1	31.2	30.9	29.5	28.1	26.4	29.6
MÁXIMA MENSUAL	27.2	28.9	32	33.8	35.5	34.5	33.3	32.9	32.9	31.7	30	27.8	
AÑO DE MÁXIMA	1991	2008	1991	1984	2003	2005	2005	2008	2003	1994	1994	2007	
MÁXIMA DIARIA	35	37	39.9	41.2	42.5	42.4	40	39	38	38.3	35.6	37.2	
FECHA MÁX DIARIA	22/1999	26/1996	25/2005	26/1984	14/1995	ene-05	abr-95	24/1986	16/1996	jul-94	jun-00	jul-95	
AÑOS CON DATOS	27	28	27	27	26	26	26	26	26	25	25	25	
TEMPERATURA MÍNIMA													
MESES	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
NORMAL	19.4	20.1	21.2	23.2	24.8	24.6	24.6	24.4	23.8	23.1	21.8	20.3	22.6
MÍNIMA MENSUAL	16.6	17.9	19.1	20.5	23.2	22.5	23	22	21.4	20	19.2	17.4	
AÑO DE MÍNIMA	1994	2002	2008	2005	2008	2008	2008	2007	2007	2007	2008	2003	
MÍNIMA DIARIA	3.2	12.5	10.9	12.5	19.1	15.4	17.1	6.2	17.34	13	2.7	12	
FECHA MÍN DIARIA	abr-09	ene-94	31/2005	feb-05	dic-84	26/2005	18/1984	13/1982	abr-07	ago-02	mar-95	15/1997	
AÑOS CON DATOS	27	28	27	27	26	26	26	26	26	25	25	25	
TEMPERATURA MEDIA													
MESES	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
NORMAL	22.5	23.4	25.2	27.3	28.6	28.3	27.8	27.8	27.4	26.3	25	23.4	26.1
AÑOS CON DATOS	28	29	28	28	27	27	27	27	27	25	26	26	
PRECIPITACIÓN													
MESES	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
NORMAL	**32.4**	**20.7**	**10**	**11**	**26.3**	**92.5**	**72.8**	**115.7**	**125.9**	**110.4**	**67.6**	**35.3**	**720.6**
MÁXIMA	**167.7**	**124**	**58.8**	**109.9**	**135.5**	**576.5**	**303.3**	**618**	**700.3**	**522.5**	**322.7**	**182.5**	

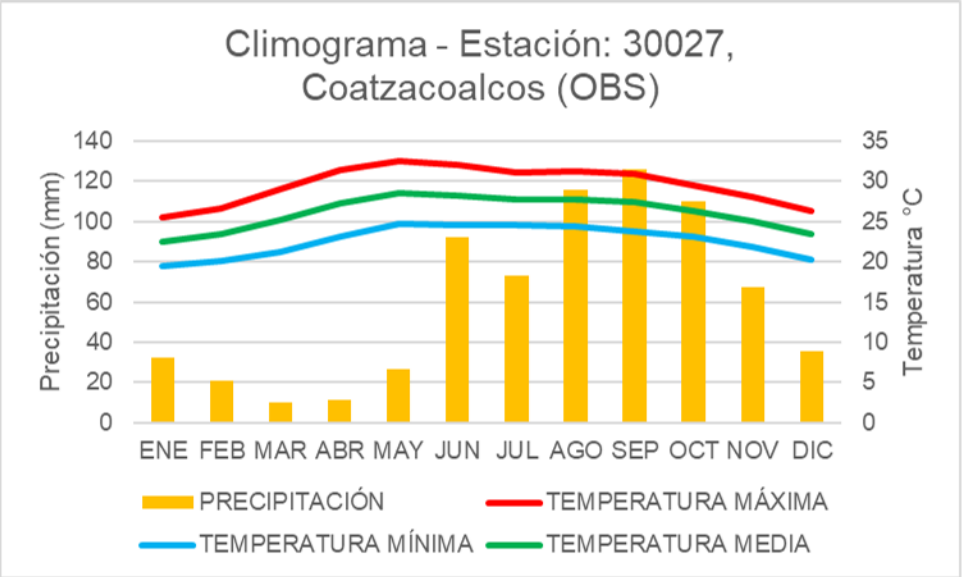
MENSUAL													
AÑO DE MÁXIMA	**2007**	**2009**	**2008**	**2008**	**2006**	**2005**	**2005**	**2005**	**2008**	**2006**	**2006**	**2006**	
MÁXIMA DIARIA	**76.5**	**76.5**	**24.2**	**66.6**	**55.9**	**219.6**	**78.8**	**142.4**	**133.3**	**133.2**	**110.2**	**53.2**	
FECHA MÁX DIARIA	**21/1985**	**mar-09**	**may-07**	**jul-08**	**nov-06**	**16/2005**	**25/2005**	**15/2005**	**15/2008**	**27/2006**	**15/2006**	**feb-07**	
AÑOS CON DATOS	**28**	**29**	**28**	**28**	**27**	**27**	**27**	**27**	**27**	**25**	**26**	**26**	
NÚMERO DE DÍAS CON LLUVIA													
MESES	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**ANUAL**
NORMAL	11.3	7.2	4.8	3.5	5.5	12.8	14.5	17.9	19.6	17.6	13.7	12	140.4
AÑOS CON DATOS	28	29	28	28	27	27	27	27	27	25	26	26	

En este caso en particular, se pone en negritas el dato de la precipitación, pues se considera demasiado bajo para la zona en la cual se encuentra operando la estación meteorológica. Después de revisar la climatología diaria y analizar 19,609 datos, se determinó que existían años sin datos y/o con pocos días de datos, los cuales fueron eliminados.

Se analizaron 32 años, de los cuales se obtuvo que la precipitación promedio registrada en la estación corresponde a **2,263 mm anuales,** dato que se encuentra acorde con el reportado por INEGI.

Con la información de la estación se construyó un climograma

Gráfica 3.1. Climograma de la estación 30027.



Este lo interpretamos como: Régimen cálido durante todo el año, con temperaturas medias relativamente constantes y valores más altos entre abril y septiembre. La precipitación presenta una marcada estacionalidad, con un periodo seco de enero a mayo y un incremento importante de lluvias a partir de junio, alcanzando sus mayores valores entre agosto y octubre. Este comportamiento es característico de un clima cálido húmedo con lluvias concentradas en verano y principios de otoño.

Resumen

Cuadro 3.5 Resumen de la incidencia del SA, AP y AI por Unidad climática.

Área de estudio	Tipo de clima	Superficie (Ha)	% de incidencia
Sistema ambiental	Am (f)	110.53	100

Área de proyecto	Am (f)	3.50	100
Área de influencia	Am (f)	8.39	100

Interpretación: El proyecto no prevé afectaciones significativas al componente climático, debido a que el clima corresponde a una condición regional que no será modificada por las actividades de preparación del sitio y construcción. Las posibles variaciones se limitarían a condiciones microclimáticas locales, asociadas al cambio de cobertura del suelo y exposición de superficies, sin alterar el régimen de temperatura, precipitación o estacionalidad característico de la zona.

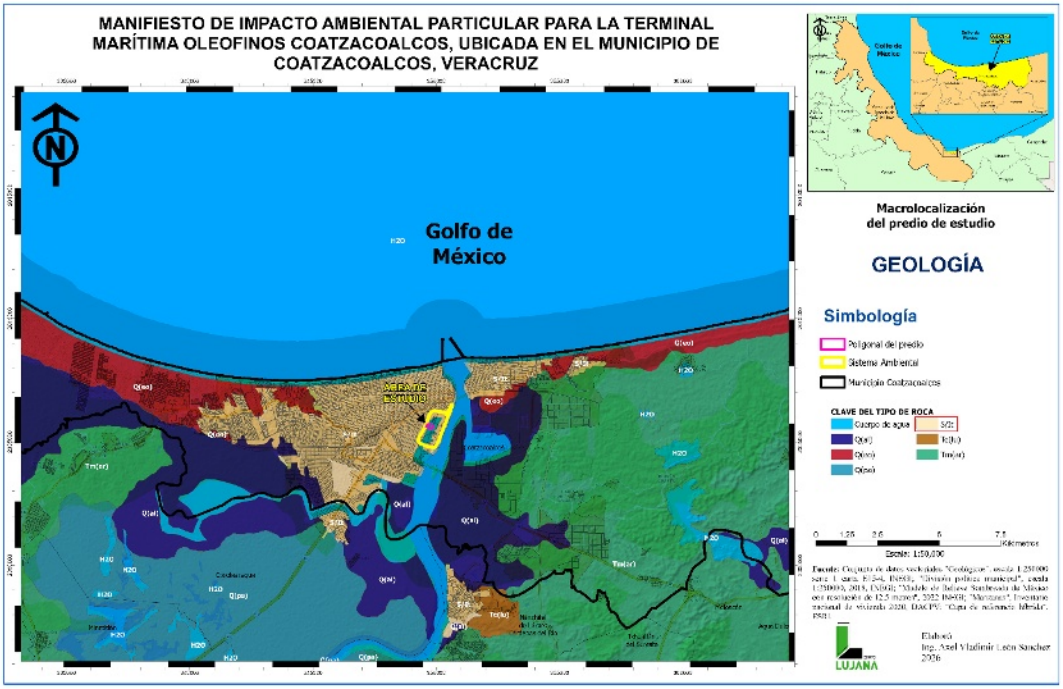
Geología

Con información disponible en INEGI, en específico el "E-15-4 Conjunto de datos vectoriales Geológicos serie I. Coatzacoalcos", se identificó que la geología dentro del SA corresponde únicamente a Q(eo):

Cuadro 3.6. Descripción del tipo de unidad geológica presente en el SA.

Unidad geológica	Descripción
Q (eo)	Eólico del cuaternario: suelos formados en el cuaternario, un suelo integrado por la acumulación de material derivado de rocas preexistentes, que ha sido transportado por la acción del viento (forma un relieve conocido como dunas).

Mapa 3.9. Unidades geológicas.



Resumen

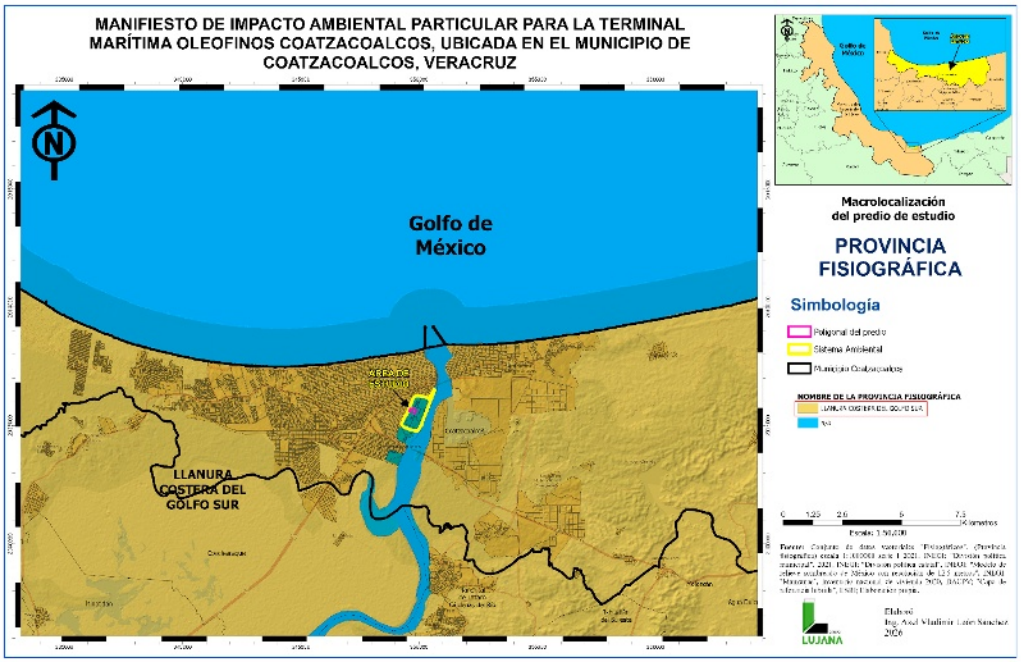
Cuadro 3.7. Resumen de la incidencia del SA, AP y AI por Unidad geológica.

Área de estudio	Tipo de clima	Superficie (Ha)	% de incidencia
Sistema ambiental	Q(eo)	110.53	100
Área de proyecto	Q(eo)	3.50	100
Área de influencia	Q(eo)	8.39	100

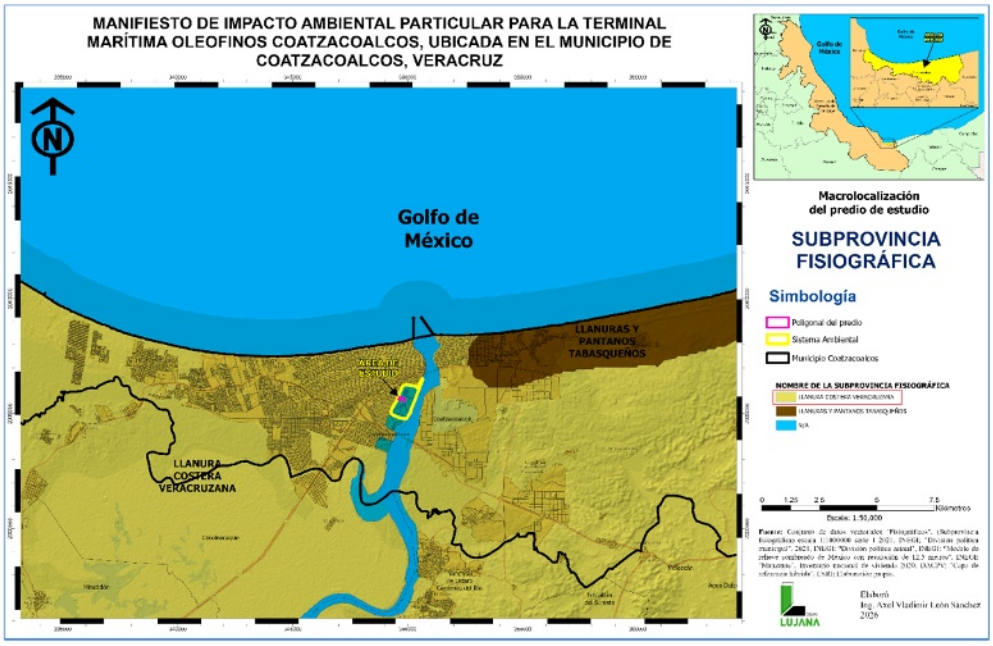
Al respecto, es importante resaltar que el proyecto no contempla actividades que impliquen extracción, remoción profunda o modificación estructural de las unidades geológicas presentes;

por lo tanto, no se prevén afectaciones significativas a la geología del sitio.

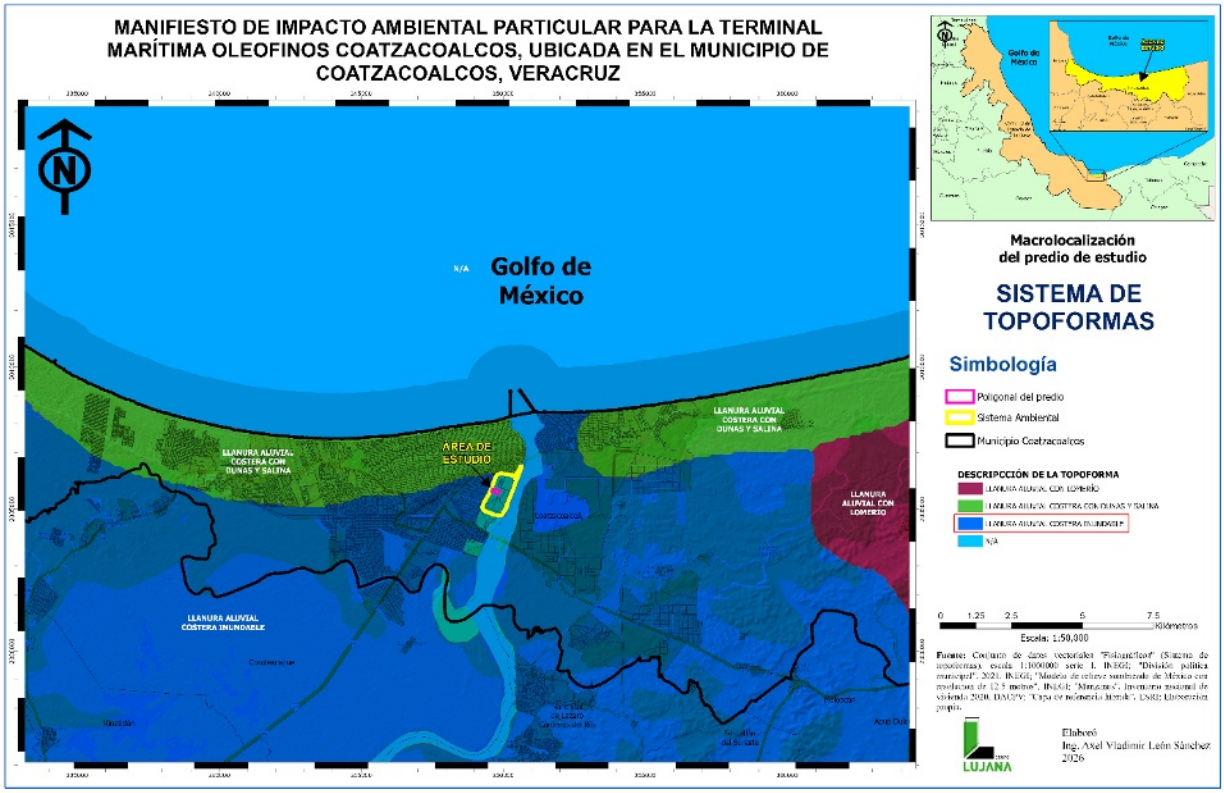
Mapa 3.10. Provincia fisográfica.



Mapa 3.11 Subprovincia fisográfica.



Mapa 3.12. Sistema de topoformas.

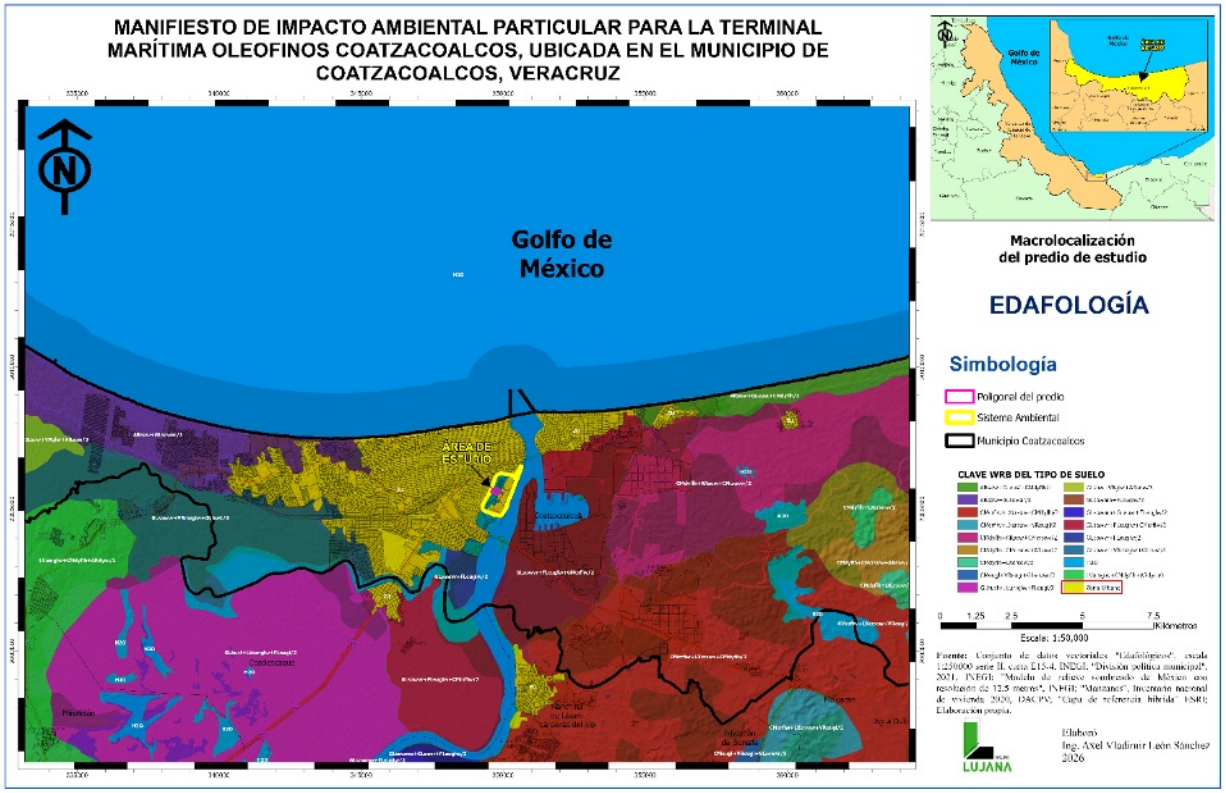


Edafología:

Con información disponible en INEGI, en específico el "Conjunto de datos vectorial edafológico. Escala 1:250 000 Serie II Continuo nacional" se identificó que las unidades principales edafológicas del SA corresponden a: Suelo urbano (ZU).

Para el caso del AP y AI, se encuentran al 100 % dentro del Suelo urbano (ZU).

Mapa 3.13. Clasificación edafológica.



Hidrología superficial:

Con información disponible de INEGI en específico “Red Hidrográfica Digital De México Escala 1:250 000 Edición 1.0” se identificó que, dentro de la RE, AP y AI no se encuentran causes de ríos, canales, cuerpos de agua perenes o intermitentes.

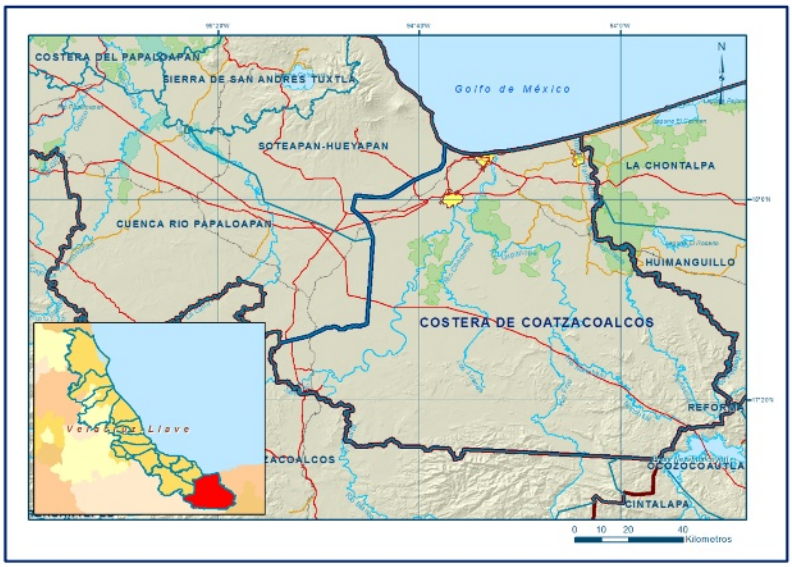
Debido a que dentro de la Región Ecológica, el Área del Proyecto y el Área de Influencia no se identifican cauces, canales ni cuerpos de agua perennes o intermitentes, no se prevén afectaciones directas a la hidrología superficial.

El proyecto no contempla obras de desvío, relleno, modificación o interrupción de corrientes superficiales.

Hidrología subterránea:

El acuífero en el cual se encuentra el SA, AP y AI corresponde al denominado como “Costera de Coatzacoalcos” clave 3012.

Mapa 3.14. Acuífero.



Con información de la Comisión Nacional del Agua – Subdirección General Técnica Gerencia de Aguas Subterráneas – Subgerencia de Evaluación y Ordenamiento de Acuíferos se obtuvieron los siguientes datos de cantidad de agua y profundidad al nivel estático.

Clave	Acuífero	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DEFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CUBICOS ANUALES					
3012	Costera de Coatzacoalcos	172.2	9,7	49.3534	60.0	113.1465	0.0000

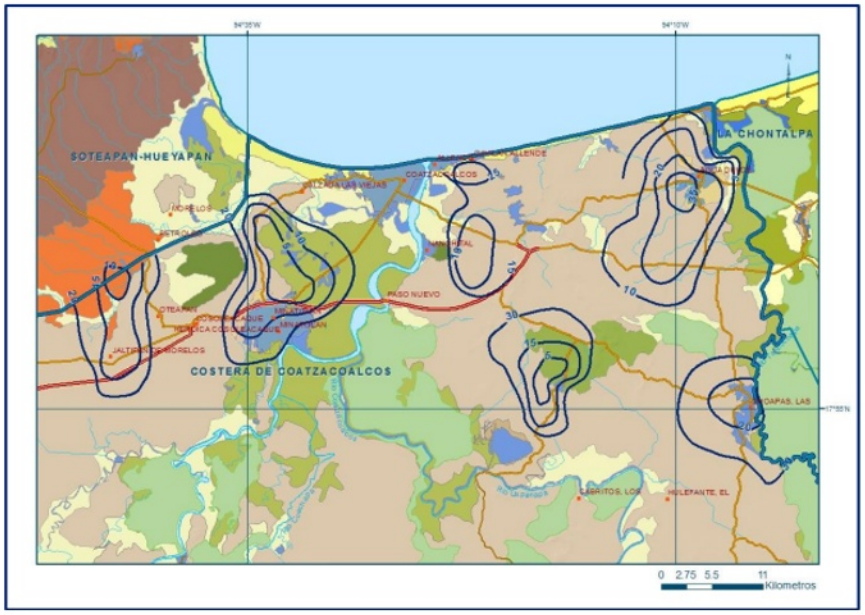
Significancias:

R: recarga media anual: **DNCOM**: descarga natural comprometidas; **VCAS:** volumen concesionado de agua subterránea; **VECTET:** volumen

de extracción de agua subterránea consignando en estudios técnicos; **DAS:** disponibilidad media anual de agua subterránea.

