EDIFICACIÓN DE OFICINAS ADMINISTRATIVAS Y REHABILITACIÓN DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

Arrow Marine Logistics Services, S. de R.L. de C.V.

2026

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular

ÍNDICE

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 1

I.1 PROYECTO 1
I.1.1 Nombre del proyecto 1
I.1.2 Ubicación del proyecto 1
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto 1
I.1.4 Presentación de la documentación legal 1
I.2 PROMOVENTE 2
I.2.1 Nombre o razón social 2
I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente 2
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 2
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal 2
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 3
I.3.1 Nombre o razón social 3
I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP 3
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio 3
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio 3
I.3.5 Colaboradores 3
I.5 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 5
I.5.1 Naturaleza del proyecto 5
I.5.2 Selección del sitio 6
I.5.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización 8
I.5.4 Inversión requerida 11
I.5.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 12
I.6 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 14
I.6.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDADES Y SUS CARACTERÍSTICAS 14
I.6.2 Programa general de trabajo 15
I.6.3 Rehabilitación de la infraestructura existente 16
I.6.4 Preparación del sitio 16
I.6.5 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 18
I.6.6 Etapa de construcción 18
I.6.7 Operación y mantenimiento 27
I.6.8 Descripción de obras asociadas al proyecto 30
I.6.9 Abandono del sitio 30
I.6.10 Utilización de explosivos 31

I.6.11 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 31
I.6.12 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos 34
CAPÍTULO II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DE SUELO 36
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE 36
LEY DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE CAMPECHE 36
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO 37
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE 39
PROGRAMA DIRECTOR URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN, CIUDAD DEL CARMEN, CAMPECHE 44
PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2025-2030 47
PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2021-2027 49
PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA "LAGUNA DE TÉRMINOS" 50
NORMAS OFICIALES MEXICANAS 51
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL 56
III.1 DELIMITACIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA DE ACUERDO CON LAS CARACTERÍSTICAS Y ALCANCES DEL PROYECTO 57
III.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS Y ALCANCES DEL PROYECTO. 59
III.3 DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN PRESENTES EN LA REGIÓN O REGIONES ECOLÓGICAS: 60
III.4 ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES AL INTERIOR DE LA REGIÓN ECOLÓGICA 69
1. Biótico 69
2. Abiótico 71
3. Socioeconómico 84
III.4 PAISAJE 86
III.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 91
III.6 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 93
CAPÍTULO IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN. 100
IV. A) IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES 100
IV.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 101

IV.1.1 Homologación de las etapas del proyecto con las obras y actividades incluidas en cada una de ellas 103
IV.1.1.2 Análisis de los componentes y subcomponentes ambientales 104
IV.1.1.3 Cualificación de los impactos ambientales 106
IV.1.2 Lista descriptiva de indicadores de impacto 111
IV.1.3 Criterios y metodologías de evaluación 117
IV.1.3.1 Matriz de evaluación de impactos ambientales 117
IV.1.3.2 Valoración de impactos 136
IV. B) MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 149
IV b).1 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales 150
IV b).1.1 Medidas de mitigación/prevención para los impactos que se generen en la "Edificación de oficinas administrativas y rehabilitación de infraestructura existente" para las etapas de preparación del sitio y construcción. 151
IV b).1.2 Medidas de mitigación/prevención para los posibles impactos que se generen en la "Edificación de oficinas administrativas y rehabilitación de infraestructura existente" para la etapa de operación y mantenimiento. 157
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 163
CAPÍTULO V. METODOLOGÍAS UTILIZADAS DENTRO DEL ESTUDIO, ASI COMO OTROS SUSTENTOS CONCEPTUALES. 176
V.1 METODOLOGÍA PARA LA DELIMITACIÓN DEL A REGIÓN ECOLÓGICA DEL PROYECTO "EDIFICACIÓN DE OFICINAS ADMINISTRATIVAS Y REHABILITACIÓN DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE" 176
V.2 JUSTIFICACIÓN Y METODOLOGÍA PARA LA DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO "OFICINA DE VENTA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y PLANTA DE CONCRETO" 179
V.3 METODOLOGÍA DE OBTENCIÓN DE LA CALIDAD Y FRAGILIDAD DEL PAISAJE (PROYECTO "OFICINA DE VENTA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y PLANTA DE CONCRETO") 183
V.4 GLOSARIO DE TÉRMINOS 186
V 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 192

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. I.5.2. 1 Vista frontal del predio donde se desarrollará el proyecto. 7
Fig. I.5.2. 2 Colindancias ambientales y urbanísticas del predio (área de estudio), año 2026. 8
Fig. I.5.3. 1 Ubicación satelital del predio del proyecto. 8
Fig. I.5.3. 2 Batallón de I.M. Número 304. 10
Fig. I.5.3. 3 Casete del Puerto Pesquero, Laguna Azul. 10
Fig. I.5.3. 4 Unidad deportiva 20 de noviembre. 10
Fig. I.5.3. 5 Cotemar, S.A. de C.V. 10
Fig. I.5.3. 6 Farmacia Yza y Oxxo. 10
Fig. I.5.3. 7 Puerto API Isla del Carmen. 10
Fig. I.5.3. 8 Hotel Costa María. 10
Fig. I.5.7. 1 Acceso al predio desde la calle cuatro Oriente. 13
Fig. I.5.7. 2 Visualización del tendido eléctrico. 13
Fig. I.5.7. 3 infraestructura eléctrica existente en el predio. 13
Fig. II. 1 Extracto de tabla del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 38
Fig. II. 2 Ubicación del proyecto en relación con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 39
Fig. II. 3 Ubicación del proyecto en relación con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. 43
Fig. II. 4 Ubicación del proyecto en relación con la distribución de Regiones Marinas Prioritarias. 44
Fig. II. 5 Ubicación del proyecto (simbología •) en relación con el Plano de Zonificación Primaria, Estrategias N° 9, del Programa Director Urbano del Centro de Población, Ciudad del Carmen, Campeche. 46
Fig. II. 6 Ubicación del proyecto en relación con el Plano de Zonificación Secundaria, Estrategias N° 10, del Programa Director Urbano del Centro de Población, Ciudad del Carmen, Campeche. 47
Fig. II. 7 Ubicación del proyecto en relación con la subzonificación del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna "Laguna de de Términos". 51
Fig. III. 1 Mapa de la Región Ecológica delimitada para el proyecto. Se observa que la región ecológica es prácticamente la zona urbanizada de Isla del Carmen. Procesado en ArcMap 10.8. Sistema de Coordenadas WGS 1984 UTM Zona 15N, escala 1:70,000. 58
Fig. III. 2 Área de influencia del proyecto. Se puede apreciar que los impactos indirectos y temporales con las medidas de mitigación correspondientes, quedan dentro de las instalaciones del Puerto Industrial Pesquero Laguna Azul, CD. del Carmen. Procesado en ArcMap 10.8. Sistema de Coordenadas WGS 1984 UTM Zona 15N, escala 1:40,000. 60
Fig. III. 3 Canis familiaris 66
Fig. III. 4 Columba livia 66

Fig. III. 5 Ctenosaura similis (iguana negra de cola espinosa). Se observa en su etapa adulta y juvenil (izquierda y derecha respectivamente)..... 66
Fig. III. 6 Columbina inca 66
Fig. III. 7 Fregata magnificens..... 66
Fig. III. 8 Leucophaeus atricilla 66
Fig. III. 9 Tamarindus indica..... 68
Fig. III. 10 Terminalia catappa..... 68
Fig. III. 11 Piscidia piscipula..... 68
Fig. III. 12 Muntingia calabura..... 68
Fig. III. 13 Adonidia merrillii..... 69
Fig. III. 14 Tabebuia rosae 69
Fig. III. 15 Ubicación del AP en la carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII, INEGI. Se observa que tanto el AP, AI y la RE corresponden a un uso de suelo correspondiente a Asentamientos Humanos. Procesado en ArcMap 10.8. Sistema de Coordenadas WGS 1984 UTM Zona 15N, escala 1:15,000. 71
Fig. III. 16 Localización de la Estación Meteorológica (EM) “El Carmen” con respecto al Área del Proyecto. Esta EM se encuentra aproximadamente a 8.4 km del AP, por lo que se considera prudente utilizarlo como indicador de las condiciones climatológicas del área de estudio. Procesados en ArcMap 10.8, sistema de coordenadas geográficas WGS 1984 UTM Zona 15N, Proyección Transversal Mercator, escala 1:40,000. 72
Fig. III. 17 Trayectoria Histórica de Ciclones Tropicales en Campeche (1950-2021). Fuente: NOAA (2021). 75
Fig. III. 18 Riesgo de ciclones tropicales con referencia al proyecto. De acuerdo al CENAPRED (2012), el grado de riesgo por ciclones tropicales para la RE del proyecto es bajo, por lo que el RE es propensa a recibir los embates de ciclones tropicales. Procesado en el software ArcMap 10.8, sistema de coordenadas geográficas WGS 1984 UTM Zona 15N, Proyección Transversal de Mercator, escala 1:2,000,000. 76
Fig. III. 19 Riesgo de inundaciones por municipio con referencia al Proyecto. De acuerdo al Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), el SA tiene un grado de riesgo medio de inundaciones. Procesado en el software ArcMap 10.8, sistema de coordenadas geográficas WGS 1984 UTM Zona 15N, Proyección Transversal de Mercator, escala 1:2,200,000..... 77
Fig. III. 20 Geología del Área y Región Ecológica del proyecto. Se observa que la Región Ecológica en su mayoría, junto con el AP y el AI, presentan el tipo de unidad

cronoestratigráfica Q(li), la cual es una unidad del cuaternario tipo arena de playa. Procesado en el software ArcMap 10.8, sistema de coordenadas geográficas WGS 1984 UTM Zona 15N. Proyección Transversal Mercator, a escala 1:4,000..... 78
Fig. III. 21 Mapa de regionalización sísmica del estado de Campeche. El círculo rojo señala el Área donde se encuentra el Área del Proyecto. 79
Fig. III. 22 Edafología de la Región Ecológica del Proyecto. Se observa que el área de estudio está conformada principalmente del tipo de suelo ZU (zona urbana), no obstante, también se conforma de Arenosol (AR), aunque una parte que corresponde a Solonchak (SC). Procesado en el software ArcMap 10.8. Sistema de coordenadas geográficas WGS 1984 UTM Zona 15N, Proyección Transversal Mercator escala 1:50,000..... 80
Fig. III. 23 Fisiografía de la Región Ecológica del Proyecto. Se puede observar que la Región Ecológica se encuentra en la provincia “Llanura Costera del Golfo Sur” a), subprovincias “Llanuras y Pantanos tabasqueños” b) y se conforma en su totalidad de la “Playa o barra salina” c). Procesando en el software ArcMap 10.8. Sistema de Coordenadas geográficas WGS 1984 Zona 15N, Proyección Transversal Mercator, escala 1:50,000. 81
Fig. III. 24 Hidrografía de la Región Ecológica del Proyecto. Se puede observar que la Región Ecológica se encuentra dentro de la Región Marina Prioritaria “Pantanos de Centla-Laguna de Términos”. Procesado en el software ArcMap 10.8. Sistema de coordenadas WGS 1984 UTM Zona 15N, Proyección Transversal de Mercator, escala 1:60,000..... 83
Fig. III. 25 Pirámide de población total del Carmen. Fuente: INEGI, 2020..... 84
Fig. III. 26 Gráficos de inmigración en Carmen. De lado izquierdo la inmigración a Carmen de acuerdo al país de origen y de lado derecho las principales causas de inmigración a Carmen..... 85
Fig. III. 27 Estación de Servicio de la Franquicia FULLGAS..... 87
Fig. III. 28 Otras empresas..... 87
Fig. III. 29 Unidades habitacionales 87
Fig. III. 30 Áreas de vegetación natural inmersas en el área urbana..... 88
Fig. III. 31 Vegetación de humedal..... 88
Fig. III. 32 Puerto Pesquero 88
Fig. V. 1 Escala de referencia para puntualizar la importancia de las variables con relación al nivel de interacción de sus componentes. Fuente: Plantilla de la Matriz de Saaty..... 177
Fig. V. 2 Región Ecológica homogénea obtenida por la metodología de superposición ponderada. Se puede observar que las áreas más rojas presentan características similares y, por lo tanto, una relación más estrecha en sus componentes, por lo tanto, el área con

colores rojos y naranjas representan la Región Ecológica del Proyecto, siendo prácticamente toda la zona urbana de Isla del Carmen. Sistema de coordenadas geográficas WGS 1984 UTM Zona 15N, Proyección Transversal Mercator. Procesado en el software ArcMap 10.8. 178

Fig. V. 3 Región Ecológica y su zona de amortiguamiento. Considerando el funcionamiento del sistema socioecológico del proyecto se tomó en cuenta una zona de amortiguamiento de 500 m a la redonda para la presente Región Ecológica. Sistema de Coordenadas geográficas WGS 1984 Zona 15N, Proyección Transversal Mercator. Procesado en el software ArcMap 10.8. 179

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I.5.3. 1 Coordenadas UTM. 9
Tabla I.5.3. 2 Edificaciones representativas. 9
Tabla I.5.5. 1 Infraestructura y áreas existentes dentro del predio (Fase 1). 11
Tabla I.5.5. 2 Distribución de áreas proyectadas para el nuevo edificio de oficinas y servicios (Fase 2). 12
Tabla I.6.2. 1 Cronograma de actividades. 15
Tabla I.6.6. 1 Materiales para la cimentación del proyecto. 19
Tabla I.6.6. 2 Materiales requeridos para la obra civil. 20
Tabla I.6.6. 3 Trabajadores para la construcción de la obra civil. 22
Tabla I.6.6. 4 Distribución de los sanitarios. 22
Tabla I.6.6. 5 Materiales necesarios para la instalación hidrosanitaria. 22
Tabla I.6.6. 6 Trabajadores necesarios para la instalación hidrosanitarias. 23
Tabla I.6.6. 7 Materiales para la instalación eléctrica. 24
Tabla I.6.6. 8 Trabajadores presupuestados para la instalación eléctrica. 25
Tabla I.6.6. 9 Total de trabajadores estimados para la etapa de construcción. 27
Tabla I.6.11. 1 Estimación de emisiones y residuos previstos para las diferentes etapas de la obra. 34
Tabla II. 1 Estrategias vinculantes UAB 76 39
Tabla II. 2 Acciones Específicas UGA #75. 41
Tabla II. 3 Acciones Específicas vinculantes del POEMyRGMyMC para con el proyecto. 42
Tabla II. 4 Acciones Generales vinculantes del POEMyRGMyMC para con el proyecto. . 42
Tabla II. 5 Objetivo 4.3, estrategias vinculantes PND. 48
Tabla II. 6 Objetivo 4.5, estrategias vinculantes PND. 48
Tabla II. 7 Objetivo 4.6, estrategias vinculantes PND. 49
Tabla II. 8 Objetivo 1, estrategias y líneas de acción vinculantes PED. 49
Tabla II. 9 Objetivo 5, estrategias y líneas de acción vinculantes PED. 50
Tabla II. 10 Criterio de uso vinculante Programa de Manejo del área de Protección de Flora y Fauna “Laguna de Términos”. 51
Tabla II. 11 Especificaciones vinculantes NOM-022-SEMARNAT-2003. 54
Tabla III. 1 Fauna registrada en la RE, AI y AP. Se observa que la riqueza de especies registradas en los recorridos de campo es de 7 especies. 65

Tabla III. 2 Flora registrada dentro del AI y AP. La riqueza registrada dentro del Área del Proyecto (Especies resaltadas en color azul) es de 6 sp y su área de influencia (especies resaltadas en naranja) es de 5 sp. 69
Tabla III. 3 Reporte general de Incidencias en la Región Ecológica. 93
Tabla III. 4 Factores ambientales (bióticos, abióticos y socioeconómicos) empleados para el análisis. 95
Tabla III. 5 Matriz de escenarios del proyecto 95
Tabla I.5.3. 1 Coordenadas UTM. 9
Tabla I.5.3. 2 Edificaciones representativas. 9
Tabla IV.1.1. 1 Etapas y actividades del proyecto. 104
Tabla IV.1.1.2. 1 Listado de componentes ambientales junto a los subcomponentes afectados. 106
Tabla IV.1.1.3. 1 Listado de los posibles impactos ambientales de los subcomponentes ambientales y sus respectivas etapas 110
Tabla IV.1.2. 1 Impactos de categoría básico 112
Tabla IV.1.2. 2 Impactos de categoría complementario 112
Tabla IV.1.2. 3 Simbología de los parámetros 113
Tabla IV.1.3.1. 1 Matriz de interacciones con asignación de valores numéricos y calificativos 118
Tabla IV b).1.1. 1 Medidas de mitigación y/o prevención para el subcomponente “Calidad del aire” 151
Tabla IV b).1.1. 2 Medidas de mitigación del subcomponente “Ruido” 152
Tabla IV b).1.1. 3 Medidas de mitigación del subcomponente “Calidad del suelo” 153
Tabla IV b).1.1. 4 Medidas de mitigación del subcomponente “generación de residuos” 154
Tabla IV b).1.1. 5 Medidas de mitigación del subcomponente “Cantidad del recurso” 154
Tabla IV b).1.1. 6 Medidas de mitigación del subcomponente “Calidad del agua” 155
Tabla IV b).1.1. 7 Medidas de mitigación del subcomponente “Organismos presentes”. 155
Tabla IV b).1.1. 8 Medidas de mitigación del subcomponente “Organismos presentes”. 156
Tabla IV b).1.1. 9 Medidas de mitigación del subcomponente “Población” 157
Tabla IV b).1.1. 10 Medidas de mitigación del subcomponente “Demanda de insumos” 157
Tabla V. 1 Determinación de pesos por el método de SAATY (EMC). Cuadro que representa la comparación de cada variable utilizando los valores de la escala anteriormente presentada. 177

Tabla V. 2 Resultados de la ponderación de cada variable después de realizar una matriz de SAATY. Esta tabla representa los pesos o ponderación de cada variable para poder realizar la superposición ponderada. 178
Tabla V. 3 Criterios para la evaluación de la Calidad del Paisaje tomado del método BML, 1980. 184
Tabla V. 4 Factores para evaluar la fragilidad en un paisaje. 185

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfico III. 1 Rosa de frecuencia de vientos anual del 2012. Fuente con datos de UNACAR-LENERSE y freewareWRPLOT). 74
Gráfico III. 2 La rosa de los vientos para Cd. del Carmen. Muestra el número de horas al año que el viento sopla en la dirección indicada. Fuente meteoblue.com 74
Gráfico IV.1.3.2. 1 Cantidad de impactos ambientales en el componente Atmósfera divididos por sus subcomponentes, calidad el aire con el 60% y ruido 40% 136
Gráfico IV.1.3.2. 2 Cantidad de impactos ambientales en el componente suelo divididos por sus subcomponentes calidad del suelo con un 40% y generación de residuos con un 60% 137
Gráfico IV.1.3.2. 3 Cantidad de impactos ambientales en el componente agua divididos por sus subcomponentes calidad del agua con un 50% y cantidad del recurso con un 50% 137
Gráfico IV.1.3.2. 4 Cantidad de impactos ambientales en el componente Flora, únicamente cuenta con el subcomponente Organismos presentes..... 138
Gráfico IV.1.3.2. 5 Cantidad de impactos ambientales en el factor Fauna, únicamente cuenta con el subcomponente Organismos presentes..... 138
Gráfico IV.1.3.2. 6 Cantidad de impactos ambientales en el factor Social, únicamente cuenta con el subcomponente Población 139
Gráfico IV.1.3.2. 7 Total del porcentaje para los impactos en cada etapa del proyecto.. 140
Gráfico IV.1.3.2. 8 Porcentaje de impactos por intensidad de impacto..... 140
Gráfico IV.1.3.2. 9 Porcentaje de impactos por extensión del proyecto..... 141
Gráfico IV.1.3.2. 10 Porcentaje de Duración. 142
Gráfico IV.1.3.2. 11 Porcentaje de Sinergia y acumulación. 142
Gráfico IV.1.3.2. 12 Porcentaje de Controversia. 143
Gráfico IV.1.3.2. 13 Porcentaje de Efectividad de mitigación. 144
Gráfico IV.1.3.2. 14 Porcentaje de Significancia. 144
Gráfico IV.1.3.2. 15 Porcentaje de Naturaleza. 145
Gráfico IV.1.3.2. 16 Porcentaje de Temporalidad..... 146
Gráfico IV.1.3.2. 17 Porcentaje de Reversibilidad. 146

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

"Edificación de oficinas administrativas y rehabilitación de infraestructura existente".

I.1.2 Ubicación del proyecto

Calle 4 Oriente, S/N, entre calle 3 sur y calle 4 sur, Colonia Puerto Pesquero, Laguna Azul, Ciudad del Carmen, Carmen, Campeche.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Se contempla un periodo total de 14 meses para la ejecución de las Fases 1 y 2 del proyecto, que comprenden las actividades de rehabilitación de infraestructura existente, preparación del sitio y construcción de las nuevas instalaciones. Posteriormente, se considera una vida útil de 30 años para la etapa de operación y mantenimiento.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

LGTAIP

LGTAIP

VER ANEXO 4

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Arrow Marine Logistics Services, S. de R.L. de C.V.

LGTAIP

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

ZION Consultores, S.C.

LGTAIP

LGTAIP

www.amls.mx contacto@amls.mx

DOS BOCAS +52 933 596 7068
CHILTEPEC +52 933 329 7158
FRONTERA +52 938 119 5492
ISLA DEL CARMEN +52 938 118 4904
SEYBAPLAYA +52 982 822 9541

I.5 Información general del proyecto

I.5.1 Naturaleza del proyecto

La construcción de nuevas oficinas dentro del recinto portuario permitirá fortalecer la capacidad administrativa, operativa y logística del proyecto, al disponer de espacios adecuados para la coordinación de las actividades vinculadas con los servicios de transportación marítima, agencia y logística industrial petrolera. Estas instalaciones facilitarán la organización del personal, la atención a usuarios y proveedores, el control documental, la programación de servicios y la supervisión de las operaciones desarrolladas en el sitio, contribuyendo a mejorar la funcionalidad de las instalaciones y a contar con condiciones apropiadas para el desarrollo de las actividades del promovente dentro del Puerto Isla del Carmen. El proyecto consiste en la rehabilitación, adecuación y posterior ampliación de infraestructura existente dentro del Puerto Isla del Carmen, con el propósito de habilitar las instalaciones requeridas por Arrow Marine Logistics Services, S. de R.L. de C.V., para el desarrollo de servicios vinculados con la transportación marítima, agencia y logística industrial petrolera. El proyecto en cuestión se va a emplazar en Calle 4 Oriente, S/N, entre calle 3 sur y calle 4 sur, Colonia Puerto Pesquero, Laguna Azul, Ciudad del Carmen, Carmen, Campeche.

En lo referente a la legitimidad del predio, se anexa copia simple del Contrato de Cesión Parcial de Derechos y Obligaciones celebrado entre la Administración Portuaria Integral de Campeche, S.A. de C.V., representada por el Ing. Agapito Ceballos Fuentes, en su carácter de Director General, y la persona moral denominada Arrow Marine Logistics Services, S. de R.L. de C.V. Mediante el cual se otorga al cesionario el derecho de uso, aprovechamiento y explotación de una superficie terrestre ubicada dentro del recinto portuario, para la construcción, equipamiento y operación de las instalaciones, así como para la prestación de los servicios autorizados en el propio contrato.

En lo que respecta a la identificación in situ del predio, al encontrarse dentro de una zona previamente urbanizada y con condiciones antrópicas, se observaron fisonómicamente diversos ejemplares arbóreos y arbustivos, entre los que destacan tamarindo (*Tamarindus indica* L.), almendro (*Terminalia catappa* L.), ja'a bin (*Piscidia piscipula* (L.) Sarg.), laurel (*Ficus* sp.) y capulín (*Muntingia calabura* L.), así como cobertura herbácea representada por especies del género *Cyperus*. La información detallada se presenta en el inventario florístico correspondiente elaborado para el proyecto.

La ejecución del proyecto se plantea en dos fases principales. La fase 1 comprende la rehabilitación de las edificaciones actualmente existentes destinadas a almacén y oficinas, mediante trabajos de rehabilitación mayor de las instalaciones eléctricas e hidrosanitarias, con la finalidad de restablecer y garantizar su adecuado funcionamiento. Posteriormente, la fase 2 comprende la preparación del sitio y la construcción de un nuevo edificio de oficinas y servicios, el cual complementará la infraestructura existente y permitirá atender las necesidades administrativas y operativas asociadas con las actividades desarrolladas por el promovente. Esta fase contempla trabajos de cimentación, obra civil, instalaciones hidrosanitarias y eléctricas, acabados, así como trabajos de cancelería, herrería y carpintería.

Una vez concluidas las obras, el proyecto entrará en la etapa de operación y mantenimiento, durante la cual se desarrollarán los servicios generales y operativos propios de la instalación, así como las actividades necesarias para conservar en condiciones adecuadas la infraestructura, instalaciones y equipos asociados. Para esta etapa se considera una vida útil de 30 años, sujeta a las actividades periódicas de conservación y mantenimiento correspondientes.

I.5.2 Selección del sitio

La selección del sitio para el desarrollo del proyecto se realizó considerando criterios técnicos, ambientales y operativos asociados con su ubicación dentro del puerto pesquero Laguna Azul, en Ciudad del Carmen, Campeche, en una zona previamente urbanizada y destinada al desarrollo de actividades portuarias y de servicios. Esta condición permite aprovechar infraestructura existente y mantener las actividades del proyecto dentro de un entorno que ya presenta una vocación de uso compatible con las funciones administrativas, logísticas y de apoyo a la transportación marítima.

Su localización dentro del recinto portuario favorece la cercanía con la dársena, los muelles y las vialidades internas del puerto, facilitando la coordinación y operación de los servicios de transportación marítima, agencia y logística industrial petrolera que desarrollará el promovente.



Fig. I.5.2. 1 Vista frontal del predio donde se desarrollará el proyecto.

En el aspecto ambiental, el sitio corresponde a una superficie previamente intervenida y localizada dentro de una zona clasificada como Asentamientos Humanos, donde predominan condiciones de urbanización e infraestructura y donde la cobertura vegetal natural ha sido sustituida en gran medida por superficies construidas, vialidades y vegetación ornamental o secundaria. En consecuencia, el desarrollo del proyecto se plantea sobre un predio con condiciones antrópicas previas, evitando la apertura de nuevas áreas sobre vegetación natural. Adicionalmente, la zona cuenta con infraestructura y servicios propios del entorno portuario y urbano, así como con accesos que permiten la comunicación del predio con el resto de Ciudad del Carmen. De manera similar a otros desarrollos localizados dentro del puerto industrial, esta disponibilidad de infraestructura y servicios constituye un factor favorable para el establecimiento y operación de actividades administrativas.





Fig. I.5.2. 2 Colindancias ambientales y urbanísticas del predio (área de estudio), año 2026.

I.5.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

Referente al emplazamiento del proyecto, este se sitúa en Calle 4 Oriente, S/N, entre calle 3 sur y calle 4 sur, Colonia Puerto Pesquero, Laguna Azul, Ciudad del Carmen, Carmen, Campeche.



Fig. I.5.3. 1 Ubicación satelital del predio del proyecto.

Haciendo referencia del predio en el cual se pretende insertar el proyecto; a continuación, se exponen las coordenadas UTM correspondientes de su domicilio:

Área de muelle		
Punto	**X**	**Y**
1	622186.65	2062637.02
2	622190.70	2062638.75
3	622220.32	2062577.29
4	622216.13	2062575.30
Superficie de área del muelle: 308.84 m^2		
Área terrestre		
Punto	**X**	**Y**
1	622205.07	2062644.85
2	622190.70	2062638.75
3	622220.32	2062577.29
4	622234.20	2062583.86
Superficie de área terrestre: 1,051.10 m^2		

Tabla I.5.3. 1 Coordenadas UTM.

La superficie total del predio corresponde a 1,359.94 m². Se adjunta plano denominado “Planta topográfica” con la ubicación del lote, a escala 1:500, con cuadro de coordenadas UTM y superficie total.

VER ANEXO 5

Tomando como eje central la ubicación del predio donde pretende materializarse el proyecto en cuestión, las edificaciones representativas circundantes son las siguientes:

Orientación	**Edificación representativa**	**Distancia aproximada (mtros)**
Sur	Batallón de I.M. Número 304	145.58
Sureste	Capitanía del puerto	139.34
Noreste	Unidad Deportiva 20 de Noviembre	187.94
Noreste	Cotemar, S.A. de C.V.	212.92
Sureste	Oxxo López Mateos	204.83
Sureste	API Ciudad de Carmen	157.47
Noreste	LUBMAR Oil de México	138.10
Este	Hotel Costa María	140.99
Sureste	Aduana de Ciudad de Carmen	135.75

Tabla I.5.3. 2 Edificaciones representativas.



Fig. I.5.3. 2 Batallón de I.M. Número 304.



Fig. I.5.3. 3 Casete del Puerto Pesquero, Laguna Azul.



Fig. I.5.3. 4 Unidad deportiva 20 de noviembre.



Fig. I.5.3. 5 Cotemar, S.A. de C.V.



Fig. I.5.3. 6 Farmacia Yza y Oxxo.



Fig. I.5.3. 7 Puerto API Isla del Carmen.



Fig. I.5.3. 8 Hotel Costa María.

I.5.4 Inversión requerida

LGTAIP

I.5.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto se desarrollará en un predio con una superficie total de 1,359.94 m², dentro del cual actualmente se dispone de infraestructura y espacios destinados al desarrollo de las actividades de Arrow Marine Logistics Services, S. de R.L. de C.V.

La Fase 1 del proyecto corresponde exclusivamente a la rehabilitación de infraestructura previamente construida y existente dentro de los límites del predio, por lo que no contempla la construcción de nuevas edificaciones. A continuación, se presenta la distribución de los espacios e infraestructura existentes dentro del predio, correspondientes a la configuración actual para la Fase 1 del proyecto.

Infraestructura o área existente	Condición
Almacén	Existente
Oficinas administrativas	Existente
Caseta	Existente
Servicios sanitarios (W.C.)	Existente
Zona destinada al manejo de residuos	Existente
Zona de maniobras	Existente
Áreas de acceso y circulación	Existente

Tabla I.5.5. 1 Infraestructura y áreas existentes dentro del predio (Fase 1).

Posteriormente, durante la Fase 2, se contempla la ampliación de la infraestructura existente mediante la construcción de un nuevo edificio de oficinas y servicios, conformado por tres niveles: planta baja, primer nivel y segundo nivel.

La distribución arquitectónica de los espacios que integrarán el nuevo edificio se presenta en la siguiente tabla.

Nivel	Áreas o espacios proyectados	Condición
Planta baja	Garaje, pórtico, sanitarios, recepción, sala de espera y accesos	Por construir
Primer nivel	Sala de reunión, privado, sanitario, escaleras y sala de ingenieros	Por construir

Segundo nivel	Sala de refrigerio, recámara, baño, escalera y acceso a azotea	Por construir

Tabla I.5.5. 2 Distribución de áreas proyectadas para el nuevo edificio de oficinas y servicios (Fase 2).

De esta manera, el proyecto contempla el aprovechamiento y rehabilitación de la infraestructura existente durante la Fase 1, así como la incorporación de nuevos espacios administrativos y de servicios mediante la construcción del edificio previsto para la Fase 2.

Por consiguiente, se establece una diferenciación entre las instalaciones previamente construidas que serán objeto de rehabilitación y las obras de nueva construcción contempladas por el proyecto, ambas localizadas dentro de los límites del predio.

I.5.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El Área del Proyecto se localiza en una zona previamente urbanizada y destinada al desarrollo de actividades portuarias y de servicios. De acuerdo con la Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI, tanto el Área del Proyecto como su Área de Influencia se encuentran dentro de una superficie clasificada como Asentamientos Humanos, condición congruente con el grado de transformación y urbanización que presenta actualmente el entorno.

En el sitio predominan superficies previamente intervenidas, edificaciones e infraestructura asociada al funcionamiento del recinto portuario. Dentro del predio se encuentran instalaciones existentes destinadas a oficinas y almacén, las cuales serán objeto de rehabilitación durante la primera fase del proyecto, por lo que el desarrollo de las obras se llevará a cabo sobre una superficie que presenta condiciones antrópicas previas.

Respecto a los cuerpos de agua, el proyecto se encuentra asociado al sistema costero de la Laguna de Términos y, de manera inmediata, a la infraestructura acuática del recinto portuario. No obstante, las obras y actividades previstas para el proyecto se desarrollarán sobre un terreno previamente intervenido y urbanizado, sin contemplar modificaciones directas a cauces, cuerpos de agua, humedales o áreas naturales adyacentes. El Capítulo III del presente estudio, señala que, aunque el predio mantiene cercanía con el sistema lagunar de Laguna de Términos, las actividades se realizarán sobre infraestructura portuaria existente y superficies ya modificadas.

I.5.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Para el desarrollo de las etapas de preparación del sitio y construcción, se procurará la contratación de mano de obra local, contribuyendo con ello a la generación de empleos temporales en la zona.

El proyecto por su ubicación contará con la disponibilidad de distintos servicios básicos:



Fig. I.5.7. 1 Acceso al predio desde la calle cuatro Oriente.



Fig. I.5.7. 2 Visualización del tendido eléctrico.



Fig. I.5.7. 3 infraestructura eléctrica existente en el predio.

Se observa acceso al predio desde la calle cuatro Oriente, vialidad que permite la comunicación y acceso hacia las instalaciones del proyecto. Al igual que, en el entorno inmediato se identifica infraestructura para el suministro de energía eléctrica, representada por el tendido eléctrico y los elementos existentes asociados a este servicio dentro del predio.

En este sentido, las condiciones actuales del sitio permiten identificar la disponibilidad de infraestructura de acceso y suministro de energía eléctrica requerida para el desarrollo de las actividades contempladas por el proyecto. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, el acceso existente permitirá el ingreso y salida del personal, materiales,

vehículos y, en su caso, equipos requeridos para la ejecución de las obras; mientras que, durante la etapa de operación, permitirá el acceso del personal y vehículos relacionados con las actividades administrativas y logísticas que se desarrollarán en las instalaciones.

I.6 Características particulares del proyecto

I.6.1 Descripción de la obra o actividades y sus características

El proyecto denominado “Edificación de oficinas administrativas y rehabilitación de infraestructura existente” consiste en la rehabilitación de instalaciones existentes y la construcción de nuevas oficinas administrativas y áreas de servicio dentro del Puerto Industrial Pesquero Laguna Azul, en Ciudad del Carmen, Campeche, con la finalidad de contar con infraestructura adecuada para el desarrollo de actividades relacionadas con la transportación marítima, agencia y logística industrial petrolera.

Las obras se desarrollarán en dos fases, considerando tanto la intervención de infraestructura existente como la construcción de nuevas instalaciones. La fase 1 corresponde a la rehabilitación de edificios existentes, específicamente mediante trabajos de rehabilitación de las instalaciones eléctricas e hidrosanitarias de los edificios actualmente destinados a almacén y oficinas. Estas actividades tienen como finalidad mejorar las condiciones funcionales y operativas de las instalaciones existentes.

La fase 2 comprende la construcción de las nuevas oficinas administrativas y sus instalaciones complementarias, para ello, se consideran actividades correspondientes a las etapas de preparación del sitio y construcción, incluyendo la instalación de obras provisionales, trabajos preliminares de limpieza y desmonte, despalme, excavación, nivelación y compactación, seguidos de la ejecución de la cimentación, obra civil, instalaciones hidrosanitarias, instalaciones eléctricas, acabados, cancelería, herrería y carpintería. Una vez concluidas las obras, se contempla la etapa de operación y mantenimiento, durante la cual las oficinas y demás instalaciones serán destinadas al desarrollo de las actividades administrativas y operativas del promovente, acompañadas de los servicios generales requeridos para su funcionamiento. De acuerdo con el programa de trabajo, se considera una vida útil de 30 años, sujeta a la realización de actividades periódicas de mantenimiento y conservación de las instalaciones.

En términos generales, el proyecto se desarrollará sobre una superficie previamente intervenida de 1,359.94 m^2 y localizada dentro de un recinto con vocación portuaria, por lo que las obras se concentrarán en un espacio que actualmente presenta infraestructura y condiciones de urbanización.

I.6.2 Programa general de trabajo

El programa de trabajo del proyecto establece de manera cronológica las principales etapas y actividades previstas para su desarrollo, permitiendo identificar su secuencia y el periodo estimado para su ejecución. A continuación, se presenta el programa general de trabajo del proyecto, indicando las etapas, actividades y periodos considerados para su ejecución.

Fases	Etapa	Actividad	Meses														Años
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Fase 1 Rehabilitación edificios existentes (almacén y oficinas)																	
Fase 1	**Rehabilitación**	Rehabilitación mayor de instalación eléctrica en edificios de almacén y oficinas actuales															
		Rehabilitación mayor de instalación hidrosanitaria en edificios de almacén y oficinas actuales															
Fase 2 Construcción																	
Fase 2	**Preparación del sitio**	Instalaciones provisionales															
		Preliminares (limpieza y desmonte)															
		Despalme, excavación, nivelación y compactación															
	Construcción	Cimentación															
		Obra civil															
		Instalación hidrosanitaria															
		Instalaciones eléctricas															
		Acabados															
		Cancelería, herrería y carpintería															
	Operación y mantenimiento	Servicios generales y operativos															30
		Mantenimiento de instalaciones															
	Abandono del sitio	Desarme de equipos e inmobiliario	NO DEFINIDO														
		Desmantelamiento y limpieza															

Tabla I.6.2. 1 Cronograma de actividades.

I.6.3 Rehabilitación de la infraestructura existente

Durante esta etapa, la fase 1 contempla la rehabilitación de la infraestructura existente correspondiente a los edificios actualmente destinados a almacén y oficinas, con la finalidad de mejorar sus condiciones de funcionamiento y mantener su adecuada operación dentro de las instalaciones del recinto portuario.

- Rehabilitación mayor de la instalación eléctrica en edificios de almacén y oficinas actuales.

  Esta actividad iniciará con una inspección detallada de las condiciones funcionales de cada edificio, enfocándose especialmente en la revisión y diagnóstico de las instalaciones existentes. Aunado a ello, se contempla la ejecución de trabajos de rehabilitación mayor en las instalaciones eléctricas, con el propósito de asegurar que cuenten con las condiciones de funcionamiento y seguridad necesarias para atender las demandas energéticas requeridas por las instalaciones.

- Rehabilitación mayor de la instalación hidrosanitaria en edificios de almacén y oficinas actuales.

  Esta actividad contempla la rehabilitación de las instalaciones hidrosanitarias existentes, incluyendo la reparación y sustitución de aquellos componentes que presenten desgaste o fallas, con el propósito de mantener un suministro adecuado de agua y el correcto funcionamiento del sistema de drenaje.

I.6.4 Preparación del sitio

La etapa de preparación del sitio corresponde a la fase 2 del proyecto y comprende las actividades necesarias para acondicionar el área donde se llevará a cabo la construcción de las nuevas oficinas administrativas y sus instalaciones complementarias. De acuerdo con el programa de trabajo, esta etapa considera la ejecución de instalaciones provisionales, trabajos preliminares de limpieza y desmonte, así como actividades de despalme, excavación, nivelación y compactación del terreno.

* Instalaciones provisionales

  Previo al inicio de los trabajos de construcción, se habilitarán las instalaciones provisionales necesarias para el desarrollo de las actividades de obra, estas tendrán como finalidad proporcionar las condiciones básicas para la organización, seguridad

y funcionamiento de los trabajos durante el periodo de ejecución del proyecto. Para las necesidades sanitarias del personal que participe en esta etapa, se utilizarán los servicios sanitarios (W.C.) existentes dentro del predio, por lo que no será necesaria la instalación de sanitarios portátiles o provisionales.

Asimismo, las instalaciones provisionales se mantendrán únicamente durante el periodo requerido para la ejecución de los trabajos y serán organizadas de manera que no interfieran con las áreas de circulación, maniobras y demás espacios existentes dentro del predio.

* Preliminares (limpieza y desmonte)

  Se realizará la limpieza del área destinada a las obras, retirando materiales, residuos, vegetación y aquellos elementos que pudieran interferir con el desarrollo de los trabajos. De igual forma, se llevará a cabo el desmonte de la vegetación existente dentro de la superficie que será intervenida, de acuerdo con las necesidades del proyecto.

* Despalme, excavación, nivelación y compactación

  Posteriormente, se efectuará el despalme del terreno en las áreas que así lo requieran, retirando la capa superficial del suelo para preparar la superficie de desplante, de manera subsecuente, se realizarán las excavaciones necesarias para la ejecución de la cimentación y demás elementos previstos en el proyecto constructivo.

  El material producto del despalme y de las excavaciones será recolectado y separado de acuerdo con sus características. Cuando sus condiciones lo permitan, se procurará su reutilización dentro del propio proyecto, principalmente en las actividades de nivelación, relleno o acondicionamiento de las áreas que así lo requieran, evitando con ello la generación innecesaria de residuos y el consumo adicional de materiales.

  En caso de generarse material que no sea susceptible de reutilización o aprovechamiento dentro del proyecto, éste será retirado del predio y entregado a prestadores de servicios autorizados, según la clasificación y manejo que le

corresponda, para su transporte y disposición en sitios autorizados, evitando su acumulación o disposición inadecuada dentro o fuera del área del proyecto. Posteriormente, se efectuarán los trabajos de nivelación y compactación necesarios para proporcionar una superficie estable y adecuada para el desarrollo de las actividades constructivas subsecuentes

I.6.5 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Para la ejecución del proyecto, no se contempla la construcción de obras provisionales de carácter permanente o que impliquen modificaciones adicionales al sitio distintas de las necesarias para el desarrollo de las actividades propias de la obra. Durante la etapa de construcción se prevé únicamente la habilitación temporal de espacios destinados al almacenamiento de materiales, herramientas y equipos menores, así como áreas de apoyo para el personal que participe en la ejecución de los trabajos. Estas instalaciones, serán de carácter temporal y se ubicarán dentro del área destinada para el desarrollo del proyecto, procurando no generar afectaciones adicionales a las previstas en la presente MIA.

Una vez concluidas las actividades de construcción, las instalaciones y elementos de apoyo de carácter temporal serán retirados, dejando el área libre de materiales, residuos y cualquier otro elemento utilizado exclusivamente durante la ejecución de la obra.

I.6.6 Etapa de construcción

La etapa de construcción corresponde a la fase 2 del proyecto y dará inicio una vez concluidas las actividades de preparación y acondicionamiento del sitio. Durante esta etapa se llevarán a cabo los trabajos necesarios para el establecimiento de las nuevas oficinas administrativas, de conformidad con las características y especificaciones establecidas en la documentación técnica del proyecto. Las actividades que integran esta etapa se describen a continuación.

* Cimentación

  Se realizarán los trabajos de trazo y delimitación de los elementos de cimentación, seguidos de las excavaciones requeridas conforme a las dimensiones y características establecidas en el proyecto constructivo. Posteriormente, se llevará a cabo la habilitación y colocación del acero de refuerzo y, en su caso, de los elementos de cimbra requeridos, para posteriormente efectuar el colado del

concreto correspondiente. Una vez ejecutados los elementos de cimentación y alcanzadas las condiciones necesarias para dar continuidad a los trabajos constructivos, se procederá al relleno y compactación de las áreas que así lo requieran, con la finalidad de proporcionar las condiciones adecuadas para la ejecución de las actividades subsecuentes de obra civil.

Concepto	Unidad	Cantidad
Arena	Flete	Nd
Block	Pza	Nd
Cal	m^3	Nd
Cemento	Pza	Nd
Grava	m^3	Nd
Varilla	Kg	Nd
Etc.	-	-

Tabla I.6.6. 1 Materiales para la cimentación del proyecto.

* Obra civil

Una vez concluidos los trabajos correspondientes a la cimentación, se procederá con la ejecución de la obra civil del nuevo edificio de oficinas y servicios, mediante la construcción de los elementos estructurales y de albañilería que conformarán la edificación. El inmueble estará constituido por planta baja, primer nivel y segundo nivel, y su sistema estructural considera principalmente muros de carga, castillos, elementos de concreto armado y sistema de losas.

Los trabajos de esta etapa incluyen la construcción de cimientos de concreto armado, muros de block hueco de concreto semipesado con estructura de columnas, trabes y losas de concreto armado, además de elementos complementarios de albañilería. Asimismo, se contemplan dentro de la distribución del inmueble áreas de recepción, salas de espera, sanitarios, pórtico y caseta de vigilancia, así como áreas administrativas.

Muros de carga. La conformación de los muros se realizará a base de block cemento-arena de 12 cm de espesor, cuyo diseño deberá cumplir con lo establecido en la NOM-C-10. El mortero utilizado para su junteo será tipo II, mientras que para proporcionar confinamiento a los muros se considera la construcción de castillos.

Concepto	Unidad	Cantidad
Block de concreto de 10 x 20 x 40 cm, hueco o macizo	Pza	Nd
Block de concreto de 12 x 20 x 40 cm, hueco o macizo	Pza	Nd
Block de concreto de 15 x 20 x 40 cm, hueco.	Pza	Nd
Cemento	Pza	Nd
Arena	m^3	Nd
Grava	m^3	Nd
Acero de refuerzo (varilla corrugada)	Kg	Nd
Alambrón	Kg	Nd
Alambre recocido No. 18	Kg	Nd
Armex	-	Nd
Madera para cimbra	-	Nd
Clavos	-	Nd
Herrajes	Pza	Nd
Malla de acero	-	Nd
Perfiles y elementos de acero estructural	-	Nd
Soldadura	-	Nd
Etc.	-	-

Tabla I.6.6. 2 Materiales requeridos para la obra civil.

Castillos y elementos de confinamiento. Los muros serán confinados mediante castillos de concreto armado, cuya separación y disposición estarán determinadas conforme a sus características. Para estos elementos se considera concreto con resistencia a la compresión f'c = 200 kg/cm², empleando acero de refuerzo con fy = 4,200 kg/cm², igualmente la utilización de acero tipo *armex* grado 60, con fy = 6,000 kg/cm², para los elementos en que corresponda de acuerdo con el diseño estructural.

También se colocarán castillos adicionales en los extremos de los muros y en el perímetro de ventanas y aberturas, de acuerdo con la configuración prevista para la edificación. Estos elementos permitirán proporcionar confinamiento a los paños de mampostería y transmitir las cargas hacia los elementos estructurales inferiores.

Cadenas, dalas y demás elementos de concreto armado. Para complementar el sistema estructural se construirán los elementos horizontales de concreto armado requeridos para rigidizar y confinar los muros, así como para transmitir y distribuir las cargas de la edificación. Para su ejecución se contempla el empleo de cemento, arena, grava, agua, acero de refuerzo, alambre recocido No. 18, madera para cimbra, clavos y herramientas auxiliares, conforme a lo señalado en la memoria descriptiva.

Los trabajos asociados a estos elementos comprenderán el habilitado y colocación del acero de refuerzo, colocación de la cimbra y posterior colado del concreto, respetando las dimensiones, armados y resistencias correspondientes al diseño estructural del inmueble.

Losas de entrepiso y azotea. Para los elementos horizontales del edificio se considera un sistema de losas nervadas, cuyo diseño estructural se realizó conforme a las características de los materiales y las cargas consideradas para el inmueble.

El concreto utilizado en losas tendrá una resistencia de f'c = 250 kg/cm², reforzado con acero corrugado grado 42 con fy = 4,200 kg/cm². Para el caso de la losa de azotea, el cálculo estructural establece una losa nervada con 25 cm de espesor, mientras que para otro de los tableros analizados se establece una losa nervada de 30 cm de espesor. Dichos elementos se conformarán de acuerdo con el armado determinado en el diseño estructural, considerando el acero de refuerzo correspondiente para absorber los esfuerzos generados por las cargas actuantes.

Para la ejecución de los trabajos correspondientes a la obra civil del nuevo edificio de oficinas administrativas y servicios, se contempla la participación de personal especializado y auxiliar para el desarrollo de las actividades constructivas. Para esta actividad se prevé una plantilla de 21 trabajadores, cuya distribución se presenta en la siguiente tabla.

Categoría / puesto	Cantidad de trabajadores
Oficial albañil	6
Ayudante de albañil	12

Fierrero	2
Carpintero de obra negra	1
Total	21

Tabla I.6.6. 3 Trabajadores para la construcción de la obra civil.

* Instalación hidrosanitaria

El área dispone del servicio de agua cruda, cuyo suministro se encuentra sujeto a la contratación correspondiente, a partir del punto de abastecimiento se conformará la red hidráulica interna necesaria para conducir y distribuir el recurso hacia los distintos puntos de consumo del nuevo edificio.

La instalación de la red hidráulica comprenderá la colocación de tuberías, conexiones, accesorios y demás elementos requeridos para garantizar el suministro hacia las áreas que demanden el recurso.

Nivel	Sanitarios	Inodoro	Lavabo
Planta baja	2	2	2
Primer nivel	1	1	1
Segundo nivel	1	1	1

Tabla I.6.6. 4 Distribución de los sanitarios.

Material	Unidad	Cantidad
Tubería para abastecimiento y distribución de agua	m	Nd
Tubería para drenaje sanitario	m	Nd
Conexiones para tubería hidráulica (codos, tees, coples, adaptadores, reducciones, etc.)	Pza	Nd
Conexiones para tubería sanitaria (codos, tees, yees, reducciones, etc.)	Pza	Nd
Válvulas de control y cierre	pieza	Nd
Registros sanitarios	Pza	Nd
Inodoros	Pza	Nd
Lavabos	Pza	Nd
Llaves para lavabo	Pza	Nd
Accesorios y conexiones para muebles sanitarios	Pza	Nd
Trampas o sifones para lavabo	Pza	Nd
Material para unión y sellado de tuberías	kg / Pza	Nd
Abrazaderas, soportes y elementos de fijación	Pza	Nd
Adhesivos y/o materiales de unión compatibles con la tubería	L / kg	Nd

Tabla I.6.6. 5 Materiales necesarios para la instalación hidrosanitaria.

De manera complementaria, se instalará la red sanitaria destinada a la captación y conducción de las aguas residuales provenientes de los servicios sanitarios. Para ello se colocarán las tuberías, conexiones y registros necesarios para recibir las descargas de los muebles sanitarios y conducirlas fuera del edificio, evitando su vertimiento directo sobre el suelo o infiltración al subsuelo. Para el manejo de las aguas residuales sanitarias generadas durante la operación del proyecto, se contempla su conducción hacia la planta de tratamiento de aguas residuales del Puerto Industrial Pesquero Laguna Azul, mediante la infraestructura sanitaria correspondiente. De esta manera, las aguas residuales provenientes de los servicios del edificio serán canalizadas para su tratamiento, evitando su descarga directa al suelo o a los cuerpos de agua circundantes.

Finalmente, se realizará la colocación y conexión de los muebles y accesorios hidrosanitarios correspondientes a los servicios del edificio. Una vez concluida la instalación, se efectuarán las verificaciones necesarias para comprobar el correcto funcionamiento de las redes hidráulica y sanitaria, así como de sus conexiones, procurando identificar y corregir posibles fugas antes de la puesta en operación del inmueble.

Para la ejecución de los trabajos correspondientes a la instalación hidrosanitaria del nuevo edificio, se contempla la participación de cuatro trabajadores.

Categoría / puesto	Cantidad de trabajadores
Maestro plomero	1
Ayudante del plomero I	3
Total	4

Tabla I.6.6. 6 Trabajadores necesarios para la instalación hidrosanitarias.

* Instalaciones eléctricas

Una vez que el avance de la obra civil permita la incorporación de las instalaciones del inmueble, se procederá con la ejecución de las instalaciones eléctricas del nuevo edificio. Los trabajos comprenderán la colocación de las canalizaciones, conductores, registros, cajas, tableros y demás elementos necesarios para la distribución de la energía eléctrica, considerando las necesidades de servicio de cada uno de los niveles del inmueble.

La instalación se desarrollará de manera coordinada con la obra civil, aprovechando las preparaciones previamente realizadas en muros y losas para el paso y alojamiento de las canalizaciones correspondientes, también se realizará la instalación de los circuitos eléctricos requeridos para alimentar los diferentes puntos de consumo del edificio, incluyendo los destinados a iluminación, contactos y demás equipos eléctricos que formen parte de las oficinas y áreas de servicio. Los circuitos serán conducidos hacia los tableros correspondientes, desde donde se efectuará su distribución hacia las distintas áreas del inmueble.

De igual manera, se colocarán los elementos de protección y control eléctrico previstos en el proyecto, con el propósito de proporcionar condiciones adecuadas de seguridad durante la operación de las instalaciones y proteger los circuitos y equipos ante posibles fallas eléctricas.

Material	Unidad
Conductores eléctricos de cobre con aislamiento THW-LS, 600 V, 75 °C	m
Conductor de cobre calibre 2 AWG para alimentador general	m
Conductor de puesta a tierra	m
Tubería conduit galvanizada de pared gruesa, cédula 20, cédula 40 y flexible	m
Tubería de PVC pesado ahogada en concreto	m
Cajas y registros eléctricos	Pza
Tableros de distribución	Pza
Interruptores termomagnéticos	Pza
Receptáculos/contactos eléctricos	Pza
Apagadores	Pza
Luminarias tipo LED	Pza
Electrodo de puesta a tierra de acero con recubrimiento de cobre (varilla Copperweld)	Pza
Conectores, coples y accesorios para canalización eléctrica	Pza
Elementos de fijación y soporte para canalizaciones	Pza

Tabla I.6.6. 7 Materiales para la instalación eléctrica.

Una vez concluidos los trabajos de instalación, se procederá con la colocación y conexión de luminarias, contactos, apagadores y demás accesorios eléctricos contemplados para el funcionamiento del edificio. Posteriormente, se realizarán las verificaciones y pruebas necesarias para comprobar la continuidad de los circuitos, el correcto funcionamiento de los dispositivos instalados y las condiciones generales de seguridad de la instalación antes de su puesta en servicio.

Categoría / puesto	Cantidad de trabajadores
Oficial electricista	1
Ayudante de electricista	4
Total	5

Tabla I.6.6. 8 Trabajadores presupuestados para la instalación eléctrica.

* Acabados

En esta actividad comprenderán la ejecución de aplanados en muros y losas, para los cuales, los trabajos de acabado se prevé la utilización de diferentes materiales, de acuerdo con el tipo de terminación requerida en cada una de las áreas del edificio. Para la realización de los trabajos correspondientes, se contempla la participación de tres trabajadores, quienes estarán a cargo de las actividades relacionadas con la preparación y terminación de superficies, colocación de los materiales de acabado y demás trabajos previstos para esta etapa constructiva.

En las áreas interiores donde así lo contemple el proyecto se realizará la instalación de falsos plafones de tabla cemento, incluyendo los elementos necesarios para su colocación, fijación y terminación. Respecto a los pisos, se contempla la ejecución de firmes de concreto armado con acabado pulido, así como la colocación de porcelanato, previamente a la colocación de los recubrimientos se verificará que las superficies se encuentren niveladas, limpias y en condiciones adecuadas para recibir el acabado correspondiente.

De manera complementaria, se efectuarán los trabajos necesarios para proporcionar la terminación final de las superficies interiores y exteriores que así lo requieran, procurando que los materiales empleados sean colocados conforme a las especificaciones establecidas en el proyecto y a las características de cada área.

Durante la ejecución de esta actividad se generarán principalmente sobrantes y recortes de materiales de construcción, envases y empaques, así como residuos derivados de la preparación y aplicación de los materiales de acabado. Aquellos materiales que conserven condiciones adecuadas para su aprovechamiento podrán ser reutilizados en otras actividades de la obra, siempre que sus características lo permitan. Los materiales que no sean susceptibles de reutilización serán manejados y dispuestos conforme a su naturaleza y al manejo que les corresponda. Finalmente,

una vez concluidos los trabajos, se realizará la limpieza de las áreas intervenidas y el retiro de materiales sobrantes, dejando los espacios en condiciones adecuadas para continuar con la instalación de los elementos correspondientes a cancelería, herrería y carpintería.

* Cancelería, herrería y carpintería

  En materia de cancelería, se contempla la instalación de elementos elaborados con perfiles comerciales de aluminio con acabado natural brillante, así como la colocación de cristal Tintex Plus de 12 mm de espesor. Para su montaje se utilizarán los accesorios requeridos para su fijación, sellado y funcionamiento, incluyendo los elementos previstos tales como sellos, felpas y cerraduras.

  Por su parte, los trabajos de carpintería comprenderán principalmente la colocación de las puertas de madera contempladas para las diferentes áreas del nuevo edificio. La instalación incluirá los elementos y herrajes necesarios para su montaje, fijación y funcionamiento, realizando posteriormente los ajustes requeridos para asegurar su adecuada apertura y cierre.

  Durante estas actividades podrán generarse principalmente recortes y sobrantes de aluminio, perfiles y elementos metálicos, vidrio y madera, así como empaques y materiales derivados de la instalación de los diferentes componentes. Los residuos generados serán recolectados y separados de acuerdo con sus características, evitando su dispersión dentro del área del proyecto y disponiéndolos conforme al manejo que corresponda.

Para la ejecución de las diferentes actividades correspondientes a la etapa de construcción, se contempla la participación de un total de 50 trabajadores, distribuidos entre las distintas especialidades requeridas para el desarrollo de las obras.

Categoría/puesto	Número de trabajadores
Obras generales	6
Obra civil	21
Acabados	3
Instalaciones hidrosanitarias	4
Instalaciones eléctricas	5

Carpintería	3
Cancelería	3
Impermeabilización	2
Trabajos complementarios	3
Total	50

Tabla I.6.6. 9 Total de trabajadores estimados para la etapa de construcción.

Cabe señalar que esta cantidad corresponde al personal total previsto para la fase 2, por lo que no implica necesariamente la presencia simultánea de los 50 trabajadores en el sitio; la participación de las distintas cuadrillas se realizará de manera progresiva, de acuerdo con la secuencia, duración y avance de las actividades establecidas en el programa de trabajo. Asimismo, para el desarrollo de las actividades se contará con los servicios e infraestructura disponibles dentro del Puerto Industrial Pesquero Laguna Azul, incluyendo el suministro de energía eléctrica y agua, conforme a las condiciones de contratación correspondientes, así como el aprovechamiento de la infraestructura vial y de acceso existente dentro del recinto portuario, que permitirá el ingreso y circulación del personal, materiales, vehículos y equipos requeridos durante la ejecución de las obras.

I.6.7 Operación y mantenimiento

Durante la etapa de operación, las instalaciones funcionarán principalmente como oficinas administrativas y de apoyo logístico para el desarrollo de las actividades de Arrow Marine Logistics Services, S. de R.L. de C.V., relacionadas con la prestación de servicios de transportación marítima, agencia y logística industrial petrolera.

* Servicios generales

  Las actividades desarrolladas dentro de las oficinas serán de carácter administrativo, organizacional y logístico, e incluirán la atención y comunicación con clientes y proveedores, elaboración y revisión de documentación, gestión de información, coordinación de servicios, programación de actividades y seguimiento de las operaciones requeridas para la prestación de los servicios de la empresa. En este sentido, las oficinas constituirán el espacio desde el cual se llevará a cabo la planeación, coordinación y seguimiento administrativo de las operaciones, sin que dentro de ellas se desarrollen procesos industriales de fabricación o transformación de materias primas.

Para el desarrollo de estas actividades se utilizará principalmente equipo y mobiliario propio de oficina, como escritorios, sillas, equipos de cómputo, impresoras, sistemas de comunicación y demás elementos necesarios para las labores administrativas. Asimismo, se hará uso de los servicios de energía eléctrica, agua y servicios sanitarios, además de la infraestructura de acceso y circulación disponible dentro del recinto portuario. Como parte de los servicios generales, se realizarán actividades rutinarias de limpieza y conservación de las áreas de trabajo, oficinas, servicios sanitarios y espacios de uso común, con la finalidad de mantener las instalaciones en condiciones adecuadas de higiene, orden y funcionamiento.

Derivado del funcionamiento cotidiano de las oficinas se prevé principalmente la generación de residuos sólidos urbanos asociados a las actividades administrativas y al consumo del personal, tales como papel, cartón, envases, empaques y residuos orgánicos, entre otros de características similares. Estos residuos serán recolectados y separados de acuerdo con sus características para su posterior manejo y disposición conforme corresponda. De igual manera, el uso de los servicios sanitarios dará lugar a la generación de aguas residuales de tipo sanitario, cuyo manejo se realizará mediante la infraestructura hidrosanitaria dispuesta para el inmueble. En términos generales, la operación del edificio estará asociada al funcionamiento cotidiano de las oficinas administrativas y de apoyo logístico, por lo que los principales requerimientos estarán relacionados con el consumo de energía eléctrica y agua, uso de servicios sanitarios, generación de residuos derivados de las actividades de oficina y utilización de la infraestructura existente dentro del recinto portuario.

* Mantenimiento a instalaciones

  Durante la etapa de operación se realizarán actividades de mantenimiento preventivo y, cuando resulte necesario, correctivo, con la finalidad de conservar las oficinas administrativas y demás infraestructura del proyecto en condiciones adecuadas de funcionamiento, seguridad y conservación.

  Estas actividades estarán dirigidas principalmente a los elementos que integran al edificio, por ende, el mantenimiento de la infraestructura civil comprenderá la revisión general del estado físico de muros, losas, pisos y demás elementos

constructivos, con el propósito de identificar oportunamente deterioros derivados del uso o exposición a las condiciones ambientales. Cuando resulte necesario, se realizarán trabajos de reparación, resane o reposición de aquellos elementos que presenten daños, procurando mantener la integridad y funcionalidad de las instalaciones.

Respecto a las instalaciones eléctricas, se efectuarán revisiones de los diferentes componentes que conforman el sistema, tales como tableros, conductores, canalizaciones, contactos, apagadores, luminarias y dispositivos de protección. En caso de detectarse algún componente deteriorado o que presente fallas, se procederá con su reparación o sustitución, según corresponda, procurando mantener condiciones adecuadas de seguridad y funcionamiento.