La profundidad al nivel del agua subterránea en el año 2019 presentó valores que variaron desde algunos centímetros, que se registran en las riberas de los ríos Coatzacoalcos, Tonalá, Coachapa y Uxpanapa así como en la inmediaciones de las lagunas y en la zona próxima a la costa; hasta 35 m, aumentando gradualmente de la zona costera y de las inmediaciones de las corrientes superficiales, hacia las estribaciones de las sierras y los lomeríos que lo delimitan, conforme se asciende topográficamente. Los valores más profundos, mayores de 25 m, se registran en la porción nororiental y oriental, en torno a las poblaciones Aguas Dulce y Las Choapas. En la porción norte y noroccidental, entre Coatzacoalcos y Minatitlán, se registraron profundidades que variaron de 5.0 a 25 m.

Mapa 3.15. Profundidad del nivel estático



Con base en la cartografía hidrogeológica y la ubicación del proyecto dentro de una zona urbano-industrial consolidada, no se identifican zonas de recarga estratégica, áreas de captación directa, ni infraestructura de aprovechamiento de agua subterránea dentro del polígono del proyecto.

- Perforación de pozos.
- Extracción de agua subterránea.
- Excavaciones profundas que alcancen el nivel freático.
- Modificación de cauces subterráneos o alteración de zonas de recarga.

Las actividades para la implementación del proyecto se desarrollarán en superficie y no implican remoción profunda de materiales ni excavaciones que interfieran con el nivel freático regional.

Considerando la profundidad promedio reportada para el acuífero en la zona costera (mayor a varios metros) y la naturaleza superficial de las obras, se concluye que el proyecto no generará abatimiento, modificación del gradiente hidráulico ni alteración en la dinámica de flujo del acuífero Costera de Coatzacoalcos.

En este contexto, el proyecto no representa un factor de presión adicional para el acuífero regional, ni compromete su disponibilidad o calidad, por lo que se considera que el impacto potencial sobre la hidrología subterránea es nulo o no significativo.

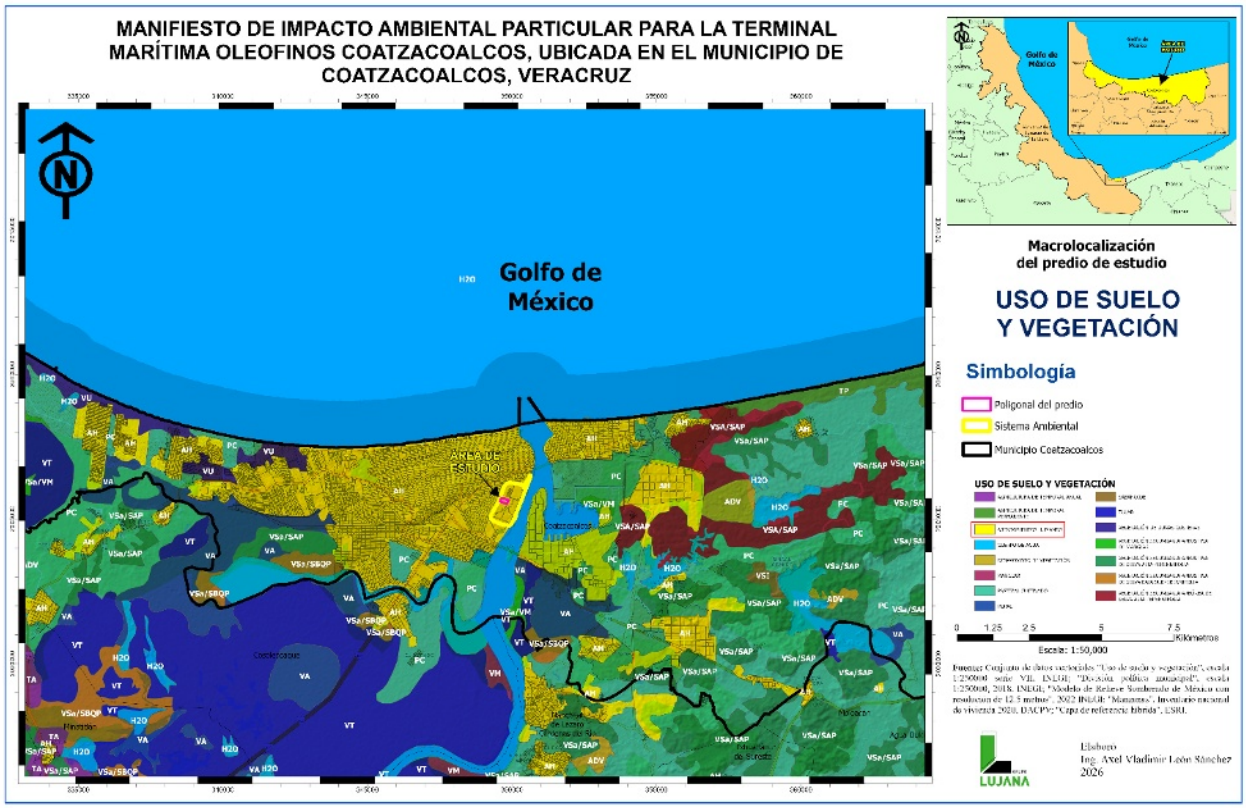
3.3. Aspectos bióticos

Tipos de vegetación presente en el SA

Con base en la información de INEGI presentado en el Conjunto De Datos Vectoriales De Uso Del Suelo Y Vegetación Escala 1:250 000, Serie VII. Continuo Nacional, dentro del Sistema Ambiental, Área de influencia y Área de Proyecto se encuentra únicamente el siguiente uso de suelo y vegetación.

Asentamientos humanos: Corresponde a los conglomerados demográficos, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Mapa 3.16. Uso de Suelo y Vegetación.



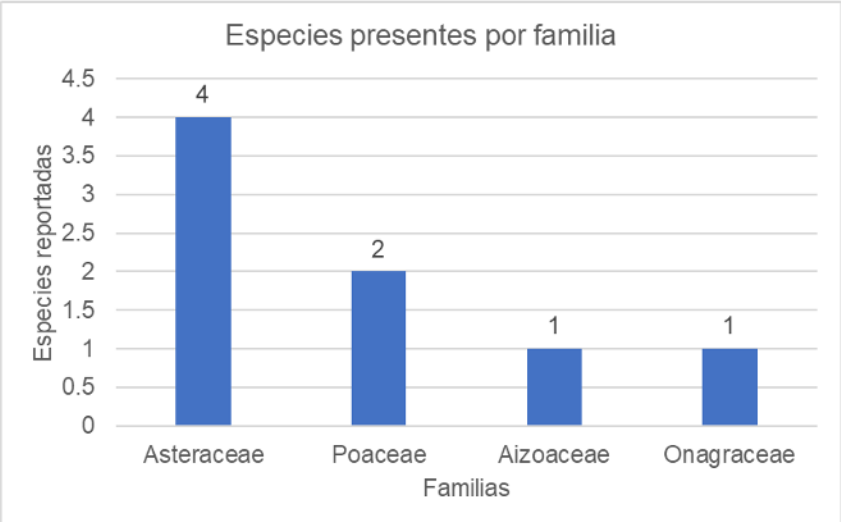
Tipo de vegetación en el área de proyecto.

TODO EL SISTEMA AMBIENTAL PERTENECE A ASENTAMIENTOS HUMANOS, ESTO DEBIDO A QUE TODA LA ZONA SE ENCUENTRA INDUSTRIALIZADA.

Trabajos de campo

Para la determinación de las especies de flora presente en el área de estudio se realizó una revisión total del predio, identificando (con una lista previamente elaborada de las posibles especies cercanas al área de estudio) y fotografiando cada una de las especies observadas. En total se encontraron 4 familias, 8 géneros y 8 especies, siendo las familias Asteraceae (con 4 especies) y Poaceae (con 2 especies), todas pertenecientes al estrato herbáceo. Ninguna de las anteriores está dentro de alguna categoría de protección de acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Gráfica 3.2. Cantidad de especies reportadas por familia.



Cuadro 3.8. Especies de vegetación encontradas en el área del proyecto

FAMILIA	GENERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059
Aizoaceae	*Sesuvium*	*Sesuvium portulacastrum*	Verdolaga de playa	Sin estatus
Asteraceae	*Tridax*	*Tridax procumbes*	Hierba del toro	Sin estatus
Asteraceae	*Chromolaena*	*Chromolaena odorata*	Albaquilla	Sin estatus
Asteraceae	*Parthenium*	*Parthenium hysterophorus*	Hierba del golpe	Sin estatus
Asteraceae	*Bidens*	*Bidens alba*	Aceitilla blanca	Sin estatus
Onagraceae	*Ludwigia*	*Ludwigia octovalvis*	Calavera	Sin estatus
Poaceae	*Echinochloa*	*Echinochloa colona*	Arroz de monte	Sin estatus
Poaceae	*Brachiaria*	*Brachiaria brizantha*	Zacate camalote	Sin estatus

En el área de estudio no se observaron individuos naturales del estrato arbustivo ni arbóreo.

Para una mejor visualización del área, a continuación, se muestran algunas imágenes fotográficas:

Imagen 3.1. Vistas del área del proyecto, rumbo norte.









Imagen 3.2. Vistas del área del proyecto, rumbo sur.





Imagen 3.3. Punto del área del proyecto utilizado actualmente como depósito temporal de estructuras metálicas ubicadas en el rumbo oeste.



Imagen 3.4. "Área verde" inmediata colindante al área del proyecto. Este lugar no será intervenido ni modificado.





Tal como puede verse en las imágenes fotográficas expuestas líneas arriba, solo existen ejemplares de especies del estrato herbáceo, distribuidas de forma homogénea, esto dado que son especies anuales que prosperan temporalmente durante el periodo de lluvias (como en el momento de la visita) en sitios donde se ha acumulado polvos traídos por los vientos, formando un nicho incipiente que no rebasa los 20 m2, esto debido a que el horizonte superficial del lugar está completamente sellado por una capa de material pétreo triturado a manera de "sello" que permite el tránsito de camiones y maquinaria, los cuales ejecutan tareas y movimientos continuos a lo largo y ancho tanto del perímetro como en el interior del polígono (obsérvese el tamaño de las estructuras metálicas depositadas temporalmente en el sitio). **Así, puede considerarse que prácticamente NO EXISTEN ELEMENTOS DE FLORA.**

Fauna potencial del SA

Con base en información disponible en la plataforma de CONBIO – Enciclovida.mx, se identificaron 517 especies las cuales se presentan aquí según su grupo faunístico (Mamífero, Aves, Reptil y Anfibio).

Todas las especies que a continuación se mencionan corresponden a las reportadas para el municipio de Coatzacoalcos.

Mamíferos

Cuadro 3.9. Especies de mamíferos reportados para el municipio de Coatzacoalcos.

Mamíferos	
Especies identificadas	**Especies en la NOM-059**
73	19

Especies en la NOM-059

Cuadro 3.10. Especies de mamíferos en la NOM-059, reportados para el municipio de Coatzacoalcos

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS EN LA NOM-059
Caluromys derbianus	Tlacuache dorado	Amenazada (A)
Lophostoma evote	Murciélago oreja redonda mesoamericano	Amenazada (A)
Coendou mexicanus	Puercoespín tropical	Amenazada (A)
Galictis vittata	Grisón	Amenazada (A)
Herpailurus yagouaroundi	Yaguarundí	Amenazada (A)
Lontra annectens	Nutria de río	Amenazada (A)
Tapirella bairdii	Tapir Centroamericano	En peligro de extinción (P)
Trichechus manatus	Manatí del Caribe	En peligro de extinción (P)
Alouatta palliata	Saraguato de manto	En peligro de extinción (P)

Leopardus pardalis	Ocelote	En peligro de extinción (P)
Vampyrum spectrum	Falso vampiro	En peligro de extinción (P)
Leopardus wiedii	Gato pintado	En peligro de extinción (P)
Myotis albescens	Murcielaguito de vientre blanco	Protección especial (Pr)
Steno bredanensis	Delfín de dientes rugosos	Protección especial (Pr)
Mesoplodon europaeus	Ballena de Pico de Gervais	Protección especial (Pr)
Potos flavus	Mico de noche	Protección especial (Pr)
Rhynchonycteris naso	Murciélago narigón	Protección especial (Pr)
Bassariscus sumichrasti	Cacomixtle tropical	Protección especial (Pr)
Tursiops truncatus	Delfín mular	Protección especial (Pr)

Aves

Cuadro 3.11. Especies de aves reportadas para el municipio de Coatzacoalcos.

Aves	
Especies identificadas	**Especies en la NOM-059**
350	55

Especies en la NOM-059

Cuadro 3.12. Especies de aves en la NOM-059, reportados para el municipio de Coatzacoalcos.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN PRINCIPAL	NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059
Geranospiza caerulescens	Gavilán zancón	Amenazada (A)
Calidris mauri	Playero Occidental	Amenazada (A)
Limosa fedoa	Picopando canelo	Amenazada (A)
Falco femoralis	Halcón fajado	Amenazada (A)
Crax rubra	Pavón Grande	Amenazada (A)

Penelope purpurascens	Pava cojolita	Amenazada (A)
Aramus guarauna	Carrao	Amenazada (A)
Botaurus pinnatus	Avetoro neotropical	Amenazada (A)
Phoenicopterus ruber	Flamenco americano	Amenazada (A)
Ramphastos sulfuratus	Tucán pico canoa	Amenazada (A)
Amazona autumnalis	Loro Cachetes Amarillos	Amenazada (A)
Trogon massena	Coa Cola Oscura	Amenazada (A)
Anarhynchus nivosus	Chorlo nevado	Amenazada (A)
Sarcoramphus papa	Zopilote rey	En peligro de extinción (P)
Cairina moschata	Pato real	En peligro de extinción (P)
Charadrius melodus	Chorlo chiflador	En peligro de extinción (P)
Egretta rufescens	Garza Rojiza	En peligro de extinción (P)
Amazona farinosa	Loro corona azul	En peligro de extinción (P)
Accipiter striatus	Gavilán Pecho Canela	Protección especial (Pr)
Busarellus nigricollis	Aguililla canela	Protección especial (Pr)
Buteo albonotatus	Aguililla aura	Protección especial (Pr)
Buteo platypterus	Aguililla Alas Anchas	Protección especial (Pr)
Buteo swainsoni	Aguililla de Swanson	Protección especial (Pr)
Buteogallus anthracinus	Aguililla Negra Menor	Protección especial (Pr)
Buteogallus urubitinga	Aguililla Negra Mayor	Protección especial (Pr)
Chondrohierax uncinatus	Gavilán Pico de Gancho	Protección especial (Pr)
Ictinia mississippiensis	Milano de Mississippi	Protección especial (Pr)
Ictinia plumbea	Milano plomizo	Protección especial (Pr)
Leptodon cayanensis	Gavilán cabeza gris	Protección especial (Pr)
Rostrhamus sociabilis	Gavilán caracolero	Protección especial (Pr)
Cathartes burrovianus	Zopilote sabanero	Protección especial (Pr)
Heliomaster longirostris	Colibrí Picudo Corona azul	Protección especial (Pr)
Phaethornis striigularis	Colibrí Ermitaño Enano	Protección especial (Pr)
Sternula antillarum	Charrán mínimo	Protección especial (Pr)
Mycteria americana	Cigüeña americana	Protección especial (Pr)
Falco peregrinus	Halcón Peregrino	Protección especial (Pr)
Micrastur semitorquatus	Halcón Selvático de Collar	Protección especial (Pr)

Heliornis fulica	Pájaro cantil	Protección especial (Pr)
Passerina ciris	Colorín sietecolores	Protección especial (Pr)
Psarocolius montezuma	Oropéndola de Moctezuma	Protección especial (Pr)
Psarocolius wagleri	Oropéndola cabeza castaña	Protección especial (Pr)
Limnothlypis swainsonii	Chipe corona café	Protección especial (Pr)
Platyrinchus cancrominus	Mosquerito pico Chato	Protección especial (Pr)
Agamia agami	Garza agami	Protección especial (Pr)
Tigrisoma mexicanum	Garza tigre mexicana	Protección especial (Pr)
Campephilus guatemalensis	Carpintero pico Plateado	Protección especial (Pr)
Pteroglossus torquatus	Tucancillo collarejo	Protección especial (Pr)
Tachybaptus dominicus	Zambullidor Menor	Protección especial (Pr)
Amazona albifrons	Loro frente blanca	Protección especial (Pr)
Pseudastur albicollis	Aguililla blanca	Protección especial (Pr)
Eupsittula nana	Perico pecho sucio	Protección especial (Pr)
Geranoaetus albicaudatus	Aguililla cola blanca	Protección especial (Pr)
Pachysylvia decurtata	Vireocillo Cabeza Gris	Protección especial (Pr)
Botaurus exilis	Avetoro menor	Protección especial (Pr)
Astur cooperii	Gavilán de Cooper	Protección especial (Pr)

Reptiles:

Cuadro 3.13. Especies de reptiles reportados para el municipio de Coatzacoalcos

REPTILES	
ESPECIES IDENTIFICADAS	ESPECIES EN LA NOM-059
67	22

Especies en la NOM-059

Cuadro 3.14. Especies de reptiles en la NOM-059, reportados para el municipio de Coatzacoalcos.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN PRINCIPAL	NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059
Ctenosaura similis	Iguana negra de cola espinosa	Amenazada (A)
Leptophis mexicanus	Culebra perico mexicana	Amenazada (A)
Thamnophis proximus	Culebra acuática centroamericana	Amenazada (A)
Rhinoclemmys areolata	Tortuga mojina de monte	Amenazada (A)
Staurotypus triporcatus	Guao tres lomos	Amenazada (A)
Coleonyx elegans	Geco yucateco de bandas	Amenazada (A)
Boa imperator	Mazacuata	Amenazada (A)
Leptophis praestans	Culebra perico verde	Amenazada (A)
Dermatemys mawii	Tortuga blanca	En peligro de extinción (P)
Claudius angustatus	Tortuga almizclera chopontil	En peligro de extinción (P)
Corytophanes hernandesii	Turipache de montaña	Protección especial (Pr)
Sphaerodactylus glaucus	Gueco enano collarejo	Protección especial (Pr)
Ctenosaura acanthura	Iguana de cola espinosa del Golfo	Protección especial (Pr)
Anolis biporcatus	Abaniquilllo verde	Protección especial (Pr)
Imantodes cenchoa	Culebra cordelilla chata	Protección especial (Pr)
Leptodeira maculata	Escombrera del suroeste mexicano	Protección especial (Pr)
Micrurus diastema	Serpiente coralillo del sureste	Protección especial (Pr)
Kinosternon acutum	Tortuga pecho quebrado de Tabasco	Protección especial (Pr)
Kinosternon leucostomum	Tortuga pecho quebrado labios blancos	Protección especial (Pr)
Caiman crocodilus	Caimán	Protección especial (Pr)
Crocodylus moreletii	Cocodrilo de pantano	Protección especial (Pr)

Iguana rhinolopha	Iguana verde	Protección especial (Pr)

Anfibios

Cuadro 3.15. Especies de anfibios reportados para el municipio de Coatzacoalcos

Anfibios	
Especies identificadas	**Especies en la NOM-059**
27	6

Especies en la NOM-059

Cuadro 3.16. Especies de anfibios en la NOM-059, reportados para el municipio de Coatzacoalcos.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN PRINCIPAL	NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059
Craugastor berkenbuschii	Rana de arroyo	Amenazada (A)
Gastrophryne elegans	Sapo boca angosta elegante	Protección especial (Pr)
Bolitoglossa mexicana	Salamandra lengua de hongo mexicana	Protección especial (Pr)
Bolitoglossa rufescens	Salamandra lengua de hongo rojiza	Protección especial (Pr)
Dermophis mexicanus	Cecilia mexicana	Protección especial (Pr)
Hypopachus ustus	Sapo boca angosta huasteco	Protección especial (Pr)

Fauna encontrada dentro del Área de proyecto

Dadas las condiciones existentes desde hace varios años en el lugar así como a su utilización con fines de tránsito constante para movimientos de maquinaría, vehículos y depósito de materiales, elementos de flora prácticamente inexistentes, el área no ofrece

elementos o condiciones de refugio y/o alimentación para que algún tipo de fauna anide o permanezca en el área.

No se encontraron elementos faunísticos de ningún tipo.

3.4 Paisaje

Con apoyo en la imagen satelital del sitio de estudio, se identificó que el Sistema Ambiental delimitado se localiza dentro de una matriz predominantemente **urbana, industrial y portuaria**, asociada directamente al recinto portuario de Coatzacoalcos y a la margen del **Río Coatzacoalcos**. El polígono correspondiente al Sistema Ambiental presenta un alto grado de intervención antrópica, determinado por la presencia de infraestructura industrial, patios de maniobra, vialidades internas, áreas de almacenamiento, instalaciones portuarias, zonas con tanques, edificaciones industriales y vías de comunicación.

El Área del Proyecto, delimitada dentro del Sistema Ambiental, se ubica en una zona previamente modificada, donde se observa una cobertura vegetal reducida y discontinua, rodeada por infraestructura portuaria e industrial. En este sentido, el área no se encuentra inmersa en una matriz natural conservada, sino dentro de un paisaje funcionalmente integrado a las actividades industriales y logísticas del puerto.

Hacia el oeste del Sistema Ambiental se observa una zona urbana consolidada de Coatzacoalcos, con alta densidad de viviendas, calles y equipamiento urbano. Hacia el este destaca el Río Coatzacoalcos como elemento geomorfológico e hídrico principal del paisaje; sin embargo, su presencia se encuentra asociada visual y funcionalmente

a actividades portuarias, navegación, muelles e infraestructura industrial ribereña. Por lo tanto, aunque el río constituye un rasgo natural relevante, el contexto inmediato del sitio reduce su calidad escénica natural debido al predominio de elementos artificiales.

Asimismo, la ubicación del sitio dentro de la **UGA 7**, destinada al aprovechamiento industrial, y dentro de la **UGT 19 del Ordenamiento Municipal de Coatzacoalcos**, cuyo uso de suelo predominante es la industria, confirma que el paisaje evaluado corresponde a una unidad territorial con vocación industrial consolidada. Esta condición es congruente con la presencia de infraestructura portuaria, patios industriales, vialidades, zonas urbanas y actividades asociadas al manejo, procesamiento y transporte de materiales.

La valoración del paisaje se realizó mediante indicadores agrupados en tres componentes: **biótico, geomorfológico y cultural**. Cada indicador se calificó en una escala de cinco niveles: **0, 0.25, 0.5, 0.75 y 1**, donde **1 representa la máxima calidad paisajística** y **0 la ausencia o valor nulo del atributo evaluado**. La metodología establece que la calidad final del paisaje se obtiene mediante la fórmula **CVP = 1.5(Vb) + 0.67(Vg) + 1.2(Vc)**, clasificando el resultado como bajo, medio o alto.

Cuadro 3.17. Componentes bióticos del paisaje.

COMPONENTE	INDICADOR	DESCRIPCIÓN PARA EL SITIO EVALUADO	VALOR
Biótico	Tipo de vegetación	La vegetación natural ha sido sustituida casi en su totalidad por infraestructura industrial, portuaria y urbana. Se observan únicamente áreas verdes residuales, vegetación	**0.25**

		herbácea o secundaria dispersa dentro del Sistema Ambiental y del Área del Proyecto.	
Biótico	Estado de conservación	La cobertura vegetal se encuentra fragmentada, aislada y sin continuidad ecológica evidente. El sitio presenta un alto grado de modificación antrópica.	**0.25**
Biótico	Cercanía a áreas naturales protegidas	Con la información visible y el contexto proporcionado, el Sistema Ambiental no se ubica dentro de un área natural protegida ni muestra una relación directa inmediata con una zona de conservación formal.	**0.00**
Biótico	Servicios ambientales	Los servicios ambientales de la vegetación son limitados por la baja cobertura, aislamiento y predominio de superficies construidas, patios industriales y áreas de maniobra.	**0.25**
	Sumatoria Vb		**0.75**

Cuadro 3.18. Componentes geomorfológicos del paisaje.