Para las instalaciones hidrosanitarias, las actividades estarán orientadas a verificar las condiciones de tuberías, conexiones, válvulas, muebles sanitarios y elementos de la red de drenaje. En caso de presentarse fugas, obstrucciones o deterioro de algún componente, se efectuarán las reparaciones o sustituciones necesarias, contribuyendo además a evitar pérdidas innecesarias de agua y posibles afectaciones derivadas del funcionamiento inadecuado de las instalaciones. Asimismo, se llevarán a cabo trabajos de conservación de los acabados, cancelería, herrería y carpintería, los cuales podrán comprender ajustes, reparaciones, reposición de componentes deteriorados y demás acciones necesarias para conservar estos elementos en condiciones funcionales durante la vida útil del proyecto.

Las actividades de mantenimiento podrán generar materiales sobrantes y residuos derivados de la reparación o sustitución de componentes**,** tales como elementos eléctricos, fragmentos de tubería, piezas metálicas, vidrio, madera, envases, empaques y otros materiales asociados con los trabajos efectuados. Estos serán recolectados y separados conforme a sus características; aquellos materiales o componentes que mantengan condiciones adecuadas para su aprovechamiento podrán ser reutilizados en otras actividades de mantenimiento**,** mientras que los que no sean susceptibles de reutilización serán manejados y dispuestos conforme a su naturaleza.

I.6.8 Descripción de obras asociadas al proyecto

Para el desarrollo del proyecto **no se contemplan obras asociadas adicionales** a las previamente descritas.

I.6.9 Abandono del sitio

En caso de que al término de la vida útil del proyecto se determine el cese definitivo de las actividades, se llevarán a cabo las acciones necesarias para efectuar el abandono ordenado de las instalaciones. Estas actividades estarán orientadas al retiro de los elementos utilizados durante la operación, así como a la limpieza de las áreas ocupadas, procurando prevenir afectaciones al suelo y al entorno derivadas del manejo inadecuado de materiales o residuos.

* **Desarme de equipos e inmobiliario.** Una vez concluidas las actividades operativas, se procederá al retiro de los equipos, mobiliario y demás elementos utilizados en las oficinas administrativas y áreas de servicio. Los bienes que se encuentren en condiciones adecuadas podrán ser reutilizados, reubicados o aprovechados en otras instalaciones o actividades de la empresa, evitando que aquellos elementos que aún cuenten con vida útil sean considerados directamente como residuos.

* **Desmantelamiento y limpieza.** Posteriormente, y en función de las condiciones existentes al momento del cierre, se realizarán las actividades de desmantelamiento que resulten necesarias, seguidas de la limpieza general de las áreas intervenidas y del retiro de los materiales remanentes y residuos generados. Los materiales susceptibles de aprovechamiento podrán ser recuperados para su reutilización o valorización, mientras que aquellos que no puedan ser aprovechados serán separados y manejados conforme a sus características y a las disposiciones aplicables.

Durante esta etapa se procurará evitar la dispersión y acumulación inadecuada de residuos dentro del sitio, por lo que, una vez concluidos los trabajos, se efectuará una inspección general de las áreas, con la finalidad de verificar el retiro de los materiales, equipos y residuos generados durante las actividades de abandono. En caso de detectar algún indicio

de contaminación, se procederá a realizar la remediación del suelo del sitio conforme a los resultados de la evaluación.

I.6.10 Utilización de explosivos

No se prevé la utilización de materiales explosivos durante la ejecución del proyecto, por lo que no se anticipan afectaciones a las condiciones ambientales del entorno ni riesgos asociados a su uso para el personal involucrado.

I.6.11 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Durante las diferentes etapas del proyecto se prevé la generación de residuos y emisiones asociadas con las actividades de rehabilitación de las instalaciones existentes, preparación del sitio y construcción del nuevo edificio de oficinas, así como con su posterior operación y mantenimiento. La naturaleza y cantidad de estos residuos dependerá de las actividades desarrolladas en cada etapa.

Para efectos de su identificación y manejo, se considerarán de manera diferenciada los residuos sólidos urbanos (RSU), residuos de manejo especial (RME) y, en su caso, residuos peligrosos (RP). De igual modo, se considerará la generación de aguas residuales y las emisiones a la atmósfera que puedan derivarse de las actividades del proyecto.

Fase 1. Rehabilitación de instalaciones existentes

Durante los trabajos de rehabilitación de las instalaciones eléctricas e hidrosanitarias existentes, podrán generarse principalmente materiales retirados o sustituidos, tales como conductores eléctricos, tuberías, conexiones, piezas metálicas, elementos eléctricos, empaques y otros materiales derivados de los trabajos efectuados.

Los materiales retirados que conserven condiciones adecuadas podrán ser recuperados para su reutilización o aprovechamiento; aquellos que no sean susceptibles de aprovechamiento serán separados de acuerdo con sus características y manejados conforme a la clasificación que les corresponda. Asimismo, la presencia del personal podrá generar residuos sólidos urbanos, principalmente residuos orgánicos, envases, empaques, papel y otros residuos de características similares, estos residuos serán debidamente clasificados en contenedores con tapa que poseerán una etiqueta adherible para su

reconocimiento y almacenamiento temporal para su posterior disposición al servicio de recolección de basura.

Preparación del sitio y construcción

Durante las actividades de preparación del sitio y construcción se prevé la generación de residuos derivados de la ejecución de los trabajos constructivos. Entre éstos podrán encontrarse materiales sobrantes de concreto, fragmentos de block, acero, madera utilizada para cimbra, alambre, elementos metálicos, tuberías, conductores, empaques, envases y otros materiales remanentes de la obra.

Los materiales que mantengan condiciones adecuadas para su aprovechamiento serán separados y podrán ser reutilizados dentro de la propia obra, cuando sus características y condiciones lo permitan. Los materiales que no puedan ser aprovechados serán recolectados, separados y manejados conforme a la clasificación que les corresponda. Adicionalmente, durante estas etapas se generarán residuos sólidos urbanos derivados de la presencia de los trabajadores, principalmente restos de alimentos, papel, cartón, envases y empaques.

En cuanto a los residuos líquidos, durante la ejecución de las obras se generarán principalmente aguas residuales de tipo sanitario derivadas del uso de los servicios sanitarios por parte del personal y papel sanitario. En este caso se utilizarán los sanitarios existentes, los cuales serán rehabilitados previamente para su utilización durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Respecto de las emisiones a la atmósfera, las actividades que impliquen excavación, movimiento y manejo de materiales podrán ocasionar temporalmente la generación de partículas de polvo. De igual manera, en caso de utilizarse vehículos o equipos de combustión durante los trabajos, éstos podrán constituir fuentes temporales de gases de combustión.

Operación y mantenimiento

Durante la operación del nuevo edificio, debido a que las actividades serán principalmente de carácter administrativo y de apoyo logístico, la generación de residuos estará asociada fundamentalmente al funcionamiento cotidiano de las oficinas.

Se prevé principalmente la generación de residuos sólidos urbanos, como papel, cartón, residuos orgánicos, envases, empaques y otros residuos derivados del consumo y actividades del personal. Estos residuos serán recolectados y separados de acuerdo con sus características para su posterior manejo. Asimismo, el uso de los servicios sanitarios dará lugar a la generación de aguas residuales de tipo sanitario, las cuales serán conducidas mediante la infraestructura hidrosanitaria prevista para el inmueble.

Las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo podrán generar materiales provenientes de la reparación o sustitución de componentes, tales como elementos eléctricos, tuberías, piezas metálicas, vidrio, madera, envases, empaques y otros materiales asociados con los trabajos realizados.

Por la naturaleza administrativa de la operación del proyecto, no se contempla el desarrollo de procesos industriales de producción o transformación que constituyan fuentes fijas de emisiones a la atmósfera.

Fases	Etapa	Actividad	Emisión	Residuo			Tecnología (fuente generadora)
				SU	ME	P	
Fase 1	**Rehabilitación**	Rehabilitación mayor de instalación eléctrica en edificios de almacén y oficinas actuales	NA	**X**	**X**		No definido
		Rehabilitación mayor de instalación hidrosanitaria en edificios de almacén y oficinas actuales	NA	**X**	**X**		No definido
Fase 2	**Preparación del sitio**	Instalaciones provisionales	NA	**X**			NA
		Preliminares (limpieza y desmonte)	Atmosférica	**X**	**X**		Cortadoras
		Despalme, excavación, nivelación y compactación	Atmosférica	**X**	**X**		NA
	Construcción	Cimentación	Atmosférica	**X**	**X**		Revolvedora concreto
		Obra civil	Atmosférica	**X**	**X**		Revolvedora concreto
		Instalación hidrosanitaria	Atmosférica	**X**	**X**		Revolvedora concreto
		Instalaciones eléctricas	NA	**X**	**X**		NA
		Acabados	Atmosférica	**X**	**X**		Revolvedora concreto

		Cancelería, herrería y carpintería	NA	X	X		No definido
	Operación y mantenimiento	Servicios generales y operativos	NA	X			NA
		Mantenimiento de instalaciones	NA	X	X		NA
	Abandono del sitio	Desarme de equipos e inmobiliario	Atmosférica	X	X		Retro excavadora Cortadoras
		Desmantelamiento y limpieza	Atmosférica	X	X		Retro excavadora Cortadoras

Tabla I.6.11. 1 Estimación de emisiones y residuos previstos para las diferentes etapas de la obra.

I.6.12 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Para el manejo adecuado de los residuos que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, se dispondrá de infraestructura destinada a su recolección, separación y almacenamiento temporal, procurando evitar su dispersión, mezcla o disposición inadecuada dentro de las áreas del proyecto.

Durante todas las etapas del proyecto se generarán residuos sólidos urbanos (RSU), para ello, se colocarán recipientes debidamente rotulados para la recolección de este tipo de residuos generados principalmente por la presencia de los trabajadores. Los recipientes deberán mantenerse en sitios accesibles y serán utilizados para concentrar temporalmente los residuos generados en el área del proyecto hasta su disposición final.

Por otra parte, los residuos de manejo especial (RME) derivados de las actividades constructivas, de rehabilitación y de mantenimiento, tales como materiales sobrantes de concreto, fragmentos de block, madera utilizada para cimbra, elementos metálicos, tuberías, conductores y demás materiales remanentes de la obra, serán recolectados y separados de acuerdo con sus características. Aquellos materiales que mantengan condiciones adecuadas podrán ser reutilizados o aprovechados, mientras que los que no sean susceptibles de aprovechamiento deberán mantenerse temporalmente en un área destinada para tal fin, evitando su dispersión dentro del predio y ser entregados a prestadores de servicios autorizados para su manejo y disposición correspondiente.

En caso de generarse residuos peligrosos (RP) durante los trabajos de construcción o mantenimiento, éstos deberán mantenerse separados de los demás residuos y almacenarse temporalmente en recipientes adecuados a sus características, para posteriormente ser entregados a terceros autorizados por la (SEMARNAT), para su manejo y disposición correspondiente.

Durante la etapa de operación, debido al carácter predominantemente administrativo de las actividades, la infraestructura para el manejo de residuos estará constituida principalmente por recipientes para la recolección y separación de los residuos sólidos urbanos generados en las oficinas y áreas de servicio. Los residuos serán retirados periódicamente para evitar su acumulación dentro de las instalaciones y llevado mediante servicio de recolección de basura.

Los materiales y residuos que se generen durante las actividades de mantenimiento de las instalaciones serán separados conforme a sus características. Los componentes que conserven condiciones adecuadas para su aprovechamiento podrán ser reutilizados, mientras que los residuos que requieran un manejo específico serán almacenados temporalmente de manera separada hasta su entrega para el manejo correspondiente.

Respecto al manejo de las aguas residuales sanitarias, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, el personal utilizará los servicios sanitarios existentes dentro del predio, por lo que no se contempla la instalación de sanitarios portátiles. Las aguas residuales generadas serán conducidas mediante la infraestructura hidrosanitaria existente hacia la planta de tratamiento de aguas residuales del Puerto Industrial Pesquero Laguna Azul, para su correspondiente tratamiento. Asimismo, durante la etapa de operación y mantenimiento, las aguas residuales sanitarias generadas por el uso de los servicios del nuevo edificio de oficinas serán incorporadas al sistema hidrosanitario del proyecto y dirigidas hacia la referida planta de tratamiento del Puerto.

CAPÍTULO II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DE SUELO

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para: Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las área naturales protegidas; El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo; Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Habiendo transcrito parte de los objetivos regulatorios de la legislación en tema, se determina su aplicabilidad para con el proyecto en tema en razón de la siguiente:

Vinculación

*El **artículo 28 fracción XI** de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, determina las obras y actividades que se encuentran sujetas al procedimiento en materia de impacto ambiental, por lo que el proyecto de interés se vuelve objeto de estudio, toda vez que este se pretende materializar al interior del puerto pesquero de Ciudad del Carmen, Isla del Carmen, catalogada como parte de un área natural protegida denominada "Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos".*

Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche

La presente ley es de orden público e interés social; sus disposiciones son de observancia obligatoria en el territorio del Estado y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para la preservación, conservación y restauración del equilibrio

ecológico, así como la protección y mejoramiento del ambiente, **conforme a las facultades que se derivan de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, y sus disposiciones que de la misma emanen.

Habiendo transcrito parte de las disposiciones regulatorias de la legislación en tema, se determina su aplicabilidad para con el proyecto en tema en razón de la siguiente:

Vinculación

- *El **artículo 33** de la Ley en turno, concluye las atribuciones inherentes de la Secretaría Estatal o de los municipios, conforme al cumplimiento de diversos requisitos. Es por tal motivo, que el proyecto sujeto de estudio prevé subsanar el pago (derecho) de todas las responsabilidades administrativas (contribuciones) que se requieran como parte de impuestos obligatorios, conducidos al Estado a través de la secretaria.*

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El ROE establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales, causados por acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a

establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

Habiendo transcrito parte de las generalidades jurisdiccionales del POEGT, a continuación, se pormenoriza su aplicabilidad:

Vinculación

De acuerdo con el Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (SIORE), la ubicación del proyecto se identifica en la ***Región Ecológica 5.32, Unidad Biofísica Ambiental (UAB) 76****, denominada* ***Llanuras Fluviodeltaicas de Tabasco****, que ostenta políticas ambientales de PRESERVACIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN.*

CLAVE REGION	UAB	NOMBRE DE LA UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERES	POLITICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCION PRIORITARIA	ESTRATEGIAS
5.32	71	SIERRAS NORORIENTALES DE OAXACA	PRESERVACION DE FLORA Y FAUNA	FORESTAL	AGRICULTURA MINERIA	GANADERIA PUEBLOS INDIGENAS	PRESERVACION, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION	ALTA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 24, 25, 26, 27, 35, 36, 37, 38, 42, 43, 44
	76	LLANURAS FLUVIODELTAICAS DE TABASCO	PRESERVACION DE FLORA Y FAUNA	TURISMO	AGRICULTURA GANADERIA	MINERIA PUEBLOS INDIGENAS	PRESERVACION, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION	ALTA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 36, 37, 42, 43,
	136	PLANICIES ALUVIALES Y LAGUNARES DE CAMPECHE	PRESERVACION DE FLORA Y FAUNA	DESARROLLO SOCIAL	GANADERIA MINERIA	FORESTAL PEMEX SCT TURISMO PUEBLOS INDIGENAS	PRESERVACION, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION	ALTA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15BIS, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44
	137	KARST Y LOMERIOS DE CAMPECHE	PRESERVACION DE FLORA Y FAUNA	FORESTAL	GANADERIA TURISMO	MINERIA PUEBLOS INDIGENAS	PRESERVACION, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION	ALTA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15BIS, 21, 22, 23, 24, 38, 44
	145	SIERRAS DEL SUR DE CHIAPAS ESTE	PRESERVACION DE FLORA Y FAUNA	AGRICULTURA TURISMO	DESARROLLO SOCIAL	GANADERIA MINERIA PUEBLOS INDIGENAS	PRESERVACION, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION	MUY ALTA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Fig. II. 1 Extracto de tabla del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Dicha UAB detenta las estrategias 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 36, 37, 42, 43, asociándose únicamente aquellas vinculantes para con la obra y actividad.

Estrategias. UAB 76		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		***Vinculación***
A) Preservación	1.Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	*Al respecto, la ubicación del proyecto se identifica al poniente del municipio de Ciudad del Carmen, Campeche, en el puerto pesquero del mismo, en una zona industrial. Por ende, las actividades previstas de su materialización no consideran agravar las condiciones ecosistémicas actuales,*

		toda vez que las actividades antropogénicas precedentes han traído consigo los impactos ambientales de mayor significancia.
B) Aprovechamiento sustentable	4.Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	*El **agua potable** pese a ser un recurso procesado o modificado, proviene de un recurso natural, **siendo este el único indispensable para la operatividad del proyecto**.*
C) Protección de los recursos naturales	12.Protección de los ecosistemas.	*El proyecto a sabiendas de su ubicación en una zona urbanizada, si considera la implementación de diversas medidas de mitigación para efecto de aminorar el alcance de impactos ambientales, cuantificados en su mayoría como "de intensidad mínima" y "moderada".*

Tabla II. 1 Estrategias vinculantes UAB 76

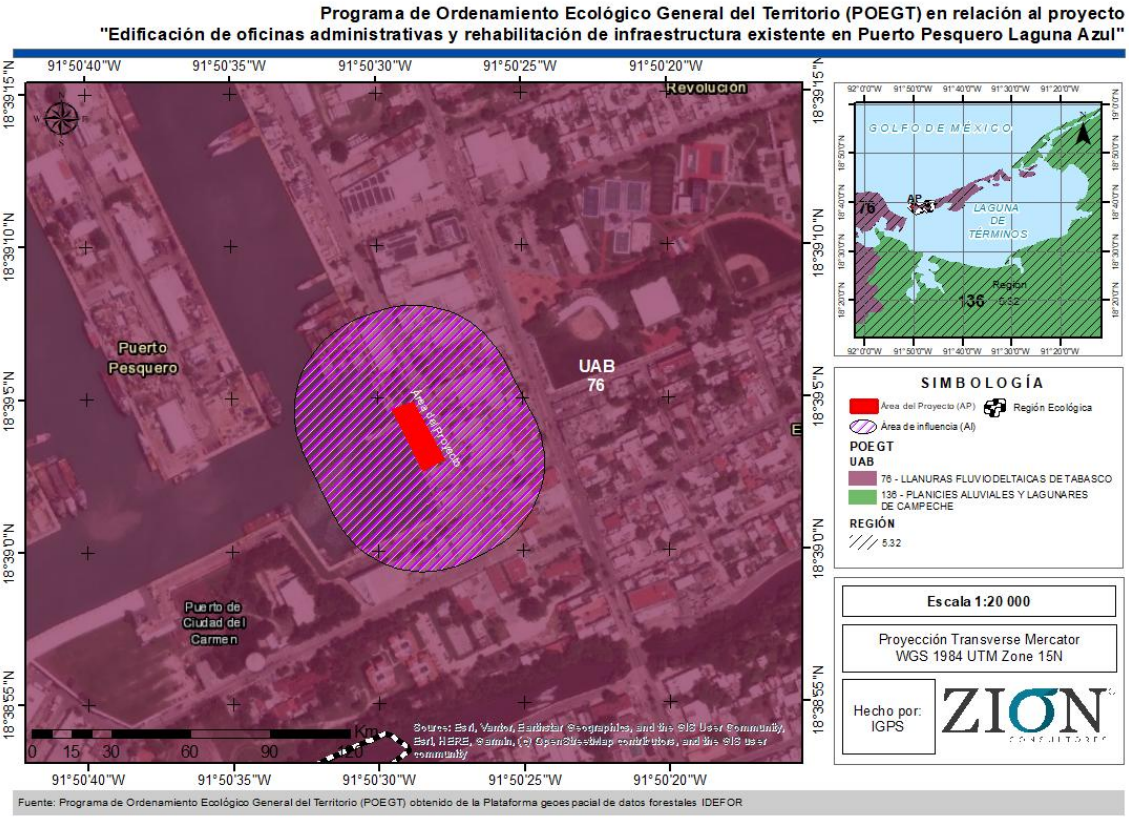


Fig. II. 2 Ubicación del proyecto en relación con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

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

El POEMyRGMyMC, es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio

ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

El POEMyRGMyMC identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio.

Por otro lado, el POEMyRGMyMC como elemento integrador de políticas públicas permite además dar un marco coherente a las acciones que se ha comprometido México en materia de derecho marítimo, lucha contra la contaminación en los mares, protección de los recursos marinos, combate a la marginación y orientación del desarrollo hacia la sustentabilidad como signatario de gran cantidad de acuerdos internacionales.

Resumida la parte introductoria del POEMyRGMyMC: la ubicación del proyecto se identifica en la ***Unidad de Gestión Ambiental (UGA) #75*** *denominada* ***RB Pantanos de Centla y APFF Laguna de Términos****, a la cual le corresponden las siguientes acciones específicas:*

Acciones especificas							
Acción	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**	**Acción**	**Aplicación**
A-001	**APLICA**	A-027	**APLICA**	A-053	**APLICA**	A-079	**APLICA**
A-002	**APLICA**	A-028	**APLICA**	A-054	**APLICA**	A-080	**APLICA**
A-003	**APLICA**	A-029	**APLICA**	A-055	**APLICA**	A-081	**APLICA**
A-004	**APLICA**	A-030	**APLICA**	A-056	**APLICA**	A-082	**APLICA**
A-005	**APLICA**	A-031	**APLICA**	A-057	**APLICA**	A-083	NA
A-006	**APLICA**	A-032	**APLICA**	A-058	**APLICA**	A-084	**APLICA**
A-007	**APLICA**	A-033	**APLICA**	A-059	**APLICA**	A-085	NA
A-008	**APLICA**	A-034	**APLICA**	A-060	**APLICA**	A-086	NA
A-009	**APLICA**	A-035	**APLICA**	A-061	**APLICA**	A-087	**APLICA**
A-010	**APLICA**	A-036	NA	A-062	**APLICA**	A-088	**APLICA**
A-011	**APLICA**	A-037	**APLICA**	A-063	**APLICA**	A-089	NA
A-012	**APLICA**	A-038	**APLICA**	A-064	**APLICA**	A-090	NA
A-013	**APLICA**	A-039	**APLICA**	A-065	**APLICA**	A-091	NA
A-014	**APLICA**	A-040	**APLICA**	A-066	**APLICA**	A-092	NA
A-015	**APLICA**	A-041	**APLICA**	A-067	**APLICA**	A-093	NA
A-016	**APLICA**	A-042	**APLICA**	A-068	**APLICA**	A-094	NA

A-017	**APLICA**	A-043	**APLICA**	A-069	**APLICA**	A-095	NA
A-018	**APLICA**	A-044	**APLICA**	A-070	**APLICA**	A-096	NA
A-019	**APLICA**	A-045	**APLICA**	A-071	**APLICA**	A-097	NA
A-020	**APLICA**	A-046	**APLICA**	A-072	**APLICA**	A-098	NA
A-021	**APLICA**	A-047	**APLICA**	A-073	NA	A-099	NA
A-022	**APLICA**	A-048	**APLICA**	A-074	**APLICA**	A-100	NA
A-023	**APLICA**	A-049	**APLICA**	A-075	NA		
A-024	**APLICA**	A-050	**APLICA**	A-076	NA		
A-025	**APLICA**	A-051	**APLICA**	A-077	NA		
A-026	**APLICA**	A-052	**APLICA**	A-078	NA		

Tabla II. 2 Acciones Específicas UGA #75.

Asociándose únicamente aquellas acciones específicas vinculantes.

Clave	Acciones Especificas	***Vinculación***
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	*La utilidad y aprovechamiento de dicho recurso se limitará a la dosificación de cantidades estandarizadas, en razón que para fines* ***constructivos***[1] *se requieren can unidades (litros) preestablecidos, significando el control sobre su uso, aminorando su desperdicio.* *Por tanto, se estaría contribuyendo con el fomento en la reducción de pérdida de agua.*
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	*El predio sujeto de estudio se determina exento de albergar especies de flora y fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. No obstante, se considera la implementación de diversas medidas, concebidas para efectos de ahuyentar y/o desplazar especies de fauna aviar y terrestre migrantes.*
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	*Se prevé contar con la disponibilidad de herramientas motorizadas y vehículos en condiciones inmejorables de funcionamiento con objeto de aminorar en la medida de lo posible la emisión de gases contaminantes hacia la atmosfera. Lo anterior aplicable para el desarrollo de las etapas de* ***preparación y construcción****.*
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a	*El proyecto por su pretendido asentamiento en un espacio portuario, si considera la aplicación de diversas*

[1] El agua utilizada durante el desarrollo de las etapas de preparación y construcción se almacenará en contenedores tipo IBC de 1,000 litros, abastecidos periódicamente por camiones pipa. En caso contrario, de no disponer de tanques IBC de 1,000 litros, se mantendrá el aparcamiento de determinado camión pipa.

	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.	*medidas preventivas y en su caso correctivas, para efectos de aminorar en la medida de lo posible la aparición de situaciones que comprometan la integridad y calidad del suelo y circundantes.*
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	*El proyecto por su ubicación promoverá la aplicación de diversas medidas de mitigación para efectos de evitar la dispersión de residuos sólidos hacia el mar.*

Tabla II. 3 Acciones Específicas vinculantes del POEMyRGMyMC para con el proyecto.

Asociándose también (únicamente) aquellas acciones generales vinculantes.

Clave	Acciones Generales	*Vinculación*
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	*Normativamente, el proyecto durante el desarrollo de las etapas de **preparación y construcción**, prevé la utilización de equipos, elementos y componentes de última generación con objeto de contribuir satisfactoriamente en la reducción-regulación de gases de efecto invernadero dirigidos hacia la atmosfera.*
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	*Las disposiciones establecidas en los distintos programas de desarrollo y ordenamiento exhiben múltiples coherencias de permisibilidad y restricción ante determinadas obras y/o actividades sujetas de observación a consecuencia del cambio climático. Dicho lo anterior, el capitulado en tema sustenta la compatibilidad de la obra para con el tipo de asentamiento.*
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	*La promoción e instrumentación de los distintos ordenamientos ecológicos dentro del ASO se cumple a cabalidad a través de la presentación del estudio en tema.*
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	*El proyecto pesé a encontrarse dentro de un ANP, se halla en un espacio altamente modificado, considerado viable de materializarse conforme al tipo de uso de suelo.*

Tabla II. 4 Acciones Generales vinculantes del POEMyRGMyMC para con el proyecto.

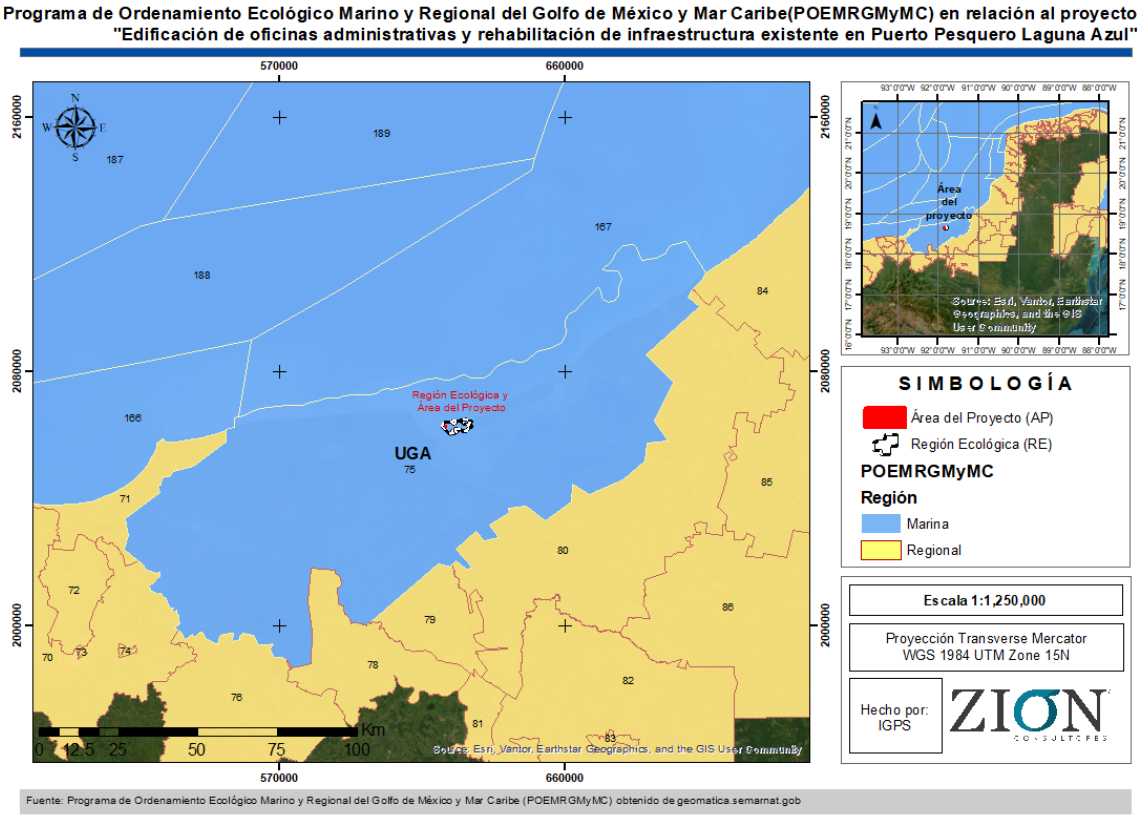


Fig. II. 3 Ubicación del proyecto en relación con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Regiones marinas prioritarias

La identificación de las regiones marinas prioritarias (RMP) se llevó a cabo por medio de dos talleres multidisciplinarios en 1998, con la participación de 78 expertos pertenecientes a 42 instituciones nacionales y del extranjero. Para la delimitación de las RMP se utilizaron diversos criterios ambientales, económicos y de amenaza. Entre los criterios ambientales específicos de ambientes marinos, se consideraron los procesos oceánicos relevantes y las zonas de migración, crecimiento, reproducción y refugio. Entre los criterios económicos, se pueden mencionar los relacionados a las especies de importancia comercial, las zonas pesqueras, y las zonas importantes para las actividades económicas como el turismo, y la extracción de recursos.

La delimitación espacial de los 70 polígonos se realizó con base en cartografía obtenida de las siete provincias biogeográficas costeras y de las cinco oceánicas, de cartas batimétricas, de las áreas naturales protegidas y de la distribución de los registros de colecta de diversos grupos biológicos (véase Arriaga *et al.* 1998; 2009). Las RMP comprenden una superficie de 1 378 620 km^2 de las zonas costeras y oceánicas incluidas

en la zona económica exclusiva. Estas regiones se encuentran en ambas costas del país: 43 en el Pacífico y 27 en el Golfo de México-Mar Caribe. Las RMP definidas para el Pacífico equivalen a 39% del total del área de esta región, mientras que las del Atlántico son cerca de 50% de la superficie total.