COMPONENTE	INDICADOR	DESCRIPCIÓN PARA EL SITIO EVALUADO	VALOR
Geomorfológico	Calidad escénica intrínseca	El paisaje tiene una calidad escénica limitada por el predominio de infraestructura industrial-portuaria; sin embargo, la presencia del Río Coatzacoalcos aporta cierto valor visual.	**0.50**
Geomorfológico	Desnivel topográfico	El sitio se desarrolla sobre una superficie mayormente plana, sin relieves sobresalientes, lomeríos, escarpes o rasgos	**0.25**

		topográficos de interés escénico.	
Geomorfológico	Presencia de cuerpos de agua	El Río Coatzacoalcos constituye el principal rasgo hídrico del paisaje y genera amplitud visual; no obstante, su margen se encuentra asociada a infraestructura portuaria e industrial.	**0.50**
Geomorfológico	Amplitud panorámica	Existe apertura visual hacia el río; sin embargo, al interior del Sistema Ambiental la visibilidad se encuentra limitada por naves, patios, tanques, vialidades e instalaciones industriales.	**0.50**
Geomorfológico	Variedad paisajística panorámica	Se observan elementos urbanos, industriales, portuarios y el cuerpo de agua; aunque existe cierta variedad, predomina una matriz artificial y repetitiva.	**0.50**
Geomorfológico	Longitud del tramo con panorámicas	La colindancia con el Río Coatzacoalcos permite vistas abiertas en una parte del Sistema Ambiental, pero estas están condicionadas por el uso industrial y portuario.	**0.50**
Geomorfológico	Integridad	La integridad del paisaje es baja, debido a la fragmentación, urbanización, infraestructura portuaria, vialidades y transformación casi total del entorno original.	**0.25**
Geomorfológico	Asociación con la conservación del ecosistema	El Sistema Ambiental no muestra una función dominante de conservación; su vocación	**0.00**

		territorial está relacionada con el aprovechamiento industrial.	
Geomorfológico	Asociación con rasgos culturales de valor paisajístico	El puerto y la actividad industrial tienen relevancia funcional y económica, pero no se identifican rasgos culturales o escénicos sobresalientes que eleven la calidad paisajística.	**0.25**
	Sumatoria Vg		**3.25**

Cuadro 3.19. Componentes culturales del paisaje

COMPONENTE	INDICADOR	DESCRIPCIÓN PARA EL SITIO EVALUADO	VALOR
Cultural	Calidad escénica del asentamiento humano	El entorno urbano e industrial presenta una calidad visual baja a media, con alta densidad de infraestructura, patios, vialidades y edificaciones industriales sin integración escénica destacada.	**0.25**
Cultural	Trascendencia religiosa o mística	No se identifican elementos religiosos, espirituales o místicos relevantes dentro del Sistema Ambiental.	**0.00**
Cultural	Trascendencia histórica	Aunque Coatzacoalcos tiene relevancia regional y portuaria, en el área evaluada no se identifican elementos históricos visibles o patrimoniales específicos.	**0.25**
Cultural	Trascendencia artística y cultural	No se observan elementos artísticos, culturales o patrimoniales sobresalientes dentro del área evaluada.	**0.00**
Cultural	Equipamiento e infraestructura	Existe infraestructura industrial, portuaria, vial y ferroviaria consolidada. Funcionalmente es	**0.75**

		alta, aunque paisajísticamente refuerza el carácter artificial del sitio.	
	Sumatoria Vc		**1.25**

Cálculo de la calidad valorada del paisaje

CVP = 1.5(Vb) + 0.67(Vg) + 1.2(Vc)

Sustituyendo valores:

CVP = 1.5(0.75) + 0.67(3.25) + 1.2(1.25)

CVP = 1.125 + 2.1775 + 1.50

CVP = 4.80

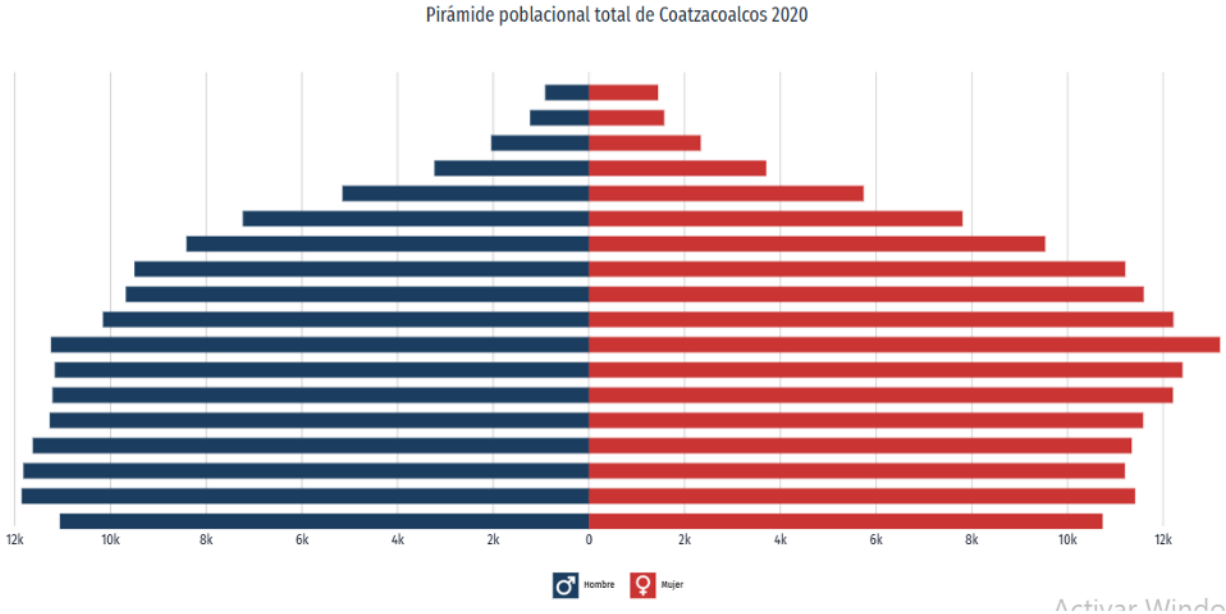
De acuerdo con la metodología, los valores menores a 6 corresponden a una **calidad paisajística baja**. En este caso, el resultado obtenido se explica por el alto grado de modificación antrópica del Sistema Ambiental, la escasa presencia de vegetación natural, la baja integridad ecológica, la dominancia de infraestructura industrial-portuaria y la limitada presencia de rasgos culturales o naturales sobresalientes.

3.5 Medio socioeconómico

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2020 realizado por el INEGI, la población total de Coatzacoalcos en 2020 fue 310,698 habitantes, siendo 161,559 población femenina y 149,139 población masculina. Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 35 a 39 años (24,433 habitantes), 30 a 34 años (23,568 habitantes) y 25 a 29 años (23,417 habitantes). Entre ellos concentraron el 23% de la población total.

A continuación, se muestra las figuras que detalla lo señalado:

Gráfica 3.3. Pirámide poblacional de Coatzacoalcos. Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020. INEGI.



Lengua indígena

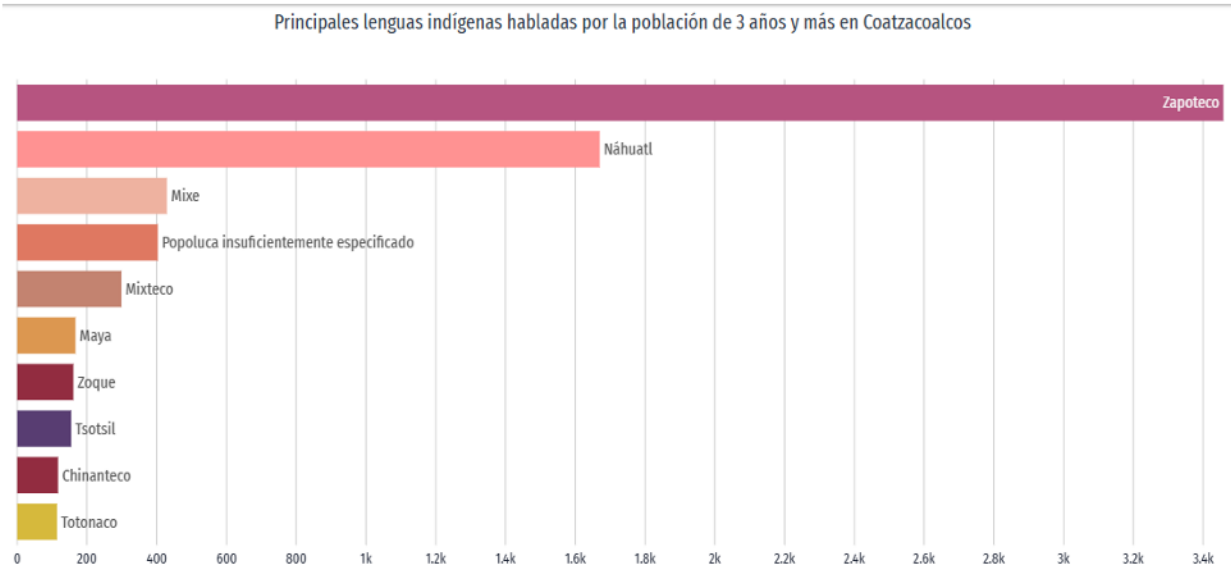
La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 7.47k personas, lo que corresponde a 2.4% del total de la población de Coatzacoalcos.

Las lenguas indígenas más habladas fueron Zapoteco (3,458 habitantes), Náhuatl (1,670 habitantes) y Mixe (429 habitantes).

La siguiente gráfica muestra las 10 principales lenguas indígenas habladas por la población de Coatzacoalcos.

Principales lenguas indígenas habladas en el Mpio. de Catemaco. Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020. INEGI.

Gráfica 3.4. Principales lenguas indígenas habladas en el Mpio. de Coatzacoalcos. Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020. INEGI.



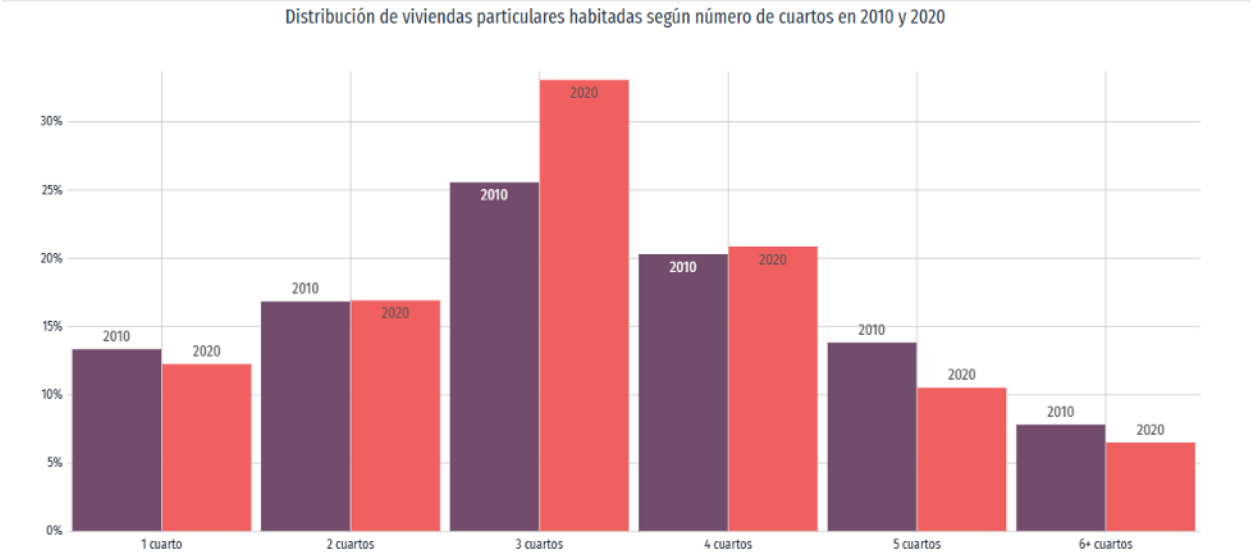
Vivienda

Cuartos y dormitorios de la vivienda

En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 3 y 4 cuartos, 33% y 20.8%, respectivamente. De igual forma en el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 2 y 1 dormitorios, 44.4% y 36.6%, respectivamente.

Se muestra el grafico correspondiente:

Gráfica 3.5. Distribución de viviendas habitadas según número de habitaciones el Mpio. de Coatzacoalcos. Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020. INEGI.

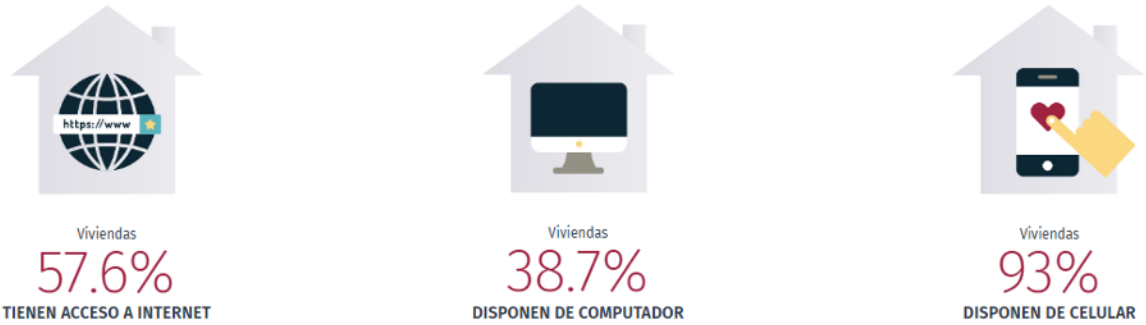


Servicios y conectividad en la vivienda

Acceso a tecnologías

A continuación, se muestran los gráficos representativos para este rubro:

Gráfica 3.6. Gráficos respectivos para la población de Coatzacoalcos en lo que respecta al acceso a tecnologías. Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020. INEGI.





Viviendas
36.7%
DISPONEN DE TELEVISIÓN PAGADA



Viviendas
18.7%
DISPONEN DE SERVICIO DE PELÍCULAS



Viviendas
7.84%
DISPONEN DE CONSOLA DE VIDEOJUEGOS



Viviendas
40.5%
DISPONEN DE HORNO



Viviendas
82.1%
DISPONEN DE LAVADORA



Viviendas
92.5%
DISPONEN DE REFRIGERADOR



Viviendas
33.6%
DISPONEN DE AUTOMÓVIL



Viviendas
5.04%
DISPONEN DE MOTOCICLETA



Viviendas
7.16%
DISPONEN DE BICICLETA



Viviendas
0.4%
DISPONEN DE PANELES SOLARES



Viviendas
0.39%
DISPONEN DE CALENTADOR SOLAR DE AGUA

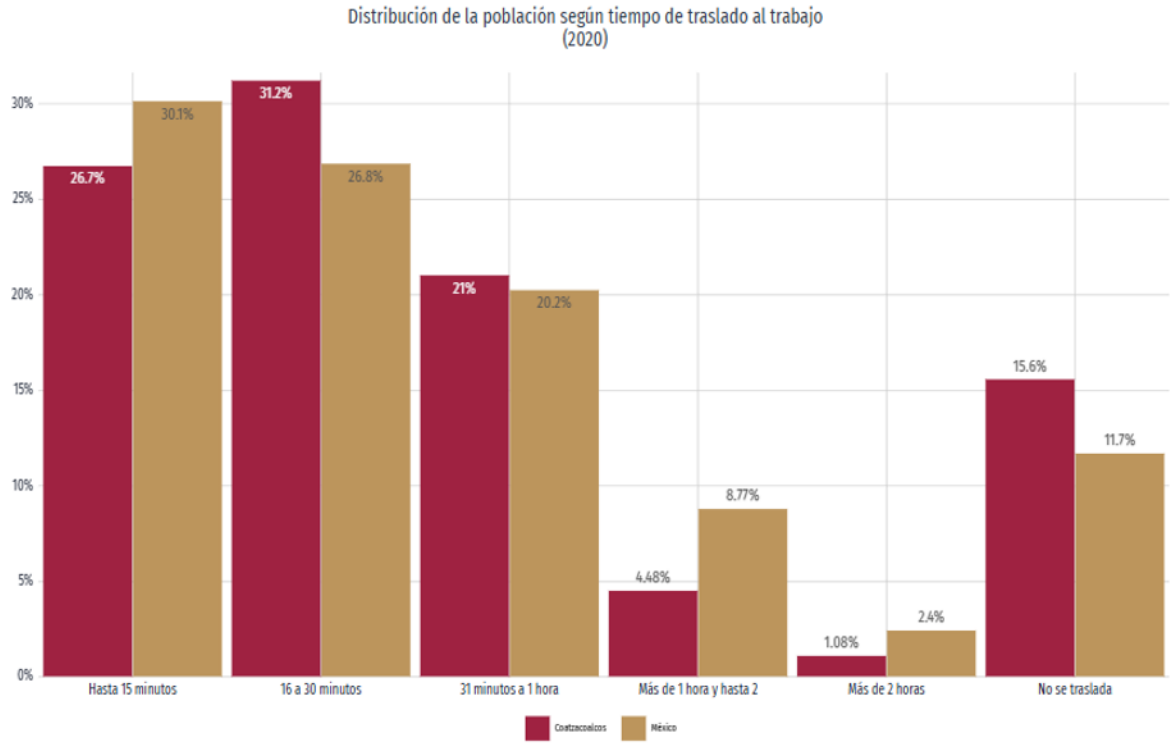


Viviendas
49.2%
DISPONEN DE AIRE ACONDICIONADO

Tiempo de traslado al trabajo

En Coatzacoalcos, el tiempo promedio de traslado del hogar al trabajo fue 29.3 minutos, 78.9% de la población tarda menos de una hora en el traslado, mientras que 5.56% tarda más de 1 hora en llegar a su trabajo.

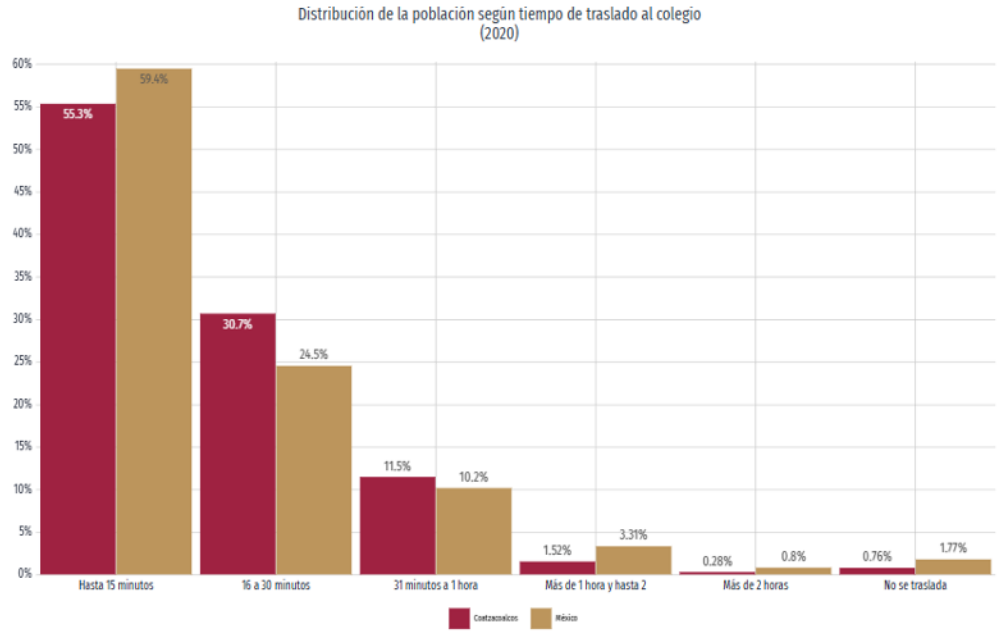
Gráfica 3.7. Distribución de la población según tiempo de traslado al trabajo. Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020. INEGI.



Tiempo de traslado al colegio

El tiempo promedio de traslado del hogar al lugar de estudios fue 18.3 minutos, 97.4% de la población tarda menos de una hora en el traslado, mientras que 1.8% tarda más de 1 hora.

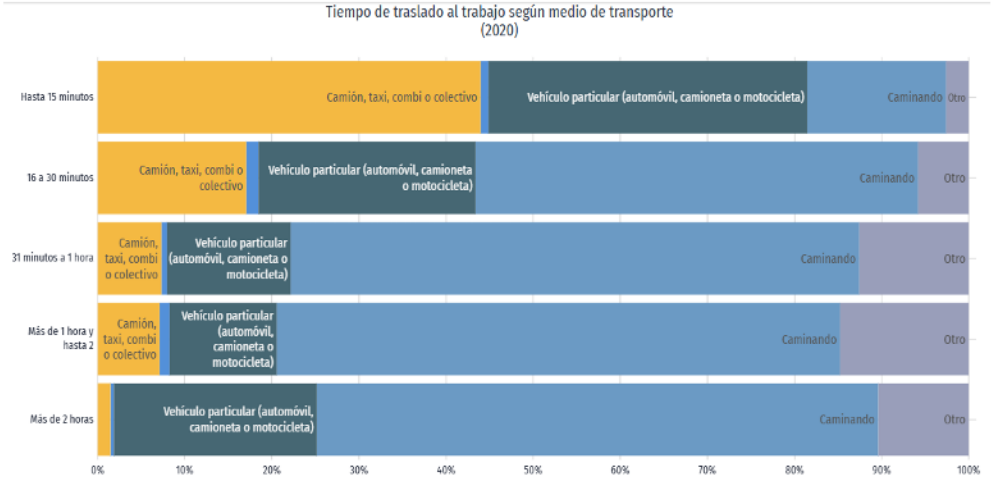
Gráfica 3.8. Distribución de la población según tiempo de traslado al colegio. Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020. INEGI.



Medio de transporte al trabajo

En este rubro el 44% de la población acostumbró caminar como principal medio de transporte al trabajo.

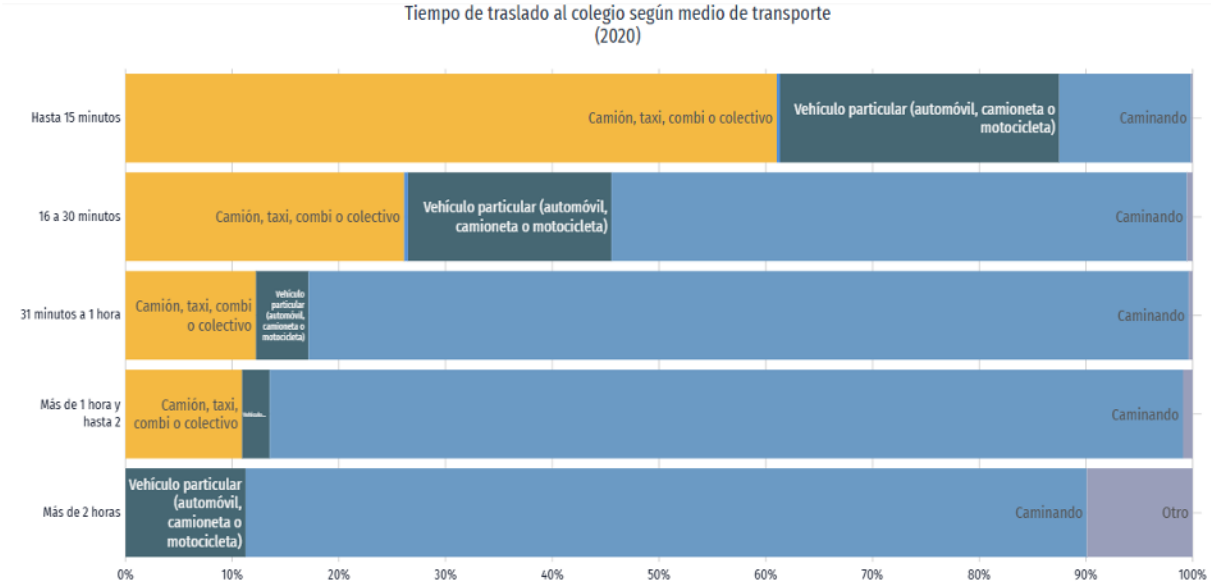
Gráfica 3.9. Tiempos de traslado al trabajo según medios de transporte.



Medios del transporte al colegio

En relación a los medios de transporte para ir al lugar de estudios, 43.7% de la población acostumbró camión, taxi, combi o colectivo como principal medio de transporte.

Gráfica 3.10. Tiempos de traslado a los centros escolares según medios de transporte.

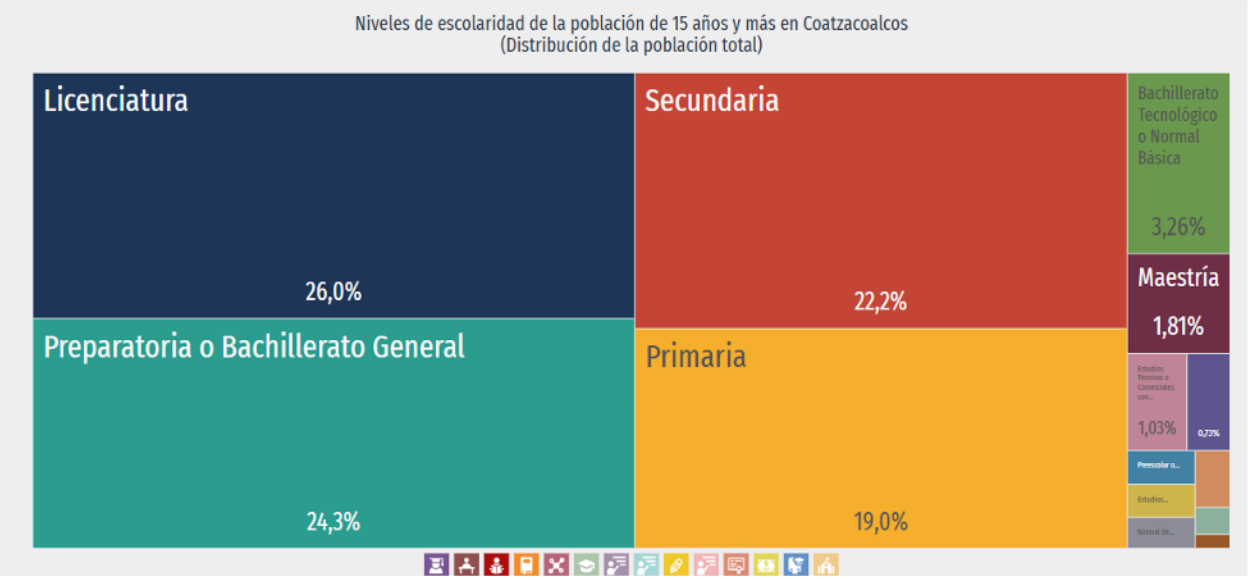


Educación

Nivel de escolaridad

En 2020, los principales grados académicos de la población de Coatzacoalcos fueron Licenciatura (60.1k personas o 26% del total), Preparatoria o Bachillerato General (56.1k personas o 24.3% del total) y Secundaria (51.2k personas o 22.2% del total).

Gráfica 3.11. Niveles de escolaridad de la población de 15 años o más.



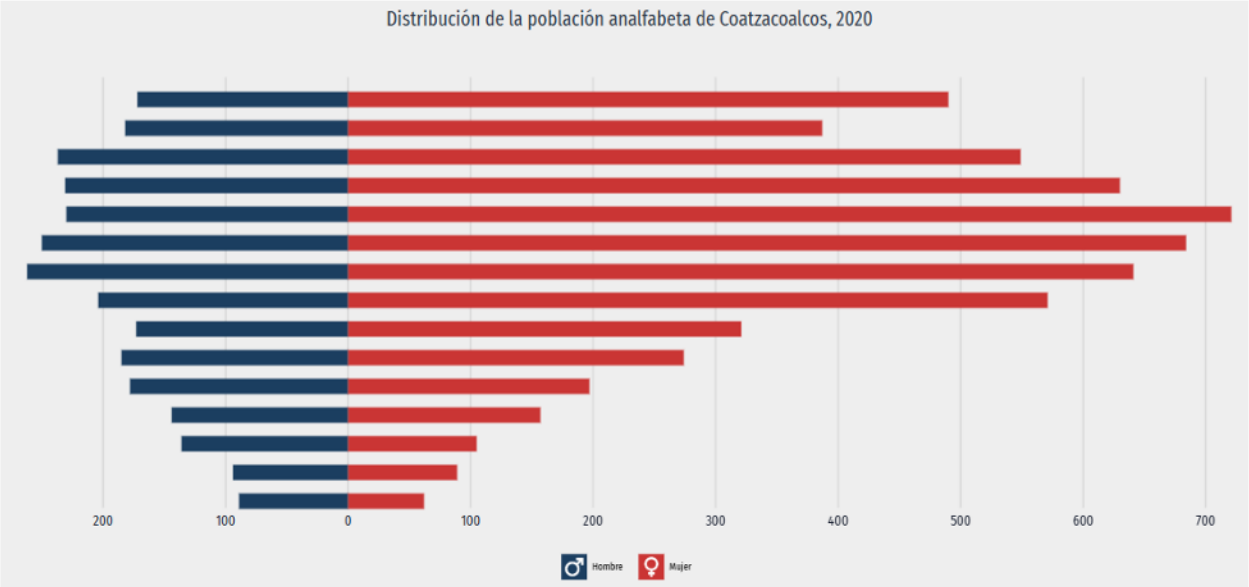
Educación

Tasa de analfabetismo

La tasa de analfabetismo de Coatzacoalcos en 2020 fue 3.56%. Del total de población analfabeta, 32% correspondió a hombres y 68% a mujeres.

A continuación, se muestra el grafico que corresponde a este rubro:

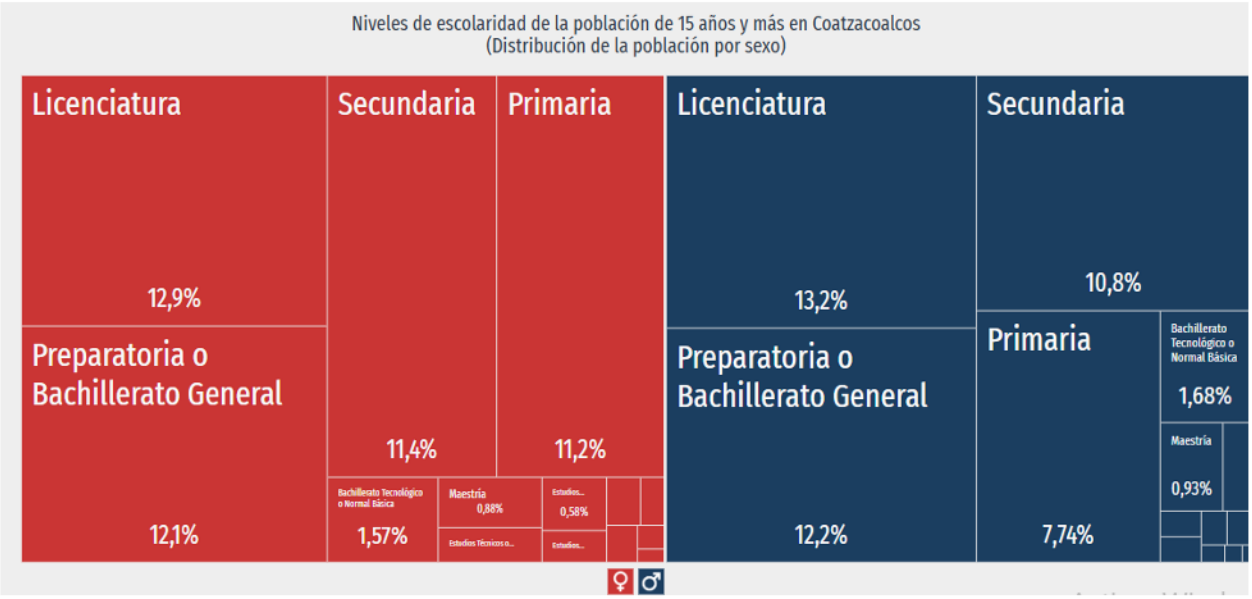
Gráfica 3.12. Distribución de la población analfabeta.



Educación

Niveles de escolaridad de la población de 15 años y mas

Gráfica 3.13. Niveles de escolaridad de la población de 15 años y más.
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020. INEGI.



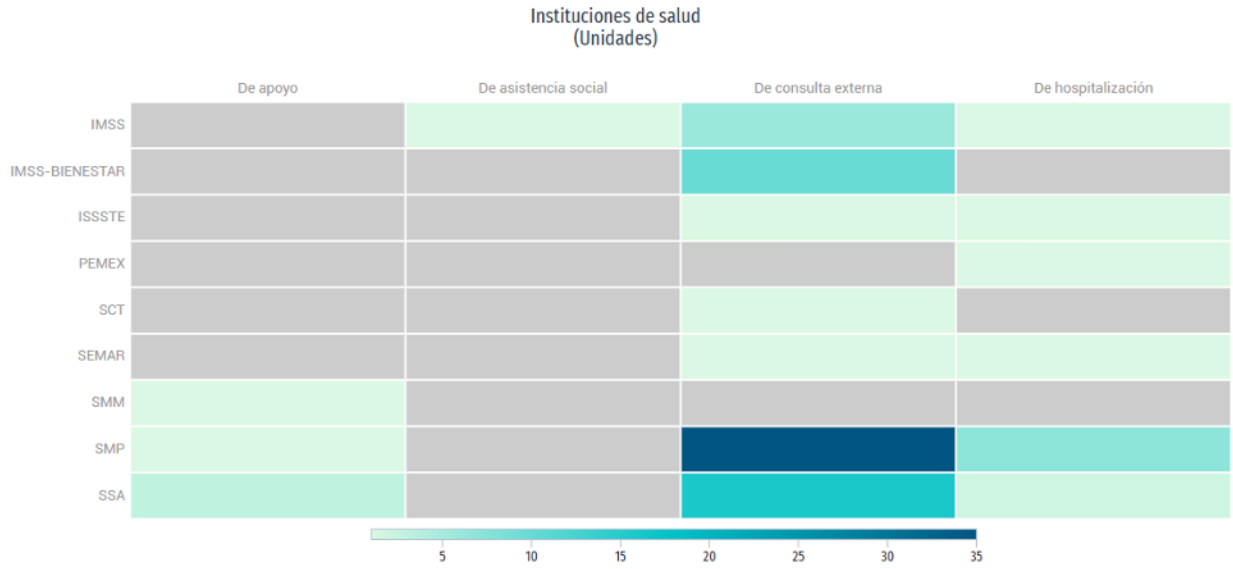
Salud

Instituciones de salud

Unidades de salud

A continuación, se muestra el grafico que corresponde a este rubro:

Gráfica 3.14. Instituciones de salud en la región. Fuente: Secretaría de Salud y Consejo nacional de Población (CONAPO).

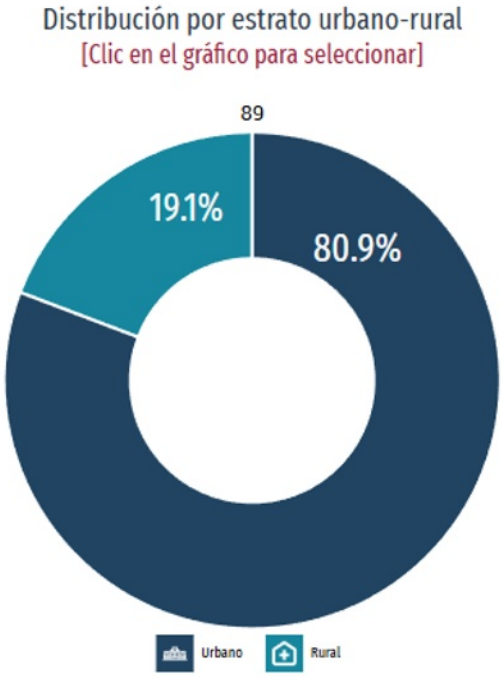


Salud

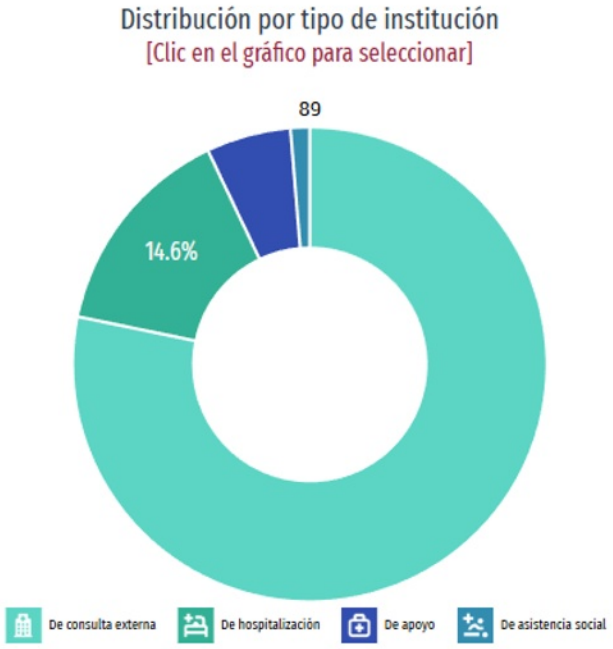
Establecimiento de salud por institución

Las gráficas muestran la distribución de unidades de salud por estrato rural o urbano y por tipo de establecimiento hasta enero de 2023.

Gráfica 3.15. Establecimientos de salud por estrato urbano rural. Fuente: Secretaría de Salud y Consejo nacional de Población (CONAPO).



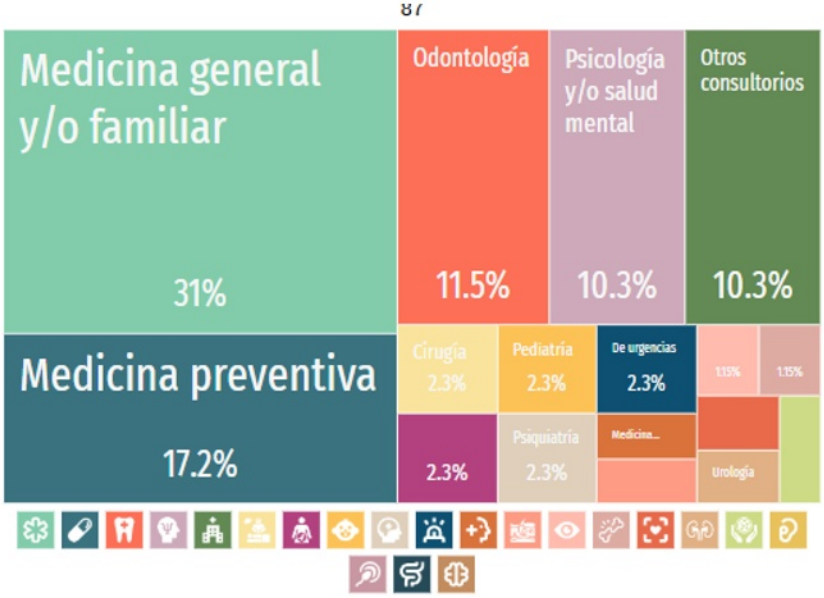
Gráfica 3.16. Establecimientos de salud por tipo de institución. Fuente: Secretaría de Salud y Consejo nacional de Población (CONAPO).



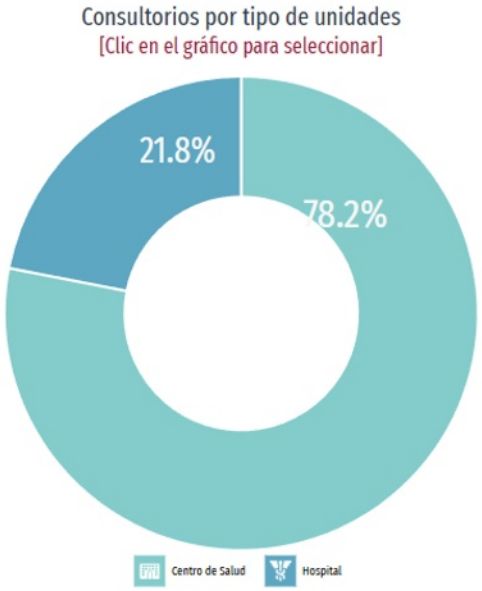
Salud

Distribución de consultorios por especialidad

Gráfica 3.17. Distribución de los consultorios por especialidad.



Gráfica 3.18. Distribución de los consultorios por tipo de unidad.



Opciones y coberturas de salud

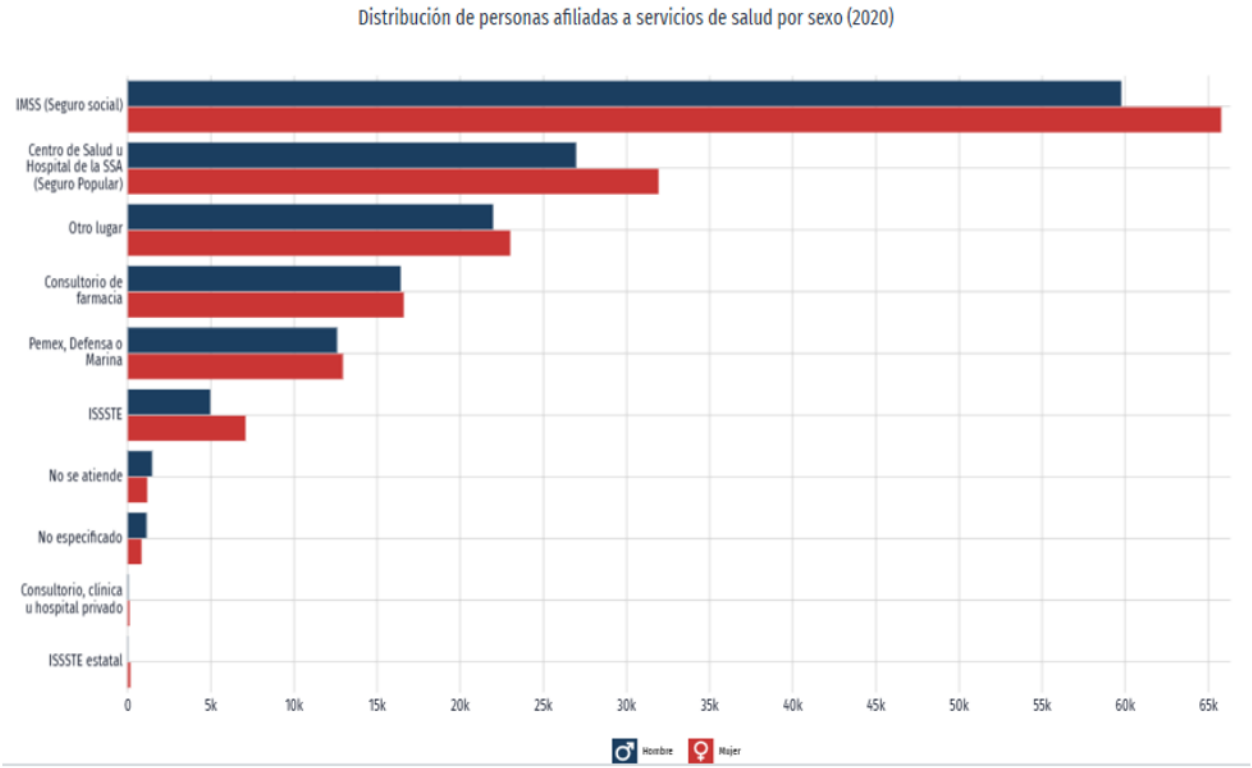
41.2 % Población atendida por seguro social

19.3 % Población atendida por seguro popular

En Coatzacoalcos, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron IMSS (Seguro social) (126k), Centro de Salud u Hospital de la SSA (Seguro Popular) (58.9k) y Otro lugar (45k).

Distribución de personas afiliadas a servicios de salud por sexo

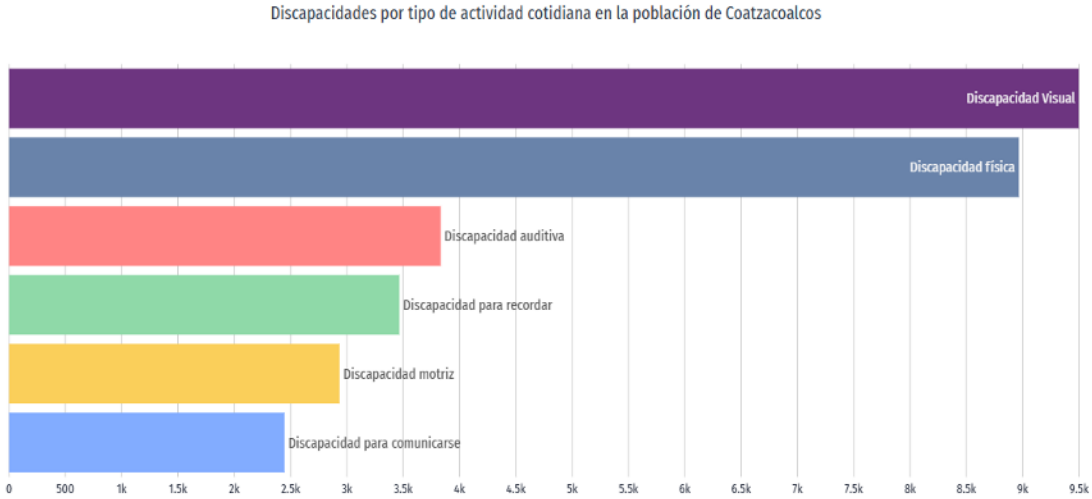
Gráfica 3.19. Distribución de personas afiliadas a los servicios de salud.



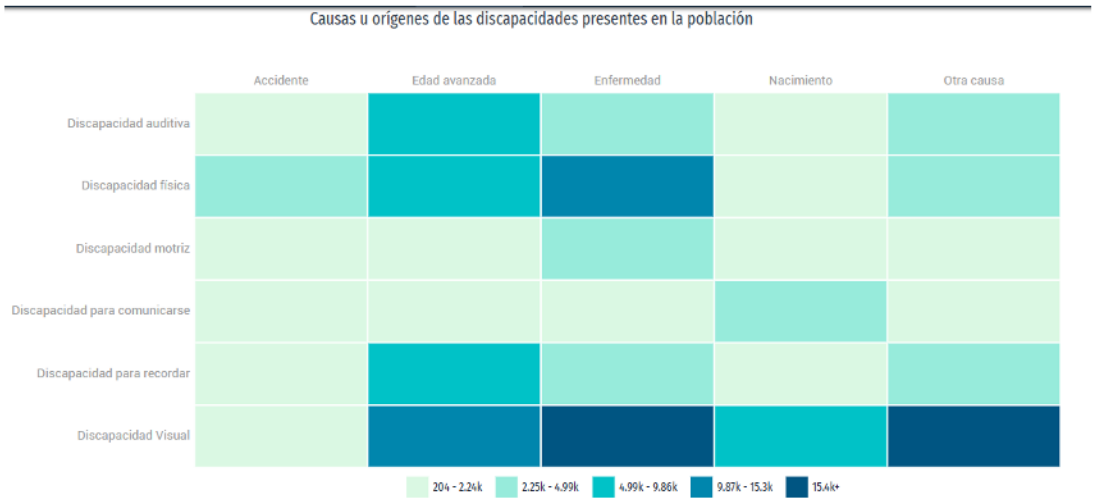
Dificultades para la realizar actividades cotidianas

En 2020, las principales discapacidades presentes en la población de Coatzacoalcos fueron discapacidad visual (9.5k personas), discapacidad física (8.97k personas) y discapacidad auditiva (3.83k personas).

Gráfica 3.20. Discapacidades por tipo de actividad.



Gráfica 3.21. Causas u orígenes de las discapacidades.



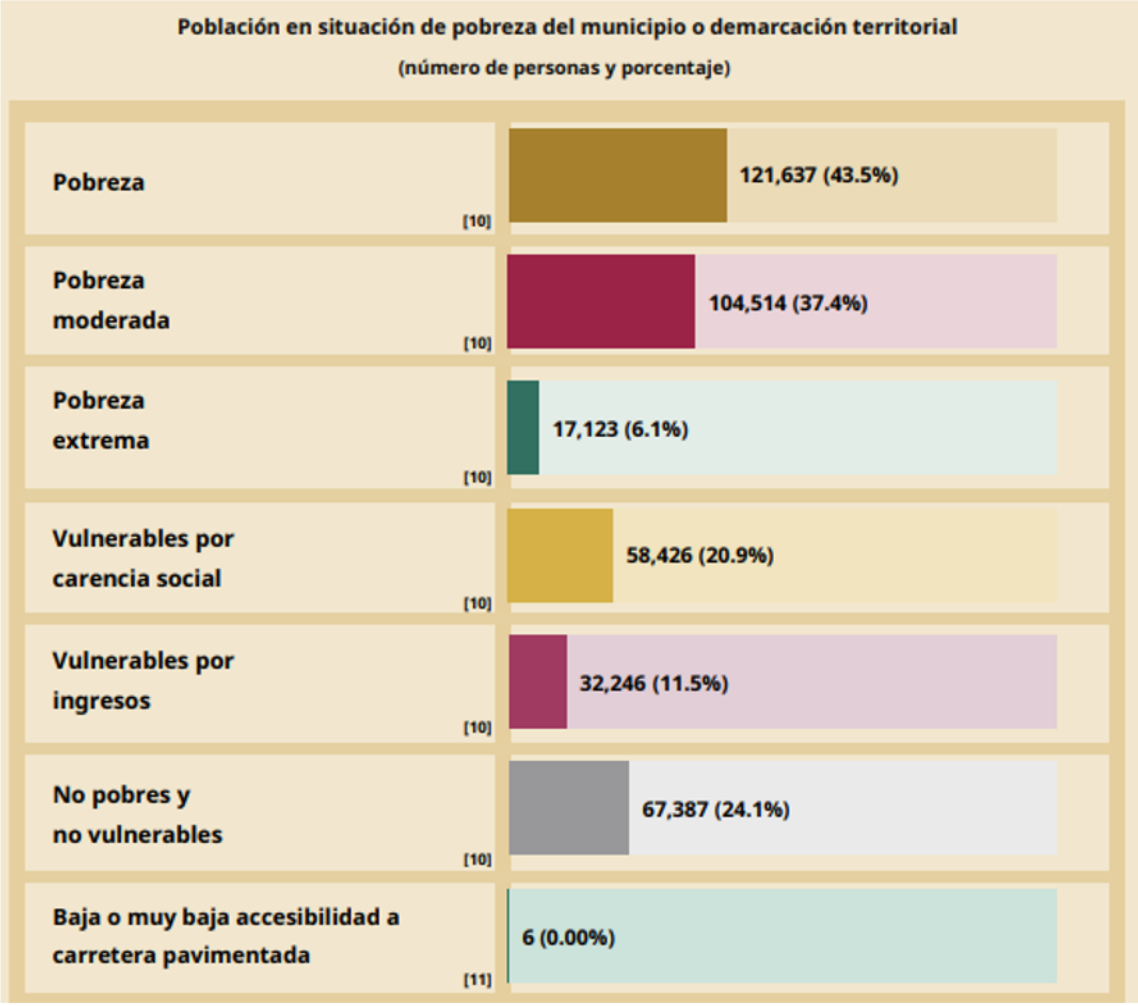
Indicadores de pobreza y carencias sociales

Indicadores de pobreza

En el año 2025 el 43.5 % de la población se encontraba en pobreza, el 37.4 % en pobreza modera, el 6.1 % en pobreza extrema.

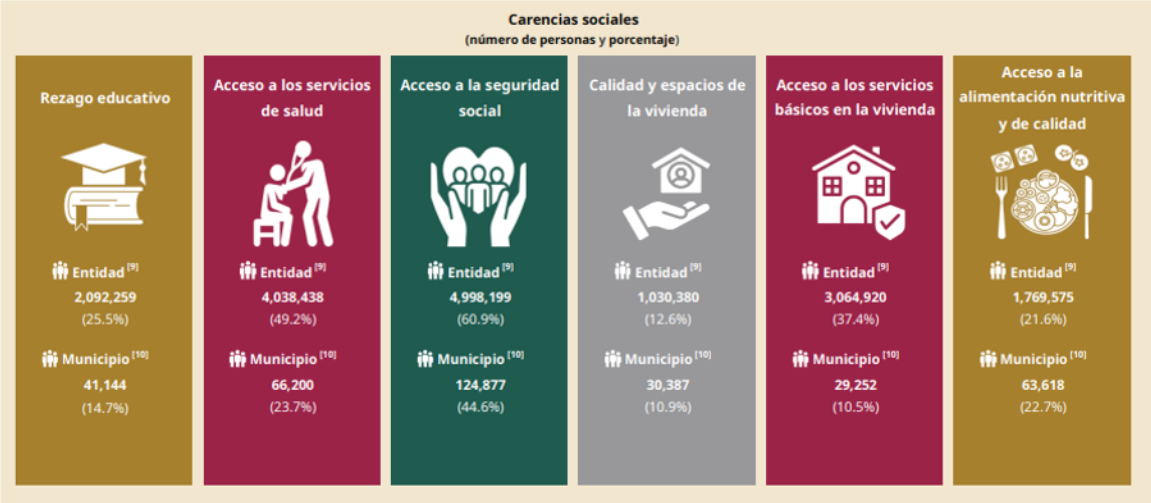
La población vulnerable por carencias sociales alcanzo el 20.9 %, mientras que la población vulnerable por ingresos alcanzo el 11.5 %.