Hecho el preámbulo de las regiones marinas prioritarias: el proyecto se reconoce en la región marina prioritaria 53 denominada Pantanos de Centla-Laguna de Términos:

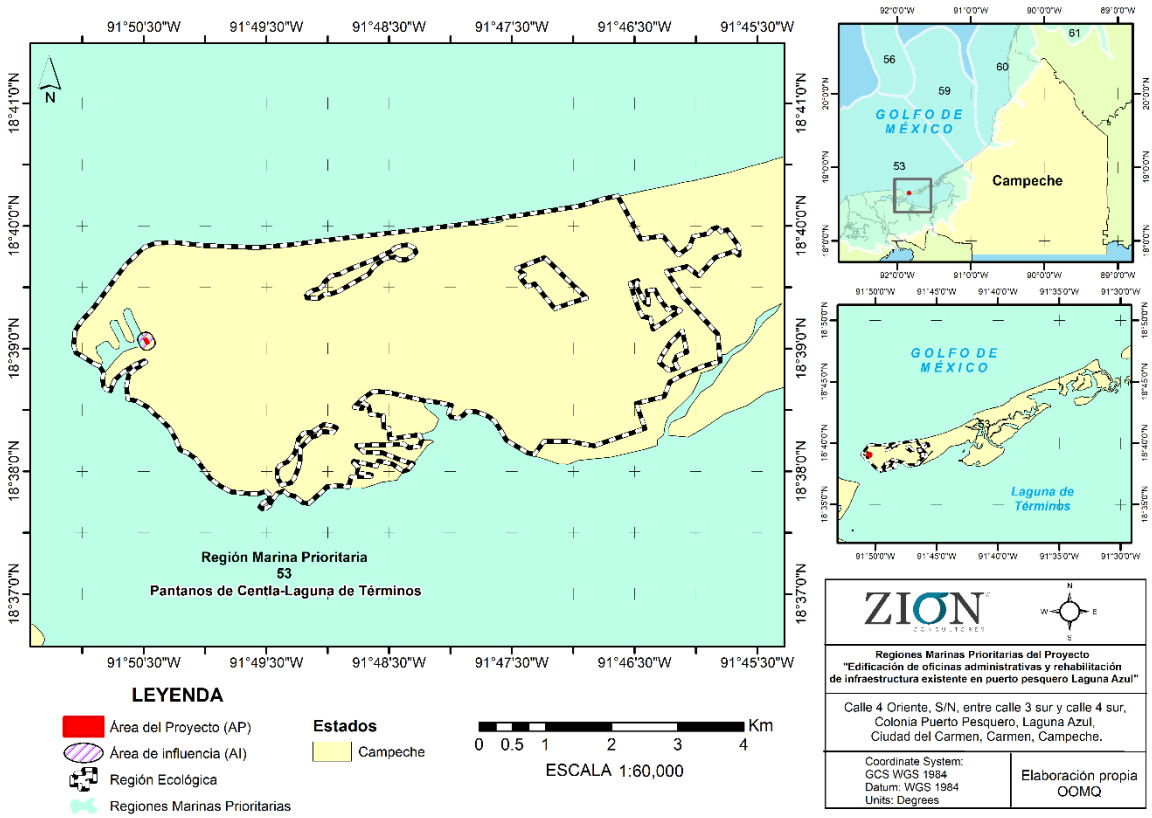


Fig. II. 4 Ubicación del proyecto en relación con la distribución de Regiones Marinas Prioritarias.

Vinculación

La materialización de la obra no pretende agravar aún más el hábitat in situ y ecosistema dentro del sitio de interés, puesto que este se encontrará alojado en un espacio portuario, modificado por actividades antropogénicas en tiempos precedentes.

Programa Director Urbano del Centro de Población, Ciudad del Carmen, Campeche

El municipio de Carmen, Campeche, ha sido de gran importancia para el desarrollo del estado de Campeche y del país, por su posición geográfica y la riqueza de sus recursos

naturales; en un primer momento, vino la bonanza derivada de la explotación del palo de tinte y chicle; más tarde, esta llegó con la pesca del camarón. En la actualidad conserva su posición estratégica en la economía del país, pero ahora generada por una fuente diferente, el petróleo. El petróleo es extraído del Golfo de México, teniendo como principal base de operaciones a Ciudad del Carmen, la cual se ha visto seriamente impactada por el acelerado crecimiento característico de los polos de desarrollo económico de rápida creación.

Hasta ahora, las estrategias para ordenar el territorio, dotar de servicios básicos y en general de ofrecer las condiciones adecuadas de bienestar para los ciudadanos han sido insuficientes.

La presente actualización tiene como propósito establecer las bases para el adecuado desarrollo de la Isla teniendo en cuenta el potencial de las diferentes zonas que la integran, considerando un crecimiento urbano racional y equilibrado, promoviendo la tendencia hacia una ciudad compacta que aproveche mejor sus recursos y que genere situaciones de equidad para todos sus habitantes. El programa se [centra] en lograr un suministro más eficiente y completo de los servicios con base en una congruente ordenación de los usos de suelo que situé en su correcto lugar al medio natural en función de sus valores tanto ambientales, como paisajísticos.

Resumida la introducción del Programa Director Urbano del Centro de Población, Ciudad del Carmen, Campeche, seguidamente se hace constar el ajuste del proyecto en razón de su ubicación para con las distintas zonificaciones y tipos de uso de suelo establecidos:

Vinculación

- *Que, conforme a los **usos** de la **Zonificación Primaria**, el proyecto se halla en la denominada Zona U (Zona Urbana), susceptible de construcción y urbanización de forma inmediata.*

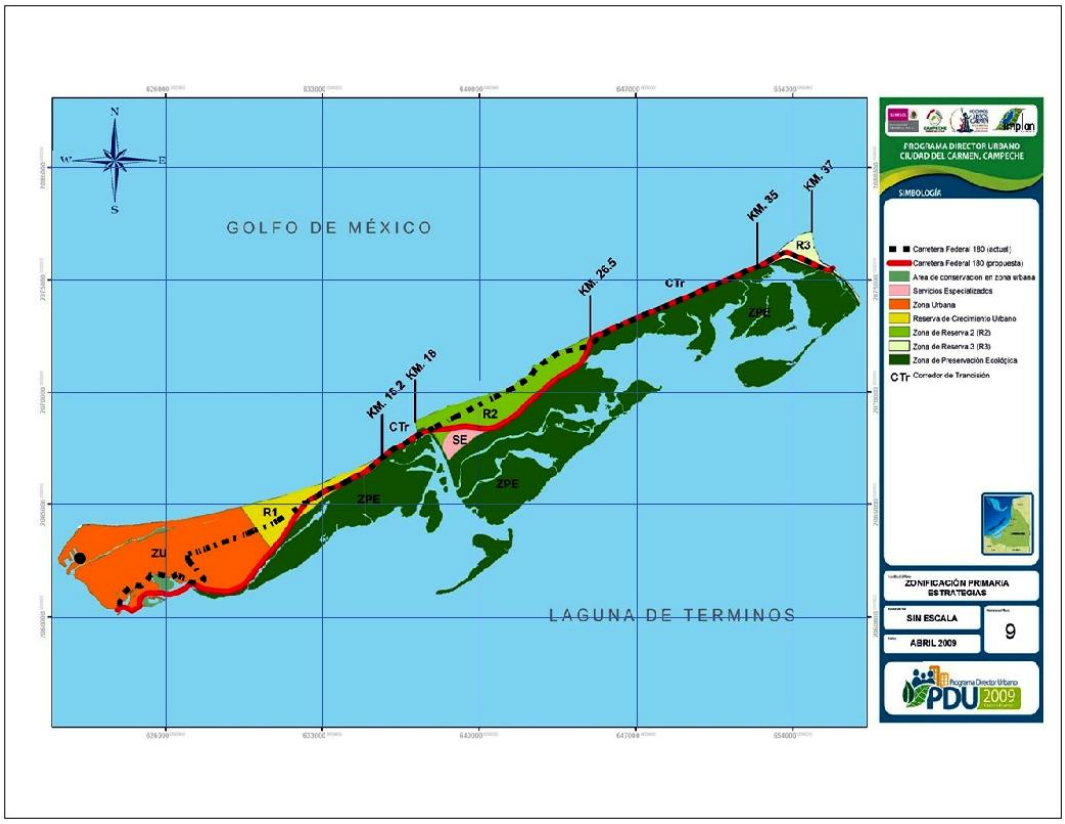


Fig. II. 5 Ubicación del proyecto (simbología •) en relación con el Plano de Zonificación Primaria, Estrategias N° 9, del Programa Director Urbano del Centro de Población, Ciudad del Carmen, Campeche.

- *Que dicha **zona** (enunciada en el punto anterior inmediato) se apoya de variables, tales como: Estructura urbana propuesta, uso de suelo actual, Riesgos naturales y antropogénicos, entre otros. Estos para la determinación de la **Zonificación Secundaria** que regula los diversos usos de suelo propuestos, **encontrándose el posicionamiento del proyecto en un Polígono de Actuación Concertada**, atribuible de actividades industriales, portuarias y de servicios logísticos. De manera que, la obra propuesta sé es favorable de materializar, **considerando que este consiste únicamente en la rehabilitación y construcción de oficinas**, compatible con el tipo de uso de suelo.*



Fig. II. 6 Ubicación del proyecto en relación con el Plano de Zonificación Secundaria, Estrategias N° 10, del Programa Director Urbano del Centro de Población, Ciudad del Carmen, Campeche.

En conclusión, las actividades propias de la obra se estiman viables de ejecutar, considerando operaciones administrativas y de logística marítima, en un espacio que por sí solo se especifica como precedentemente modificado por actividades antropogénicas asociadas al puerto pesquero.

Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es la guía de los objetivos y acciones del Gobierno de México en los próximos años. Estos objetivos consisten en consolidar la transformación del país bajo un modelo de desarrollo con bienestar, justicia social y sustentabilidad. A través de este documento, enriquecido con el diálogo y la consulta ciudadana, se reafirma el compromiso del Gobierno con el pueblo de México de gobernar con honestidad, democracia, eficiencia y con una visión humanista.

Este PND se articula sobre cuatro ejes generales y tres ejes transversales que estructuran la política pública en su conjunto.

- Gobernanza con justicia y participación ciudadana.
- Desarrollo con bienestar y humanismo.
- Economía moral y trabajo.
- Desarrollo sustentable.
- Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres.
- Innovación publica para el desarrollo tecnológico nacional.
- Derechos de las comunidades indígenas y afromexicanas.

*Siendo de interés la asociación de objetivos y estrategias **vinculantes** del Eje General 4: Desarrollo sustentable*

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.		
		Vinculación
Estrategia 4.3.1	Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para mitigar el cambio climático y sus impactos en la sociedad, la economía y el medio ambiente.	*Con el objeto de contribuir con la reducción de emisión de gases de efecto invernadero, se vaticinan actividades de mantenimiento preventivo a elementos y equipos.*
Estrategia 4.3.4	Fortalecer las medidas de prevención y control de la contaminación para proteger la salud de la población y preservar un medio ambiente sano.	*Con la implementación de diversas medidas de prevención y mitigación se contribuye al fortalecimiento de la estrategia en tema.*

Tabla II. 5 Objetivo 4.3, estrategias vinculantes PND.

Objetivo 4.5: Proteger y restaurar los ecosistemas naturales, promoviendo su uso sustentable mediante una política ecológica humanista, inclusiva y participativa.		
Estrategia 4.5.6	Fortalecer el ordenamiento ecológico y otros instrumentos de ordenamiento del territorio como medio de planeación que regule el uso del suelo de acuerdo con sus características inherentes.	*En la presentación del estudio en tema se hace manifiesto la compatibilidad y viabilidad del proyecto de conformidad con el Programa Director Urbano del Centro de Población, Ciudad del Carmen, Campeche.*

Tabla II. 6 Objetivo 4.5, estrategias vinculantes PND.

Objetivo 4.6: Garantizar el derecho al agua mediante una gestión eficiente, sustentable y resiliente al cambio climático, protegiendo la integridad de las cuencas y asegurando su disponibilidad para las generaciones presentes y futuras		
Estrategia 4.6.2	Promover el uso eficiente y sustentable del agua para reducir la presión sobre las fuentes de abastecimiento y garantizar su disponibilidad a largo plazo.	*La utilidad y aprovechamiento de dicho recurso en actividades de preparación y construcción se limitará a la dosificación de cantidades estandarizadas, significando el control sobre su uso.* *Por consiguiente, en actividades administrativas se corresponderá al estándar o promedio real de uso*

		*doméstico., **promoviendo con ello la estrategia en tema**.*

Tabla II. 7 Objetivo 4.6, estrategias vinculantes PND.

Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027

El Plan Estatal de Desarrollo es un trabajo fundamentado con diagnósticos, análisis, debates y diálogos, en búsqueda de soluciones para los problemas específicos con el objeto de contribuir a concretar la transformación de la vida pública del estado desde la realidad política, económica, cultural, científica, ambiental, de desarrollo social, equidad y de nuestros pueblos. Busca reflejar una visión de índole multidisciplinaria, donde están inmersos los distintos rubros de acción gubernamental, los cuales tienen por objeto generar políticas públicas, acciones y estrategias con el fin de para coadyuvar, a revertir y cambiar de rumbo los efectos perniciosos de corrupción, inseguridad, desigualdad, discriminación, marginación, descuido ambiental, rezago en ciencia y tecnología, entre otros, que han aquejado por años a un territorio rico en las diversas esferas que lo componen.

[Para el Plan Estatal de Desarrollo] se definieron cinco misiones, transversales e interrelacionadas entre sí, en temas de eficiencia gubernamental, seguridad ciudadana, bienestar social y humano, desarrollo económico, arte, cultura y deporte, sustentabilidad, entorno urbano y servicios públicos.

*Siendo de aplicabilidad los objetivos, estrategias y líneas de acción **vinculantes** de la quinta misión denominada **Un estado naturalmente sostenible**:*

		Vinculación
Objetivo 1	Acceso a la justicia ambiental, el cumplimiento de la normatividad y el respeto a los derechos ambientales de las y los ciudadanos.	*Por lo que refiere la línea de acción en tema, previo a la redacción del ajuste del proyecto para con esta, se rememora que el sitio del proyecto (SP) se aloja en un espacio portuario modificado por actividades antropogénicas en tiempos precedentes. Sin embargo, su materialización traerá consigo la implementación de diversas normativas en materia de aire, agua y suelo, entre otras. De esta manera, se fortalece el cuidado, conservación y protección de los ecosistemas circundantes prevalentes.*
Estrategia 1	Gobernanza, inspección y vigilancia para la preservación de los recursos naturales en materia de impacto ambiental, contaminación del aire, suelo, agua y conservación de recursos naturales.	
Líneas de acción	3.Salvaguardar y garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental por parte de empresas particulares que afecten los recursos naturales y alteren los ecosistemas.	

Tabla II. 8 Objetivo 1, estrategias y líneas de acción vinculantes PED.

Objetivo 5	Promover una gestión territorial participativa y consciente con el propósito de fomentar el desarrollo sostenible y sustentable del estado.	*La materialización del estudio manifiesta la compatibilidad y viabilidad del proyecto acorde con el Programa Director Urbano del Centro de Población, Ciudad del Carmen, Campeche.*
Estrategia 1	Gobernanza territorial participativa.	
Líneas de acción	2.Promover la planeación territorial participativa e incluyente.	

Tabla II. 9 Objetivo 5, estrategias y líneas de acción vinculantes PED.

Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna "Laguna de Términos"

El presente Programa tiene un carácter estratégico de tal forma que las acciones en el contenidas serán pautas a seguir en los planes de desarrollo de los niveles de gobierno involucrados. Ello conducirá a mantener el interés y la disposición actuales de los habitantes en la conservación y el uso sustentable de los recursos naturales del área de protección.

La Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente establece, para el caso de Áreas de Protección de Flora y Fauna, que la zonificación estará en función de los usos que se definan en las disposiciones tales como el propio programa de manejo.

Expresada una breve introducción, se manifiesta que la ubicación del proyecto se aloja la ***Unidad 61 denominada Zona IV Asentamientos Humanos y Reservas Territoriales****, conteniendo los criterios de uso 12, 14, 15 y 10, 11, 12, respectivamente:*

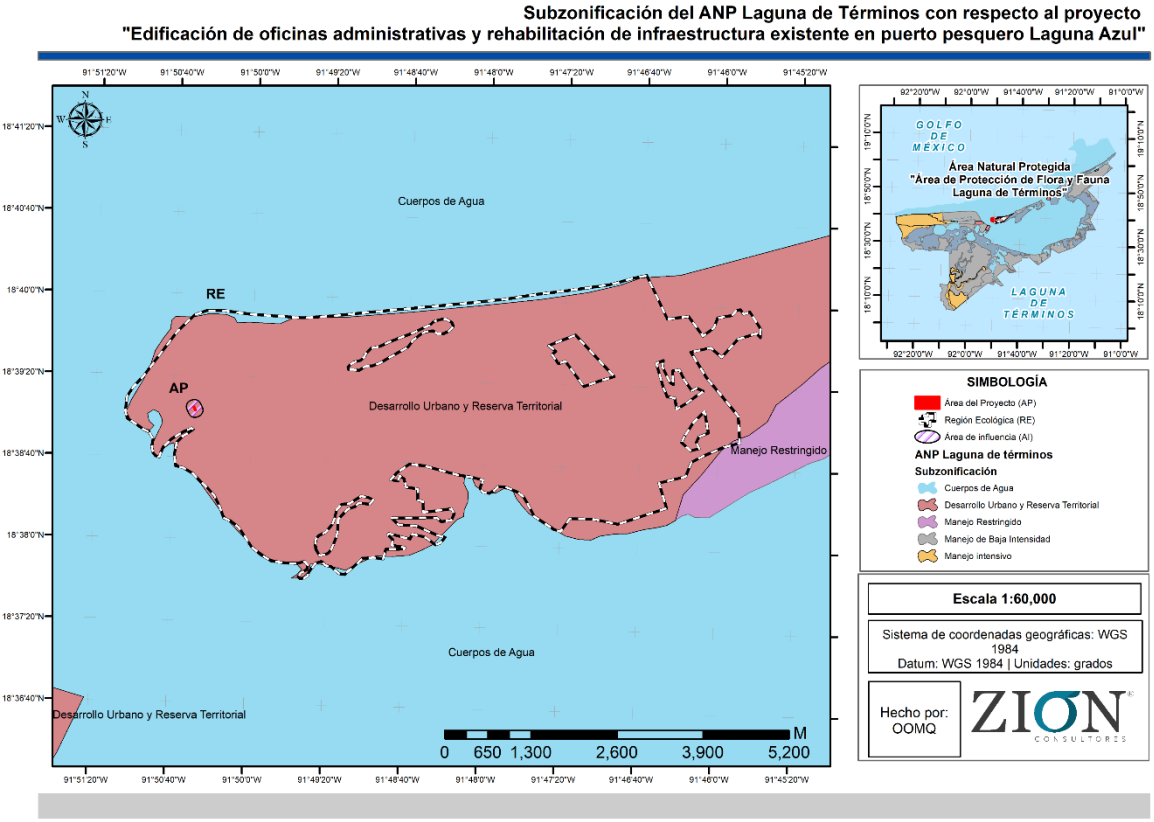


Fig. II. 7 Ubicación del proyecto en relación con la subzonificación del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna "Laguna de de Términos".

Asociándose únicamente los criterios de uso vinculantes:

Asentamientos humanos, Reserva territorial (AH)	
Criterio de uso	***Vinculación***
12.Para las áreas de crecimiento de la Ciudad del Carmen aplicarán los criterios establecidos en el Plan Director de Desarrollo Urbano de Ciudad del Carmen, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Campeche, el 10 de noviembre de 1993.	*El proyecto por su ubicación se identifica dentro de un espacio ampliamente modificado en tiempos precedentes, por lo que no considera situarse en áreas de crecimiento. A su vez, se ajusta favorablemente con los criterios del tipo de uso de suelo del Programa Director Urbano.*

Tabla II. 10 Criterio de uso vinculante Programa de Manejo del área de Protección de Flora y Fauna "Laguna de Términos".

Normas Oficiales Mexicanas

NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los limites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos de aguas receptores propiedad de la nación.

Vinculación

Para el polígono que alojara las oficinas administrativas: las aguas residuales que se generen serán dirigidas hacia una planta tratadora de aguas residuales, propiedad de la Administración Portuaria Integral (API), evitando consigo su integración por infiltración en aguas costeras y subterráneas.

NORMA Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

*Dicha **NOM** trae consigo las especificaciones siguientes:*

El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:

- La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;
- La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;
- Su productividad natural;
- La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;
- Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;
- La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;
- Cambio de las características ecológicas;
- Servicios ecológicos;
- Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).

Por consiguientes, dadas las características del proyecto, únicamente se asociarán aquellas especificaciones vinculantes:

Especificaciones	***Vinculación***
4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	*El proyecto no pretende el establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, melles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno, debido a la ubicación del proyecto este se encuentra en un área que ha sido modificado a través del tiempo.*
4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	*El predio posee un borde perimetral, distanciado de vegetación tipo mangle, no obstruyendo flujos naturales de agua.*
4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	*El proyecto por su ubicación no pretende contribuir con la degradación del humedal costero.*
4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	*Al respecto, no pretende utilizarse o verterse agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros.*
4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	*Las aguas residuales producto de la operatividad del proyecto no serán vertidas hacia humedales, dirigiéndose hacia una planta tratadora de aguas residuales, propiedad de la Administración Portuaria Integral (API), evitando consigo su integración por infiltración en aguas costeras y subterráneas.*
4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	*La obra a la actualidad cuenta con la disposición de postes, ductos, torres y líneas, instalados en tiempos precedentes.*
4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	*El proyecto en cuestión consta de una obra y rehabilitación de oficinas construidas tiempo atrás, estimándose cantidades puntuales de material pétreo para ello.*
4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de	*El proyecto por su lejanía con algún humedal costero no vaticina ninguna de las actividades prohibitivas en la especificación en tema.*

terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	
4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	*El proyecto por su lejanía con algún humedal costero no vaticina su uso como sitio de disposición de residuos sólidos*
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	*El presente estudio se basa en los diagnósticos técnicos ambientales de los factores inmersos en el sitio y área de influencia.*

Tabla II. 11 Especificaciones vinculantes NOM-022-SEMARNAT-2003.

NORMA Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Vinculación

Los vehículos propiedad de la empresa serán sujetos de mantenimientos preventivos (periódicos) y en su caso correctivos en talleres autorizados, procurando con ello la minimización de contaminantes dirigidos hacia la atmosfera.

NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Vinculación

Los vehículos propiedad de la empresa que usen diésel serán sujetos de mantenimientos preventivos (periódicos) y en su caso correctivos en talleres autorizados, procurando con ello la minimización de contaminantes dirigidos hacia la atmosfera.

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 de lista de especies en riesgo.

Las actividades de construcción y rehabilitación de oficinas administrativas, no vaticinan la remoción de organismos florísticos ni mucho menos la perturbación de especies faunísticas. Aunado a ello, se rememora la nula percepción de especies silvestres terrestres, puesto que la ubicación del proyecto se identifica en un espacio portuario con amplias modificaciones antropogénicas realizadas en tiempos precedentes.

NORMA Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Vinculación

La emisión de ruido estará únicamente asociada con actividades de preparación y construcción, estimándose durante un periodo similar o equivalente a catorce (14) meses, acorde con lo establecido en respectivo programa de trabajo. Dicha emisión se estará proveniente en lo general de herramientas manuales motorizadas y equipos, procurando disponer de ellos en condiciones óptimas, bajo esquemas de mantenimiento constante.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

El presente capítulo tiene como finalidad caracterizar el Región Ecológica donde se ubicará el proyecto, para ello, se establece la delimitación de la región ecológica mediante criterios técnicos acordes con las características y alcances del proyecto, considerando los ecosistemas presentes y la interacción entre los componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos que integran el sistema ambiental. Asimismo, se describen las condiciones ambientales actuales mediante el análisis de la vegetación, la fauna, la diversidad biológica, el medio físico y el contexto social y económico, con el fin de comprender el funcionamiento e interdependencia de los elementos que conforman la región.

Finalmente, se presenta el diagnóstico ambiental de la región ecológica, identificando las principales problemáticas ambientales existentes y el estado de conservación de los ecosistemas, proporcionando el contexto ambiental que servirá de base para la identificación, análisis y evaluación de los impactos ambientales asociados a las obras y actividades del proyecto en los capítulos subsecuentes.

Inventario ambiental

Con la finalidad de establecer el alcance espacial de la evaluación ambiental del proyecto, a continuación, se delimitan las áreas de interés que servirán de base para la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales asociados a las diferentes etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y, en su caso, abandono). Para ello, se definen dos unidades de análisis, delimitadas con base en criterios geográficos, ambientales y funcionales: el Área de Influencia (AI) y la Región Ecológica (RE). Cada una de estas superficies representa una escala de análisis diferente y permite evaluar tanto los efectos directos como los indirectos derivados de las actividades del proyecto. En el presente estudio, dichas unidades se entenderán de la siguiente manera:

- **Área de Influencia (AI):** Superficie que se define por los procesos que se llevan a cabo directamente en la zona donde se pretende realizar el proyecto y por el área en donde se distribuyen o la amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el proyecto.

- **Región Ecológica (RE):** Superficie representativa de las condiciones ambientales imperantes en el proyecto, es decir, es una zona relativamente homogénea en donde todos sus componentes reaccionen de manera similar a las acciones del proyecto, ya que esto será la base conceptual para abordar los factores implicados directamente en el AI.

De igual manera, se identifica el Área del Proyecto (AP), que es la superficie de menor tamaño, elegida y adquirida por el promovente para la ejecución de las actividades y obras que darán lugar directamente al proyecto “Edificación de oficinas administrativas y rehabilitación de infraestructura existente”.

Cabe resaltar que el análisis obtenido del medio donde se desarrollará el proyecto, será de vital importancia para posteriores secciones de la MIA-P donde se determinan y estiman los impactos o afectaciones derivados de las actividades del proyecto.

III.1 Delimitación de la Región Ecológica de acuerdo con las características y alcances del Proyecto

De conformidad con el artículo 3, fracción XXXI, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, una región ecológica se define como la unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes. Con base en esta definición, la delimitación de la Región Ecológica (RE) del proyecto se realizó mediante un análisis multicriterio sustentado en la integración de información cartográfica temática representativa de las condiciones físicas y ecológicas del área de estudio. Para ello, se empleó la metodología de superposición de capas geográficas y el método de análisis jerárquico de Saaty (AHP), mediante los cuales se identificó la superficie que presenta la mayor similitud ecológica con respecto al sitio del proyecto. La descripción detallada del procedimiento empleado se presenta en el apartado “V.1 Metodología para la delimitación de la Región Ecológica del Proyecto “Edificación de oficinas administrativas y rehabilitación de infraestructura existente”

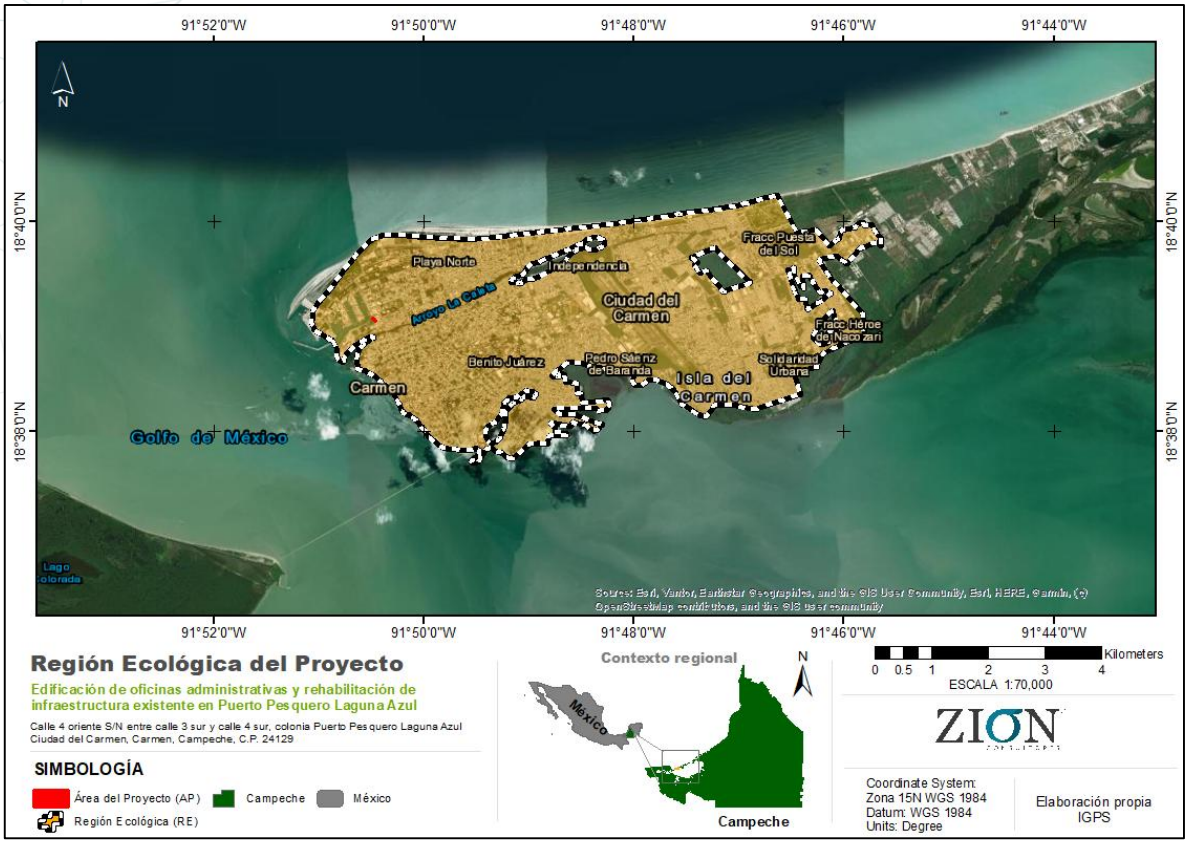


Fig. III. 1 Mapa de la Región Ecológica delimitada para el proyecto. Se observa que la región ecológica es prácticamente la zona urbanizada de Isla del Carmen. Procesado en ArcMap 10.8. Sistema de Coordenadas WGS 1984 UTM Zona 15N, escala 1:70,000.

La delimitación obtenida corresponde, en su mayor parte, a la zona urbanizada de Isla del Carmen. Esta configuración responde a la coincidencia espacial de variables ambientales como el uso del suelo y la vegetación, la fisiografía, las áreas naturales protegidas, las regiones marinas prioritarias y las características climatológicas, integradas mediante el análisis multicriterio. La combinación de estas variables permitió identificar un territorio que comparte condiciones ecológicas homogéneas y que representa adecuadamente el contexto ambiental donde se desarrollará el proyecto.

Los criterios utilizados para la delimitación fueron seleccionados por constituir los componentes físicos y biológicos con mayor capacidad para representar la estructura y funcionamiento del sistema ambiental del área de estudio, en concordancia con las características y alcances del proyecto y con los criterios establecidos en la Guía para la Elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT.

Asimismo, los resultados del análisis muestran que la **Región Ecológica delimitada corresponde predominantemente a un ecosistema urbano**. Esta condición es consistente con la localización del proyecto dentro de la mancha urbana de Isla del Carmen, donde predominan procesos ecológicos influenciados por la infraestructura, las actividades económicas y la ocupación humana. En este sentido, Martínez Flores, en *"Ecosistemas urbanos"*, señala que este tipo de ecosistemas se conforman por la interacción entre elementos naturales y artificiales que funcionan como un sistema dinámico, abierto y complejo, en el que convergen procesos ecológicos, sociales y económicos. Bajo este enfoque, la Región Ecológica delimitada representa un sistema ambiental urbano con características ecológicas homogéneas, sobre el cual se desarrollará el análisis de los componentes ambientales y la evaluación de los impactos del proyecto.