Gráfica 3.22. Indicadores de pobreza, Población en situación de pobreza del municipio o demarcación territorial.



Carencias sociales

Las principales carencias sociales de Coatzacoalcos en 2025 fueron el Acceso a la seguridad social y acceso a los servicios de salud.



Factores políticos y socioculturales

Características socioeconómicas

Actividades económicas

El Plan Municipal de Desarrollo 2022 – 2025 elaborado por el Gobierno Municipal de Coatzacoalcos menciona que la población de 12 años y mas ocupada y su distribución porcentual según el sector de actividad económica en el municipio de Coatzacoalcos, 2020. Se distribuye en:

Cuadro 3.20. Importancia de sectores económicos por porcentaje.

SECTOR	PORCENTAJE (%)
Primario: Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza.	1.03
Secundario: Minería, industrias manufactureras, electricidad y agua.	2.53
Secundario: Construcción	7.15
Terciario: Comercio	22.91

Terciario: Servicios de transporte, comunicación, profesionales, financieros, sociales, gobiernos y otros.	53.59

Población por condición de actividades económica y su distribución.

En el municipio de Coatzacoalcos se identifica una PEA total de 133,276 trabajadores distribuidos en 77,570 hombres y 55,706 mujeres. De la población de hombres 1.53% se ocupa en el sector primario; en el sector secundario 16.37% en minería, industrias manufactureras, electricidad y agua y 11.53% en construcción; en el sector terciario, 18.31% en comercio y 49.69% en servicios; finalmente 2.57% no especificó. Por otro lado, de la población de mujeres 0.34% se ocupada en el sector primario; en el sector secundario: 7.83% en minería, industrias manufactureras, electricidad y agua y 1.04% en construcción; en el sector terciario, 29.31% en comercio y 59.01% en servicios; finalmente 2.47% no especifico.

Proyectos estratégicos para el crecimiento económico empleo y bienestar de la población

- Aprovechamiento de los nichos de inversión agropecuaria de las Zona Metropolitana de Coatzacoalcos, para reactivar la economía de Coatzacoalcos y su región.

El análisis del medio socioeconómico indica que el proyecto se localiza dentro de un entorno urbano-industrial consolidado, con infraestructura, servicios y dinámica económica establecida.

No se identifican comunidades vulnerables directamente asentadas en el área del proyecto, ni actividades económicas primarias susceptibles de afectación.

Las condiciones sociales del municipio permiten absorber adecuadamente las actividades asociadas al proyecto, sin generar presión significativa sobre servicios públicos o infraestructura urbana. En consecuencia, el proyecto se considera socialmente compatible con el contexto territorial en el que se inserta.

3.6 Diagnóstico ambiental

El Sistema Ambiental presenta una condición ambiental predominantemente industrial, portuaria y urbana, con un alto grado de modificación previa. La estructura territorial del sitio está determinada principalmente por actividades antrópicas consolidadas, entre las que destacan la operación portuaria, la presencia de instalaciones industriales, la circulación vehicular, la infraestructura ferroviaria, las áreas de almacenamiento y la proximidad con asentamientos urbanos. En este sentido, el Sistema Ambiental no corresponde a un ecosistema natural conservado ni a una matriz ambiental con alta continuidad ecológica. Por el contrario, se trata de un espacio ya transformado, donde los elementos naturales remanentes se encuentran subordinados a la dinámica industrial-portuaria del margen del Río Coatzacoalcos.

El Área del Proyecto se localiza dentro de esta matriz previamente intervenida, en una superficie con vegetación escasa o secundaria, rodeada por infraestructura industrial. Por ello, la condición ambiental

actual del sitio está definida por una baja naturalidad, baja continuidad biótica y alta influencia antrópica.

Integridad ambiental

La integridad ambiental del Sistema Ambiental se considera baja, debido a que los componentes naturales han sido ampliamente modificados por el desarrollo urbano, industrial y portuario. La vegetación natural original ha sido sustituida en gran parte por superficies construidas, patios de maniobra, vialidades, infraestructura de almacenamiento y áreas operativas.

Los fragmentos de vegetación observados dentro del Sistema Ambiental son reducidos, aislados y se encuentran asociados principalmente a espacios residuales, bordes de infraestructura, áreas sin ocupación intensiva o predios parcialmente abiertos. Estos elementos no conforman una cobertura continua ni presentan una estructura ecológica suficiente para considerarse un ecosistema conservado.

La presencia del Río Coatzacoalcos constituye el principal elemento natural del entorno; sin embargo, su margen inmediata se encuentra fuertemente transformada por infraestructura portuaria e industrial. Por ello, aunque el río mantiene relevancia hidrológica y paisajística, la integridad ambiental de sus bordes dentro del Sistema Ambiental se encuentra disminuida.

Funcionalidad ambiental

La funcionalidad ambiental del Sistema Ambiental se considera media-baja a baja, ya que los procesos ecológicos naturales se encuentran

limitados por la fragmentación, la urbanización y la ocupación industrial del territorio.

La vegetación remanente puede aportar ciertos servicios ambientales locales, como cobertura superficial, retención puntual de suelo, regulación microclimática muy limitada y refugio ocasional para fauna urbana o tolerante a la perturbación. Sin embargo, estos servicios se encuentran reducidos por la baja cobertura vegetal, la falta de conectividad y la dominancia de superficies artificiales.

La funcionalidad hidrológica está fuertemente influenciada por la presencia del Río Coatzacoalcos y por la infraestructura portuaria asociada. El río funciona como eje geomorfológico e hídrico principal del Sistema Ambiental, pero el margen evaluado no mantiene una condición ribereña natural continua, sino una ribera modificada para actividades industriales, logísticas y portuarias.
Desde el punto de vista ecológico, el Área del Proyecto no representa un núcleo de conservación ni un corredor biológico relevante. Su ubicación dentro de una zona industrial consolidada reduce la posibilidad de que funcione como hábitat significativo para especies sensibles o de baja tolerancia a la perturbación.

Componente biótico

El componente biótico presenta una condición empobrecida y fragmentada. La vegetación dentro del Sistema Ambiental se observa de manera dispersa, principalmente como vegetación secundaria, herbácea, arbustiva o áreas verdes residuales. No se identifica una cobertura arbórea continua ni asociaciones vegetales con alta integridad ecológica dentro del Área del Proyecto.

La fauna esperada para el sitio corresponde principalmente a especies tolerantes a ambientes urbanos e industriales, con capacidad de desplazamiento y adaptación a zonas perturbadas. Debido a la presencia constante de ruido, tránsito, movimiento de maquinaria, iluminación, infraestructura y actividad humana, es poco probable que el área funcione como hábitat principal para fauna sensible.

Por lo anterior, el valor biótico del Sistema Ambiental se considera bajo, no por ausencia absoluta de elementos naturales, sino porque estos se encuentran reducidos, aislados y altamente condicionados por la matriz industrial - portuaria.

Componente abiótico hidrológico

El componente abiótico está dominado por una superficie de baja pendiente relativa, propia de una zona costera y ribereña asociada al Río Coatzacoalcos. No se identifican rasgos topográficos sobresalientes dentro del Sistema Ambiental, como lomeríos, escarpes o formas de relieve que incrementen la singularidad ambiental del sitio.

El Río Coatzacoalcos representa el principal elemento hidrológico y geomorfológico. Su presencia aporta importancia ambiental regional, ya que constituye un cuerpo de agua de gran escala asociado a la dinámica portuaria, industrial y urbana de Coatzacoalcos. Sin embargo, en el entorno inmediato del proyecto, el valor ambiental del río se encuentra condicionado por la ocupación de sus márgenes, la presencia de infraestructura portuaria, muelles, embarcaciones, vialidades e instalaciones industriales.

La sensibilidad hidrológica del Sistema Ambiental debe considerarse relevante, no porque el Área del Proyecto sea un ecosistema ribereño conservado, sino porque se encuentra próxima a un cuerpo de agua importante. En consecuencia, cualquier actividad deberá evitar el arrastre de sedimentos, residuos, hidrocarburos, materiales de construcción o sustancias contaminantes hacia el sistema de drenaje o hacia el Río Coatzacoalcos.

Calidad ambiental

La calidad ambiental general del Sistema Ambiental se considera media-baja, debido al predominio de usos industriales y urbanos. La zona presenta una condición ambiental previamente modificada, donde los factores de presión existentes incluyen tránsito vehicular y ferroviario, operación portuaria, superficies impermeabilizadas, patios de maniobra, almacenamiento de materiales, presencia de infraestructura industrial y reducción de cobertura vegetal.

No obstante, la calidad ambiental no debe interpretarse como nula, ya que el área mantiene componentes relevantes, principalmente el Río Coatzacoalcos y algunos espacios con vegetación residual. Sin embargo, dichos componentes se encuentran inmersos en una matriz de fuerte intervención antrópica, lo que limita su funcionalidad ecológica y reduce su capacidad para sostener procesos naturales complejos.

Calidad del paisaje

La calidad paisajística del Sistema Ambiental se considera baja, de acuerdo con la valoración previamente desarrollada mediante indicadores bióticos, geomorfológicos y culturales. La metodología de

paisaje considera que el paisaje se integra por la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas; además, valora indicadores como tipo de vegetación, estado de conservación, presencia de cuerpos de agua, amplitud panorámica, integridad, infraestructura y rasgos culturales.

En el caso del Sistema Ambiental, la baja calidad paisajística se explica por el predominio de infraestructura industrial y portuaria, la escasa vegetación natural, la baja integridad visual, la presencia de superficies artificiales y la ausencia de elementos culturales, históricos o naturales sobresalientes dentro del Área del Proyecto.

El Río Coatzacoalcos aporta amplitud visual y constituye un elemento paisajístico relevante; sin embargo, su valor escénico se encuentra disminuido por la intensa ocupación industrial y portuaria de sus márgenes. Por ello, el paisaje no corresponde a un entorno natural de alta calidad visual, sino a un paisaje funcional, productivo e industrializado.

Contexto socioeconómico y compatibilidad territorial

El Sistema Ambiental se encuentra dentro de una zona con fuerte vocación económica e industrial, vinculada al puerto de Coatzacoalcos y a actividades logísticas, energéticas, manufactureras y de servicios asociados. Esta condición es congruente con la UGA 7, destinada al aprovechamiento industrial, y con la UGT 19 del Ordenamiento Municipal de Coatzacoalcos, donde el uso predominante también corresponde a industria.

Desde el punto de vista socioeconómico, el proyecto se inserta en un espacio donde la actividad industrial ya constituye el uso dominante del territorio. Por ello, existe compatibilidad territorial entre el proyecto, el uso actual del suelo y los instrumentos de ordenamiento revisados.

Sensibilidad y vulnerabilidad ambiental

La sensibilidad ambiental del Sistema Ambiental se considera media, principalmente por su cercanía al Río Coatzacoalcos y por la condición costera e industrial del entorno. Aunque el Área del Proyecto no se ubica en una matriz natural conservada, su localización dentro de una zona portuaria-ribereña obliga a considerar medidas preventivas para evitar afectaciones indirectas al cuerpo de agua, al suelo y al sistema de drenaje.

De acuerdo con la información de la UGT 19, el área presenta vulnerabilidad alta ante fenómenos como ciclones tropicales, elevación del nivel del mar, tormentas eléctricas, contaminación del agua y contaminación del suelo. Esta condición no impide el desarrollo de actividades compatibles con el uso industrial, pero sí exige que el proyecto incorpore medidas de prevención, manejo adecuado de residuos, control de escurrimientos, atención a contingencias y protección del sistema hídrico.

Por lo anterior, la vulnerabilidad ambiental del sitio no está relacionada con la presencia de ecosistemas conservados dentro del Área del Proyecto, sino con su ubicación en una zona costera-industrial expuesta a fenómenos hidrometeorológicos y a riesgos asociados al manejo de sustancias, residuos o escurrimientos contaminantes.

Problemática ambiental identificada

Cuadro 3.21. Problemas detectados en el SA

PROBLEMÁTICA	DESCRIPCIÓN
Alto grado de modificación antrópica	El entorno ha sido transformado por infraestructura industrial, portuaria, urbana, ferroviaria y vial.
Baja cobertura vegetal natural	La vegetación se presenta de forma dispersa, residual y fragmentada, sin continuidad ecológica relevante.
Fragmentación del paisaje	Las vialidades, patios, instalaciones industriales y zonas urbanas dividen el territorio y reducen la conectividad.
Presión sobre el Río Coatzacoalcos	El cuerpo de agua constituye un elemento ambiental relevante, pero sus márgenes presentan fuerte ocupación portuaria e industrial.
Calidad paisajística baja	Predominan elementos artificiales, infraestructura industrial y superficies modificadas.
Riesgo de contaminación puntual	Por la naturaleza industrial del entorno, existe sensibilidad ante derrames, residuos, sedimentos o arrastre de contaminantes.
Vulnerabilidad hidrometeorológica	La zona presenta exposición a ciclones, tormentas, elevación del nivel del mar e inundaciones costeras o ribereñas.

Conclusión

En términos generales, el Sistema Ambiental presenta una condición ambiental previamente transformada, con predominio de elementos industriales, portuarios y urbanos. La vegetación natural se encuentra

reducida y fragmentada, la conectividad ecológica es limitada y el paisaje presenta baja calidad visual natural. La funcionalidad ambiental del sitio se mantiene principalmente a través del Río Coatzacoalcos como elemento hidrológico regional, aunque sus márgenes se encuentran modificadas por infraestructura portuaria e industrial.

El Área del Proyecto se inserta dentro de esta misma matriz transformada, por lo que no representa una intervención sobre un ecosistema natural conservado ni sobre una unidad ambiental de alta integridad. La principal sensibilidad ambiental del sitio se relaciona con la cercanía al Río Coatzacoalcos, la vulnerabilidad costera-industrial y la necesidad de prevenir contaminación del suelo, agua y drenajes durante las actividades del proyecto.

En conclusión, el Sistema Ambiental puede diagnosticarse como un entorno de baja naturalidad, baja integridad ecológica, funcionalidad ambiental limitada y alta compatibilidad territorial con actividades industriales. Por ello, el desarrollo del proyecto resulta congruente con la vocación establecida por los instrumentos de ordenamiento, siempre que se implementen medidas de prevención, control y mitigación orientadas a evitar afectaciones al Río Coatzacoalcos, al suelo, a la vegetación residual y a los receptores urbanos cercanos.

CAPITULO 4. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

4.1 Justificación y objetivos del capítulo.

El objetivo de este capítulo es evaluar la capacidad que tiene la zona de incidencia o el Sistema Ambiental identificado en los capítulos anteriores, para asimilar el desarrollo del proyecto; lo anterior a partir de la generación de indicadores de impacto ambiental que den una idea clara de cada impacto, tanto negativo como positivo y sus distintas características. Así como el describir cada una de las medidas que se implementarán para la prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales identificados.

4.2 Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

La identificación de impactos ambientales debe rebasar, a diferencia del proceso de elaboración de escenarios, la barrera de la subjetividad por medio de la definición de expresiones medibles de los impactos al ambiente, o indicadores de impacto ambiental, que serán desarrollados con base en los análisis precedentes tanto de las características de la obra, como de las condiciones ecosistémicos del Sistema Ambiental. Estos indicadores deben representar variables más o menos sencillas que indiquen de manera numérica el estado de la variable ambiental que se evalúe.

Como segundo paso se procede a la selección y justificación de los métodos o método de evaluación de impactos ambientales. Las metodologías a utilizar deben ser apropiadas al nivel de análisis particular y deben orientarse al análisis de los impactos detectados, de forma que se identifiquen y se discutan los impactos directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos, toda vez que una correcta identificación de los impactos ambientales, nos permitirá el diseño de herramientas y la toma de decisiones adecuada para la minimización de las afectaciones al medio ambiente incidente en el proyecto.

4.2.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

4.2.2 Identificación cuantitativa de impactos ambientales.

Una vez analizado las características del estudio, así como del entorno y las actividades a desarrollar, la metodología seleccionada para este caso es la matriz de interacción proyecto-ambiente (matriz modificada de Leopold), de las ventajas que se valorizaron para la selección del presente método se encuentra que facilita el manejo de un número elevado de acciones que se llevarán a cabo durante la obra respecto a los diferentes componentes ambientales. De esta forma se pueden identificar las interacciones resultantes y, por tanto, determinar los impactos ambientales más significativos mediante un análisis de tales interacciones.

De igual manera, lo anterior permitirá determinar puntualmente los impactos ambientales generados y con ello, se podrá llevar a cabo un diseño efectivo y trascendente de las medidas de mitigación, compensación y/o minimización que se aplicarán de manera directa a dichos impactos ambientales.

De igual manera se permite, con el uso de la presente metodología, la medición efectiva de los impactos ambientales identificados, de acuerdo con diversos criterios que nos permitan tener un resultado significativo de las interacciones de la acción u obra en el sistema ambiental, lo que generará como resultado las herramientas necesarias para la toma de decisiones.

Posterior a la definición de la estructura metodológica a emplear, se tiene que realizar el análisis cuantitativo y cualitativo de cada impacto ambiental identificado, para esto es importante fijar los criterios con los que se realizará dichos análisis, estos criterios tendrán que ser diseñados y determinados con el enfoque particular del estudio. Estos criterios se plasmarán en el análisis de cada impacto dentro de las matrices, de esta manera el análisis de los impactos se realizará de manera gráfica y sencilla, que permita interpretarlos de manera correcta.

Figura 4.1 Estructura general de la Matriz Modificada de Leopold parcial utilizada por GRUPO LUJANA.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR PARA LA TERMINAL MARÍTIMA OLEOFINOS COATZACOALCOS, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE COATZACOALCOS, VERACRUZ

MATRIZ MODIFICADA DE LEOPOLD

			PREPARACIÓN DEL SITIO		CONSTRUCCIÓN			Operación y matto.	TOTAL DE LA SUMA DE LA MAGNITUD E IMPORTANCIA PARA INDICADORES AMBIENTALES
			Desmonte y despalme	Trazo, cortes y nivelación	Construcción de tanques	Construcción de estructuras (nave de embarques, casa de maquinas y oficinas)	Obras complementarias (sevicios, caseta, sistema contra incendios, barda, patios)	Operación mantenimiento de la terminal	
Aire	NOX , SOX y CH4	MG.	-4	-4	-4	-1	-1	-1	-15
		TD	TCP	TCP	TCP	TCP	TCP	TLP	
		RV	R	R	R	R	R	R	
		SI	S	S	S	S	S	S	
		AC	A	A	A	A	A	A	
		MED	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
	Polvos, humos y partículas suspendidas	MG.	-4	-7	-4	-1	-1		-17
		TD	TCP	TCP	TCP	TCP	TCP		
		RV	R	R	R	R	R		
		SI	S	S	S	S	S		
		AC	A	A	A	A	A		
		MED	SI	SI	SI	SI	SI		
	Niveles de ruido	MG.	-4	-4	-4	-1	-1	-1	-15
		TD	TCP	TCP	TCP	TCP	TCP	TLP	
		RV	R	R	R	R	R	R	
		SI	S	S	S	S	S	S	
		AC	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
		MED	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
elo	Características físicas	MG.	-4	-4	-1	-1	-1		-11
		TD	TMP	TLP	TLP	TMP	TMP		
		RV	R	I	I	I	I		
		SI	S	S	S	S	S		
		AC	NA	NA	NA	NA	NA		
		MED	SI	SI	NO	NO	NO		

4.2.3 Identificación cualitativa de impactos ambientales.

Para la identificación cualitativa se desarrollará un análisis puntual por componente ambiental en donde se describa de manera general los posibles impactos ambientales en las diferentes etapas y desarrollo del proyecto.

El presente análisis permitirá identificar y describir los impactos los impactos ambientales que posteriormente nos ayude a crear un escenario en el que las medidas de mitigación vayan dirigidas a minimizar dichos impactos.

Cuadro 4.1 Cuadro de identificación de impactos por componente.

COMPONENTES AMBIENTALES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO POTENCIAL
AIRE	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se pudiera presentar un aumento de contaminantes atmosféricos (NOx, Sox) por el uso de maquinaria pesada aunque será en menor medida; en la etapa de operación y mantenimiento de la zona podría presentar ligero tráfico por actividades periódicas de mantenimiento y supervisión.
	En las actividades de preparación del sitio se podría producir fenómenos de refracción solar y por lo tanto aumento en la conformación de islas de calor por la dispersión de partículas suspendidas
	Aumento de los niveles de ruido en la zona de la obra por el uso de maquinaria pesada.
	Disminución de la capacidad vegetativa de absorción de carbono, al retiro la vegetación presente, aunque en la caracterización se pudo observar que son en su mayoría contados elementos vegetativos (árboles, arbustos y herbáceas).
SUELO	Cambio de condiciones físicas del suelo por realizar actividades fuera de las zonas destinadas para este fin
	Infiltración de aguas residuales generadas por los trabajadores por no contar con sanitarios portátiles en la zona de la obra
	Contaminación del suelo debido a fugas de lubricantes y aceites y/o posibles alteraciones al medio ambiente por el uso de la maquinaria pesada
	Alteración de las condiciones fisicoquímicas del suelo del suelo por vertimiento de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos sin ningún control
	Alteraciones a las funciones ecosistemáticas por introducción de fauna domestica a la zona por parte de los trabajadores de las distintas etapas de desarrollo del proyecto

FLORA Y FAUNA	Afectación a flora y fauna que no estaba contemplada en las zonas de incidencia del proyecto por falta de delimitación correcta
PAISAJE	Obstrucción visual por acumulación de residuos, materiales e insumos en zonas donde no está destinado para este fin
	Cambio arbitrario de las condiciones arquitectónicas del proyecto y la armonía visual
	Desarrollo de actividades fuera de los horarios destinados para tales fines en las distintas etapas del proyecto

4.3 Desarrollo de la Identificación cuantitativa de los impactos ambientales.

4.3.1 Identificación de los indicadores de impacto.

La evaluación y estudio a fondo de las actividades que se desarrollarán en las diferentes etapas de ejecución del proyecto, se utilizarán como herramientas fundamentales para la identificación de los impactos ambientales que se generen durante el desarrollo de la misma, se consideran el total de actividades que se llevaran a cabo durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento de la terminal; sin embargo se englobarán en actividades generales que contengan una o varias de las obras o acciones del proyecto, dichas actividades se evalúan de acuerdo con las características particulares del proyecto, de igual modo se toma en cuenta las probables afectaciones las cuales se analizarán de acuerdo a los elementos esenciales que componen la naturaleza y que fueron estudiados ampliamente en los capítulos anteriores, así como el medio socioeconómico; es como obtendremos las variables de cada uno de éstos.

Por lo que se tendrán dos grupos de indicadores de impacto que serán desarrollados, mismos que interaccionan en la Matriz de causa y efecto, dichos grupos de indicadores son:

- Indicadores de la obra o actividad.
- Indicadores ecosistémicos del medio.

4.3.2 Indicadores de la obra o actividad.

Tal como se describió en el Capítulo 1 del presente documento, se identificaron tres etapas en el desarrollo de la obra, mismas que engloban el total de las acciones, a continuación, se presentará una síntesis de cada una de ellas a razón de ubicar que acciones o alcances tiene cada etapa.

Preparación del Sitio.

Las actividades de preparación del sitio a las que se refieren en esta etapa, son esas primeras acciones que se desarrollarán, referidas en un inicio al desmonte y despalme (capa vegetal o perfil A) de las áreas donde se instalará los tanques como las demás estructuras; con respecto a los tanques se llevará a cabo un mejoramiento del terreno con la técnica de columnas de modulo controlado, que consiste en reducir la deformabilidad global del suelo; retirando de igual manera el pastizal presente en el área de influencia del proyecto.

Así mismo se realizará dentro de esta primera etapa el trazo, cortes y nivelación correspondientes, donde será acarreado y acumulado en un sitio determinado.

Construcción.

Una vez que se terminen las actividades de la etapa de preparación del sitio, para la construcción de los tanques se realizará una zapata y anillo de cimentación donde se asentará la base del tanque; el proceso de fabricación se inicia con el trazo, escuadre, biselado, rolado de las placas y cortes. A continuación, se realizará el sanb-blast, aplicación de pintura primario y enlace, todo dentro del taller de prefabricado.

La nave para embarques estará construida de estructura con muros de mampostería, será semicerrada con puertas amplias corredizas o abatibles que permitan operar de forma segura con vientos y lluvia.

La estructura principal de la Casa de Máquinas estará conformada por pórticos de acero al carbón con perfiles estructurales tipo HSS o IPR, anclados a zapatas de concreto armado mediante pernos de anclaje galvanizados.

Así mismo se incluyen las oficinas, estacionamientos, cerca perimetral y demás obras complementarias que en conjunto vuelven funcional la terminal objeto del presente estudio.

Operación y Mantenimiento.

Para la operación y mantenimiento hay que entender que no existe ningún proceso industrial o de manufactura, es referida a operación al almacenamiento de aceite vegetal, por otro lado la operación se deberá de hacer tanto de manera preventiva sistemáticamente como de manera correctiva para comprobar que tanto los tanques como las estructuras y demás elementos de la terminal se encuentren en perfecto estado, evitando cualquier riesgo.

Cuadro 4.2 Actividades generales y particulares del proyecto por etapas.

ETAPA	ACTIVIDAD PARTICULAR
Preparación del sitio	Desmonte y despalme
	Trazo, cortes y nivelación
Construcción	Construcción de tanques
	Construcción de estructuras (nave de embarques, casa de máquinas y oficinas)
	Obras complementarias (sevicios, caseta, sistema contra incendios, barda, patios)
Operación y mantenimiento	Operación mantenimiento de la terminal

4.3.3 Indicadores ecosistémicos del medio.

El siguiente paso dentro del proceso metodológico establecido, consiste en definir dichos componentes del ambiente, así como los subcomponentes que forman cada uno de estos; es decir, los elementos del entorno que se interrelacionen directamente con las actividades que se van a desarrollar. La descripción detallada de estos componentes y subcomponentes se desarrolló en capítulos anteriores; se sabe que se encuentran presentes en la zona de incidencia del proyecto, en el Sistema Ambiental y en el predio donde se desarrollará la obra.

Los componentes y subcomponentes ambientales propuestos interaccionarán con las actividades del proyecto para la identificación de los impactos ambientales.

Cuadro 4.3 Componentes y subcomponentes ambientales.

Componentes	Subcomponentes
Aire	NOx, SOx y CH4
	Partículas suspendidas
	Niveles de ruido
Suelo	Características físicas
	Contaminación del suelo
Agua	Contaminación del agua
Fauna	Abundancia de vida terrestre
	Rutas migratorias, zonas de anidación y corredores
Vegetación	Abundancia de biodiversidad terrestre
Ecosistema y paisaje	Ecosistemas especiales
	Incidencia visual
Componentes socio-económicos	Economía local y empleo
	Incremento de servicios
	Calidad y estilos de vida

4.3.4 Criterios para la clasificación de los impactos ambientales identificados.

No basta con sólo identificar los impactos ambientales una vez que se realiza el ejercicio causa – efecto entre las características de los proyectos o actividades evaluados y los componentes ambientales que se identifican dentro del área de incidencia del proyecto; es necesario el diseñar criterios que permitan al evaluador, desdoblar cada uno de los impactos ambientales en diferentes características que nos servirán para conocer cómo se desarrollarán cada uno de ellos al momento de la hipótesis de ocurrencia; así se tendrán los conocimientos necesarios para poder realizar una toma de decisiones correcta con respecto a las acciones propuestas para minimizar o anular cualquier impacto adverso al medio ambiente.

Los criterios que se desarrollaron y que eligieron por su conveniencia de aplicación en el presente estudio y de acuerdo con las características tanto del proyecto como del medio ambiental se enlistan a continuación:

- Magnitud e importancia.
- Límites temporales.
- Reversibilidad.
- Sinergia.
- Acumulación.
- Factible a aplicación de medida de mitigación.

Una vez identificados dichos criterios, a continuación, se describirán cada uno de ellos de manera general y se desarrollarán para

especificar como es que se va a medir cada impacto de acuerdo a dicho criterio.

Magnitud e importancia.

Es referido al nivel de cambio o transformación de los distintos subcomponentes y al peso relativo que el factor ambiental considerado tiene dentro del proyecto, o la posibilidad de que se presenten alteraciones en los diferentes componentes ambientales.

Este criterio es el que estará plasmado en la matriz de manera numérica, los valores de la ponderación se determinaron de manera arbitraria en el diseño de la metodología, aumentando de manera directa tres unidades cada nivel de ponderación iniciando con el numero “1”; el valor que tenga de magnitud e importancia cada impacto identificado serán determinados a criterio del especialista ambiental que realice dicho análisis, en el siguiente cuadro se muestra la ponderación que se aplicará en el llenado de las matrices:

Cuadro 4.4 Ponderación.

10	Mayor
7	Moderado
4	Menor
1	Insignificante
Vacío	No aplica

Los valores de magnitud van precedidos de un signo positivo (+) o negativo (-), según se trate de efectos en provecho o desmedro del medio ambiente, respectivamente, entendiéndose como provecho a aquellos factores que mejoran la calidad ambiental o el aspecto social.

Con la finalidad de desarrollar un parámetro en el que pudiera ser medible el grado de afectación de acuerdo con los resultados de las sumas de las magnitudes, se determinó utilizar el siguiente parámetro, mismo que será utilizado para interpretar el grado de afectación:

Cuadro 4.5 Parámetro de cuantificación del grado de afectación.

VALOR	GRADO DE AFECTACIÓN
+	Los impactos que resulten positivos, se interpreta como un impacto benéfico, el grado de beneficio es exponencial.
0	No se encuentra ningún impacto benéfico o perjudicial.
0 a -10	El impacto generado es insignificante, no es necesario aplicar medidas de mitigación, correctivas y/o preventivas, ya que tendría la capacidad de reducirse por sí sólo.
-10 a -20	El impacto generado es menor, se identifican algunas acciones que es necesario aplicar medidas de mitigación, correctivas y/o preventivas, la afectación al ambiente es puntual y no se considera un daño global; es posible también que el aspecto socio-económico se encuentre impactado positivamente de una manera importante.
-20 a -40	El impacto generado es moderado, el daño a los indicadores ambientales comienza a rebasar la mitad de ellos, algunos componentes ambientales requieren de la aplicación de medidas puntuales que atenúe su afectación, el aspecto socio-económico sigue siendo positivamente importante.
-40 a -70	El impacto generado es alto, la mayoría de los componentes ambientales se ven afectados, la aplicación de medidas de mitigación, correctivas y/o preventivas se considera necesario aplicarlas en prácticamente todos los elementos del proyecto, el aspecto socio-económico comienza a perder magnitud positiva.

VALOR	GRADO DE AFECTACIÓN
-70 a -100	El impacto generado es mayor, la afectación es prácticamente al total de los indicadores ambientales, se reconoce la destrucción total de algunos ecosistemas presentes en la zona de incidencia, se requiere la aplicación de medidas estructurales y no estructurales importantes que garanticen la atenuación o prevención de los impactos; se reconocen pocos beneficios socio-económicos.
< -100	El impacto generado se considera devastador, es estrictamente necesaria la reconsideración del proyecto al considerarse un factor completamente negativo para el ambiente y no presenta beneficios considerables en el aspecto socio-económico.

GRUPO LUJANA SA DE CV 2017

Límites temporales.

Esta categoría se refiere a la duración en tiempo del impacto producido y pueden ser temporales y permanentes, los cuales a su vez se clasifican en 3 tipos, temporales a corto plazo, temporales a mediano plazo y temporales a largo plazo o permanentes, como se detalla a continuación con sus características particulares cada uno de ellos:

I. Temporales a corto plazo (TCP). Efectos que comprendan la duración de la etapa de preparación del sitio y construcción. Se tomarán del inicio de la obra hasta 6 meses.

II. Temporal a mediano plazo (TMP). Aquellos efectos que comprendan las etapas finales de la construcción y hasta 18 meses después de haber iniciado la obra.

III. A largo plazo o permanentes (TLP). Efectos que comprendan un periodo comprendido de los 18 meses en adelante, en algunos casos puede que se presente por años.

Reversibilidad:

Las alteraciones hacia los factores ambientales pueden ser reversibles o irreversibles, lo cual significa la posibilidad o imposibilidad de retornar a la situación previa a la obra o actividad, de manera natural y sin necesidad de la intervención de la mano del hombre, por lo que también puede clasificarse en reversible o irreversible.

Dentro de la matriz se indicará con una “R” cuando el impacto identificado se considere reversible y con una “I” cuando el impacto identificado sea irreversible.

Sinergia:

Se refiere a la acción que en conjunto dos o más impactos producen, con la premisa de que el impacto resultante de esa suma es mayor que la suma de los impactos parciales. En la matriz se representará con una “S” cuando el impacto identificado sea sinérgico y con “SS” cuando el impacto identificado se considere sin sinergia.

Acumulación:

Se refiere al avance progresivo del impacto de manera que con el tiempo se vaya acumulando, o dicho impacto sea simple y no represente una acción acumulativa de sus efectos.

En la matriz se representará con una “A” cuando el impacto identificado sea acumulativo y con una “NA” cuando el impacto identificado sea no acumulativo o simple.

Medidas de mitigación:

A efecto de simplificar se manejó el nombre como medidas de mitigación, sin embargo, abarca lo que son medidas correctivas, preventivas, etc. y se refiere a identificar si el impacto ambiental es sujeto de aplicación de cualquier medida o si no es posible dicha acción.

En la matriz se representará con un "SI" cuando el impacto identificado cuente con alguna medida que se le pudiera aplicar y con un "NO" cuando no tenga medida alguna que aplicar.

4.3.5 Resultados de la identificación cuantitativa de impactos ambientales.

Con los elementos y criterios definidos para la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales, se procedió al llenado la matriz modificada de Leopold final, misma que se encuentra dentro de los anexos del presente estudio.

A continuación, se presentan los resultados generales y particulares de dicha matriz de efecto-desarrollo, se desarrollarán una serie de gráficas que mostrarán de manera puntual los resultados por componente ambiental, por actividad y por criterio utilizado, para conocer cuáles son los dominantes en el presente caso de estudio y se puedan tomar como herramienta de toma de decisiones.

Los presentes resultados sentarán las bases para los diseños de las medidas de mitigación y para la toma de decisiones.

4.3.6 Resultados de la matriz.

A continuación, se realiza una descripción de manera general de acuerdo con los resultados numéricos de la matriz, se enunciará de manera simple las características de los impactos ambientales identificados de acuerdo con los indicadores y los criterios propuestos en la metodología propuesta para el presente estudio.

La presente descripción general de los resultados se realizará tan solo en dos conceptos generales, el primero serán los resultados generales de los medios bióticos, abióticos, perceptual y socio-económico y el segundo será referente a las actividades que se llevarán a cabo en el desarrollo del proyecto, posteriormente a esta descripción general se enlistarán el total de los impacto ambientales identificados y se mostrará por medio de gráficas el comportamiento del proyecto y de los impactos ambientales de acuerdo a componentes ambientales y a las actividades a desarrollar en el proyecto.

Cuadro 4.6 Resultados generales de la matriz.

MATRIZ MODIFICADA DE LEOPOLD EL RESULTADO FINAL DE LA SUMA DE MAGNITUDES E INTENSIDADES DE LA MATRIZ ES -45	
CONCEPTO	**RESULTADO GENERAL**
Medios bióticos, abióticos, perceptual y socio	De acuerdo con los datos de magnitud de la matriz el componente ambiental que presenta de acuerdo al desarrollo de las actividades mayor afectación es el aire, que en suma de sus subcomponentes tienen una magnitud negativa de -47
	Los componentes que obtuvieron magnitudes positivas son el componente socio-económico (27, 30 y 19)

MATRIZ MODIFICADA DE LEOPOLD EL RESULTADO FINAL DE LA SUMA DE MAGNITUDES E INTENSIDADES DE LA MATRIZ ES -45	
CONCEPTO	**RESULTADO GENERAL**
Medios bióticos, abióticos, perceptual y socio – económico	Los subcomponentes que representaron mayor magnitud negativa de acuerdo a la aplicación de las actividades son polvos, humos y partículas suspendidas (-17), NOx y SOx (-15), nivel de ruido (-15) e incidencia visual (-15).
	Los subcomponentes que representaron una menor magnitud negativa de acuerdo al desarrollo de las actividades del proyecto son ecosistemas especiales (-3) y Región Marina Prioritaria (-3).
	La mayoría de los impactos negativos presentes en el componente aire se consideran temporales a corto plazo, reversibles, sinérgicos y con medidas de mitigación; de igual manera algunos de sus subcomponentes tienen la característica acumulativa (NOx y SOx y polvos, humos y partículas suspendidas) y otros como el ruido, presentan el total de los impactos no acumulativos.
	La característica dentro de los impactos identificados con respecto a las temporalidades a largo plazo de los efectos adversos al desarrollar las actividades aparece en algunos subcomponentes de los componentes de suelo, fauna y vegetación. De igual manera algunos de los subcomponentes socioeconómicos presentan temporalidades a largo plazo, lo que representa un gran beneficio sobre todo en lo referido al incrementos de servicios e infraestructura regional (+10)
	Dentro del análisis de los resultados de la matriz, los componentes, vegetación, fauna y AICA´s presentan algunos impactos que no cuentan con medidas de mitigación.
	Los subcomponentes de polvos, humos y partículas suspendidas y la contaminación del suelo tienen en su totalidad impactos acumulativos, debido a sus características físicas y químicas en grandes cantidades presentarían características de acumulación y en sinergia con otros impactos ambientales negativos se ejercerían impactos nuevos.
	De igual manera la mayoría de los impactos de los componentes de agua, fauna y vegetación contienen impactos con sinergia, lo que quiere decir que en suma con otros impactos su afectación aumenta.

MATRIZ MODIFICADA DE LEOPOLD EL RESULTADO FINAL DE LA SUMA DE MAGNITUDES E INTENSIDADES DE LA MATRIZ ES -45	
CONCEPTO	**RESULTADO GENERAL**
Etapas y actividades del proyecto	El total de los impactos identificados en el componente socio-económico después del desarrollo de las actividades son positivos
	La mayoría de los subcomponentes presentan variaciones en los criterios para la calificación de los impactos (temporalidades, reversibilidad, sinergia, acumulación y medidas de mitigación).
	La etapa del proyecto con mayor magnitud negativa es la preparación del stitio con una suma de magnitudes de -57, seguida de la etapa de construcción con -1 y finalmente la operación y mantenimiento de la terminal con una suma de magnitudes positiva de +13
	De las 6 actividades generales identificadas en las diversas etapas del proyecto, 3 resultaron con magnitudes positivas y 3 con magnitudes negativas.
	La etapa menos perjudicial del proyecto es operación y mantenimiento con una suma de magnitudes positiva de +13, debido a los beneficios sociales de empleo y de incremento de infraestructura local
	Las actividades del proyecto más perjudiciales de acuerdo a la suma de magnitudes son trazo, cortes y nivelación (-30) y desmonte y despalme (-27)
	Las 3 actividades que presentan sumas positivas son operación y mantenimiento con +13, construcción de estructuras (nave de barques, casa de máquinas y oficinas) con +6 y obras complementarias +4.
	El total de las actividades presentan variaciones en los criterios para la calificación de los impactos (temporalidades, reversibilidad, sinergia, acumulación y medidas de mitigación).

4.3.7 Impactos ambientales identificados.

Con base al desarrollo de la Matriz se realizó el análisis identificando los impactos ambientales que se presentan en el desarrollo del proyecto, los cuales sumaron un total de 81 impactos identificados, así mismo se aplicaron cada uno de las características que se

determinaron en la presente matriz para cada impacto; en el siguiente cuadro se indican los impactos, divididos por etapas identificadas de la siguiente manera:

Preparación del sitio.

Construcción

Operación.

Dónde:

- COM Y SUB – Componente y subcomponente
- INT – Intensidad
- TEM – Temporalidad
- REV – Reversibilidad
- SIN – Sinergia
- ACU – Acumulativo
- MIT – Mitigación

Cuadro 4.7 Impactos Ambientales Identificados.

No	COM Y SUB	INT	TEM	REV	SIN	ACU	MIT
Desmonte y despalme							
1	Aire NOx y Sox y CH4	-4	TCP	R	S	A	SI
2	Aire Polvos, humos y partículas suspendidas	-4	TCP	R	S	A	SI
3	Aire Niveles de ruido	-4	TCP	R	S	NA	SI
4	Suelo	-4	TMP	R	S	NA	SI

	Características físicas						
5	Suelo Contaminación	-1	TMP	R	S	A	SI
6	Agua Contaminación	-1	TMP	R	S	A	SI
7	Fauna Abundancia de vida terrestre	-4	TLP	R	SS	NA	SI
8	Fauna Rutas, anidación y corredores	-4	TLP	R	SS	NA	SI
9	Vegetación Abundancia terrestre	-4	TLP	R	S	NA	NO
10	Ecosis. y paisaje Ecosistemas	-1	TLP	I	SS	NA	SI
11	Ecosis. y paisaje Incidencia visual	-1	TLP	I	S	NA	SI
12	AICA´s	-1	TLP	R	SS	NA	SI
13	Socioeconómico Economía local	4	TCP	---	---	---	---
14	Socioeconómico Incremento de servicios	1	TCP	--	--	--	--
Trazo, corte y nivelación							
15	Aire NOx y Sox y CH4	-4	TCP	R	S	A	SI
16	Aire Polvos, humos y partículas suspendidas	-7	TCP	R	S	A	SI
17	Aire Niveles de ruido	-4	TCP	R	S	NA	SI
18	Suelo Características físicas	-4	TLP	I	S	NA	SI
19	Suelo Contaminación	-1	TMP	R	S	A	SI
20	Agua	-4	TMP	R	S	A	SI

	Contaminación del agua						
21	Fauna Abundancia Terrestre	-4	TLP	I	SS	NA	SI
22	Fauna Rutas, anidación y corredores	-1	TLP	I	SS	NA	NO
23	Vegetación Abundancia Terrestre	-1	TLP	I	SS	NA	NO
24	Ecosis. y paisaje Ecosistemas	-1	TLP	I	SS	NA	SI
25	Ecosis. y paisaje Incidencia visual	-1	TLP	I	SS	NA	SI
26	Región Marina Prioritaria (53)	-1	TLP	I	SS	NA	SI
27	Socioeconómico Economía local	1	TCP	---	---	---	---
28	Socioeconómico Incremento de servicios	1	TCP	---	---	---	---
Construcción de tanques							
29	Aire NOx y Sox y CH4	-4	TCP	R	S	A	SI
30	Aire Polvos, humos y partículas suspendidas	-4	TCP	R	S	A	SI
31	Aire Niveles de ruido	-4	TCP	R	S	NA	SI
32	Suelo Características físicas	-1	TLP	I	S	NA	NO
33	Suelo Contaminación	-4	TMP	R	S	A	SI
34	Agua Contaminación del agua	-1	TMP	R	S	A	SI
35	Fauna	-1	TLP	I	SS	NA	SI

	Abundancia vida terrestre						
36	Fauna Rutas, anidación y corredores	-1	TLP	I	SS	NA	NO
37	Vegetación Abundancia Terrestre	-1	TLP	I	S	NA	NO
38	Ecosis. y paisaje Ecosistemas	-1	TLP	I	SS	NA	SI
39	Ecosis. y paisaje Incidencia visual	-7	TLP	I	SS	NA	NO
40	AICA´s	-4	TLP	I	SS	NA	NO
41	Región Marina Prioritaria (53)	-1	TLP	I	SS	NA	SI
42	Socioeconómico Economía local	7	TCP	---	---	---	---
43	Socioeconómico Incremento de servicios e infra	7	TLP	---	---	---	---
44	Socioeconómico Calidad y estilo de vida	4	TLP	---	---	---	---
Construcción de estructuras (nave de embarques, casa de maquinas y oficinas)							
45	Aire NOx y Sox y CH4	-1	TCP	R	S	A	SI
46	Aire Polvos, humos y partículas suspendidas	-1	TCP	R	S	A	SI
47	Aire Niveles de ruido	-1	TCP	R	S	NA	SI
48	Suelo Características físicas	-1	TMP	I	S	NA	NO
49	Suelo Contaminación	-1	TMP	R	S	A	SI
50	Agua	-1	TMP	R	S	A	SI

	Contaminación del agua						
51	Fauna Abundancia vida terrestre	-1	TLP	I	SS	NA	SI
52	Fauna Rutas, anidación y corredores	-1	TLP	I	SS	NA	NO
53	Ecosis. y paisaje Incidencia visual	-1	TLP	I	S	NA	SI
54	AICA´s	-1	TLP	I	SS	NA	NO
55	Socioeconómico Economía local	4	TCP	---	---	---	---
56	Socioeconómico Incremento de servicios e infra	7	TLP	---	---	---	---
57	Socioeconómico Calidad y estilos de vida	4	TLP	---	---	---	---
Obras complementarias (servicios, caseta, sistema contra incendios, barda, patios)							
58	Aire NOx y Sox y CH4	-1	TCP	R	S	A	SI
59	Aire Polvos, humos y partículas suspendidas	-1	TCP	R	S	A	SI
60	Aire Niveles de ruido	-1	TCP	R	S	NA	SI
61	Suelo Características físicas	-1	TMP	I	S	NA	NO
62	Suelo Contaminación	-1	TMP	R	S	A	SI
63	Agua Contaminación del agua	-1	TMP	R	S	A	SI
64	Fauna	-1	TLP	I	SS	NA	NO

	Rutas, anidación y corredores						
65	Ecosis. y paisaje Incidencia visual	-1	TLP	R	SS	A	SI
66	Socioeconómico Economía local	4	TCP	---	---	---	---
67	Socioeconómico Incremento de servicios e infra	4	TLP	---	---	---	---
68	Socioeconómico Calidad y estilo de vida	4	TLP	---	---	---	---
Operación y mantenimiento del almacén							
69	Aire NOx, Sox y CH4	-1	TLP	R	S	A	SI
70	Aire Niveles de ruido	-1	TLP	R	S	NA	SI
71	Suelo Contaminación	-1	TMP	R	S	A	SI
72	Agua Contaminación del agua	-1	TMP	R	S	A	SI
73	Fauna Abundancia vida terrestre	-1	TLP	I	SS	NA	SI
74	Fauna Rutas, anidación y corredores	-1	TLP	I	S	NA	NO
75	Vegetación Abundancia Terrestre	-1	TLP	I	S	NA	NO
76	Ecosis. y paisaje Incidencia visual	-4	TLP	I	SS	NA	SI
77	AICA´s	-1	TLP	I	SS	NA	NO
78	Región Marina Prioritaria (53)	-1	TLP	I	SS	NA	SI
79	Socioeconómico Economía local	7	TCP	---	---	---	---
80	Socioeconómico	10	TLP	---	---	---	---

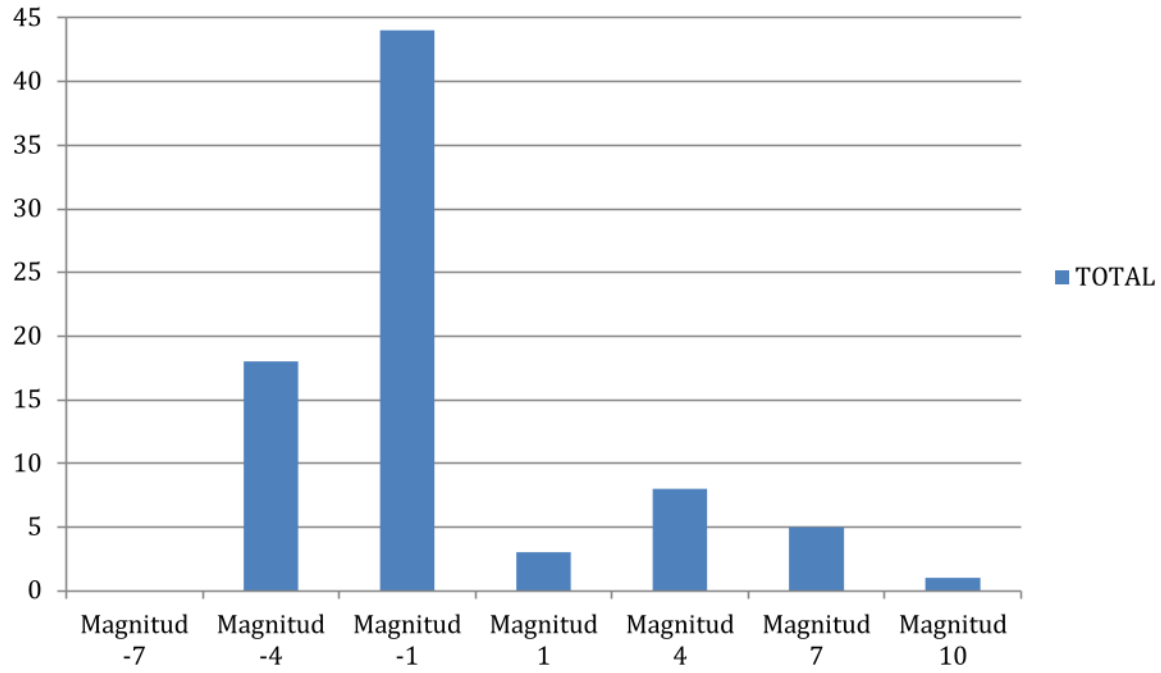
	Incremento de servicios e infra						
81	Socioeconómico Calidad y estilos de vida	7	TLP	---	---	---	---

4.3.8 Resultados generales de los indicadores y los criterios utilizados.

Aplicada la Matriz Modificada de Leopold, tenemos elementos suficientes para poder tener un análisis puntual de los 81 impactos ambientales identificados, es de suma importancia contar con elementos de análisis suficientes para poder utilizar esta información como una herramienta que nos permita tomar decisiones con respecto al diseño de las medidas de mitigación, y las recomendaciones que se puedan realizar con respecto a la ejecución de la obra, con la finalidad de minimizar las afectaciones que el desarrollo de ésta obra represente en el entorno del proyecto y en el Sistema Ambiental que fue delimitado y desarrollado en el capítulo anterior.

En las siguientes gráficas de barras que se presentarán se visualizará de manera clara las conclusiones y los resultados de la matriz modificada de Leopold, mismos que deberán de servir para ser usados como indicadores con los cuales se podrá tomar decisiones en cuestión del diseño de las medidas de mitigación, conservación o prevención que serán diseñados en los capítulos siguientes del presente estudio.

Gráfica 4.1 Total de impactos según la magnitud.