III.2 Delimitación del Área de Influencia de acuerdo a las características y alcances del proyecto.

Para delimitar el Área de Influencia (AI) es necesario partir del concepto de impacto ambiental, definido en el artículo 3, fracción XX, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente como "la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza". Bajo este enfoque, el Área de Influencia corresponde al espacio geográfico donde los impactos derivados de las obras y actividades del proyecto pueden manifestarse con una magnitud e intensidad suficientes para generar modificaciones en los componentes ambientales.

En este sentido, la delimitación del AI se realizó considerando la ubicación del Área del Proyecto (AP), las características de las obras y actividades propuestas y el alcance espacial de los impactos ambientales potenciales sobre los componentes bióticos y abióticos del sistema ambiental.

(VÉASE V.2 JUSTIFICACIÓN Y METODOLOGÍA PARA LA DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA)

Como resultado del análisis efectuado, se determinó que los impactos con mayor extensión espacial se circunscriben al entorno inmediato del proyecto; por ello, se estableció un buffer de **100 m** alrededor del AP, ya que este radio comprende la extensión máxima estimada de los impactos ambientales directos asociados a la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, tales como la generación de ruido, emisiones fugitivas de polvo y perturbaciones temporales sobre el entorno inmediato, sin que se prevean efectos

significativos fuera de este límite. La delimitación obtenida se presenta en la siguiente figura:

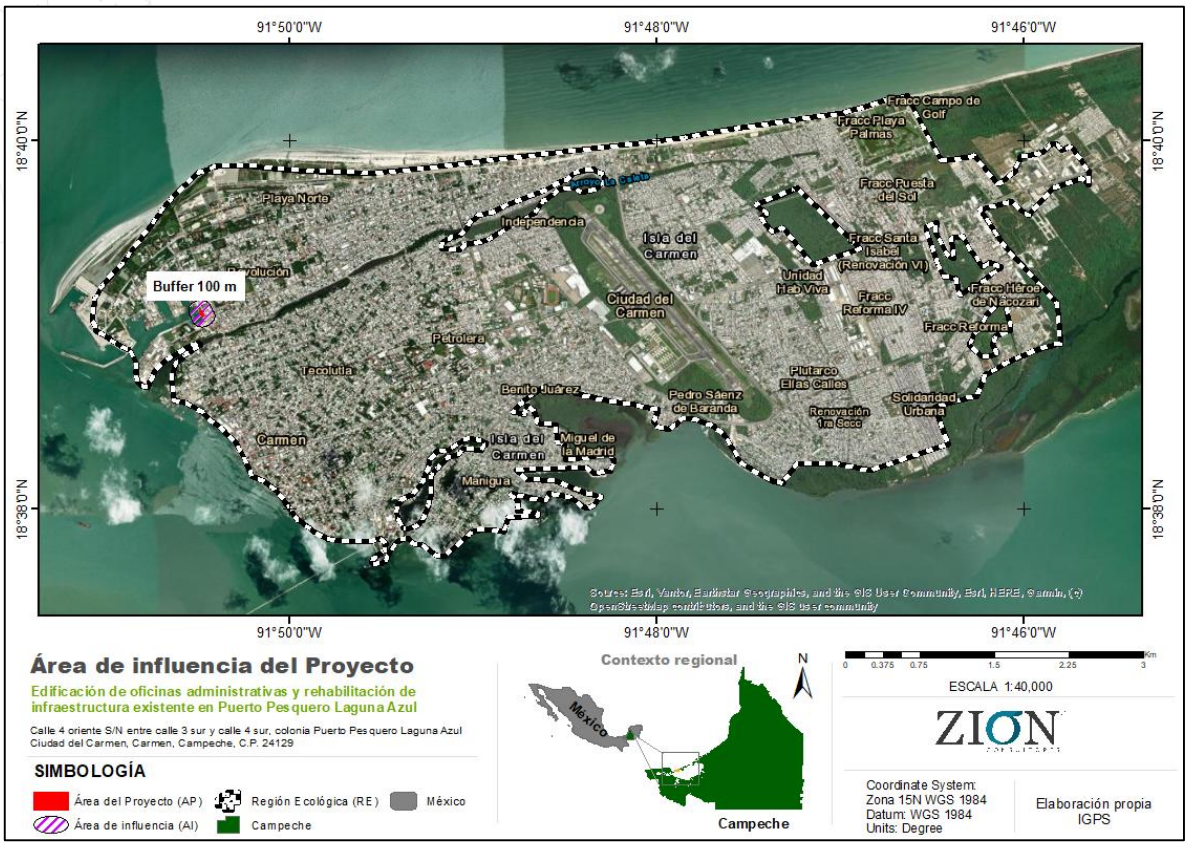


Fig. III. 2 Área de influencia del proyecto. Se puede apreciar que los impactos indirectos y temporales con las medidas de mitigación correspondientes, quedan dentro de las instalaciones del Puerto Industrial Pesquero Laguna Azul, CD. del Carmen. Procesado en ArcMap 10.8. Sistema de Coordenadas WGS 1984 UTM Zona 15N, escala 1:40,000.

III.3 Descripción de los tipos de uso de suelo y vegetación presentes en la Región o Regiones Ecológicas:

a) Flora potencial

La flora del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos que pertenece al municipio del Carmen, en Campeche, está determinada por la interacción de ecosistemas costeros, estuarinos y terrestres que conforman este sistema lagunar, considerado uno de los humedales costeros más importantes de México y del Golfo de México. La diversidad de condiciones hidrológicas, edáficas y climáticas favorece el desarrollo de comunidades vegetales altamente especializadas, entre las que destacan los manglares, los pastos marinos, la vegetación hidrófila y remanentes de selva tropical asociados a zonas de transición.

Los manglares constituyen la comunidad vegetal dominante en las zonas inundables y márgenes lagunares, desempeñando funciones ecológicas fundamentales como la estabilización del litoral, la protección contra la erosión, el almacenamiento de carbono y la provisión de hábitat para numerosas especies de flora y fauna. Las especies arbóreas más representativas corresponden al mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y botoncillo (*Conocarpus erectus*), las cuales forman extensos bosques de manglar alrededor de la Laguna de Términos (Rodríguez-Santiago et al., 2026).

En los ambientes acuáticos someros predominan praderas de pastos marinos integradas principalmente por *Thalassia testudinum* y *Halodule wrightii*, especies que desempeñan un papel esencial en el mantenimiento de la productividad primaria, la estabilización de sedimentos y la conservación de diversas especies de importancia ecológica y pesquera. Asimismo, en áreas con influencia continental se desarrollan comunidades de vegetación palustre, tulares, popales y otras asociaciones hidrófilas que contribuyen al funcionamiento ecológico de los humedales.

De manera complementaria, el estado de Campeche presenta una elevada riqueza florística asociada a diferentes tipos de vegetación, incluyendo selvas medianas y bajas, vegetación secundaria, petenes y comunidades costeras. Esta diversidad vegetal responde a la complejidad fisiográfica e hidrológica del estado y constituye el soporte de una amplia variedad de especies de fauna silvestre, además de proveer importantes servicios ecosistémicos relacionados con la regulación hidrológica, el ciclo de nutrientes y la conservación de la biodiversidad (Villalobos-Zapata & Mendoza Vega, 2010).

No obstante, en la región ecológica delimitada para el presente estudio, correspondiente al área urbanizada de Isla del Carmen, municipio de Carmen, Campeche, la flora potencial se encuentra significativamente modificada debido al crecimiento de los asentamientos humanos, la infraestructura urbana y las actividades económicas desarrolladas históricamente en la ciudad. Como consecuencia, la cobertura vegetal original ha sido sustituida en gran medida por vialidades, zonas habitacionales, comercios, equipamiento urbano y áreas con vegetación ornamental o secundaria.

Si bien el municipio de Carmen forma parte del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, caracterizada por extensos manglares, pastos marinos y humedales costeros, estas comunidades vegetales se distribuyen principalmente fuera de la mancha urbana. En consecuencia, dentro de la región ecológica definida para el proyecto, la presencia potencial de vegetación natural se restringe a pequeños remanentes aislados, vegetación ruderal y especies ornamentales establecidas en parques, camellones y predios urbanos, mientras que las comunidades de manglar únicamente podrían presentarse en zonas periféricas o cuerpos de agua adyacentes que conservan condiciones ecológicas favorables (Rodríguez-Santiago et al., 2026; Villalobos-Zapata & Mendoza Vega, 2010).

Por lo anterior, la flora potencial del área de estudio se considera de baja representatividad respecto a la vegetación original del sistema Laguna de Términos, debido al elevado grado de antropización y transformación del paisaje derivado del desarrollo urbano.

b) Fauna potencial

El Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos alberga una de las mayores concentraciones de biodiversidad faunística del sureste de México debido a la conectividad existente entre ecosistemas marinos, estuarinos, lagunares, fluviales y terrestres. La Laguna de Términos funciona como un importante sitio de alimentación, refugio, reproducción y crianza para numerosas especies de peces, crustáceos, moluscos, reptiles, aves y mamíferos, siendo reconocida como una zona de alta productividad biológica y un área estratégica para la conservación de la biodiversidad nacional (Rodríguez-Santiago et al., 2026).

Entre los mamíferos acuáticos potencialmente presentes destacan el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*) y el manatí antillano (*Trichechus manatus manatus*), especie catalogada bajo alguna categoría de riesgo en la legislación mexicana. Asimismo, las aguas costeras y estuarinas constituyen áreas de alimentación para la tortuga verde (*Chelonia mydas*) y otras especies de tortugas marinas que utilizan los ambientes costeros durante diferentes etapas de su ciclo biológico.

La avifauna presenta una elevada riqueza específica debido a la presencia de humedales, manglares e islas costeras que sirven como sitios de descanso, alimentación y anidación para aves residentes y migratorias. Entre las especies representativas se encuentran la

garza tigre mexicana (*Tigrisoma mexicanum*), el pelícano café (*Pelecanus occidentalis*), diversas especies de garzas, ibis, cormoranes, espátulas rosadas y aves playeras asociadas a zonas intermareales.

En cuanto a la ictiofauna, se han registrado más de 300 especies de peces en la Laguna de Términos, muchas de ellas de importancia ecológica, pesquera y comercial. Los sistemas de manglar y pastos marinos funcionan como áreas de crianza para peces, crustáceos y moluscos, favoreciendo la conectividad entre los ambientes dulceacuícolas, estuarinos y marinos. Adicionalmente, en la región se distribuyen diversas especies de anfibios, reptiles y mamíferos terrestres vinculados a los remanentes de vegetación tropical y humedales costeros.

De acuerdo con el Estudio de Estado de la Biodiversidad de Campeche, la entidad posee una elevada riqueza faunística que incluye cientos de especies de aves, reptiles, mamíferos, anfibios, peces e invertebrados, resultado de la diversidad de ecosistemas presentes en el estado y de su ubicación dentro de la región biogeográfica neotropical (Villalobos-Zapata & Mendoza Vega, 2010). En consecuencia, la fauna potencial del área de influencia del proyecto estará determinada por la disponibilidad de hábitats naturales, la conectividad ecológica y el grado de conservación de los ecosistemas circundantes.

Aunque la Laguna de Términos constituye uno de los sistemas costeros con mayor biodiversidad de México, albergando mamíferos marinos, tortugas, aves acuáticas, peces y una elevada diversidad de organismos asociados a manglares y pastos marinos, estas especies se distribuyen preferentemente en los ecosistemas naturales que rodean la ciudad y no dentro de la zona urbanizada donde se localiza la región ecológica analizada (Rodríguez-Santiago et al., 2026).

Por lo tanto, la fauna potencial de la región ecológica se encuentra igualmente condicionada por el predominio de usos urbanos del suelo. La modificación de los hábitats naturales ha favorecido principalmente la presencia de especies con alta capacidad de adaptación a ambientes antropizados, tales como aves urbanas, pequeños reptiles, anfibios asociados a áreas verdes, pequeños mamíferos oportunistas y fauna sinantrópica.

En consecuencia, la fauna potencial dentro del área de influencia regional corresponde principalmente a especies tolerantes a la presencia humana, cuya distribución depende de la disponibilidad de áreas verdes, cuerpos de agua urbanos y vegetación remanente. La probabilidad de encontrar especies estrictamente asociadas a manglares, humedales o ambientes costeros conservados es baja dentro del polígono urbano, debido a la fragmentación del hábitat y a la intensa modificación del paisaje ocasionada por los asentamientos humanos y la infraestructura existente (Villalobos-Zapata & Mendoza Vega, 2010).

c) Metodología de muestreos en el Área del Proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Región Ecológica (RE)

Con la finalidad de caracterizar la biodiversidad presente en el Área del Proyecto (AP), el Área de Influencia (AI) y la Región Ecológica (RE), se realizaron recorridos de inspección en campo durante los periodos matutino y vespertino, horarios en los que se incrementa la actividad de un amplio grupo de especies de flora y fauna.

El levantamiento de información se efectuó mediante recorridos pedestres de observación directa, complementados con registros auditivos para la identificación de aves, registro fotográfico georreferenciado y la elaboración de bitácoras de campo, en las cuales se documentaron las especies observadas, el tipo de hábitat, la abundancia relativa, el comportamiento y cualquier evidencia indirecta de su presencia, como rastros, excretas, nidos o refugios.

Debido a que el área de estudio se localiza dentro de una zona urbana consolidada de Ciudad del Carmen, Campeche, el muestreo estuvo enfocado en identificar especies de flora y fauna adaptadas a ambientes antropizados, las cuales utilizan áreas verdes, camellones, predios urbanos y espacios abiertos como sitios de alimentación, descanso o refugio.

a. Caracterización de la fauna del Predio y Área de influencia del Proyecto

Como resultado de los recorridos de campo, se registró una baja diversidad de fauna silvestre, integrada principalmente por especies con alta tolerancia a la presencia humana. Entre las especies observadas se identificaron palomas (*Columba livia*), iguana gris

(*Ctenosaura similis*) y gaviotas (*Leucophaeus atricilla*), todas ellas asociadas a ambientes urbanos y periurbanos. No se registró evidencia de especies cuya presencia sugiriera hábitats naturales conservados dentro del Área del Proyecto, aunado a ello, se registraron especies ferales como perros y ratas, lo cual es consistente con el grado de urbanización y modificación del paisaje que caracteriza a la región de estudio.

Conteo	Familia	Género	Especie	Nombre común	Estatus de conservación
3	Columbidae	*Columba*	*Columba livia*	Paloma asiática	-
2	Iguanidae	*Ctenosaura*	*Ctenosaura similis*	Garrobo negro	Amenazada (NOM-059-SEMARNAT-2010)
2	Laridae	*Leucophaeus*	*Leucophaeus atricilla*	Gaviota cabecinegra	-
1	Columbidae	*Columbina*	*Columbina inca*	Tortolita cola larga	-
1	Fregatidae	*Fregata*	*Fregata magnificens*	Fragata	-
7	Canidae	*Canis*	*Canis familiaris*	Perro	-
2	Muridae	*Rattus*	*Rattus rattus*	Rata negra	-

Tabla III. 1 Fauna registrada en la RE, AI y AP. Se observa que la riqueza de especies registradas en los recorridos de campo es de 7 especies.

Como se puede observar, durante los recorridos de campo se registraron siete especies de fauna, con abundancias de individuos diferentes por especie. La baja riqueza específica (siete especies) y la escasa abundancia registrada (18 individuos en total), limitan la representatividad estadística de la muestra para caracterizar la estructura de la comunidad faunística mediante índices de diversidad. Sin embargo, las especies registradas son características de ambientes urbanizados y áreas con perturbación antrópica, por lo que la composición observada resulta consistente con las condiciones ecológicas del sitio de proyecto.



Fig. III. 3 Canis familiaris



Fig. III. 4 Columba livia



Fig. III. 5 Ctenosaura similis (iguana negra de cola espinosa). Se observa en su etapa adulta y juvenil (izquierda y derecha respectivamente)



Fig. III. 6 Columbina inca



Fig. III. 7 Fregata magnificens

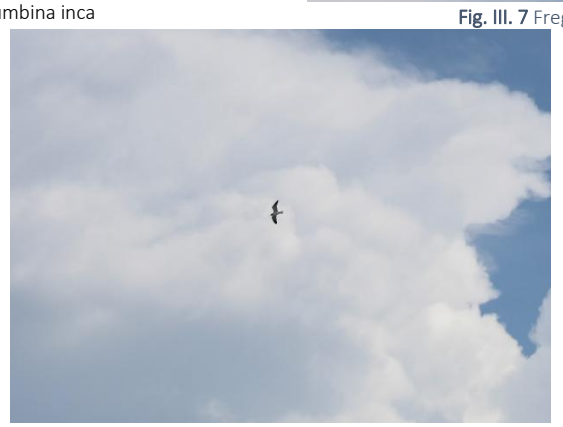


Fig. III. 8 Leucophaeus atricilla

b. Caracterización de la flora del predio del proyecto

Como parte de los estudios de campo realizados para el Proyecto “Edificación de oficinas administrativas y rehabilitación de infraestructura existente” en Ciudad del Carmen, se llevó a cabo un inventario y registro fotográfico detallado de las especies arbóreas, arbustivas y de cobertura herbácea presentes en el interior del predio.

VER ANEXO 6

La flora perennifolia y arbórea del sitio está representada por especies pertenecientes principalmente a las familias Fabaceae, Combretaceae, Moraceae y Muntingiaceae. Entre los ejemplares arbóreos de mayor relevancia identificados se encuentran el tamarindo (*Tamarindus indica L*.), el almendro (*Terminalia catappa* L.) y la especie nativa conocida localmente como ja’a bin (*Piscidia piscipula* (L.) Sarg.).

Asimismo, se constató la presencia de vegetación introducida y de uso ornamental como el laurel (*Ficus sp*.), así como arbustos de capulín (*Muntingia calabura* L.) colonizando los límites físicos de la propiedad. En lo referente a la vegetación a ras de suelo y zonas despejadas del predio, domina una cobertura herbácea compuesta por pastos de la familia Cyperaceae, clasificados bajo el género *Cyperus sp.* Esta composición florística refleja las condiciones antrópicas de la zona portuaria e industrial donde se localiza el predio, combinando elementos introducidos con vegetación adaptada a ambientes costeros perturbados.

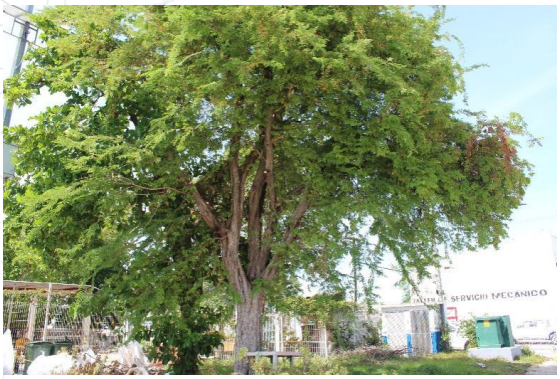


Fig. III. 9 Tamarindus indica



Fig. III. 10 Terminalia catappa

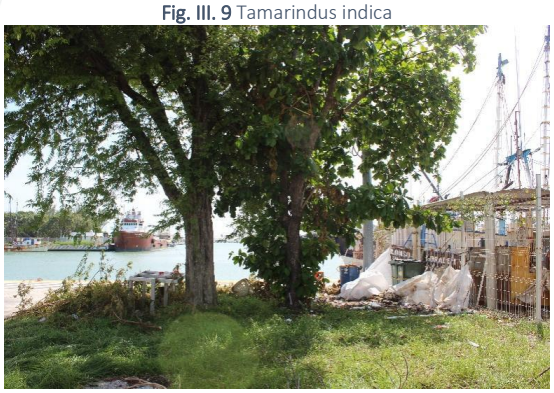


Fig. III. 11 Piscidia piscipula



Fig. III. 12 Muntingia calabura

i. **Vegetación en el Área de Influencia Directa (Radio de 100 metros)**

El análisis ambiental del ecosistema circundante se complementó con el muestreo de las especies arbóreas ubicadas en el área de influencia directa, contemplando un radio de cobertura de 100 metros a partir de los límites del proyecto. En esta franja periférica se identificó una mezcla de flora con un fuerte componente ornamental urbano y ejemplares de gran valor forestal y ecológico pertenecientes a las familias Arecaceae, Moraceae, Bignoniaceae, Combretaceae y Malvaceae.

Entre las especies dispuestas en zonas de banquetas, accesos e infraestructuras colindantes destacan agrupaciones de palmeras areca (*Adonidia merrillii* (Becc.) Becc.) y barreras de laurel benjamina (*Ficus benjamina* L.). De igual manera, se registraron individuos de almendro (*Terminalia catappa* L.) y ejemplares de maculis o palo de rosa (*Tabebuia rosea* (Bertol.) DC.). Cabe destacar la presencia de ejemplares maduros de ceiba (*Ceiba pentandra (L.) Gaertn*.) dentro de este radio de influencia, erigiéndose como uno de los elementos arbóreos nativos más imponentes y de mayor significación ecológica en los alrededores del área industrializada del puerto.

Conteo	Familia	Género	Especie	Nombre común	Estatus de conservación
1	Fabaceae	*Tamarindus*	*Tamarindus indica L.*	Tamarindo	
2	Combretaceae	*Terminalia*	*Terminalia catappa L.*	Almendro	
2	Fabacerae	*Piscidia*	*Piscidia piscipula (L.) Sarg.*	Ja'a bin	
1	Moraceae	*Ficus*	*Ficus sp.*	Laurel	
1	Muntiigiaceae	*Muntingia*	*Muntingia calabura L.*	Capulín	
1	Cyperaceae	*Cyperus*	*Cyperus sp.*	Pasto	
7	Arecaceae	*Adonidia*	*Adonidia merrillii (Becc.) Becc.*	Palma de manila	
1	Moraceae	*Ficus*	*Ficus benjamina L.*	Laurel	
1	Bignoniaceae	*Tabebuia*	*Tabebuia rosea (Bertol.) DC.*	Maculis rosa	
1	Combretaceae	*Terminalia*	*Terminalia Catappa L.*	Almendro	
1	Malvaceae	*Ceiba*	*Ceiba petandra (L.) Gaertn.*	Ceiba	

Tabla III. 2 Flora registrada dentro del AI y AP. La riqueza registrada dentro del Área del Proyecto (Especies resaltadas en color azul) es de 6 sp y su área de influencia (especies resaltadas en naranja) es de 5 sp.



Fig. III. 13 Adonidia merrillii



Fig. III. 14 Tabebuia rosae

III.4 Análisis de los componentes ambientales al interior de la Región Ecológica

Los datos que se presentarán en este apartado fueron obtenidos de bases de información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), del Atlas de Peligros por Fenómenos Naturales del Municipio del Carmen y otros artículos específicos.

1. Biótico

a. Uso de suelo y vegetación

El municipio de Carmen se localiza en la porción suroeste del estado de Campeche, dentro de la región costera del Golfo de México, formando parte del sistema ecológico de la Laguna de Términos, considerado uno de los complejos lagunares-estuarinos más importantes de Mesoamérica por su elevada productividad biológica y diversidad de ecosistemas. En esta

región predominan comunidades de manglar, tulares, popales, vegetación hidrófila, selvas medianas subperennifolias, vegetación secundaria y dunas costeras, las cuales desempeñan funciones ecológicas esenciales como la protección contra fenómenos hidrometeorológicos, regulación del ciclo hidrológico, captura de carbono y mantenimiento del hábitat para numerosas especies de flora y fauna (Villalobos-Zapata y Mendoza-Vega, 2010).

El crecimiento económico derivado de la actividad petrolera favoreció una rápida expansión urbana de Ciudad del Carmen durante la segunda mitad del siglo XX, ocasionando la sustitución progresiva de la vegetación natural por infraestructura urbana, vialidades, zonas habitacionales, comerciales e industriales. Como consecuencia, gran parte de la cobertura vegetal original de la isla ha sido fragmentada, permaneciendo únicamente remanentes de vegetación nativa en áreas de conservación y humedales, mientras que dentro de la mancha urbana predominan superficies impermeabilizadas y vegetación ornamental introducida. Diversos estudios indican que esta transformación ha reducido la cobertura vegetal y las superficies permeables, modificando la dinámica hidrológica local e incrementando la susceptibilidad a inundaciones urbanas (Sánchez-Sánchez, Martínez-Torres, Flores-Trujillo, & Pérez Morga, 2018; Sánchez-Sánchez, Guemez-Pacheco, Cruz-Martínez, & Alvarado-Vigil, 2024).

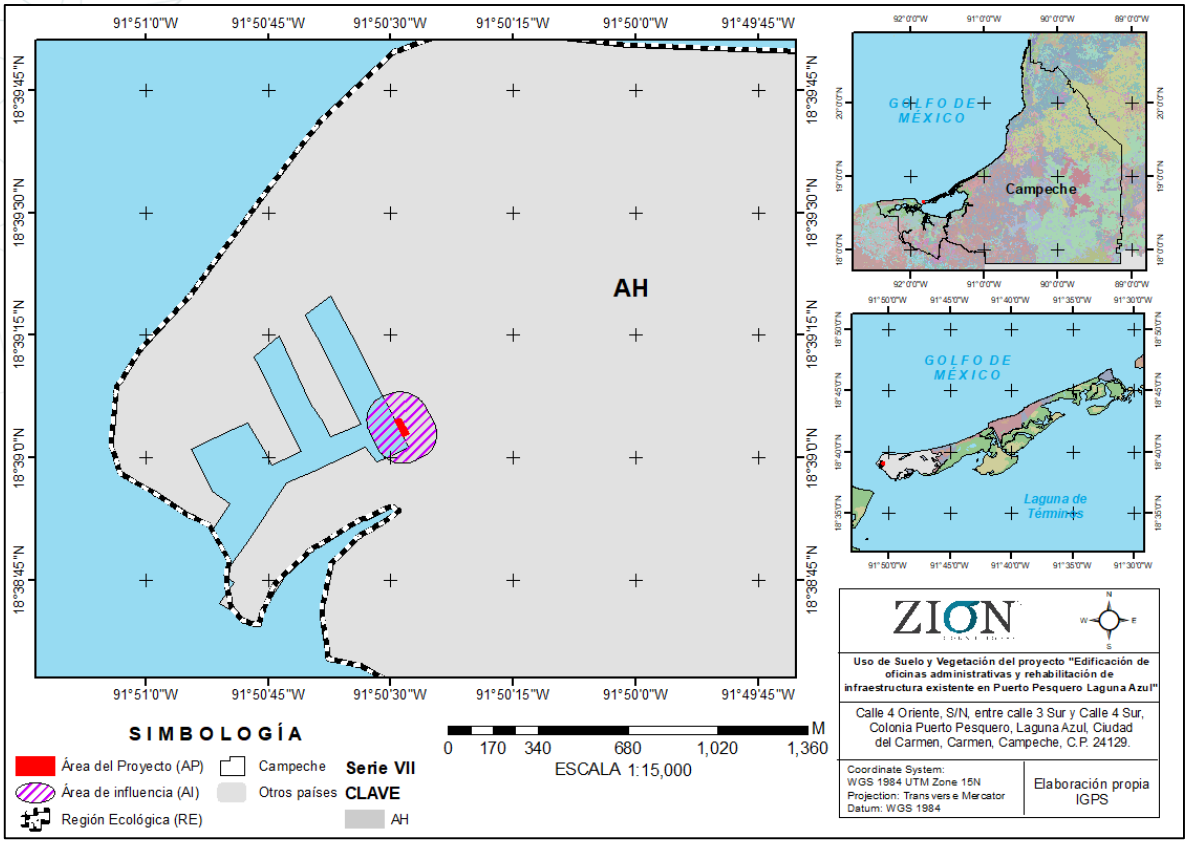


Fig. III. 15 Ubicación del AP en la carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII, INEGI. Se observa que tanto el AP, AI y la RE corresponden a un uso de suelo correspondiente a Asentamientos Humanos. Procesado en ArcMap 10.8. Sistema de Coordenadas WGS 1984 UTM Zona 15N, escala 1:15,000.

Como se observa en el Figura III.3, Con base en la **Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Serie VII** del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el predio destinado al proyecto se localiza completamente dentro de una **zona clasificada como Asentamientos Humanos**, por lo que corresponde a un sitio previamente urbanizado donde la cobertura vegetal natural fue sustituida por infraestructura urbana. En consecuencia, el desarrollo del proyecto no implica el cambio de uso del suelo sobre vegetación forestal ni la remoción de comunidades vegetales naturales, al tratarse de un predio que presenta condiciones antropizadas previas a la propuesta de proyecto (véase apartado III.3 inciso c) (INEGI, 2021).

2. Abiótico

a. Climatología

Para definir la temperatura y precipitación predominante en el Área del Proyecto, se utilizó información del registro de parámetros meteorológicas de la Estación Meteorológica 04007 El Carmen (SMN) ubicada en las coordenadas 18°39’12” N 91°45’39” W y localizada a

aproximadamente 8.4 km del Área del Proyecto. Los datos que se utilizarán de dicha estación fueron recopilados en el periodo de 1991-2020 y sigue en operación.