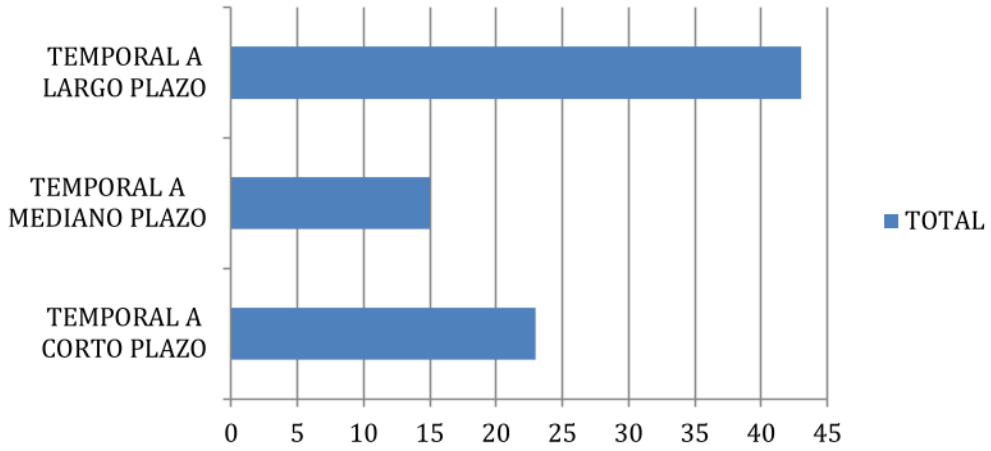


En esta gráfica podemos observar como las magnitudes que abundan en los impactos son negativas en primer lugar, sin embargo, la magnitud negativa presente en el mayor número de impactos es la correspondiente al -1 (presente en 44 impactos); si bien las magnitudes positivas tienen una frecuencia menor, en términos de grado de impacto es mucho mayor, teniendo una magnitud de +7 y +10, referida al incremento de servicios e infraestructura local, debido a la construcción de la terminal.

Lo anterior nos lleva a concluir que el grado de estrés al que se someterán los componentes y subcomponentes ambientales, serán en la mayoría de las actividades desarrolladas negativas, sin embargo las magnitudes no presumen una afectación mayor debido a que se encuentra en un área que se reconoció perturbada a lo largo de la caracterización del sitio; en cambio el desarrollo del proyecto, tiene

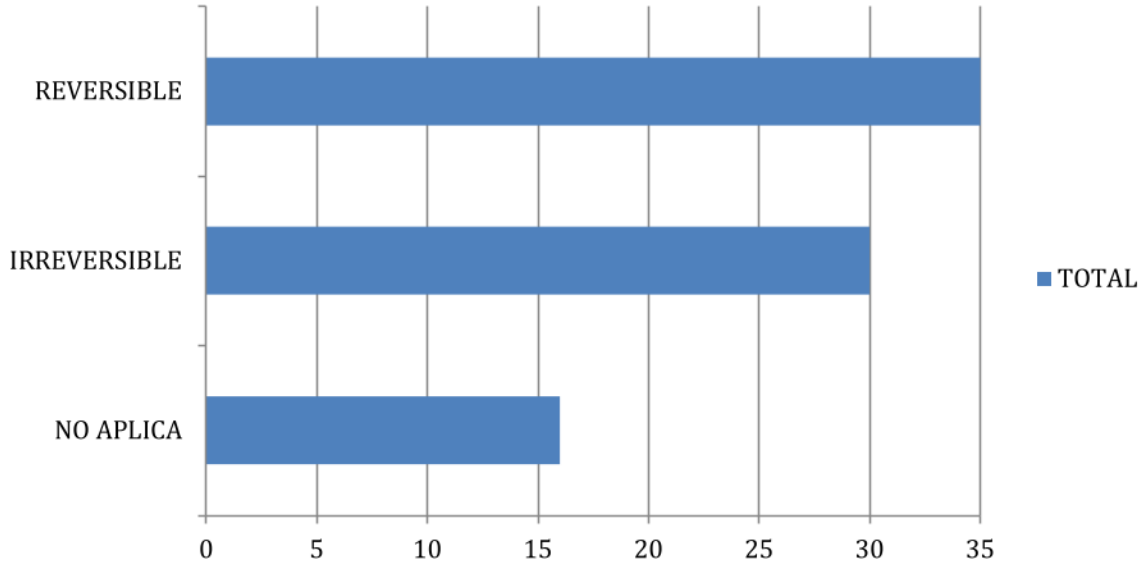
una magnitud de impacto positivo con mayor influencia, sobre todo en términos de infraestructura local y aumento de los servicios; de igual manera se reconoce que el proyecto se desarrolla dentro de ASIPONA, siendo un área impactada anteriormente por las actividades.

Gráfica 4.2 Total de impactos de acuerdo a la temporalidad.



La gráfica anterior nos muestra como los impactos ambientales se comportarán con respecto a la temporalidad, teniendo en su gran mayoría impactos que se encontraran en el largo plazo (43 impactos); esto es debido a que la obra implica la construcción de tanques de almacenamiento y estructuras que no se cuentan actualmente, y dichas obras implicarán un impacto permanente a largo plazo; de igual manera se presenta un número importante de impactos a corto plazo (23 impactos), lo que hace ver que muchos de los impactos podrán ser revertidos o minimizados debido a que son relativos a actividades puntuales y de corto espectro y finalmente los de temporalidad a mediano plazo que suman 15 impactos.

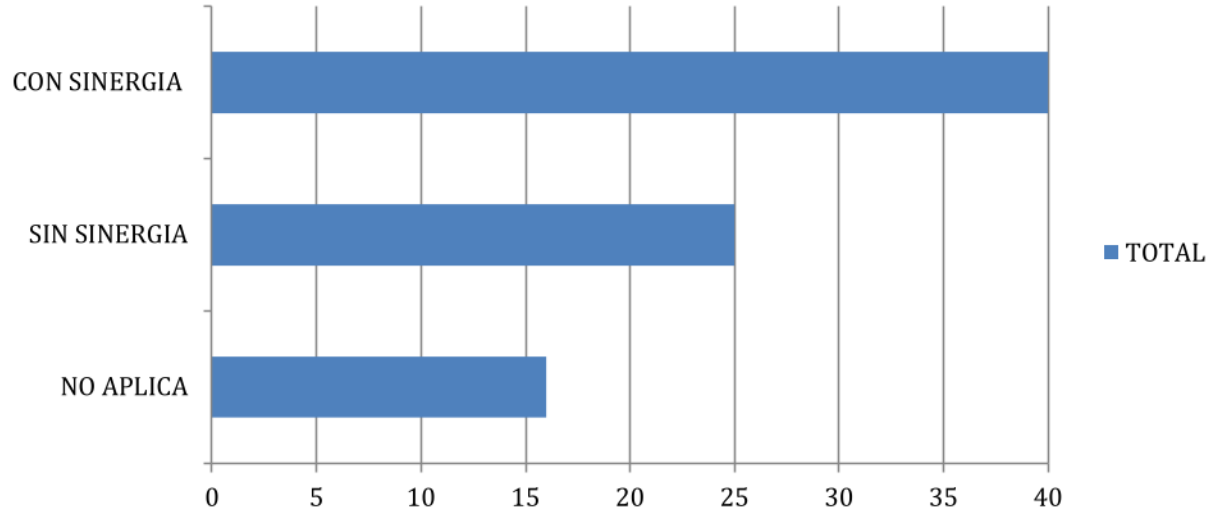
Gráfica 4.3 Total de los impactos de acuerdo a su reversibilidad.



El apartado de no aplica (NA), es referido a los impactos positivos que no aplican para aplicarles un criterio de reversibilidad (16); la gráfica es clara en mostrar que la mayoría de los impactos ambientales identificados son reversibles con 35 impactos, para lo cual se deberán de diseñar las medidas de mitigación y/o compensación de manera estratégica para garantizar que éste comportamiento sea el deseable y se pueda revertir de alguna manera los impactos negativos generados en los que son reversibles.

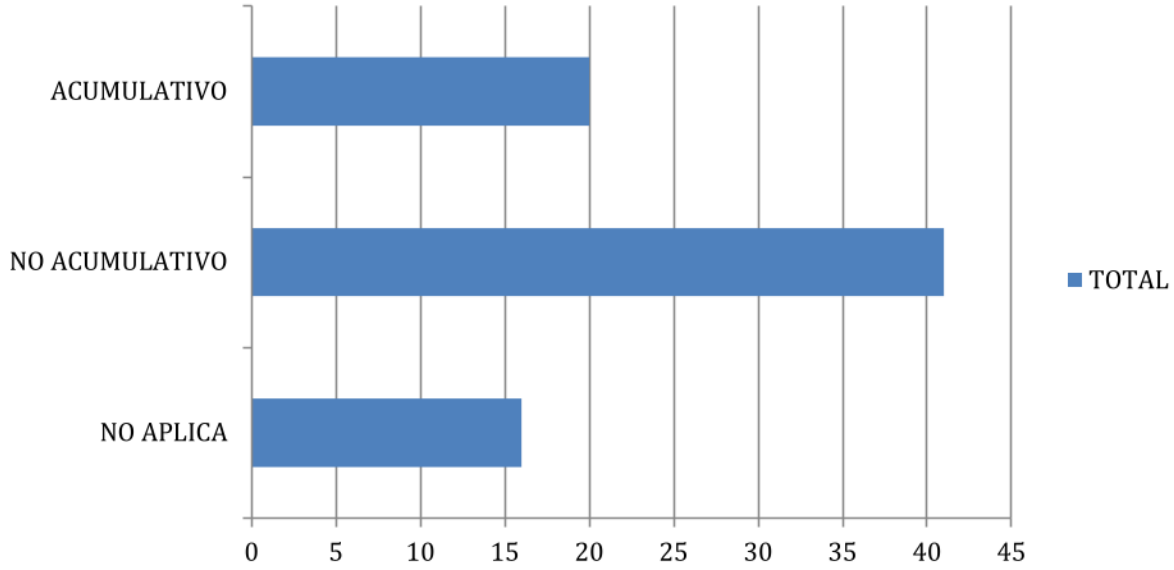
El hecho que un impacto ambiental identificado tenga la característica de reversibilidad supone una regeneración del medio en general con un alto porcentaje de éxito, siempre y cuando se apliquen tanto las medidas como el sistema de gestión ambiental en el desarrollo de la obra, que permita supervisar en buena medida el cumplimiento de las condicionantes y las medidas de mitigación.

Gráfica 4.4 Total de los impactos de acuerdo a la sinergia.



El total de impactos con sinergia (40) es totalmente mayor con relación a los que no tienden a contener sinergia (25), las que no aplican vuelven a representar a los impactos positivos (16); lo anterior deberá de prevalecer en el análisis respecto a que los impactos ambientales tienden a sumarse para impactar; lo que nos indica que la mayoría de los impactos que se identificaron si se complementan o se unen con otros impactos el efecto negativo será mayor, situación a tomar en cuenta en el diseño de las medidas de mitigación.

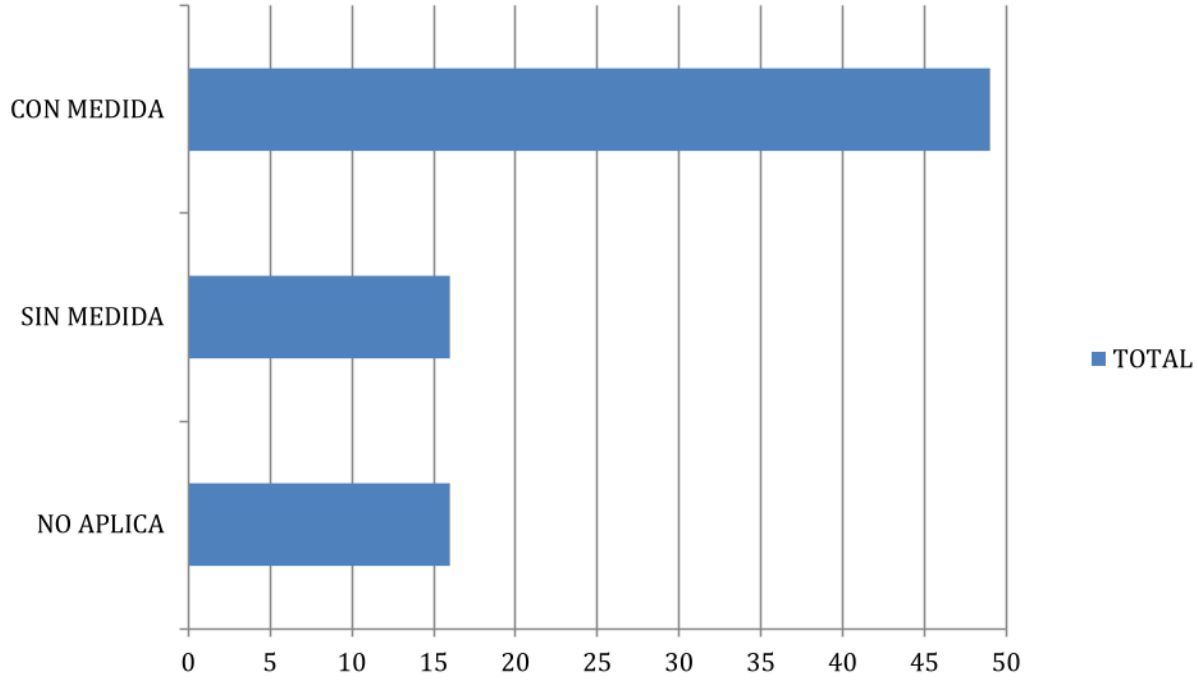
Gráfica 4.5 Total de los impactos de acuerdo la característica de acumulación.



La condición de acumulación en un impacto ambiental identificado es sumamente importante el identificarla debido a que se reconoce que los agentes contaminantes pueden perdurar y se pueden aglomerar hasta comprometer de otro nivel a la integridad de las condiciones ecosistémicas de la zona de incidencia de los proyectos.

En éste caso en particular, vuelve a representarse las no aplicables en las referidas a los impactos positivos (16), la gran mayoría de los impactos ambientales identificados son no acumulativos (41), y se encuentran los acumulativos (24); es importante el diseño de las medidas de mitigación puntuales para los impactos que presentan tal condición de acumulación o detectar cuales son las actividades que propician el desarrollo de estos impactos para poder aplicar medidas y minimizar su generación, en caso de encontrar impactos acumulativos se desarrollarán las medidas necesarias en el siguiente capítulo.

Gráfica 4.6 Total de los impactos con y sin medidas de mitigación.



En la gráfica se muestra claramente como la gran mayoría de los impactos (49) son susceptibles a la aplicación de medidas de mitigación para reducir el impacto adverso que provocan, esto es tomando en cuenta que tenemos 16 impactos positivos.

4.4 Identificación cualitativa de impactos ambientales.

Para el desarrollo del presente apartado se realizará la identificación y descripción de los impactos ambientales de una manera analítica y cualitativa que permita identificar los posibles escenarios que se pudieran presentar, para así incluir en capítulos siguientes el diseño tanto de las medidas de mitigación como los Programas y/o planes de vigilancia ambiental en las diversas etapas del proyecto.

4.4.1 Impactos identificados en el componente aire.

Los impactos ambientales que se generarán en el componente aire, se identifican que tendrán presencia en las 3 etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento).

En la etapa de preparación del sitio y construcción representa un incremento en la maquinaria pesada y en los camiones que retirarán el material, por lo que la presencia de NOx y SOx, así como de partículas suspendidas y ruido se verá incrementada durante el desarrollo de dichas actividades; incluyendo soldaduras en la construcción de los tanques y partículas suspendidas en las demás estructuras que se edificarán; cabe mencionar la importancia de que no se presenten procesos industriales al ser tan sólo almacenamiento de aceite vegetal.

4.4.2 Impactos identificados en el componente suelo.

Los impactos ambientales en el componente suelo que fueron identificados, se refiere a la contaminación del mismo, así como los cambios de las condiciones físicas actuales.

En los procesos de preparación del sitio y propiamente la construcción de la terminal, representa mayormente actividades de corte y movimiento de materiales, que conlleva por si solo un cambio en las condiciones físicas del suelo, y posiblemente afectaciones de contaminación por el vertimiento de grasas y lubricantes de los camiones y maquinarias que se ocuparán para estos fines; por lo que diseñar medidas enfocadas al mantenimiento y supervisión continua de dichos vehículos automotores que garantice o minimice dicho riesgo de contaminación directa al suelo.

Por otro lado, en la etapa operativa el riesgo de generar impactos ambientales en la contaminación del suelo, ya que existirán residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos, sin embargo, se está proponiendo tener el correspondiente almacén temporal para los residuos, el cual deberá tener un piso impermeable, techo y estar delimitada por malla metálica y debidamente señalizada. En cuanto a los residuos peligrosos, cual relacionada con este aspecto será realizada en talleres especializados y adaptados para dicho fin y en caso de ser generado algún residuo con característica de peligroso, deberá ser manejado de acuerdo a la normatividad vigente.

4.4.3 Impactos identificados en el componente agua.

En una obra o actividad que conlleve la utilización de maquinaria pesada y de vehículos pesados, siempre estará latente la posibilidad que exista contaminación a los recursos hídricos presentes en la zona debido al vertido de lubricantes y aceites; si bien el presente proyecto.

La construcción de la terminal es un proyecto que en sus dos primeras etapas de desarrollo cuenta con la presencia de dichas condiciones, debido a que en la preparación del sitio y construcción es necesaria la presencia de maquinaria pesada, en cuanto a la operación, debido a que se realizará la instalación de estacionamientos, obras complementarias en general, estas estructuras permitirá evitar el contacto directo con el suelo, evitando impactos mayores por lo mencionado anteriormente; sin embargo se diseñarán medidas que permitan minimizar el impacto ambiental que se detectó, desarrollando supervisiones periódicas a las condiciones físicas y mecánicas de los vehículos y maquinaria pesada que se utilicen en el proyecto así como del mantenimiento de maquinaria utilizada en la operación de la

terminal, abundando más en estas acciones en los siguientes capítulos del diseño de las medidas de mitigación.

4.4.4 Impactos identificados en el componente fauna.

Al existir presencia de materia vegetativo se asume que existe fauna asociada que se verá impactada de manera negativa por la elaboración del proyecto, sin embargo, desde los recorridos en campo se reconoció que la zona se encuentra fuertemente impactada por la actividad humana, al encontrarse en una zona industrial y operativa; por lo que las afectaciones particulares a este componente ambiental no se reconocen mayores; sin embargo es de suma importancia identificar las medias de mitigación que garanticen que el impacto sea representado de la menor forma posible.

4.4.5 Impactos identificados en el componente vegetación.

Como se logra observar en el anexo fotográfico y en capítulos previos, el predio cuenta con vegetación arbustiva, pastizales, sin embargo, se reconocer la importancia ambiental de dicha vegetación por lo que se identifican impactos negativos puntuales en el retiro de la vegetación existente, así como en el retiro del perfil A o capa vegetal.

Se reconoce importante la delimitación puntual de las zonas de trabajo y del proyecto, debido a que pudieran producirse impactos negativos al alterar zonas que no estén consideradas dentro de la poligonal de proyecto.

4.4.5 Impactos identificados en el componente ecosistema y paisaje.

El presente componente ambiental será uno de los que más impactos negativos tengan, principalmente a su subcomponente de impacto visual, debido a la construcción y operación del presente proyecto que representa la terminal con sus tanques de almacenamiento y los demás edificios operativos, desde las etapas de preparación del sitio y construcción se verá afectado dicho componente debido a que se incrementará de manera importante la presencia de trabajadores, maquinaria y de más actividades incidentes, que alterarán de manera importante el paisaje presente en la zona.

Al ubicar el proyecto en zona industrial, la calidad del paisaje se encuentra notablemente alterada, no obstante, las medidas establecidas permitirán brindar mayor calidad al paisaje en los predios circundantes, lo cual no se tenía incluso sin existir el proyecto.

4.5 Descripción del sistema ambiental modificado.

Con los resultados obtenidos mediante la identificación de impactos ambientales producidos por las diferentes actividades a desarrollar para cada etapa que conforma el proyecto, se presentarán impactos considerados de moderados a insignificantes, principalmente por las actividades de desmonte, despalme, nivelaciones y construcción, así como en la etapa de operación de la terminal; dicha alteración al entorno significa que las magnitudes de los impactos ambientales negativos presentes en la evaluación no se consideren significativos que pudieran llegar a comprometer el desarrollo del proyecto; aunado a esto se presentan los impactos positivos en los subcomponentes socioeconómicos, referidos principalmente al incremento de la

infraestructura regional.

La realización del proyecto, también presenta impactos benéficos para la población, a nivel local y regional, tanto por la generación de empleos temporales durante la realización de los trabajos de preparación del sitio y la construcción, así como el incremento de los servicios a nivel regional, y ya en la operación la cantidad empleos directos e indirectos se reconoce como un número importante en beneficio

La realización del proyecto, de acuerdo al programa de obra que se pretende llevar a cabo, considera la ejecución por etapas, lo que permitirá que el sistema ambiental actual, en cuanto al retiro de la vegetación existente (misma que se reportó en el capítulo 4), considerando una afectación en los componentes que comprenden el paisaje de la zona incidente, influyendo de manera directa en los elementos ecosistemáticos de relevancia.

La generación de emisiones a la atmósfera, por las actividades de preparación del sitio será menor; sin embargo, en la etapa de construcción se incrementará por la utilización de maquinaria pesada y vehículos automotores, no obstante, el incremento no significará una afectación mayor, con un flujo importante de vehículos y actividad comercial preponderante, la cual implica una generación constante de emisiones a la atmosfera.

Tendiendo una visión en conjunto de las condiciones ecosistémicas del predio donde se pretende realizar el proyecto, la zona de influencia y del sistema ambiental presente, se puede concluir que el proyecto y sobre todo los beneficios sociales que conlleva el proyecto, se

reconoce como ampliamente positivo construcción y operación de la terminal.

4.6 Medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración

El objetivo de este apartado es describir cada una de las medidas que se implementarán para la prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales identificados y evaluados.

Las medidas propuestas para disminuir la relevancia de los impactos ambientales adversos que se deberán practicar para integrar el proyecto en el desarrollo de sus actividades con su ambiente biótico, físico y socioeconómico, se presentan en este apartado de acuerdo con su efecto y se definen de la siguiente forma:

Prevención. - Son acciones y obras tendientes para evitar que el impacto se manifieste.

Mitigación. - Son acciones y obras propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectado lo menos posible por la incidencia del proyecto.

Restauración. - Son acciones o medidas que buscan recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.

Compensación. - Son acciones o medidas que compensen el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración. Estas medidas deberán ser proporcionales al impacto ocasionado.

Control. - Aseguran el cumplimiento de acciones correctivas sobre ciertos factores ambientales y/o acciones del proyecto.

Las acciones anteriormente descritas estarán contenidas en cada una de las etapas de preparación del sitio, construcción y operación de la terminal y serán relevantes de acuerdo con la correlación que exista entre estas y el medio en el que se aplicarán.

4.6.1 Descripción de las medidas de mitigación por componente ambiental.

En estas medidas y acciones se precisa el impacto potencial y las medidas recomendadas para su mitigación. En los casos en que proceda, se mencionan las Normas Oficiales Mexicanas y otros instrumentos normativos existentes que establecen los límites y parámetros a alcanzar y las regulaciones particulares.

Las perturbaciones generadas en el sistema pueden seguir varias rutas de acuerdo a la naturaleza del impacto y a las características del ambiente, por lo que la medida de prevención y mitigación deberá ser aplicativa de forma mediata para disminuir el impacto a corto y mediano plazo, sin embargo, debido a la actividad que se desarrolle estas medidas pueden ser aplicativas al finalizar la actividad de que se trate.

Por lo que se refiere al momento de su aplicación se considera que, en términos generales, es conveniente ejecutarlas lo antes posible, ya que de este modo se pueden evitar impactos secundarios o sinérgicos no deseables.

Las medidas de mitigación, debido a su origen, deben evitar, detener, revertir, compensar o en caso extremo de destrucción, restaurar los daños ambientales que un grupo de proyectos o actividades ocasionan al ambiente, en este caso un proyecto en particular, las medidas que se desarrollaron fueron resultado del análisis de cada uno de los impactos detectados en la interacción de las actividades del proyecto y los indicadores ambientales particulares, así como algunas consideraciones en términos de las vinculaciones normativas y las características particulares del sitio.

A continuación se mencionan las medidas de mitigación las cuales fueron agrupadas según el indicador ambiental correspondiente a cada una de ellas; cabe mencionar que dichas medidas de mitigación no son limitativas y se podrán proponer más de ellas en cuanto se vaya desarrollando la obra y se vayan identificando las actividades que podrán minimizar el deterioro al medio ambiente durante la implementación del Plan de Manejo Ambiental por medio de la empresa o el especialista que se contrate para llevar a cabo dicho plan.

Se desarrolló un cuadro guía en el cual a cada medida de mitigación se concentraron datos generales, en los cuales se podrá conocer de primera mano las características de cada una de las medidas de mitigación propuestas, con la información básica para conocer los alcances, dicha información que se presentará.

Esto, con el fin de facilitar tanto la identificación como la aplicación de las medidas en un plano práctico y de ejecución, tanto para el promovente como el encargado del desarrollo de la obra, el cual será el responsable de aplicar cada una de las medidas autorizadas y recomendadas en el resolutivo.

4.6.2 Características de las medidas de mitigación.

El describir de manera clara las características que contiene cada una de las medidas de mitigación, favorecerá al desarrollo de estas, la supervisión de su cumplimiento y finalmente el informar a las autoridades de las acciones de mitigación que se llevaron a cabo para cada una de las acciones que tienen que ver con la obra en cuestión.

Estas características dimensionan el alcance de la medida, así como de los beneficios sociales, económicos y ambientales que la implementación de dichas medidas impactará en el desarrollo del proyecto.

Las características que serán definidas en cada uno de las medidas se enlistan a continuación:

- En qué etapas del proyecto se propone (preparación del sitio, construcción u operación y mantenimiento).
- Impacto ambiental al que contrapone.
- Tiene un sentido de mitigación, prevención o corrección.

- Se requiere de personal calificado para su diseño, planeación, desarrollo y evaluación.