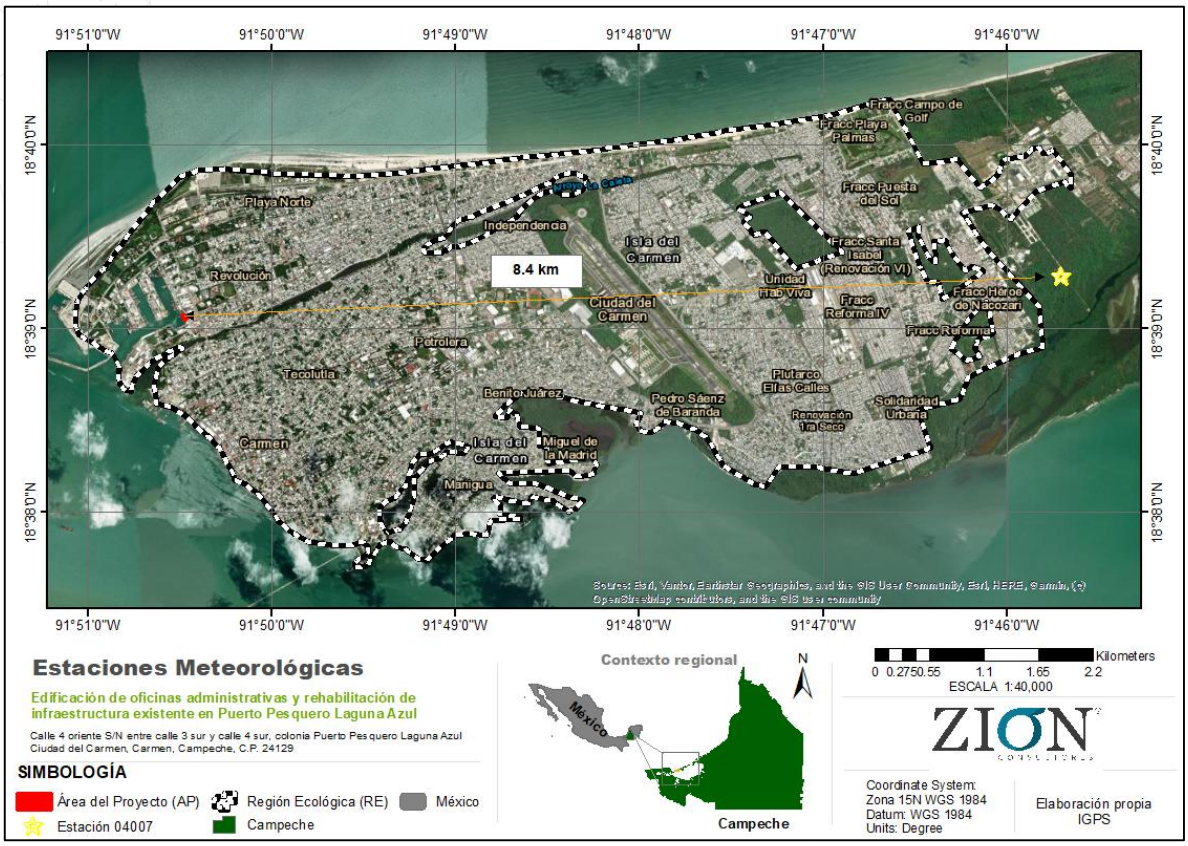


Fig. III. 16 Localización de la Estación Meteorológica (EM) "El Carmen" con respecto al Área del Proyecto. Esta EM se encuentra aproximadamente a 8.4 km del AP, por lo que se considera prudente utilizarlo como indicador de las condiciones climatológicas del área de estudio. Procesados en ArcMap 10.8, sistema de coordenadas geográficas WGS 1984 UTM Zona 15N, Proyección Transversal Mercator, escala 1:40,000.

Por otro lado, de acuerdo a la carta de los tipos de clima de la República Mexicana acorde a la clasificación de Köppen modificado por García, escala 1:1,000,000, tomado de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2008), el clima que predomina en el área de estudio es del tipo Aw1 (Figura III. 4) el cual tiene la característica de ser cálido subhúmedo, con una temperatura anual mayor de 22°C y la temperatura del mes más frío mayor a 18°C. En cuanto a precipitación del más seco menor de 60 mm, lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

a) Temperatura

De acuerdo a los registros históricos de la Estación Meteorológica “El Carmen”, se tiene que la temperatura media normal anual que ha presentado el área de estudio en el periodo de 1991-2020 es de 27.2°C.

b) Precipitación

La precipitación promedio anual en la RE es estacional, con la estación seca ocurriendo de febrero a mayo y la estación húmeda de junio a octubre. El periodo en el cual el Golfo de México está sujeto a la influencia de frentes fríos ocurre de noviembre a febrero y se denomina “época de nortes” (Moreno May, Cerón Bretón, Cerón Bretón, Amador del Ángel, & Endañú Huerta, 2010). La estación meteorológica registró una precipitación normal anual de 1470.5 mm.

c) Evaporación

Por otra parte, para la evaporación, la estación meteorológica “El Carmen” registra una evaporación total normal de 1647.6 mm (datos tomados de la misma estación, pero del periodo 1981-2010).

d) Vientos

De acuerdo a la Dirección General Adjunta de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología en el Sistema Ambiental, existen dos sistemas de vientos dominantes. De octubre a febrero los vientos son del Noroeste y su velocidad promedio es ligeramente mayor a 15.5 nudos. Estos se forman por el movimiento de las masas de aire frío y seco, provenientes de la porción continental de los Estados Unidos y Canadá, que interaccionan con las masas de aire marítimo tropical del Golfo de México. En la mayor parte del resto del año, existe un sistema de brisa marina con vientos predominantes del Nornoreste y Estesureste. La velocidad promedio de estos vientos varía entre 8 y 12 nudos. La brisa marina refleja la influencia regional de vientos.

Esta información ha sido contrastada en una investigación del 2018 sobre la Caracterización del viento de Ciudad del Carmen, Campeche, en la que se concluye que la velocidad promedio en ciudad del Carmen de acuerdo a la información registrada en la torre LENERSE en campus III es de 5m/s. Las probabilidades de ocurrencia de tener vientos mayores de 4, 5, 6 y 7 m/s, va de 67, 48,30 y 16%. Y las tres rosas de frecuencia del viento

anuales que se generaron se observó que el viento sopla del este con dirección al oeste (Rosado-Vázquez, Sierra-Grajeda, Guerra-Santiago, & Rosado-Vázquez, 2018).

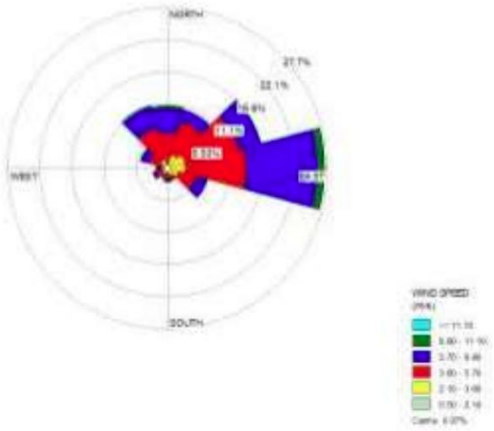


Gráfico III. 1 Rosa de frecuencia de vientos anual del 2012. Fuente con datos de UNACAR-LENERSE y freewareWRPLOT).

Información similar a la obtenida por la página meteoblue, que en 2014 calcula modelos meteorológicos con datos históricos a partir de 1985 y genera una continua historia global de 30 años con datos meteorológicos por hora.

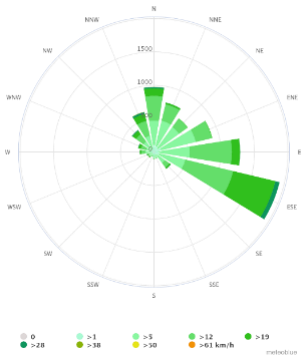


Gráfico III. 2 La rosa de los vientos para Cd. del Carmen. Muestra el número de horas al año que el viento sopla en la dirección indicada. Fuente meteoblue.com

e) Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen hidrometeorológicos

De acuerdo al Atlas de Peligros Naturales del Municipio de Carmen (2011), en general, la región y, por lo tanto, el Región Ecológica, se ve amenazado por ciclones tropicales durante la temporada comprendida de mayo a noviembre, originados generalmente al este del Mar Caribe en el Océano Atlántico, y que viajan hacia el oeste rumbo al Golfo de México, la Florida, la costa del este de los Estados Unidos de Norteamérica o se disipan al llegar a las frías aguas del Atlántico norte.

El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y la SEMARNAT, afirman que en el periodo de 1970-2021 el estado de Campeche, donde se encuentra el RE, ha sido afectado por 35 ciclones tropicales provenientes del atlántico, únicamente 3 han tocado tierra directamente en esta Entidad Federativa.

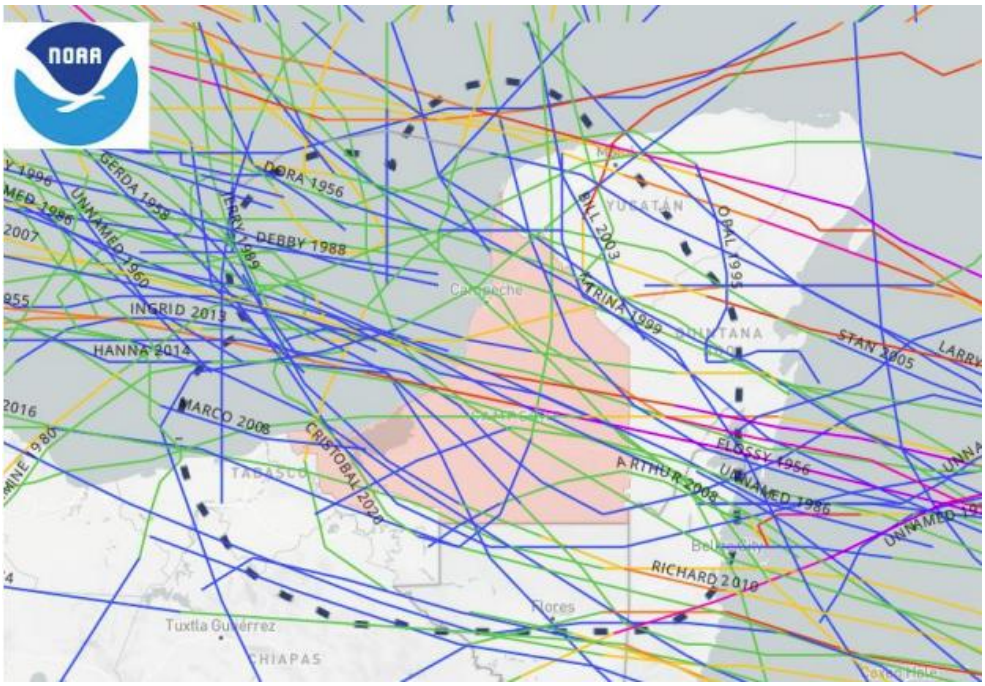


Fig. III. 17 Trayectoria Histórica de Ciclones Tropicales en Campeche (1950-2021). Fuente: NOAA (2021).

El Atlas Nacional de Riesgos, presenta el área de la Región Ambiental como de riesgo bajo a ciclones tropicales (Mapa IV.5), sin embargo, es evidente que el área de estudio es propensa a sufrir embates constantes de ciclones tropicales, no obstante, se encuentran diferentes medidas para enfrentar contingencias referentes a ciclones tropicales como: Sistema de Alerta Temprana para Ciclones Tropicales, emitida por el Sistema Nacional de Protección Civil y la página del Servicio Meteorológico Nacional.

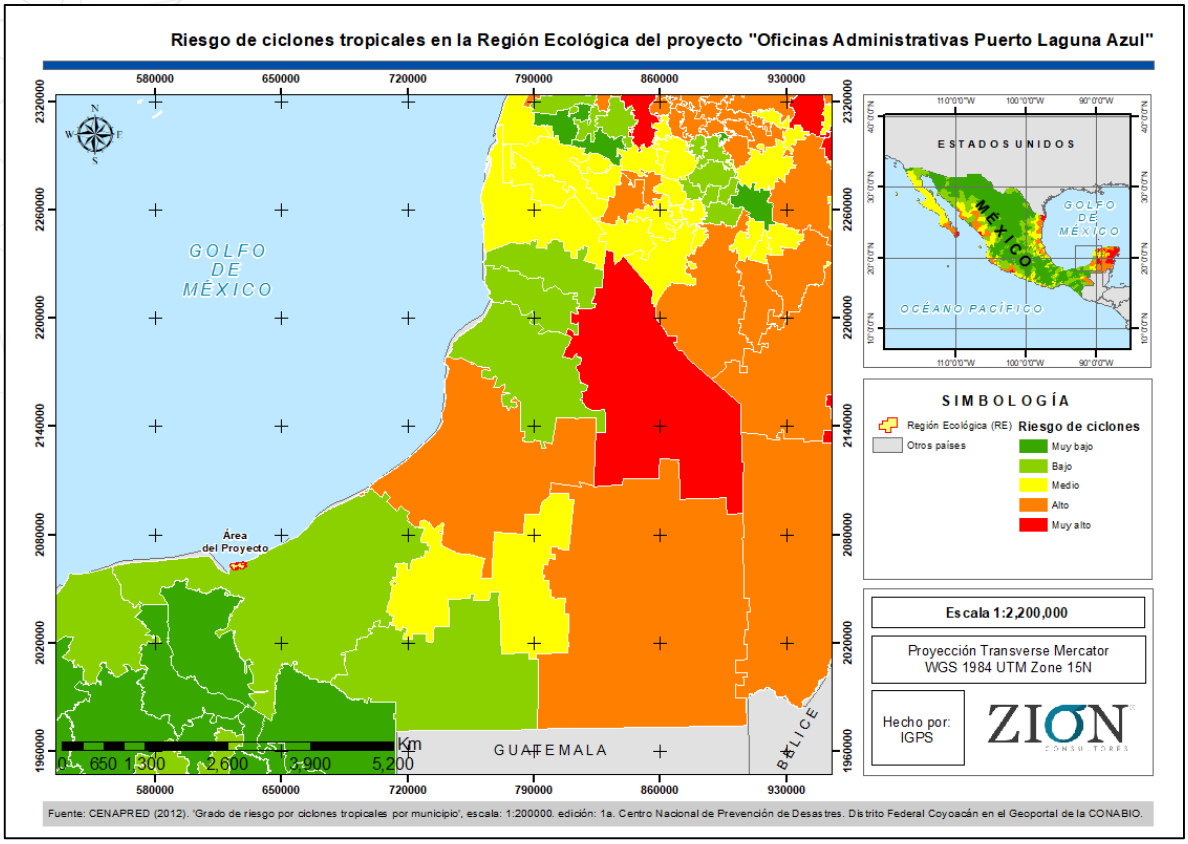


Fig. III. 18 Riesgo de ciclones tropicales con referencia al proyecto. De acuerdo al CENAPRED (2012), el grado de riesgo por ciclones tropicales para la RE del proyecto es bajo, por lo que el RE es propensa a recibir los embates de ciclones tropicales. Procesado en el software ArcMap 10.8, sistema de coordenadas geográficas WGS 1984 UTM Zona 15N, Proyección Transversal de Mercator, escala 1:2,000,000.

Entre otros fenómenos naturales, el Sistema Ambiental tiene una susceptibilidad media de riesgo por inundaciones, dado que pueden ser ocasionadas por los efectos de un ciclón, por nortes, por frentes fríos y lluvias. De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos, presenta que el área de la Región Ecológica como de riesgo medio, como se puede observar en el mapa:

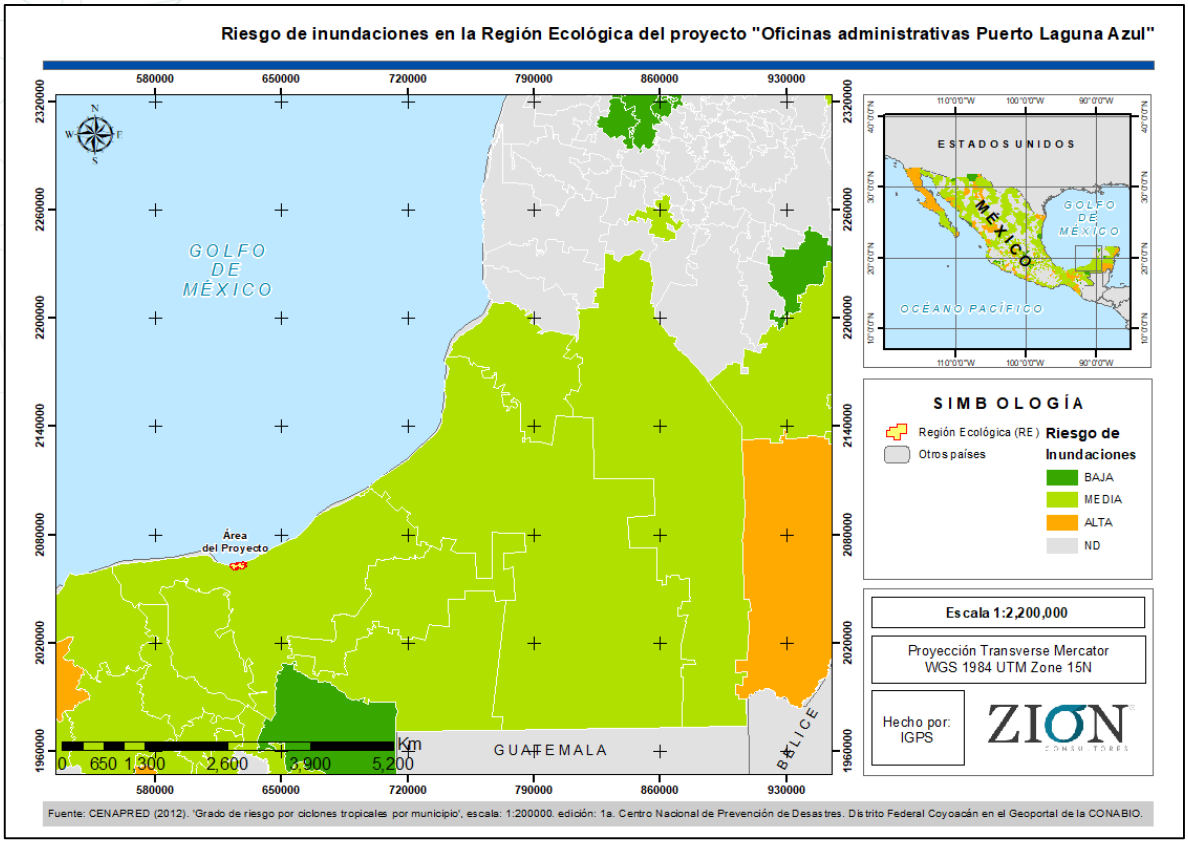


Fig. III. 19 Riesgo de inundaciones por municipio con referencia al Proyecto. De acuerdo al Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), el SA tiene un grado de riesgo medio de inundaciones. Procesado en el software ArcMap 10.8, sistema de coordenadas geográficas WGS 1984 UTM Zona 15N, Proyección Transversal de Mercator, escala 1:2,200,000.

En este caso, es indispensable monitorear las tendencias de las precipitaciones para llevar a una mejor prevención de este fenómeno.

b. Geología

El estado de Campeche forma parte de la plataforma carbonatada de la península de Yucatán, constituida principalmente por rocas sedimentarias de origen marino cuya evolución geológica se encuentra estrechamente relacionada con la apertura del Golfo de México durante el Mesozoico. En la región costera predominan depósitos recientes del Cuaternario asociados con procesos marinos, fluviales y litorales, los cuales han dado origen a extensas planicies costeras de baja altitud características del municipio de Carmen. Estas unidades geológicas están conformadas por sedimentos poco consolidados que continúan siendo modificados por la dinámica costera y los procesos de sedimentación (Villalobos-Zapata y Mendoza-Vega, 2010).

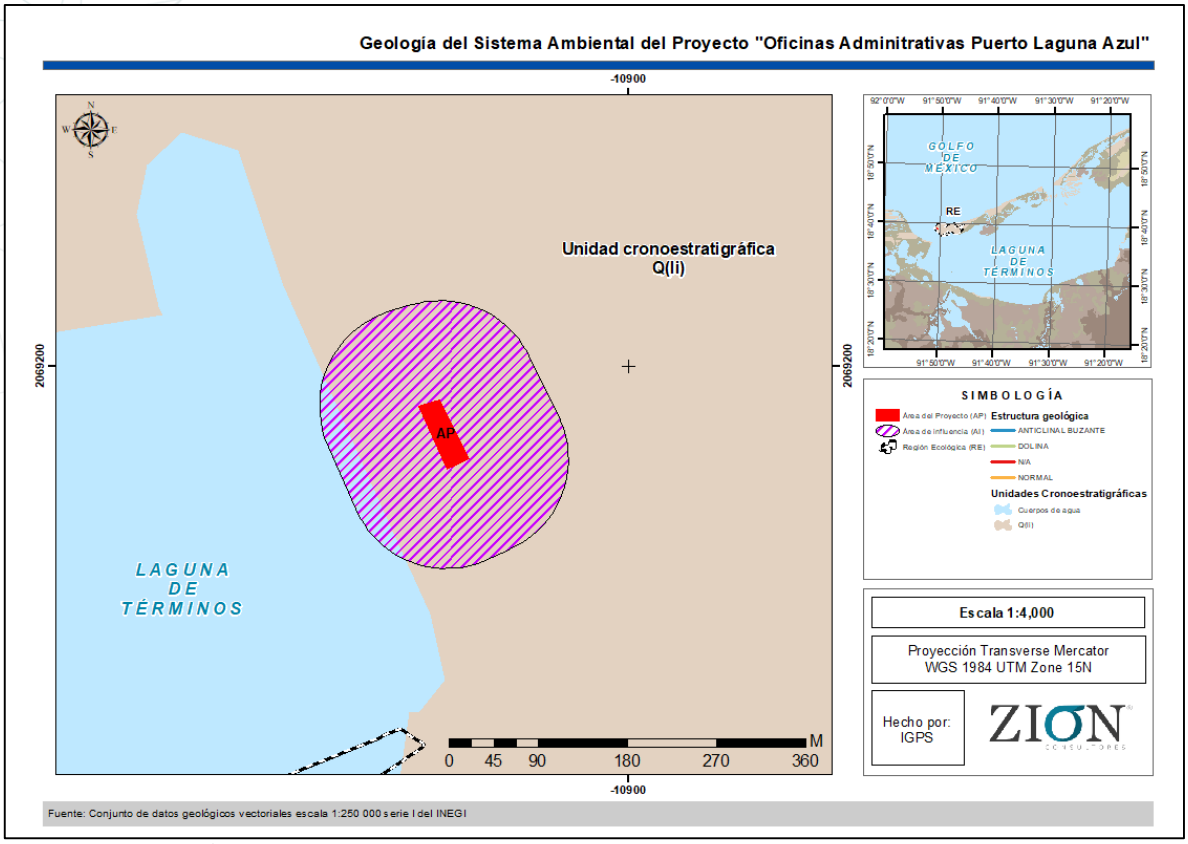


Fig. III. 20 Geología del Área y Región Ecológica del proyecto. Se observa que la Región Ecológica en su mayoría, junto con el AP y el AI, presentan el tipo de unidad cronoestratigráfica Q(li), la cual es una unidad del cuaternario tipo arena de playa. Procesado en el software ArcMap 10.8, sistema de coordenadas geográficas WGS 1984 UTM Zona 15N. Proyección Transversal Mercator, a escala 1:4,000.

De acuerdo al conjunto de Datos Geológicos Vectoriales F1610 escala 1:250,000 serie I del INEGI, el SA presenta dos unidades cronoestratigráficas llamadas Q(li) y Q (pa) (mapa IV.8), los cuales son unidades sedimentarias de la era Cenozoica integrada por depósitos cuaternarios de origen litoral, característicos de ambientes costeros recientes, que tienen las siguientes características:

- Q (li): Unidad cronoestratigráficas del cuaternario que está formado por materiales sueltos que se acumulan en zonas costeras por la acción de las olas y las corrientes marinas (arenas de playas).
- Q (pa): Unidad cronoestratigráfica del cuaternario que está formado por materiales no consolidados, ricos en materia orgánica, que se han depositado en zonas pantanosas.

Estas formaciones presentan materiales sedimentarios de baja consolidación derivados de la interacción entre procesos marinos y continentales (Gobierto de Puebla, 2005). Por otro lado, como se observa en la Figura III.8 que no se encuentra ninguna estructura geológica.

a) Fenómenos geológicos

De manera general, de acuerdo al Atlas de Peligros Naturales del Municipio del Carmen, en el municipio del Carmen no se reporta ninguna falla o fractura. De igual manera, no hay registros bibliográficos de tsunamis, maremotos, vulcanismos, deslizamientos, derrumbes o hundimientos. De la misma forma, de acuerdo al Centro Nacional de Prevención de Desastres (2020), el SA se encuentra en la región A, donde el riesgo de sismos es muy bajo, como se puede ver a continuación:

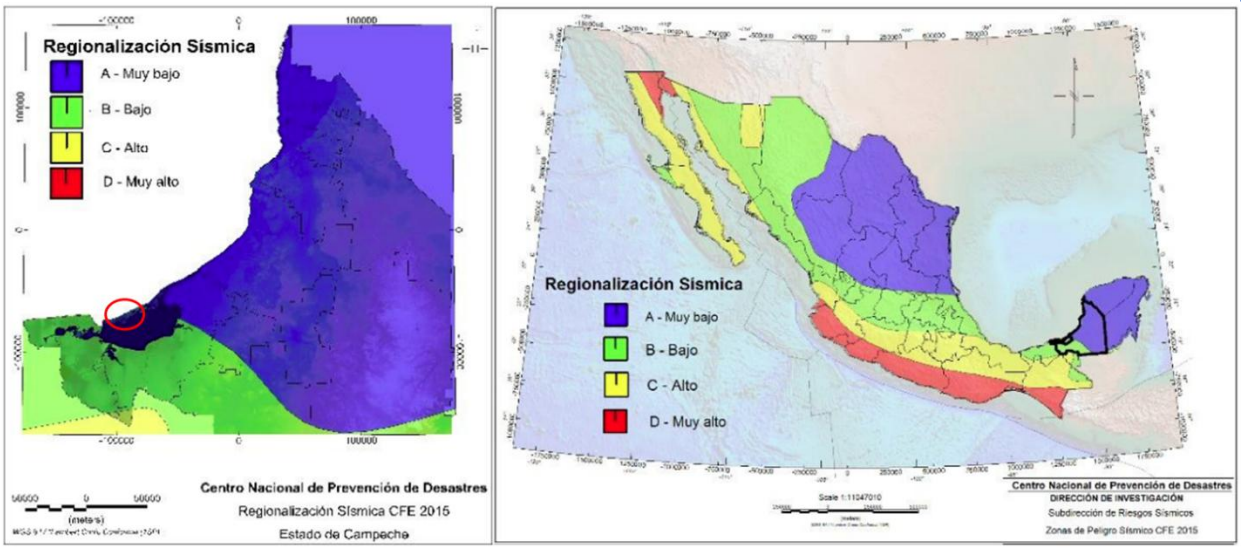


Fig. III. 21 Mapa de regionalización sísmica del estado de Campeche. El círculo rojo señala el Área donde se encuentra el Área del Proyecto.

Por otro lado, se tiene evidencia fotográfica de la erosión que se presenta en los litorales del municipio del Carmen (Torres Rodríguez, y otros, 2010), erosión que se incrementa durante la época de huracanes y nortes, esta erosión se presenta en la línea de costa que se ubica entre las localidades de Isla Aguada a Ciudad del Carmen.

c. Edafología

Los suelos del municipio de Carmen presentan una estrecha relación con la dinámica costera y los procesos de sedimentación recientes que caracterizan a la Isla del Carmen y a la planicie litoral del Golfo de México. Originalmente predominaban suelos como Arenosoles, Gleysoles y Vertisoles, desarrollados sobre depósitos sedimentarios del Cuaternario, los cuales sustentaban ecosistemas de selvas, manglares y pastizales adaptados a las condiciones de inundación y salinidad propias de la región. El municipio se encuentra bajo condiciones de clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, en sus variantes de mayor humedad y humedad media, así como áreas con clima cálido húmedo

con abundantes lluvias en verano, factores que influyen en la formación y evolución de los suelos (INEGI, 2010; INEGI, 2023).

Como resultado del crecimiento urbano experimentado por Ciudad del Carmen durante las últimas décadas, gran parte de estas unidades edáficas han sido modificadas por la construcción de infraestructura, vialidades y zonas habitacionales. En consecuencia, las áreas urbanas se desarrollan actualmente sobre antiguos suelos naturales y depósitos sedimentarios cuaternarios ubicados en playas y llanuras costeras, donde las propiedades edáficas originales han sido alteradas por actividades antropogénicas.

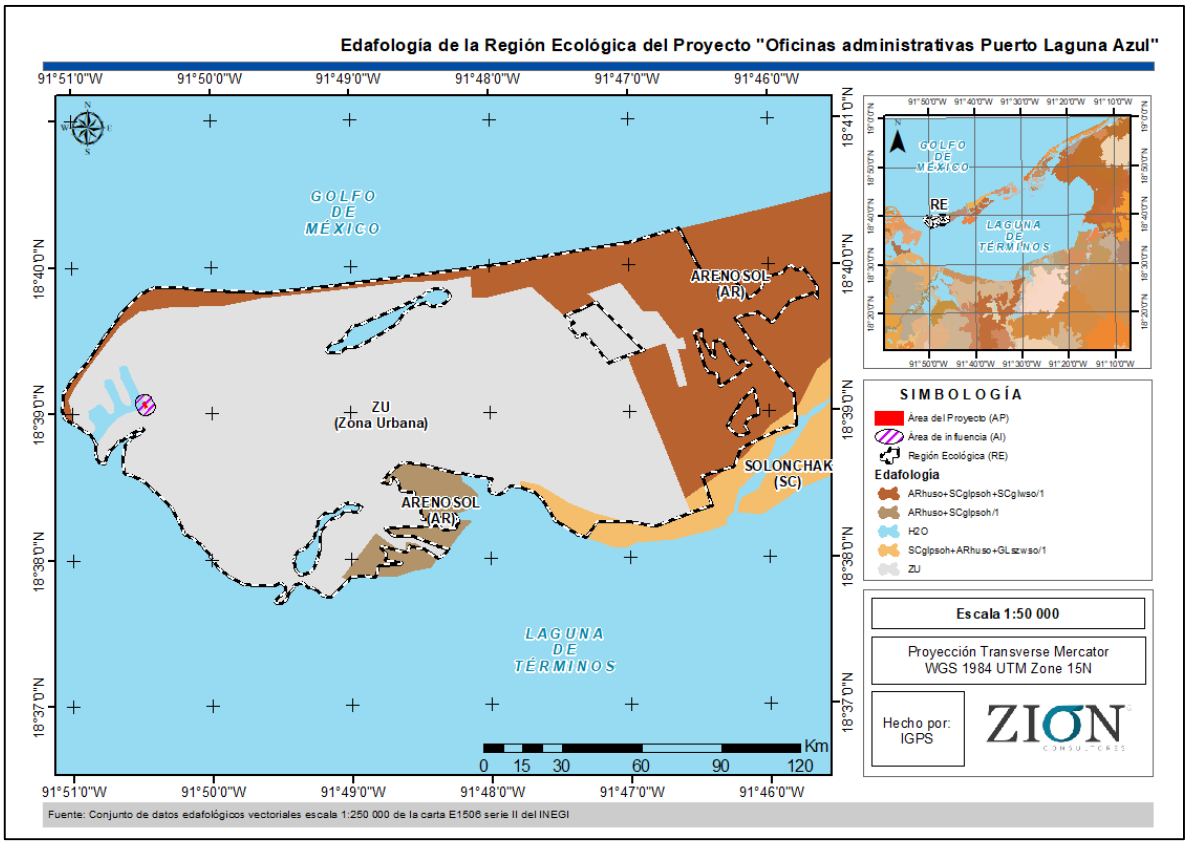


Fig. III. 22 Edafología de la Región Ecológica del Proyecto. Se observa que el área de estudio está conformada principalmente del tipo de suelo ZU (zona urbana), no obstante, también se conforma de Arenosol (AR), aunque una parte que corresponde a Solonchak (SC). Procesado en el software ArcMap 10.8. Sistema de coordenadas geográficas WGS 1984 UTM Zona 15N, Proyección Transversal Mercator escala 1:50,000.

De acuerdo con la **Carta Edafológica, escala 1:250 000 del INEGI**, el predio donde se desarrollará el proyecto se ubica sobre una unidad cartográfica clasificada como **ZU (Zona Urbana)**, categoría que identifica superficies en las que el suelo natural ha sido sustituido o modificado significativamente por el desarrollo urbano, perdiendo sus características

físicas y químicas originales. En consecuencia, el sitio corresponde a un terreno previamente urbanizado, sin presencia de suelos naturales expuestos susceptibles de ser alterados por la ejecución del proyecto.

d. Fisiografía

El municipio de Carmen se ubica dentro de la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo Sur, una extensa planicie de origen sedimentario formada por la acumulación de grandes volúmenes de aluvión transportados por algunos de los ríos más caudalosos de México, entre ellos los ríos Grijalva, Usumacinta, Coatzacoalcos y Papaloapan, los cuales desembocan en el sur del Golfo de México. Esta provincia se caracteriza por presentar un relieve predominantemente plano, con altitudes muy cercanas al nivel medio del mar y una amplia cobertura de depósitos aluviales recientes, resultado de procesos fluviales y marinos desarrollados durante el Cuaternario.

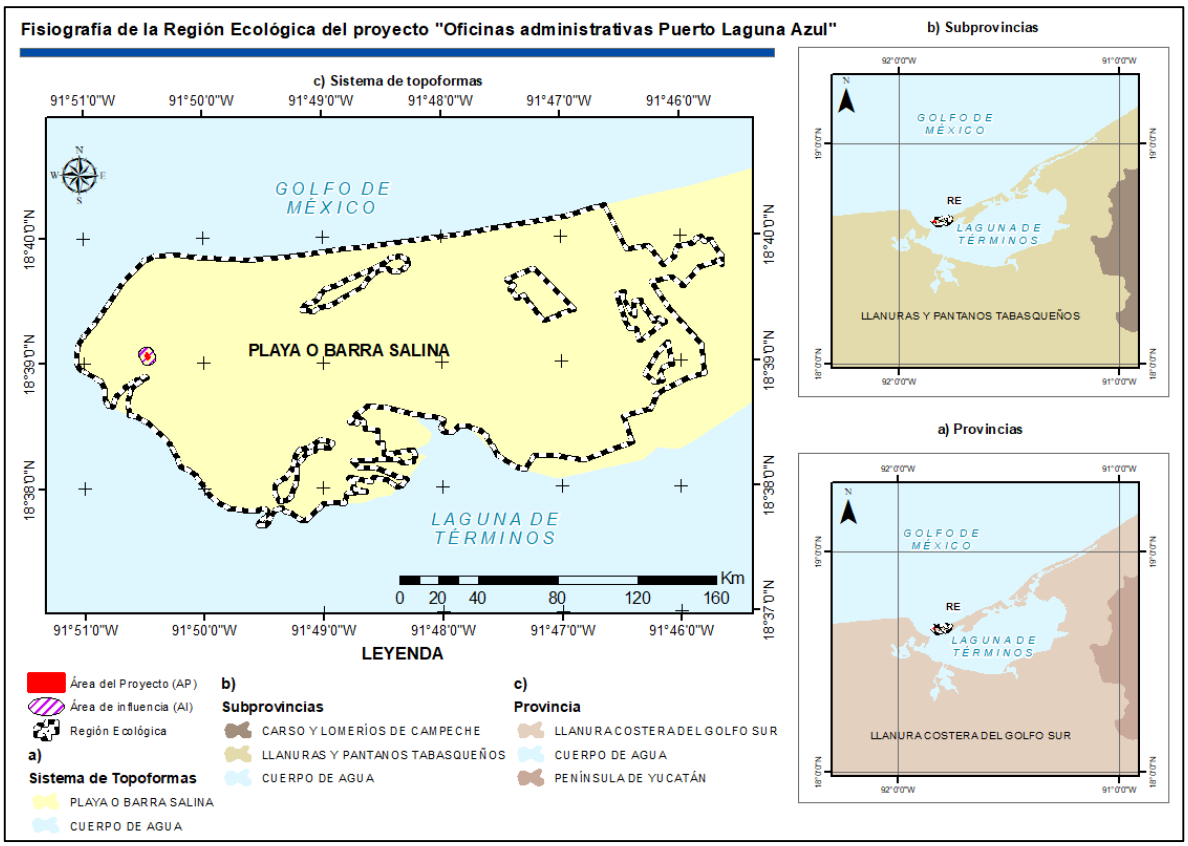


Fig. III. 23 Fisiografía de la Región Ecológica del Proyecto. Se puede observar que la Región Ecológica se encuentra en la provincia "Llanura Costera del Golfo Sur" a), subprovincias "Llanuras y Pantanos tabasqueños" b) y se conforma en su totalidad de la "Playa o barra salina" c). Procesando en el software ArcMap 10.8. Sistema de Coordenadas geográficas WGS 1984 Zona 15N, Proyección Transversal Mercator, escala 1:50,000.

De acuerdo con la cartografía fisiográfica del INEGI, el sitio del proyecto pertenece a la **Subprovincia Llanuras y Pantanos Tabasqueños**, una unidad fisiográfica que comprende extensas planicies de inundación, humedales, lagunas costeras, barras litorales y sistemas estuarinos asociados a las cuencas bajas de los ríos Grijalva y Usumacinta. La dinámica sedimentaria de estos sistemas ha favorecido la formación de amplias llanuras costeras y ambientes inundables, considerados entre los de mayor importancia hidrológica del país por concentrar aproximadamente el 27 % de los recursos hidrológicos nacionales.

Específicamente, el predio se localiza dentro del sistema de topoformas denominado **Playa o Barra Salina**, el cual corresponde a geoformas originadas por la acción combinada del oleaje, las corrientes litorales y la deposición de sedimentos arenosos paralelos a la línea de costa. Estas topoformas presentan pendientes suaves, altitudes generalmente menores a 20 m s.n.m. y constituyen elementos geomorfológicos característicos de la Isla del Carmen y del sistema lagunar de la Laguna de Términos.

Las características fisiográficas de la zona determinan un relieve prácticamente plano, escasa energía del terreno y una fuerte influencia de los procesos costeros e hidrológicos, condiciones que han favorecido históricamente el desarrollo de humedales y manglares. Sin embargo, el área donde se desarrollará el proyecto corresponde actualmente a una zona urbanizada, donde las condiciones naturales del terreno han sido modificadas por la construcción de infraestructura y el crecimiento de la mancha urbana, sin alterar la unidad fisiográfica regional en la que se inserta (INEGI, 1986).

e. Hidrografía

El municipio de Carmen forma parte de una de las regiones hidrológicas más importantes de México, debido a la influencia del sistema Grijalva-Usumacinta y de la Laguna de Términos, el sistema lagunar-estuarino de mayor extensión del país. La interacción entre los aportes de agua dulce provenientes de los ríos Grijalva y Usumacinta y las aguas marinas del Golfo de México ha favorecido el desarrollo de una extensa red de lagunas costeras, esteros, humedales y planicies de inundación que sustentan una elevada biodiversidad y desempeñan funciones esenciales en la regulación hidrológica, el mantenimiento de la productividad pesquera y la protección de la línea de costa. Asimismo, esta región concentra los mayores escurrimientos superficiales y una de las mayores disponibilidades de agua renovable del país (Caire Martínez, 2022).

La Laguna de Términos constituye el elemento hidrológico más representativo del municipio de Carmen y mantiene una estrecha conexión con el Golfo de México mediante las bocas de Puerto Real y El Carmen. Este sistema lagunar recibe los aportes de diversos ríos y arroyos de la cuenca Grijalva-Usumacinta, funcionando como un importante regulador de los procesos hidrológicos regionales y como hábitat para numerosas especies de importancia ecológica y pesquera (Villalobos-Zapata y Mendoza-Vega, 2010).

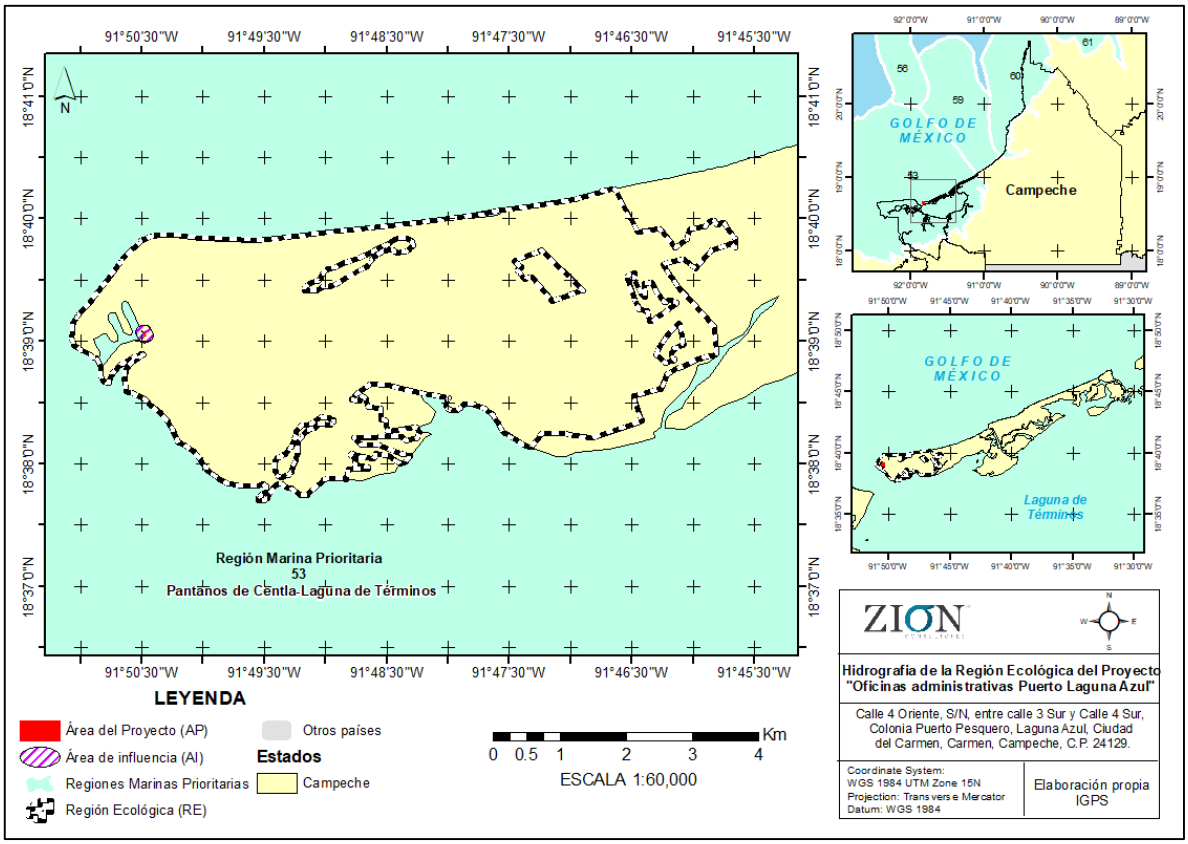


Fig. III. 24 Hidrografía de la Región Ecológica del Proyecto. Se puede observar que la Región Ecológica se encuentra dentro de la Región Marina Prioritaria "Pantanos de Centla-Laguna de Términos". Procesado en el software ArcMap 10.8. Sistema de coordenadas WGS 1984 UTM Zona 15N, Proyección Transversal de Mercator, escala 1:60,000.

De acuerdo con la cartografía de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el sitio del proyecto se localiza dentro de la **Región Marina Prioritaria No. 53 "Pantanos de Centla–Laguna de Términos",** reconocida por su alta productividad biológica, la presencia de extensos humedales y manglares, así como por su importancia para la conservación de especies de flora y fauna y el mantenimiento de las actividades pesqueras del sureste mexicano.

En particular, el proyecto se ubica en el Puerto Industrial Pesquero Laguna Azul, dentro de la zona urbana de Ciudad del Carmen, en un área previamente urbanizada y destinada a actividades portuarias y de servicios. Debido a esta ubicación, el predio mantiene cercanía con el sistema lagunar de la Laguna de Términos; sin embargo, las obras y actividades del proyecto se desarrollarán sobre un terreno ya intervenido, sin requerir modificaciones a cauces, cuerpos de agua o zonas de humedal, por lo que no se prevén alteraciones directas a la dinámica hidrológica regional ni a las funciones ecológicas de la Región Marina Prioritaria.

3. Socioeconómico

En este apartado, la mayoría de los datos fueron obtenido del Censo de Población y Vivienda del INEGI del 2020, los cuales se obtuvieron para el municipio del Carmen, debido a que la Región Ecológica se encuentra inmersa en él.

a. Demografía

De acuerdo al INEGI, en 2020, la población en Carmen fue de 248,845 habitantes (49.4% hombres y 50.6% mujeres). En comparación a 2010, la población en Carmen creció un 12.6%. Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 35 a 39 años (21,018 habitantes), 30 a 34 años (20,748 habitantes) y 5 a 9 años (20,488 habitantes). Entre ellos concentraron el 25% de la población total.

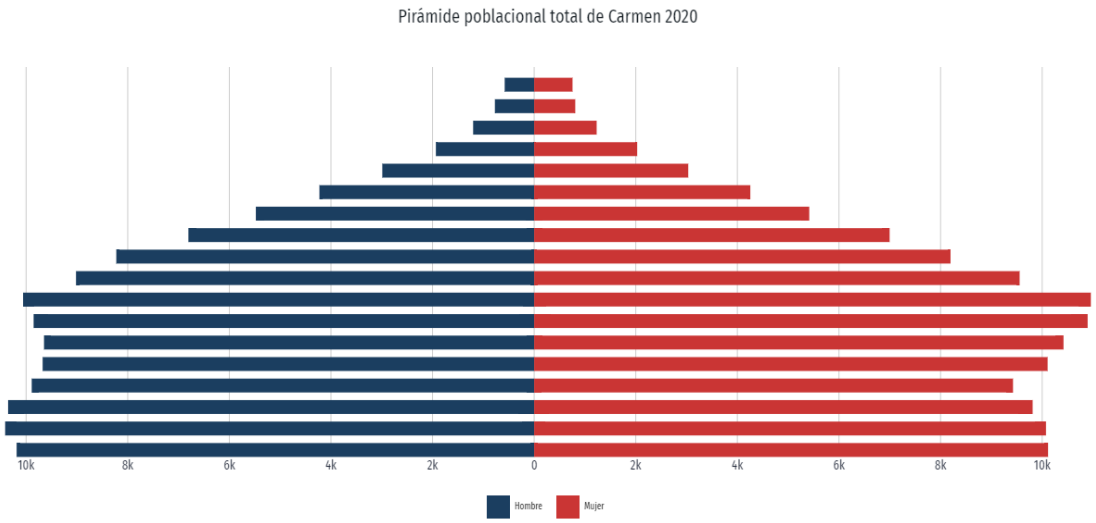


Fig. III. 25 Pirámide de población total del Carmen. Fuente: INEGI, 2020.

En cuanto a movimientos migratorios, el municipio presenta inmigración extranjera, en los últimos 5 años presentó inmigrantes principalmente provenientes de Estados Unidos (449 personas), Venezuela (205 personas) y Guatemala (64 personas). Las principales causas de migración en los últimos años fueron familiares (400 personas), económicas (231 personas) y sociales y del entorno (114 personas).

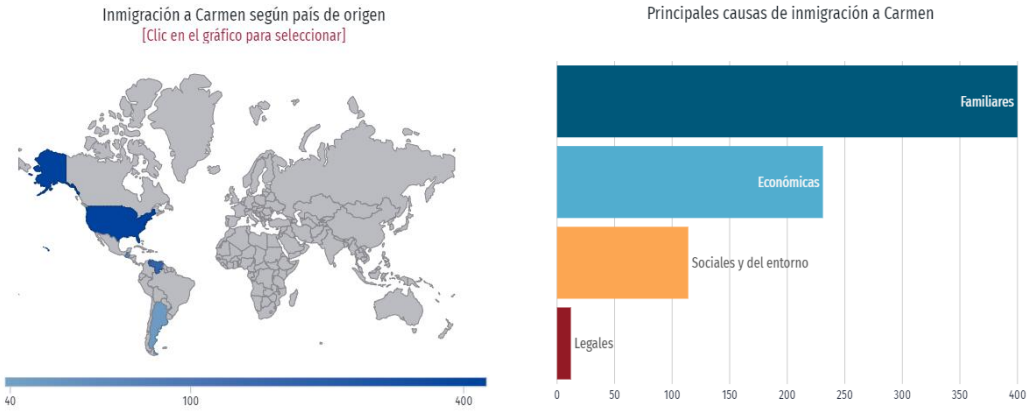


Fig. III. 26 Gráficos de inmigración en Carmen. De lado izquierdo la inmigración a Carmen de acuerdo al país de origen y de lado derecho las principales causas de inmigración a Carmen.

b. Población Económicamente Activa (PEA)

En cuanto a la población económicamente activa (PEA), los datos que se tienen corresponden a la entidad federativa Campeche, dado que no hay representatividad a nivel de municipio. Es así que, en el primer trimestre de 2026, la tasa de participación laboral en Campeche, fue de 60.4%, lo que implicó una disminución de 0.81 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (61.2%). Por otra parte, la tasa de desocupación fue de 2.79% (12.3k personas), lo que implicó un aumento de 0.12 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (2.91%). Entre las ocupaciones con más trabajadores durante el primer trimestre de 2026 fueron trabajadores en el cultivo de maíz y/o frijol (20.9k), empleados de ventas, despachadores y dependientes en comercio (19.9k) y comerciantes en establecimientos (19.8k).

c. Actividades económicas apreciadas dentro de la Región Ecológica

En la actualidad, las actividades desarrolladas en Isla del Carmen están centradas en la explotación del petróleo. No obstante, es importante señalar que preceden a esta actividad otras de relevancia que datan desde la época colonial. Entre estas, se destacan la explotación del palo de tinte o campeche, así como la extracción del cicle, ambas

actividades que contribuyeron a la bonanza de la región. Posteriormente, la explotación maderera cobró importancia, y a mediados del siglo pasado, la pesca del camarón rosado en grandes bancos tuvo un impacto significativo. En la actualidad, la Isla del Carmen ha adquirido una posición estratégica en la economía del país, en gran medida debido a la explotación del petróleo en sus alrededores (Padilla y Sotelo, Martínez Serrano, & Kumar Acharya, 2015).

III.4 Paisaje

El término paisaje tiene diversas definiciones y significados; no obstante, en términos generales, por paisaje se entiende naturaleza, territorio, área geográfica, medio ambiente, hábitat, escenario, ambiente cotidiano, etc., pero en todos los casos el paisaje es manifestación externa, imagen indicador o clave de los procesos que tienen lugar en un territorio, tanto naturales como originados por el hombre. Y como fuente de información, el paisaje se hace objeto de interpretación: el hombre establece su relación con el paisaje como receptor de información y lo analiza científicamente o lo experimenta emocionalmente (Capítulo XV. Paisaje, 2014). A pesar de las diferencias de percepción individuales, el paisaje se puede diferenciar desde el punto de vista estructural, es decir, que pueden existir áreas geográficas con configuraciones estructurales y funciones similares que pueden ser diferenciadas, por lo que podríamos decir que existen tipos de paisajes o unidades de paisaje (Jensen & Birche, 2019).

En el presente estudio, los recorridos realizados en la Región Ecológica han permitido tener una amplia percepción del medio ambiente, lo cual ha permitido la adecuada delimitación de unidades de paisaje y consecuentemente la valoración a los componentes que integran a éste, permitiendo conocer el estado de calidad y fragilidad visual del paisaje.

El criterio para definir las diferentes unidades se basó principalmente en el uso de suelo y vegetación que presenta, por lo tanto, las unidades de paisaje identificados fueron los siguientes:

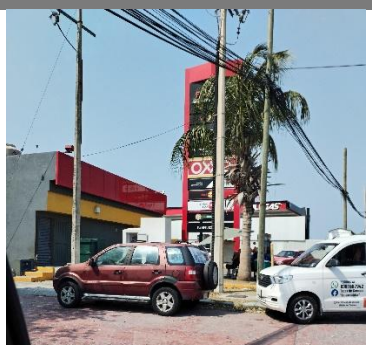
Unidad de paisaje (UP)	Fotografía
	

Fig. III. 27 Estación de Servicio de la Franquicia FULLGAS

Urbano

Comprende la zona de Ciudad del Carmen, donde hay establecimientos y unidades habitacionales.



Fig. III. 28 Otras empresas



Fig. III. 29 Unidades habitacionales

Periurbano

Área comprendida entre la zona de Ciudad del Carmen y otros espacios de vegetación natural.





Fig. III. 30 Áreas de vegetación natural inmersas en el área urbana.

Humedales

Área de transición entre la tierra seca y el agua, que presenta vegetación de manglar.



Fig. III. 31 Vegetación de humedal.

Playa

Área de transición entre la zona costera y las dunas aledañas al área urbana.



Fig. III. 32 Puerto Pesquero

a) Calidad paisajística:

Para el análisis de la calidad visual se utilizó el método indirecto BLM (Bureau of Land Management, 1980). Esta metodología consiste en la evaluación de las características visuales de los componentes del paisaje.

A partir del análisis de los criterios, en la siguiente tabla se presenta en forma resumida, los resultados de la aplicación del método BLM (1980) de la unidad del paisaje “Periurbano” donde se encuentra el SP:

Criterio	Puntuación	Descripción
Morfología	1	La unidad del paisaje “Periurbano” donde se encuentra el SP tiene un relieve prácticamente plano.

Vegetación	3	Existe presencia de vegetación, pero no hay tanta variedad de tipos, formas o distribuciones interesantes.
Agua	1	El agua es casi imperceptible o ausente en la UP.
Color	1	Tiene muy poca variación o contraste de colores, los colores normalmente están apagados.
Fondo escénico	3	Tiene poca influencia en la calidad del conjunto.
Rareza	1	La unidad del paisaje es bastante común en la región.
Actuaciones humanas (usos del suelo)	1	Presenta intervención y penetración urbana, lo cual ha generado una reducción de la calidad escénica
Total	**11**	**Calidad baja**

De acuerdo a la sumatoria de los puntajes obtenidos de los criterios de la metodología BLM, se obtuvo como resultado que la calidad del paisaje que contiene el SP es **baja**, por lo que la continuación de la construcción no influirá en la calidad del paisaje.

b) Fragilidad paisajística:

La fragilidad la definen como la susceptibilidad que tiene un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él, es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentará ante la incidencia de determinadas actuaciones (Bustos Bonfil, 2020). Evaluar la fragilidad del paisaje, es una forma de determinar la vulnerabilidad visual, la cual es lo contrario de la capacidad de absorción visual, esta última es la habilidad que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones. Esto quiere decir que, a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual, corresponde una menor capacidad de absorción y viceversa (Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR), 2006). Los principales factores que se toman en cuenta para evaluar la fragilidad del paisaje son los aspectos biofísicos, de visualización y aquellos de tipo históricos-cultural, los cuales se describen a continuación:

- **Factores biofísicos**: Derivados de los elementos característicos de cada punto; entran aquí las pendientes, orientación y vegetación, consideradas en diversos aspectos (altura, densidad, variedad cromática, estacionalidad). La integración de estos factores da lugar a un único valor que mide la fragilidad visual de un punto.

- **Factores de visualización**: Derivados de la configuración del entorno en cada punto; entran aquí los parámetros de cuenca visual o de superficie de vista desde cada punto, tanto en magnitud como en forma y complejidad. Todos estos parámetros se agregan a un único valor que mide la fragilidad visual del entorno del punto.

- **Factores históricos-culturales**: Tienden a explicar el carácter y las formas de los paisajes, en función de procesos históricos que los ha producido y son determinantes de la compatibilidad de forma y función de futuras actuaciones con el medio.

De acuerdo a la metodología de Pedreros Muñoz que fue inspirado en Escribano *et al.* (1991) y MOPT (1993), los resultados de la fragilidad del paisaje obtenida de la UP "Periurbano" donde se encuentra el proyecto se presenta a continuación:

Factor	Puntuación	Descripción
Densidad de la vegetación	3	Aproximadamente, la unidad del paisaje que contiene el predio contiene ente 0-34% de especies leñosas.
Diversidad de estratos de la vegetación	1	La unidad de paisaje presenta al menos los tres estratos vegetales, no existe una dominancia.
Altura de la vegetación	2	La vegetación tiene una altura promedio de entre 1 a 3 m.
Estacionalidad de la vegetación	1	Vegetación es predominantemente perennifolia.
Contraste cromático vegetación/vegetación	2	El contraste cromático es con machas policromáticas con pautas nítidas.
Contraste cromático vegetación/suelo	1	Entre la vegetación y el suelo tienen un contraste visual bajo.
Pendiente	1	El terreno de la UP es prácticamente plano, sin pendientes.
Orientación del paisaje	1	El paisaje del predio se encuentra en exposición sur/este.
Valor histórico y cultural	1	No se encuentran estructuras históricas o culturales, por lo que el valor histórico y cultural es de baja unicidad, singularidad y/o valor.
Total	**1.44***	**Fragilidad baja**

***Total aplicando la fórmula**

El resultado dio como resultado un valor promedio de 1.44, lo que indica una fragilidad baja, por lo que podemos decir que no habrá afectaciones visuales, ni del paisaje significativas.

III.5 Diagnóstico ambiental

La Región Ecológica (RE) delimitada presenta un **alto grado de transformación antrópica**, particularmente en el área correspondiente a Ciudad del Carmen, donde predominan los asentamientos humanos, infraestructura urbana y actividades portuarias e industriales. En este contexto, el Área del Proyecto (AP) y su Área de Influencia (AI) corresponden principalmente a superficies urbanizadas y previamente intervenidas, con vegetación predominantemente secundaria, ornamental y aislada, así como fauna asociada a ambientes urbanos.

No obstante, la RE se encuentra inmersa en un sistema costero-lagunar de **alta importancia ecológica**, relacionado con la Laguna de Términos y sus ecosistemas de manglar, humedales, cuerpos de agua y zonas costeras. Por ello, aunque el sitio del proyecto presenta un bajo grado de naturalidad, su contexto regional posee una elevada relevancia ambiental y sensibilidad frente a procesos como inundaciones, eventos hidrometeorológicos y modificaciones de los sistemas costeros.

Entre las principales problemáticas ambientales identificadas en la RE se encuentran la **transformación y fragmentación de la vegetación natural, pérdida de superficies permeables, alteración del escurrimiento superficial, susceptibilidad a inundaciones, erosión costera y presión sobre los ecosistemas costeros y lagunares**. Asimismo, la urbanización y las actividades portuarias e industriales generan presiones asociadas al tránsito vehicular, ruido, emisiones, generación de residuos y riesgo potencial de contaminación de suelo y agua.

En el AP y AI no se identificaron condiciones que indiquen la presencia de ecosistemas naturales conservados; sin embargo, se registraron elementos de vegetación que deberán ser considerados durante la ejecución del proyecto, particularmente los individuos arbóreos presentes en el área. La fauna observada corresponde principalmente a especies tolerantes a ambientes urbanizados y, de acuerdo con los registros obtenidos, no representa una comunidad faunística de alta complejidad dentro del sitio.

En términos generales, el diagnóstico indica que el proyecto se desarrollará en un **entorno previamente modificado y predominantemente urbano-portuario**, por lo que no representa una intervención sobre una superficie con alto grado de conservación natural. Sin embargo, debido a su ubicación dentro de un sistema costero-lagunar ambientalmente relevante, será necesario mantener medidas de prevención y mitigación orientadas principalmente a evitar afectaciones adicionales sobre el suelo, agua, vegetación, fauna y dinámica hidrológica del entorno.

Por lo anterior, las condiciones ambientales actuales del AP y AI están determinadas principalmente por **procesos de urbanización y actividades humanas preexistentes**, mientras que la importancia ambiental de la zona deriva fundamentalmente de su relación con el sistema Laguna de Términos–Golfo de México.

Incidencia	Elemento del Proyecto que incide	Superficie de incidencia	% de incidencia respecto de la superficie total del Proyecto
Uso de Suelo y Vegetación	Operación y mantenimiento del proyecto dentro de una superficie previamente urbanizada, clasificada como **Asentamientos Humanos**.	**Superficie total del AP**	**100 %**
Áreas de importancia ambiental	Ubicación del proyecto dentro del ANP **Área de protección de Flora y Fauna Laguna de Términos**, **Región Marina Prioritaria No. 53 “Pantanos de Centla–Laguna de Términos” y**. La incidencia corresponde al contexto regional, sin interacción directa con ecosistemas naturales dentro del AP o AI.	**Superficie del AP**	**100 %***
Corrientes y cuerpos de agua	**No se identifica incidencia directa.** Las actividades de operación y mantenimiento no contemplan modificación de cauces, cuerpos de agua o humedales.	**0 m²**	**0 %**
Ecosistemas relevantes	**No se identifica incidencia directa sobre ecosistemas naturales.** El AP se encuentra en un entorno urbano previamente intervenido y no presenta interacción directa con humedales, manglares o cuerpos de agua.	**0 m²**	**0 %**
Vegetación natural	Operación y mantenimiento dentro del predio. Se identificaron 6 especies en el AP; las demás	**Superficie del AP con**	**Por determinar**

	especies identificadas corresponden a las inmediaciones.	**vegetación registrada**	
Fauna silvestre	Operación y mantenimiento del establecimiento, con potencial de perturbación sobre fauna urbana o sinantrópica presente en el entorno inmediato.	**Área de Influencia (100 m)**	**No aplica**
Paisaje	Operación y mantenimiento de infraestructura existente dentro de una unidad de paisaje urbano con calidad y fragilidad paisajística bajas.	**Superficie del AP**	**100 %**
Otro: receptores humanos sensibles	Generación de ruido, emisiones fugitivas de partículas, tránsito vehicular y demás actividades propias de la construcción, operación y el mantenimiento.	**Área de Influencia (100 m)**	**No aplica**

*La identificación de una incidencia espacial no implica necesariamente la existencia de un impacto ambiental directo sobre el elemento señalado. En particular, el Área del Proyecto se encuentra dentro de la delimitación del ANP APFFLT y Región Marina Prioritaria no. 53; sin embargo, dicha condición corresponde al contexto regional en el que se inserta el proyecto y no implica una afectación directa a los ecosistemas que motivan su importancia ambiental. El proyecto se localiza sobre una superficie previamente urbanizada, clasificada como Asentamientos Humanos, y no contempla la modificación de cauces, cuerpos de agua, humedales o ecosistemas naturales. Asimismo, las actividades consideradas en la presente regularización corresponden exclusivamente a las etapas de operación y mantenimiento.

Tabla III. 3 Reporte general de Incidencias en la Región Ecológica.

III.6 Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas

Los Pronósticos Ambientales constituyen representaciones teóricas en las cuales se anticipan posibles repercusiones o perjuicios en los diversos factores ambientales asociados con las actividades del proyecto. Estas proyecciones se centran principalmente en el Área de Influencia del Proyecto, donde se identifican los impactos más significativos. Con el fin de fundamentar estas hipótesis, se emplearon datos recabados durante el Diagnóstico Ambiental del Capítulo IV, así como los factores ambientales detallados en el Capítulo VI.

A partir de esta información, se elaboró una matriz en la que se asignan valores a los factores ambientales según su nivel de calidad. Como instrumento de evaluación, se identificaron tres escenarios posibles, considerando tres periodos de tiempo: 1) Escenario sin proyecto, 2) Escenario donde el proyecto existe sin implementación de medidas de mitigación, y 3) Escenario donde el proyecto existe con medidas de mitigación. Para cada uno de estos escenarios, se manejaron tres periodos de tiempo: corto, mediano y largo plazo, correspondientes a 10, 20 y 30 años, respectivamente.