- Se especificará la temporalidad de la medida, si será corto, mediano o largo plazo, de acuerdo con la duración de su ejecución y efecto.

El personal especializado de la constructora que sea el responsable de implementarlas y llevarlas a cabo deberá diseñar su Plan de Vigilancia Ambiental, que se aplicará en la obra en las diferentes etapas del proyecto, y se deberá de dar continuidad tal cual lo solicite la autoridad en el momento de emitir el resolutivo correspondiente.

4.6.3 Medidas componente aire.

A continuación, se enlistarán las medidas de mitigación, prevención y compensación que fueron diseñadas para los impactos ambientales identificados del componente ambiental aire, así como las características de cada una de ellas:

MCA1- Supervisar que los vehículos utilizados para la demolición, movimiento de tierras y demás actividades que conlleven la utilización de los vehículos, cuenten con sus verificaciones actualizadas y se encuentren en buen estado mecánico y eléctrico para evitar fugas de lubricantes y aceites y/o posibles alteraciones al medio ambiente.

MCA1

Etapa del proyecto	Preparación del s. y construcción
Impacto ambiental	NOx y Sox – Partículas suspendidas y Polvos, contaminación del suelo
Tipo de medida	P1
Personal calificado	No
Temporalidad	Corto plazo

MCA2- Llevar un programa periódico de revisión y mantenimiento del total de los vehículos automotores incidentes en el proyecto.

MCA2

Etapa del proyecto	Preparación del s. y construcción
Impacto ambiental	NOx, SOx, ruido, polvos, contam. de suelo, abundancia de vegetac.
Sentido	P2
Personal calificado	Si
Temporalidad	Corto plazo

MCA3- Humedecer el suelo con agua cruda en las acciones nivelación y trazo, tal que evite incrementar las partículas suspendidas (polvos), así como los fenómenos de refracción solar y por lo tanto disminuya la conformación de islas de calor.

MCA3

Etapa del proyecto	Preparación del sitio y construcción
Impacto ambiental	polvos
Sentido	P3
Personal calificado	No
Temporalidad	Corto plazo

MCA4- Mantener el material cubierto con lonas húmedas durante el transporte para evitar que sea arrastrado por el viento.

MCA4

Etapa del proyecto	Preparación sitio- construcción
Impacto ambiental	Polvos
Sentido	P4
Personal calificado	No
Temporalidad	Corto plazo

MCA5 - Los trabajos se realizarán en horarios diurnos.

MCA5

Etapa del proyecto	Preparación del sitio, construcción y operación
Impacto ambiental	Contaminación acústica
Tipo de medida	M1
Personal calificado	No
Temporalidad	Corto plazo

4.6.4 Medidas componente suelo.

A continuación, se enlistarán las medidas de mitigación, prevención y compensación que fueron diseñadas para los impactos ambientales identificados del componente ambiental suelo:

MCS1- Evitar darle mantenimiento dentro del predio del proyecto a los camiones de carga y los que transporten agregados para el desarrollo del proyecto.

MCS1

Etapa del proyecto	Preparación del s., construcción y operación
Impacto ambiental	Contam. de suelo y de agua
Tipo de medida	P5
Personal calificado	Si
Temporalidad	Largo plazo

MCS2- Evitar el corte, movimiento de material o zona de acumulación de material en sitios donde no se haya destinado para éste fin.

MCS2

Etapa del proyecto	Preparación de s. y construcción
Impacto ambiental	Cont. de suelo y agua; afectación a fauna y vegetación
Tipo de medida	P6
Personal calificado	No
Temporalidad	Corto plazo

MCS3- Tener contenedores perfectamente rotulados para el acopio de materiales productos del mantenimiento de la maquinaria pesada y equipos que estén impregnados con lubricantes y/o aceites.

MCS3

Etapa del proyecto	Operación y mantenimiento
Impacto ambiental	Cont. de suelo y agua; afectación a fauna y vegetación
Tipo de medida	P7
Personal calificado	No
Temporalidad	Corto plazo

MCS4- Delimitar de manera clara las áreas de trabajo, de tránsito y de aparcamiento con la finalidad de no invadir ciertas áreas susceptibles y minimizar los riesgos.

MCS4

Etapa del proyecto	Preparación del sitio y construcción
Impacto ambiental	Cont. De suelo, agua, afectación a vegetación y fauna,
Tipo de medida	P8
Personal calificado	No
Temporalidad	Mediano plazo

MCS5- Instruir al personal antes de comenzar los trabajos proyectados para no arrojar en la zona de proyecto residuos sólidos como restos de comida, costales vacíos de cemento o material a utilizar.

MCS5

Etapa del proyecto	Preparación del sitio y construcción
Impacto ambiental	Contaminación de suelo
Tipo de medida	P9
Personal calificado	No
Temporalidad	Corto plazo

4.6.5 Medidas componente agua.

A continuación, se enlistarán las medidas de mitigación, prevención y compensación que fueron diseñadas para los impactos ambientales identificados del componente ambiental agua; reconociendo que en el componente suelo se integran varias medidas que impactan al componente agua:

MCAG1- Evitar que los residuos sólidos o líquidos de la construcción de estas obras caigan en los cuerpos de aguas superficiales.

MCAG1

Etapa del proyecto	Preparación del sitio, construcción,
Impacto ambiental	Agua, suelo, flora y fauna
Tipo de medida	P10
Personal calificado	No
Temporalidad	Corto plazo

MCAG2- Instalación de letrinas o sanitarios portátiles que eviten la contaminación del suelo por las actividades sanitarias que el personal obrero o técnico realice.

MCAG2

Etapa del proyecto	Preparación de s. y construcción
Impacto ambiental	Cont. de suelo y agua
Tipo de medida	P11
Personal calificado	Si
Temporalidad	Corto plazo

4.6.6 Medidas componente fauna.

A continuación, se enlistarán las medidas de mitigación, prevención y compensación que fueron diseñadas para los impactos ambientales identificados del componente ambiental fauna:

MCF1- Se ahuyentará a la fauna que pudiera encontrarse en el sitio del proyecto, previo a realizar cualquier actividad.

MCF1

Etapa del proyecto	Preparación del s., construcción y operación
Impacto ambiental	Afectación a la fauna
Tipo de medida	P12
Personal calificado	No
Temporalidad	Corto plazo

MCF2- Queda prohibida la caza furtiva por el personal o la introducción de especies ajenas dentro el área del trabajo.

MCF2

Etapa del proyecto	Preparación del s., construcción y operación
Impacto ambiental	Afectación a la fauna en general
Tipo de medida	P13
Personal calificado	No
Temporalidad	Largo plazo

MCF3- Se tendrá sumo cuidado de revisar, que los contenedores para basura, se encuentren adecuadamente cerrados antes de retirarse del sitio al concluir las labores de las jornadas diarias para que la fauna que se encuentre cercana no tenga acceso a la basura.

MCF3

Etapa del proyecto	Preparación de s. y construcción
Impacto ambiental	Afectación a la fauna en general
Tipo de medida	P14
Personal calificado	No
Temporalidad	Largo plazo

MCF4- Contar con un sistema de aviso a asociación o empresa especialista en el recate y reubicación de especies, en casos que los trabajadores ubiquen algún individuo de fauna silvestre; por ningún

motivo se podrá manipular por personal no capacitado y/o matar a dichos individuos.

MCF4

Etapa del proyecto	Preparación de sitio, construcción y operación
Impacto ambiental	Afectación a la fauna
Tipo de medida	M2
Personal calificado	Si
Temporalidad	Largo plazo

4.6.7 Medidas componente vegetación.

A continuación, se enlistarán las medidas de mitigación, prevención y compensación que fueron diseñadas para los impactos ambientales identificados del componente ambiental vegetación:

MCV1- Delimitar de manera clara las zonas de trabajo, con la finalidad de no extender la afectación en áreas que no estén autorizadas y así evitar el retiro de la vegetación que no haya sido reportada o caracterizada.

MCV1

Etapa del proyecto	Preparación de sitio y construcción
Impacto ambiental	Afectación a la vegetación
Tipo de medida	P15
Personal calificado	No
Temporalidad	Corto plazo

MCV2- Evitar la quema de vegetación residual producto de las actividades de poda y desmonte.

MCV2

Etapa del proyecto	Preparación de sitio
Impacto ambiental	Afectación a la vegetación
Tipo de medida	P16
Personal calificado	No
Temporalidad	Corto plazo

4.6.8 Medidas componente ecosistema y paisaje.

A continuación, se enlistarán las medidas de mitigación, prevención y compensación que fueron diseñadas para los impactos ambientales identificados del componente ambiental ecosistema y paisaje:

MCE1- Respetar en todo momento las características originales del proyecto delimitando de manera clara las áreas destinadas para las diferentes actividades que componen la actividad, supervisando en todo momento que no se afecten áreas no contempladas, terrenos vecinos o que se realicen cambios al proyecto original.

MCE1

Etapa del proyecto	Preparación de sitio y construcción
Impacto ambiental	Afectación al paisaje
Tipo de medida	M3
Personal calificado	Si
Temporalidad	Mediano plazo

MCE2- Evitar la acumulación de residuos sólidos indebidamente utilizando tambos rotulados correctamente, no acumular material producto de movimientos de tierra en varias zonas que no estén destinadas para este fin.

MCE2

Etapa del proyecto	Preparación de sitio y construcción
Impacto ambiental	Afectación al ecosistema y paisaje
Tipo de medida	P17
Personal calificado	No
Temporalidad	Corto plazo

MCE3- Evitar la inserción de especies vegetales que presenten una alteración a las condiciones de paisaje y de ecosistema a las condiciones ambientales actuales en la zona de influencia del proyecto.

MCE3

Etapa del proyecto	Preparación de sitio y construcción
Impacto ambiental	Afectación al paisaje
Tipo de medida	P18
Personal calificado	No
Temporalidad	Largo plazo

MCE4- Contemplar que el proyecto arquitectónicamente tenga coincidencias con el entorno y la arquitectura de la zona y de la región.

MCE4

Etapa del proyecto	Preparación de sitio y construcción
Impacto ambiental	Afectación al paisaje
Tipo de medida	M4
Personal calificado	Si
Temporalidad	Largo plazo

MCE5- Establecer señales preventivas y restrictivas sobre residuos sólidos, vegetación y límites de velocidades.

MCE5

Etapa del proyecto	Operación y mantenimiento
Impacto ambiental	Afectación al paisaje y vegetación
Tipo de medida	M5
Personal calificado	No
Temporalidad	Mediano plazo

4.6.9 Medidas de seguridad e higiene.

Parte importante en el entorno de la aplicación de medidas para prevención no sólo es tomar en cuenta los factores ecosistémicos presentes en la zona de influencia del proyecto, sino que, los componentes de seguridad industrial e higiene se consideran de igual manera de gran importancia a tomar en cuenta dentro de un programa de vigilancia o de cumplimiento de acciones o medidas de mitigación, preventivas o compensatorias dentro del desarrollo de una obra o proyecto.

A continuación, se enlistarán las medidas de seguridad e higiene propuestas para el desarrollo de las actividades:

- Debería reconocerse la necesidad de que todo programa de seguridad e higiene del trabajo prevea un número razonable de horas de trabajo, días de reposo a intervalos adecuados, las necesarias pausas durante la jornada de trabajo (en especial cuando el trabajo sea penoso, peligroso o monótono) y un ritmo de trabajo tolerable.

- Señalar de manera clara las áreas de acceso y salida de la obra.

- Contar dentro de las instalaciones de la obra el equipo necesario para atender una contingencia de incendio u algún otro evento que genere conflicto.

- Los empleadores deberían proporcionar en todo momento a los trabajadores un equipo de protección personal y ropas protectoras que se adapten a sus condiciones físicas y a las condiciones climáticas, de acuerdo con la legislación o reglamentación de seguridad y las exigencias del trabajo

- Los empleadores deberían proporcionar a todos los trabajadores una formación apropiada en materia de seguridad para que puedan realizar su trabajo con arreglo a las normas aceptadas de seguridad e higiene. Si fuera necesario, esta formación debería comprender el uso y conservación del equipo de seguridad.

- Contar dentro de la obra con un botiquín médico que contenga todo lo necesario para atender una emergencia menor y mayor.

- En puntos apropiados cerca de los lugares de trabajo, deberían colocarse uno o más botiquines o estuches de primeros auxilios bien protegidos contra los daños y la contaminación por el polvo, la humedad y la intemperie

- Un botiquín básico debe contener lo siguiente: alcohol y agua oxigenada, antiácidos, aspirinas, bolsa de plástico, bolsa para agua caliente, carbonato, caja de fósforos, cinta adhesiva, hisopos, curitas de varios tamaños, gotero, jabón antibacteriano, manual de primeros auxilios, navaja, paquete de algodón, merthiolate, paquete de alfileres, paquete de gasa, pinzas, termómetro, tijeras y vendas elásticas.

- Los botiquines y los estuches de primeros auxilios deberían contener el material necesario y adecuado para prestar primeros auxilios a los trabajadores.

- En los botiquines y los estuches de primeros auxilios deberían fijarse instrucciones claras y sencillas sobre la utilización de su contenido en caso de urgencia

- Los trabajadores deberán portar ropa y accesorios de seguridad según la actividad que desarrollan.

- Verificar de manera contante que los equipos de telefonía y radio se encuentren en buen estado y funcionando para reportar cualquier contingencia de manera rápida e inmediata.

- Revisar de manera sistemática los pronósticos meteorológicos para prevenir las afectaciones que pudieran generar cualquier evento meteorológico.

- No se debería permitir la acumulación de chatarra, desechos, basura y suciedad en lugares de trabajo o pasillos.

- La basura y los residuos no deberían arrojarse a ningún cuerpo de agua, sino evacuarse de manera higiénica

- El ruido originado por los aparatos y las tareas debería mantenerse al nivel más bajo posible, sin que exceda de 90 db (A) en cualquier momento del trabajo

- Cuando el ruido no pueda reducirse a un nivel seguro, se debería proveer a los trabajadores de medios de protección para los oídos.

- Informar a las comunidades cercanas sobre el calendario de obras y posibles afectaciones temporales al tránsito o servicios

A continuación, se enlistará el concentrado de las medidas de mitigación, prevención y/o compensación diseñadas para el presente proyecto; indicando las características de cada uno de las medidas:

Cuadro 4.8 Medidas de mitigación, prevención y/o compensación.

No	Clave de medida	Etapa de proyecto aplicable	Componente ambiental incidente	Sentido de medida	Personal calificado	Temporalidad de la medida
1	MCA1	Preparación del s. y construcción	Aire, suelo	Prevención	No	Corto plazo

No	Clave de medida	Etapa de proyecto aplicable	Componente ambiental incidente	Sentido de medida	Personal calificado	Temporalidad de la medida
2	MCA2	Preparación del s. y construcción	Aire,suelo	Prevención	No	Corto plazo
3	MCA3	Preparación del s., construcción y operación	Aire, suelo, vegetación	Prevención	Sí	Largo plazo
4	MCA4	Construcción y operación	Aire	Prevención	No	Largo plazo
6	MCA5	Preparación del sitio, construcción y operación	Aire	Prevencióny y mitigación	No	Corto Plazo
7	MCA6	Preparación del sitio, construcción	Aire y suelo	Prevención	No	Mediano plazo
8	MCS1	Preparación del s., construcción y operac. y mtto.	Suelo, agua	Prevención	Si	Largo plazo
9	MCS2	Preparación del s. y construcción	Suelo, agua, flora, fauna	Prevención	No	Corto Plazo

No	Clave de medida	Etapa de proyecto aplicable	Componente ambiental incidente	Sentido de medida	Personal calificado	Temporalidad de la medida
10	MCS3	Operación y mantenimiento	Suelo, agua, flora y fauna	Prevención mitigación	No	Corto plazo
11	MCS4	Preparación del s. y construcción	Suelo, agua, flora y fauna	Prevención	No	Mediano plazo
12	MCS5	Preparación del sitio y construcción	Suelo, agua, vegetación y fauna,	Prevención	No	Corto plazo
14	MCS6	Construcción	Suelo	Mitigación	Sí	Mediano plazo
15	MCAG1	Preparación del sitio y construcción	Agua, suelo, flora y fauna	Prevención y mitigación	No	Corto plazo
16	MCAG2	Preparación de s. y construcción	Agua y Suelo	Prevención	Sí	Corto plazo
17	MCF1	Preparación de s. y construcción	Fauna	Prevención	No	Corto plazo
18	MCF2	Preparación del s.,	Fauna	Prevención	No	Largo plazo

No	Clave de medida	Etapa de proyecto aplicable	Componente ambiental incidente	Sentido de medida	Personal calificado	Temporalidad de la medida
		construcción y operación				
19	MCF3	Preparación del s. y construcción	Fauna	Prevención	No	Largo plazo
20	MCF4	Preparación del s. construcción y operación	Fauna	Mitigación	Sí	Largo plazo
21	MCV1	Preparación del s. y construcción	Vegetación	Prevención	No	Corto Plazo
23	MCV2	Preparación de sitio	Vegetación y suelo	Compensación	No	Corto Plazo
24	MCE1	Preparación del s. y construcción	Paisaje	Prevención	Si	Mediano plazo
25	MCE2	Preparación del s. y construcción	Ecosist y paisaje	Prevención	No	Corto Plazo
26	MCE3	Preparación del s. y construcción	Paisaje	Prevención	No	Largo plazo
27	MCE4	Preparación de sitio y construcción	Afectación al paisaje	Prevención	Sí	Largo plazo

No	Clave de medida	Etapa de proyecto aplicable	Componente ambiental incidente	Sentido de medida	Personal calificado	Temporalidad de la medida
28	MCE5	Operación y mantenimiento	Afectación al paisaje y vegetación	Prevención	No	Mediano Plazo

4.7 Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia

En cualquier proyecto o programa donde se implemente una herramienta de gestión para dar seguimiento a diversas acciones, llevar registro del cumplimiento de dichas acciones y tener indicadores de éxito cualitativos y/o cuantitativos, es necesario implementar programas de seguimiento o supervisión de cumplimiento, siendo el caso dentro de los elementos preventivos del presente documento la necesidad de llevar a cabo el programa de seguimiento que permitirá colaborar en el cumplimiento de los objetivos generales tanto del plan de seguimiento ambiental como de la obra en sí.

Para dar seguimiento y verificar el comportamiento ambiental del proyecto, se deberá de implementar un Sistema de Gestión Ambiental, en el cual se llevarán a cabo bitácoras de trabajo por parte la empresa contratada encargada de la ejecución de la obra, con la finalidad de obtener un registro de cómo se llevan a cabo las actividades propias del programa de mitigación y compensación, así de la observancia al cumplimiento de las medidas de mitigación y/o compensación.

Este programa de seguimiento propone que se desarrolle en el total de las etapas del proyecto, con esto se garantizará la continuidad en la estrategia de minimizar los efectos adversos que se presentan en el desarrollo de cualquier obra o actividad.

4.7.1 Perfil del encargado de ejecutar el programa de seguimiento

Es necesario para llevar a cabo el Programa de Seguimiento se recomienda contratar a un especialista en el ramo, el cual brinde la solvencia técnica necesaria para llevar a cabo las acciones de verificación y continuidad al programa y pueda recabar los datos en campo he interpretarlos en gabinete para la obtención de los reportes correspondientes, dicha persona física o moral deberá comprobar que cuenta con las siguientes características profesionales:

- Contar con un objeto social en caso de personas moral o una licenciatura en caso de persona física relacionada al ramo de la: biología, ingeniería ambiental, ingeniería química o a fin.

- Contar con experiencia comprobable de cuando menos 2 años en proyectos relacionados a la supervisión ambiental, acreditaciones ambientales y/o cumplimientos de términos y condicionantes ambientales.

- Contar con la infraestructura adecuada para llevar a cabo las tareas tanto de gabinete como de campo.

- Que el responsable técnico de la supervisión cuente con cedula profesional que acredite de cualquiera de las licenciaturas antes mencionadas.

Los requerimientos recomendados no son limitativos y será las autoridades ambientales en el resolutivo o a empresa encargada del desarrollo de la actividad de extracción la que determine si se solicita

mayor información o perfil de la persona moral o persona física que llevará a cabo el programa de seguimiento durante el desarrollo de la obra.

4.7.2 Bitácora para el desarrollo del programa de seguimiento.

La herramienta que se propone para el desarrollo del programa de seguimiento es el desarrollo de una bitácora ambiental o Check List, misma que se propone un diseño de la misma contenida en los **Anexos**, misma que contendrá las medidas de mitigación expuestas en el presente estudio de manifestación de impacto ambiental y las que resulten de lo que resuelva la SEMARNAT y la empresa seleccionada para la ejecución de la obra.

La bitácora deberá de contener la información necesaria para la identificación clara y precisa del cumplimiento o no de las medidas de mitigación propuestas, así mismo deberá de tener una estructura tal que sea de fácil lectura y represente una herramienta para la concentración, interpretación y cuantificación de los resultados, que sirva para tomar decisiones con respecto al cumplimiento y la implementación de las medidas de mitigación.

Deberá de ser información clara y concisa que sirva para llevar un orden y que brinde lo necesario para contener una relación histórica; la información mínima que deberá de contener la bitácora es:

• Fecha.

• Obra.

• Compañía ejecutora de la obra.

• Clave de identificación de la bitácora.

• Medidas por componente ambiental.

• Por cada medida el rubro de “cumple”, “no cumple” o “no aplica”.

• Observaciones por medida.

• Firmas tanto del supervisor de la obra como del verificador ambiental de la empresa encargada de la ejecución de la obra.

Esta bitácora se deberá de llenar de manera diaria, se supervisará las etapas correspondientes a cuando se esté desarrollando la supervisión, el personal que será el encargado de su llenado, análisis e interpretación se recomienda que se encuentre de tiempo completo dentro de la obra para poder estar teniendo el pulso de cada una de las actividades que se desarrollen dentro de la obra o actividad; éstas bitácoras deberán de ser ágiles en su llenado, de fácil interpretación y que generen suficiente información para la evaluación y la toma de decisiones correspondiente.

A continuación, se ilustrará la bitácora de seguimiento ambiental que se propone en el presente estudio, cabe aclarar que dicha bitácora es propositiva y no limitativa a que la empresa encargada de llevar a cabo el programa de verificación ambiental diseñe la bitácora que utilizará, es importante darle el seguimiento a su cumplimiento y posterior elaboración de los informes que las autoridades piden al promovente,

mismos lineamientos que estarán establecidos en el resolutivo correspondiente.

Figura 4.2 Fragmento de la bitácora ambiental propuesta.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR PARA LA TERMINAL MARÍTIMA OLEOFINOS COATZACOALCOS, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE COATZACOALCOS, VERACRUZ
BITÁCORA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

FECHA:		OBRA:			
COMPAÑÍA:		CLAVE DE BITACORA:			
No	**COMPONENTE AMBIENTAL AIRE MEDIDA**	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	OBSERVACIONES
1	Se riega con agua cruda para mitigar las emisiones de polvo				
2	Evitar la queman reiduos de vegetación o RSU en el área de la obra				
3	Se cumplen con los horarios establecidos en el programa de obra				
4	Mantener el material cubierto con lonas al ser transportado				
5	Se tiene evidencia del programa de mantenimiento preventivo a maquinaria y vehículos				
6	Se edificaron barreras vivas de protcción				
No	**COMPONENTE AMBIENTAL SUELO MEDIDA**	CUMPLE	DESVIACIÓN	NO APLICA	OBSERVACIONES
7	Se reutiliza el material de cortes para relleno y conformación de terraplenes				
8	Se utilizan letrinas o casetas sanitarias				
9	Se establecieron áreas verdes de amortiguamiento alrededor del derechoo de vía				
10	Se cuenta con un área para realizar el mantenimiento de maquinaria y vehículos				
11	Se cuenta con la delimitación correcta para las tareas de excavación y cortes				
No	**COMPONENTE AMBIENTAL BIODIVERSIDAD (FLORA Y FAUNA) MEDIDA**	CUMPLE	DESVIACIÓN	NO APLICA	OBSERVACIONES
12	Se desmonta y despalma unicamente el área autorizada para este fin				
13	Se evita la caza furtiva de las especies de fauna presentes en la zona				
14	Se realiza el ahuyentamiento de las especies de flora antes de iniciar las acciones				
15	Se realizan obras complementarias para facilitar el transito de la fauna en la zona				
16	Se evita la introducción de fauna doméstica (perros y gatos) en el sitio del proyecto				

4.7.3 Concentrado de información y reporte oficial de resultados.

Para el concentrado de la información que resulte de la aplicación en campo de la bitácora ambiental se propone que se realice de manera diaria bajo los siguientes criterios:

• Llevar un registro diario, semanal y mensual de los resultados por componente ambiental y por medida.

• Concentrar los resultados en una matriz resultante donde se vacíe la información y se pueda obtener lecturas que permitan realizar la toma de decisiones inmediatas.

• A la empresa operadora se le notificara de manera inmediata el no cumplimiento de alguna medida, invitándola a realizar las acciones pertinentes para el cumplimiento.

• Los resultados mensuales del cumplimiento de las medidas de mitigación se entregarán a la SEMARNAT y a la PROFEPA como parte del sistema de gestión ambiental que interpondrá la empresa encargada de desarrollar el programa de vigilancia ambiental.

• Los resultados que se entreguen a las autoridades competentes deberán incluir un resumen concentrado del cumplimiento o no de las medidas de mitigación, copia del total de las bitácoras llenadas durante el mes, así como apoyos fotográficos como evidencia del cumplimiento o no de las medidas de mitigación.

• Se le entregará a la empresa encargada del desarrollo de la actividad una copia de los informes resultados que se entreguen a las autoridades.

Los formatos de entrega de informes a la SEMARNAT y los concentrados semanales y mensuales son de libre formato, de acuerdo a la empresa encargada de la realización del programa de vigilancia ambiental y los informes mensuales correspondientes ante las autoridades.