Factor ambiental (abiótico, biótico y socioeconómico)	Nivel de Calidad	Calificación
Suelo (se evalúa la degradación, modificación y erosión)	Original	5
	Escasamente modificado	4
	Moderadamente modificado	3
	Altamente modificado	2
	Totalmente modificado	1
Agua (se evalúa la calidad del agua subterránea y superficial)	Sin contaminación aparente	5
	Ligera contaminación	4
	Moderada contaminación	3
	Alta contaminación	2
	Extrema contaminación	1
Aire (evalúa la calidad del aire)	Sin contaminación aparente	5
	Ligera contaminación	4
	Moderada contaminación	3
	Alta contaminación	2
	Extrema contaminación	1
Flora (evalúa el estado de la vegetación)	Vegetación primaria	5
	Domina la vegetación natural sobre la secundaria	4
	Igual vegetación natural que la secundaria	3
	Sólo vegetación secundaria	2
	Sin vegetación	1
Fauna (evalúa el potencial de presencia de fauna)	Con potencial muy alto de presencia	5
	Con potencial alto de presencia	4
	Con potencial medio de presencia	3
	Con potencial escaso de presencia	2
	Nulo potencial de presencia	1
Socioeconómico (evalúa el nivel de aprovechamiento económico y social del sitio)	Muy alto	5
	Alto	4
	Medio	3
	Bajo	2
	Nula	1
Antrópico (evalúa la penetración antrópica)	Muy alta	1
	Alta	2
	Medio	3
	Escasa	4

Tabla III. 4 Factores ambientales (bióticos, abióticos y socioeconómicos) empleados para el análisis.

A partir de la matriz contenida en la Tabla III.4, se han derivado los siguientes valores para cada factor ambiental en los distintos escenarios analizados. Dichos resultados se fundamentan principalmente en las observaciones realizadas dentro del Área de Influencia (AI) del proyecto, y se interpretarán en función de los valores resultantes, donde valores más elevados denotan una mayor calidad del escenario.

Factor ambiental (biótico/abiótico/ socioeconómico)	Diagnóstico ambiental	Sin Proyecto			Con proyecto s/medidas			Con proyecto c/medidas		
	Línea base	C	M	L	C	M	L	C	M	L
Suelo	**2**	2	2	1	2	2	2	2	2	2
Agua	**5**	5	5	5	4	4	4	5	5	5
Aire	**5**	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Flora	**2**	2	2	2	1	1	1	2	2	2
Fauna	**2**	2	2	2	1	1	1	2	2	2
Socioeconómico	**1**	1	1	1	5	5	5	5	5	5
Antrópico	**1**	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total	**18**	**18**	**18**	**17**	**19**	**19**	**19**	**22**	**22**	**22**

C: Corto (10 años)
M: Mediano (20 años)
L: Largo: (30 años)

Tabla III. 5 Matriz de escenarios del proyecto

Como se observa en la Tabla III.5, la línea base representa las condiciones ambientales identificadas a partir del diagnóstico realizado para el Área de Influencia (AI). Los valores obtenidos muestran que el área presenta actualmente un grado importante de transformación antrópica, particularmente por encontrarse inmersa en un entorno urbano. En este contexto, los factores con menor valoración corresponden a socioeconómico y antrópico, mientras que el factor agua y aire presenta la valoración más alta, asociada a la falta de aprovechamiento actual del sitio y su contexto urbano.

1. Escenario sin proyecto

En el escenario sin proyecto se considera la permanencia de las condiciones actuales y la evolución del sitio en ausencia de las actividades contempladas. Debido a que el área de influencia se encuentra inmersa en un entorno urbano y presenta un grado importante de

transformación antrópica, no se prevé una recuperación espontánea de los componentes ambientales hacia condiciones naturales.

En particular, la ausencia de intervención y mantenimiento de las instalaciones existentes podría favorecer un proceso progresivo de deterioro físico de las estructuras y del sitio. Esta consideración adquiere especial relevancia debido a que actualmente se ha identificado la ocurrencia de un **socavón asociado con el deterioro y envejecimiento de las estructuras**, lo que constituye un indicio de que la falta de mantenimiento puede incrementar las condiciones de vulnerabilidad física del área.

Bajo este escenario, los factores suelo, flora y fauna mantienen valores bajos debido a las condiciones previamente transformadas del sitio y a su contexto urbano. El agua y el aire conservan una valoración elevada, al no identificarse actualmente condiciones que indiquen un deterioro significativo de estos componentes. Por su parte, el factor socioeconómico presenta una valoración baja debido al reducido aprovechamiento actual del sitio.

A corto, mediano y largo plazo, se considera que estas condiciones podrían mantenerse o presentar un deterioro gradual, principalmente en aquellos elementos relacionados con la infraestructura y el aprovechamiento del área. En consecuencia, la permanencia del sitio sin intervención no necesariamente representa la conservación de sus condiciones actuales, sino la continuidad de una tendencia de deterioro asociada a la falta de mantenimiento y aprovechamiento.

2. Escenario con proyecto sin medidas de mitigación

En este escenario se considera la ejecución y operación del proyecto sin la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas. Bajo estas condiciones, se prevé la generación de impactos principalmente durante las etapas de preparación y construcción, asociados con la presencia de personal, actividades constructivas, generación de residuos, tránsito de vehículos, así como posibles modificaciones puntuales sobre el suelo y la vegetación existente.

La ausencia de medidas ambientales favorecería una mayor incidencia de dichos efectos, particularmente sobre los componentes suelo, flora y fauna. Por esta razón, para este escenario se considera una disminución en la valoración de estos factores, pasando el

suelo de una condición de calidad baja a mantenerse en un nivel de modificación importante, mientras que flora y fauna podrían presentar una reducción adicional como consecuencia de la intervención del sitio.

Asimismo, se considera una disminución en la valoración del componente agua a lo largo del periodo de análisis, asociada principalmente al riesgo potencial de contaminación derivado de la generación y manejo inadecuado de residuos, materiales o sustancias durante las actividades del proyecto.

En contraste, el componente socioeconómico presenta una modificación favorable como consecuencia de la incorporación del sitio a una actividad productiva, generando aprovechamiento económico, empleo y una mayor utilización social del área. Sin embargo, este beneficio se plantea conjuntamente con la ausencia de mecanismos de control ambiental, por lo que el incremento del aprovechamiento económico no implica por sí mismo una mejora en los demás componentes ambientales.

Por lo anterior, el escenario con proyecto sin medidas presenta una condición ambiental global intermedia, en la que los beneficios socioeconómicos derivados del aprovechamiento del sitio coexisten con mayores presiones potenciales sobre determinados componentes ambientales.

3. Escenario con proyecto y con medidas de mitigación

El escenario con proyecto y con la implementación de las medidas de prevención y mitigación representa la condición ambiental esperada bajo el cumplimiento de las acciones propuestas en el Capítulo VI.

En este escenario se prevé que los efectos negativos asociados con la ejecución del proyecto sean prevenidos, controlados o reducidos mediante la aplicación de las medidas ambientales correspondientes. De esta manera, se espera mantener las condiciones del agua y aire en niveles similares a los actuales, evitar un incremento significativo en la degradación del suelo y reducir la afectación potencial sobre la vegetación y la fauna presente en el área de influencia.

En particular, las medidas relacionadas con el manejo adecuado de residuos, prevención de contaminación, control de emisiones y partículas, protección de la vegetación, manejo de fauna y supervisión ambiental contribuirán a reducir la magnitud de los impactos identificados. La implementación de estas acciones es congruente con los criterios de evaluación de impacto ambiental establecidos por SEMARNAT, en los cuales las medidas preventivas y de mitigación tienen como finalidad evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Asimismo, la ejecución del proyecto permitirá recuperar el aprovechamiento funcional del sitio y favorecer su mantenimiento periódico. Este aspecto resulta relevante considerando el deterioro previamente identificado en las estructuras existentes y la ocurrencia de un socavón. Por tanto, la intervención, acompañada de las acciones de mantenimiento y conservación previstas, puede contribuir a evitar que continúe el deterioro físico del inmueble y de las áreas intervenidas.

Desde el punto de vista socioeconómico, se espera un incremento en el aprovechamiento del sitio, asociado con la generación de actividad económica, empleo y servicios, así como con una mayor utilización social del espacio. Este efecto se refleja en la valoración asignada al componente socioeconómico, que pasa de una condición de aprovechamiento nulo o muy bajo en la línea base a una condición de aprovechamiento alto o muy alto durante la operación del proyecto.

En conjunto, el escenario con proyecto y medidas de mitigación presenta la mayor valoración global de los escenarios analizados, con un valor de **22 puntos**, frente a los **18 puntos** obtenidos para la línea base y el escenario sin proyecto, y los **18-19 puntos** estimados para el escenario con proyecto sin medidas de mitigación. Esto indica que, bajo los criterios establecidos para esta evaluación, la implementación de las medidas ambientales permite reducir los efectos adversos asociados con el proyecto y, simultáneamente, favorecer el aprovechamiento funcional y socioeconómico de un sitio que actualmente presenta un grado importante de transformación y deterioro.

Consideraciones finales del pronóstico

Los resultados obtenidos muestran que la evolución ambiental del sitio no depende únicamente de la ejecución o no ejecución del proyecto, sino también de las condiciones preexistentes y de la aplicación efectiva de las medidas ambientales propuestas.

El escenario sin proyecto representa la continuidad de las condiciones actuales, caracterizadas por un entorno urbano, una elevada penetración antrópica, un bajo aprovechamiento socioeconómico y signos de deterioro de la infraestructura existente. Por ello, la ausencia de intervención no necesariamente implica una tendencia de conservación, particularmente cuando existen estructuras envejecidas que requieren mantenimiento y cuya condición actual ya ha generado problemas físicos, como el socavón identificado.

Por otra parte, el escenario con proyecto sin medidas de mitigación representa la posibilidad de que los impactos derivados de las actividades se acumulen sobre las condiciones ambientales existentes, principalmente sobre suelo, flora, fauna y agua.

Finalmente, el escenario con proyecto y con medidas de mitigación representa una condición en la que los impactos negativos previsibles son controlados mediante acciones de prevención, mitigación y seguimiento ambiental, al mismo tiempo que se recupera el aprovechamiento funcional y socioeconómico del sitio. En este sentido, la evaluación de escenarios permite observar que la implementación de medidas ambientales constituye un elemento fundamental para mantener la funcionalidad del área y evitar que los efectos derivados de las actividades del proyecto generen alteraciones ambientales adicionales.

De acuerdo con SEMARNAT, la evaluación de impacto ambiental debe considerar tanto los efectos ambientales de las obras como las medidas necesarias para prevenir, mitigar o compensar las alteraciones identificadas, procurando que el aprovechamiento del territorio respete la integridad funcional y la capacidad de carga de los ecosistemas.

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

En este capítulo se presentan los impactos ambientales potenciales que puedan generarse entre los componentes ambientales y las acciones correspondientes a cada una de las etapas del proyecto, los cuales podrían ocasionar variaciones en los indicadores de los distintos componentes del medio ambiente, tanto en el espacio geográfico del sitio como en su área de influencia. Toda obra, ya sea pública o privada, genera algún tipo de impacto sobre el medio ambiente en el que se desarrolla. Por ello, la evaluación de los impactos entre las actividades de las etapas del proyecto y el entorno ambiental permitirá planear, organizar y mantener un equilibrio adecuado entre los recursos naturales y la sociedad. La correcta identificación de los impactos ambientales posibilitará, en el apartado posterior, el establecimiento de medidas de prevención y mitigación orientadas a reducir la gravedad de dichos impactos, contribuyendo así a un pronóstico ambiental más preciso y a la evaluación de posibles alternativas de manejo.

IV. a) Identificación de los impactos ambientales y determinación de las acciones

El presente apartado se sustenta en la descripción y análisis de las obras y actividades contempladas para el desarrollo del proyecto, así como en la caracterización de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos de la Región Ecológica, información previamente desarrollada en el Capítulo III. Estos elementos constituyen la base para identificar las posibles interacciones entre las acciones y los componentes ambientales susceptibles de ser modificados durante sus diferentes etapas.

A partir de dichas interacciones se identificarán los impactos ambientales potenciales asociados con las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. Posteriormente, los impactos identificados serán evaluados mediante la aplicación de criterios y métodos de valoración, con la finalidad de determinar sus características, naturaleza y relevancia, así como reconocer las actividades y componentes ambientales que presenten una mayor interacción durante el desarrollo del proyecto.

El objetivo primordial del proyecto “Edificación de oficinas administrativas y rehabilitación de infraestructura existente” es la rehabilitación de instalaciones hidrosanitarias y eléctricas

de los edificios existentes, además de la construcción y operatividad de un nuevo edificio de oficinas y servicios puerto pesquero en una superficie de 1,359.94 m^2, de un predio ubicada en Puerto Industrial Pesquero Laguna Azul, Ciudad del Carmen, Campeche, C.P. 24129. Las oficinas administrativas permitirán prestar servicios de transportación marítima, agencia y logística industrial petrolera.

Es importante señalar que, al momento de la elaboración del presente estudio, no se han iniciado las actividades de rehabilitación en las instalaciones existentes, así como el establecimiento y construcción de la oficina administrativa, por lo que las condiciones ambientales actualmente presentes en el sitio constituyen el escenario de referencia para la evaluación. En consecuencia, los impactos ambientales analizados en este apartado son de carácter potencial y predictivo, al derivarse de las modificaciones que previsiblemente podrían presentarse como resultado de la ejecución de las actividades proyectadas y de su interacción con las condiciones actuales del entorno.

En este sentido, la identificación y evaluación de los impactos permitirá establecer una relación sistemática entre las acciones previstas y los componentes ambientales susceptibles de afectación, considerando tanto los efectos adversos como los benéficos que pudieran derivarse del desarrollo del proyecto. Para ello, se realizará la calificación y cuantificación de los criterios establecidos en la metodología de evaluación, cuyos resultados permitirán determinar la importancia de los impactos identificados y servirán como fundamento para la posterior definición de las medidas de prevención y mitigación correspondientes.

IV.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación de los impactos ambientales, se considerará el empleo de una matriz de Leopold modificada, combinada con una matriz de Bojórquez- Tapia, *et al.* (1998). L.E. Duarte 2013, describen que la matriz de Leopold es de utilidad para identificar los diferentes impactos ambientales de un proyecto, el análisis no produce un resultado cuantitativo, sino más bien un conjunto de juicios de valor, en donde el principal objetivo es garantizar que los impactos de diversas acciones sean evaluados y propiamente considerados en la etapa de planeación del proyecto, por otro lado, Bojórquez- Tapia, *et al.* 1998, mencionan que las matrices de interacciones, estriban en cuadros que enumeran con el eje vertical las características ambientales más susceptibles de ser afectadas por una serie de acciones,

anotadas en el eje horizontal, su propósito es examinar los componentes causales que producen impactos significativos, son útiles para identificar relaciones causa- efecto.

Además, este último autor menciona que los impactos esperados se catalogan en cada celda por medio de valores de magnitud y de significancia, dentro de una escala arbitraria.

Justificado en ambos modelos que en sus respectivas bibliografías describen a detalles, se realizará la construcción de un modelo de evaluación, el cual se explica a detalle:

- En el apartado **IV.1.1** se homologarán las etapas que conforman al proyecto con las descritas en el Capítulo **I** de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.
  Se enfatizarán las obras y las actividades incluidas en cada una de las etapas. Al finalizar el apartado, se presentará un cuadro, con las iniciales de cada etapa del proyecto, las cuales se representarán en un color específico para facilitar la intersección de los componentes ambientales con las actividades y los subcomponentes susceptibles a ser modificadas en la matriz.
- En el apartado **IV.1.1.2** se analizarán y expondrán todos aquellos componentes y subcomponentes ambientales con posibles cambios en su dinámica original a consecuencia del desarrollo del proyecto. Independientemente de las etapas en que esta relación con los subcomponentes ocurra, solo considerando el cambio de estos, en los componentes del medio original que mayor susceptibilidad incurren a efectos de ejecutar las obras y actividades planeadas para el proyecto “Edificación de oficinas administrativas y rehabilitación de infraestructura existente”.
- Continuaremos cualificando los impactos, todo ello en el apartado **IV.1.1.3** titulado: **“Cualificación de los impactos ambientales”**. En el que se presenta una tabla que le agrega a los componentes ambientales, los subcomponentes afectados, determinando en que etapa del proyecto estas mismas interactúan con el medio, describiendo el impacto que genera, para finalmente en la columna “#” agregarle un valor correlativo al impacto; mismo valor que se utilizará en la matriz de evaluación.
- Para las matrices que finalmente se darán como resultado en el presente apartado, se calificarán los impactos de acuerdo a los criterios de evaluación descritos en el apartado **IV.1.2 “Lista descriptiva de indicadores de impacto”**.
- Ahora procederemos a la construcción de nuestra matriz de interacciones para estimar la calificación de los impactos ambientales, para ello se presentará la matriz como un cuadro general con la asignación de valores y posteriormente se desglosa las calificaciones de cada impacto con sus respectivos indicadores, todo ello en el apartado **IV.1.3.1 “Matriz de evaluación de impactos ambientales”.**

- Finalmente, en el apartado **IV.1.3.2** de **Valoración de Impactos**, analizaremos a detalle el resultado de la matriz de interacciones, mostrando gráficamente un resumen de lo que en ella se plasma.

Para la identificación de los impactos entre los componentes ambientales y el proyecto, es necesario llevar a cabo una serie de pasos metodológicos que nos permitan cumplir con el objetivo general del presente capítulo. A continuación, se llevará a cabo lo descrito en el apartado anterior:

IV.1.1 Homologación de las etapas del proyecto con las obras y actividades incluidas en cada una de ellas

En el siguiente cuadro se resumen las etapas planeadas para la preparación del sitio, construcción y operatividad de las oficinas administrativas del proyecto “Edificación de oficinas administrativas y rehabilitación de infraestructura existente”; mismas que se describen a detalle en el **Capítulo I** de la presente MIA-P; en la primera columna izquierda encontraremos las cuatro etapas, seguida de la columna de actividades que refiere a las acciones que se realizará en cada etapa, en la última columna de la derecha encontraremos una breve descripción de cada una de las actividades a realizar.

Etapas del proyecto	Obras y actividades
Preparación del sitio	Rehabilitación mayor de instalación eléctrica en edificios de almacén y oficinas actuales
	Rehabilitación mayor de instalación hidrosanitaria en edificios de almacén y oficinas actuales
	Instalaciones provisionales
	Preliminares (limpieza y desmonte)
	Despalme, excavación, nivelación y compactación
Construcción	Cimentación
	Obra civil
	Instalación hidrosanitaria
	Instalaciones eléctricas
	Acabados
	Cancelería, herrería y carpintería
Operación y mantenimiento	Servicios generales y operativos
	Mantenimiento de instalaciones
Abandono del sitio	Desarme de equipos e inmobiliario
	Desmantelamiento y limpieza

Tabla IV.1.1. 1 Etapas y actividades del proyecto.

Para efectos exclusivos de la identificación, cualificación y evaluación de impactos ambientales desarrollada en el presente capítulo, las actividades correspondientes a la Fase 1 de rehabilitación de la infraestructura, mencionado en el programa general de trabajo en el **Capítulo I,** existente se integrará dentro de la categoría de **preparación del sitio**, debido a que corresponden a intervenciones de carácter previo y temporal respecto de la construcción y operación de las nuevas instalaciones. Esta agrupación responde únicamente a fines metodológicos y no modifica la secuencia, duración ni diferenciación de las fases establecidas en el programa general de trabajo descrito en el **Capítulo I**.

A partir de este punto, se omitirá el uso de la inicial correspondiente a la etapa de abandono del sitio dentro de la identificación y evaluación de los impactos ambientales. Lo anterior se debe a que, al momento de la elaboración del presente estudio, no se contempla la ejecución de actividades de abandono, desmantelamiento o cierre de las instalaciones, toda vez que se prevé la continuidad operativa del proyecto durante su vida útil y no se cuenta con una fecha definida para el cese de actividades. En consecuencia, para efectos de la identificación, cualificación y evaluación de los impactos ambientales desarrollada en el presente capítulo, únicamente se considerarán las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento. Las etapas del proyecto “Edificación de oficinas administrativas y rehabilitación de infraestructura existente”, son las siguientes:

Etapas del proyecto	
Preparación	**P**
Construcción	**C**
Operación y mantenimiento	**O**

Para los futuros cuadros de impactos que se presentarán en el documento, nos referiremos con la letra “**P**” en color rojo a la etapa de **Preparación del sitio**, con la letra “**C**” en color verde para la **etapa de construcción** y con la letra “**O**” en color azul para las actividades contempladas en la etapa de **Operación y mantenimiento**.

IV.1.1.2 Análisis de los componentes y subcomponentes ambientales

En esta etapa se señalan los componentes ambientales que mayor interacción tendrán con las obras y actividades del proyecto; como se describe en el **Capítulo III** de la presente

MIA-P, para el medio abiótico, se analizó como escenario original de la Región ecológica a los componentes climatológicos, geológicos-geomorfológicos, edáficos, hidrológicos y atmosféricos. En el medio biótico se tomó en consideración la flora y la fauna, además de que se describió la percepción del paisaje y el medio socioeconómico.

Dadas las características de los mismos componentes presentes para el Área de Influencia, no todos ellos reciben impactos a consecuencia de la ejecución de las obras y actividades del proyecto "Edificación de oficinas administrativas y rehabilitación de infraestructura existente"

Entenderemos por subcomponente ambiental todo aquel carácter de algún componente del medio susceptible a cambio. En el caso específico de nuestro proyecto; después de un análisis íntegro con el equipo de trabajo, tenemos que:

Para el **medio abiótico**

- Se determinó que para el **Componente atmósfera** se consideran los **subcomponentes** "**Calidad del aire**" y "**Ruido**".
- Para el **Componente suelo** se consideran los **subcomponentes** "**Calidad del suelo**" y "**Generación de residuos**".
- Para el **Componente agua** se consideran los **subcomponentes** "**Cantidad del recurso**" y "**Calidad del agua**".

En cuanto al **medio biótico**

- Para el **Componente flora** se considera el **subcomponente** "**Organismos presentes**".
- Para el **Componente fauna** se considera el **subcomponente** "**Organismos presentes**".

En el caso del **medio socioeconómico**

- Para el **Componente social** se considera el **subcomponente** "**Población**".
- Para el **componente económico** se consideran los **subcomponentes** "**Demanda de insumos**" y "**Valor del suelo**".

A continuación, lo antes descrito se representa en forma de tabla, la cual será de suma importancia para la posterior etapa de interrelación en la matriz de impactos:

Medio	Componente ambiental	Subcomponente
Medio Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire
		Ruido
	Suelo	Calidad del suelo
		Generación de residuos
	Agua	Cantidad del recurso
		Calidad del agua
Medio Biótico	Flora	Organismos presentes
	Fauna	Organismos presentes
Medio socioeconómico	Social	Población
	Económico	Demanda de insumos
		Valor del suelo

Tabla IV.1.1.2. 1 Listado de componentes ambientales junto a los subcomponentes afectados.

IV.1.1.3 Cualificación de los impactos ambientales

Con el objetivo de identificar los impactos existentes entre las actividades y los componentes ambientales susceptibles de ser afectados, se elaboró un cuadro de cualificación de los impactos ambientales potenciales.

En esta fase se relacionan los impactos ambientales potenciales con las etapas del proyecto, para ello utilizaremos las letras iniciales en colores que se señalaron en el apartado **IV.1.1** del presente estudio.

La tabla contiene en la primera columna el "**Medio**", en la segunda columna los "**Componentes ambientales**" considerados en el apartado anterior, seguido de la subdivisión de los "**Subcomponentes**" considerados para cada componente. En la columna de "**Etapas**" se colocará la señalética en colores para identificar la presencia del posible impacto en dicha etapa. En la columna "#" se asignó un valor correlativo para los impactos identificados a efectos de utilizar este número de identificación en la futura matriz de resultados.

Medio	Componente	Subcomponente	Etapas	#	impactos ambientales potenciales
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad del aire	P	1	Variación temporal de la calidad del aire por la generación y dispersión de partículas de polvo derivadas de las actividades

					manuales de limpieza, despalme, excavación y movimiento de materiales en la etapa de preparación del sitio.
			C	2	Variación temporal en la calidad del aire por emisiones de partículas de polvo y gases de combustión derivado del uso de vehículos para el transporte y descarga de materiales para las actividades de construcción.
			O	3	Variación mínima de la calidad del aire por emisiones de emisiones de gases de combustión asociadas al tránsito de vehículos utilizados por el personal en las actividades de operación.
		Ruido	P	4	Incremento temporal de los niveles sonoros proveniente del uso de herramientas manuales y/o equipo(s) en las actividades de la etapa de preparación del sitio.
			C	5	Incremento temporal de los niveles sonoros proveniente del uso de herramientas manuales y/o equipo(s) en las actividades de la etapa de construcción.
	Suelo	Calidad del suelo	P	6	Modificación de las características físicas del suelo derivada de las actividades de despalme, excavación, nivelación y compactación.

				7	Disminución en la calidad del suelo a causa de las posibles fugas y/o derrames de combustibles o aceites de vehículos en las actividades de la etapa de preparación del sitio.
			C	8	Disminución en la calidad del suelo a causa de las posibles fugas y/o derrames de combustibles o aceites de vehículos en las actividades de la etapa de construcción.
			O	9	Disminución en la calidad del suelo a causa de las posibles fugas y/o derrames de combustibles o aceites de vehículos en las actividades de la etapa de operación y mantenimiento.
		Generación de residuos	P	10	Generación temporal de residuos sólidos urbanos por los trabajadores en la etapa de preparación del sitio.
				11	Generación temporal de residuos de manejo especial en las actividades de la etapa de preparación del sitio.
			C	12	Generación temporal de residuos sólidos urbanos por los trabajadores en la etapa de construcción.
				13	Generación temporal de residuos de manejo especial en las actividades de la etapa de construcción.
			O	14	Generación de residuos sólidos urbanos en las actividades operativas de la

					etapa de operación y mantenimiento.
				15	Generación temporal de residuos de manejo especial en las actividades de la etapa de operación y mantenimiento.
	Agua	Cantidad del recurso	P	16	Consumo temporal del agua requerida durante las actividades en la etapa de preparación del sitio.
			C	17	Consumo temporal del agua durante las actividades en la etapa de construcción.
			O	18	Consumo temporal del agua durante las actividades en la etapa de operación y mantenimiento.
		Calidad del agua	P	19	Generación de aguas residuales sanitarias por los trabajadores en las actividades de la etapa de preparación del sitio.
			C	20	Generación de aguas residuales sanitarias a causa de las actividades en la etapa de construcción.
			O	21	Generación de aguas residuales a causa de las actividades en la etapa de operación y mantenimiento.
Medio biótico	Flora	Organismos presentes	P	22	Pérdida de cobertura vegetal por las actividades de limpieza y preparación del sitio.
	Fauna	Organismos presentes	P	23	Desplazamiento temporal de fauna circundante a causa de las actividades en la etapa de preparación del sitio.

			C	24	Desplazamiento temporal de fauna circundante a causa de las actividades en la etapa de construcción.
Socioeconómico	Social	Población	P	25	Generación de empleos para las actividades de la etapa de preparación del sitio.
			C	26	Generación de empleos para las actividades de la etapa de construcción.
			O	27	Generación de empleos asociados a las actividades de la etapa de operación y mantenimiento.
	Económico	Demanda de insumos	P	28	Variación de la actividad económica por la demanda de bienes, materiales y servicios durante la etapa de preparación del sitio.
			C	29	Variación de la actividad económica por la demanda de bienes, materiales y servicios durante la etapa de construcción.
			O	30	Variación de la actividad económica por la demanda de bienes, materiales y servicios durante la etapa de operación y mantenimiento.
		Valor del suelo	O	31	Contribución sobre el incremento del valor económico por las actividades realizadas en la etapa de operación y mantenimiento.

Tabla IV.1.1.3. 1 Listado de los posibles impactos ambientales de los subcomponentes ambientales y sus respectivas etapas

Se determinaron 31 impactos ambientales potenciales asociados a los once subcomponentes ambientales y con ocurrencia potencial durante las distintas etapas del proyecto. Quedando de manera resumida:

- Para el componente **Atmósfera** se identificaron cinco (5) posibles impactos

- Componente **Suelo** se identificaron diez (10) posibles impactos
- Componente **Agua** se identificaron cinco (6) posibles impactos
- Componente **Flora** se identificaron un (1) posible impacto
- Componente **Fauna** se identificaron dos (2) posibles impactos
- Componente **Social** se identificaron tres (3) posibles impactos
- Componente **Económico** se identificaron cuatro (4) posibles impactos

La cualificación de estos mismos será usada posteriormente en la matriz de asignación de valores refiriéndose en ella, al "#" de impacto asignado y al símbolo de letra inicial para cada etapa en la que se da la interacción entre las actividades y el componente.

IV.1.2 Lista descriptiva de indicadores de impacto

Considerando las metodologías elegidas de ambos autores, se calificarán a los impactos en dos categorías, los básicos y los complementarios. Los parámetros básicos calificados en una escala de valor que va del 1 al 3, entre los que se encuentran: la intensidad del impacto, la extensión del efecto y la duración de la acción. Y los complementarios que en escala de valor van del 0 al 3 y son: sinergia - acumulación, controversia y mitigación. Las especificaciones se darán a conocer en las siguientes tablas:

Básicos

Escala	**Intensidad del impacto** Definida por la superficie proporcional del recurso dentro del predio	**Extensión del impacto** Definido por su ubicación con respecto al punto medio del predio	**Duración del impacto** Definida por la extensión en el tiempo de la acción
1	**Mínima:** Cuando la afectación cubre la menor proporción del total de los recursos existentes dentro del predio o cuando los valores de la afectación son menores a un 30% respecto al límite permisible.	Puntual: Si ocurre dentro del predio.	Corta: Cuando el efecto dura menos de 1 mes.
2	**Moderada:** Cuando la afectación cubre una proporción intermedia entre la mayor y la menor proporción del total de los recursos existentes dentro del predio o si los valores de la afectación se ubican	Local: Si el efecto ocurre entre el límite del predio y 500 m perimetrales.	Mediana: Cuando el efecto dura entre 1 mes y dos años.

	entre 31% y 90% respecto al límite permisible.		
3	**Alta:** Cuando la afectación cubre la mayor proporción del total de los recursos existentes o si los valores de la afectación rebasan el 90% respecto al límite permisible.	Regional: Si excede a los 500 m perimetrales.	Larga: Cuando el efecto dura más de dos años.

Tabla IV.1.2. 1 Impactos de categoría básico

ESCALA	**Sinergia y acumulación** Definida por la existencia o no de interacciones o acumulación entre impactos	**Controversia** Definida por la existencia de normatividad ambiental aplicable y la percepción del recurso por la sociedad civil.	**Mitigación** Definida por la existencia y efectividad de las medidas de mitigación.
0	**No existe:** Cuando no se presentan interacciones entre impactos o no se presentan efectos aditivos entre ellos	**No existe:** Cuando el impacto SI esté regulado por la normatividad ambiental y la sociedad civil local y regional NO manifiesta preocupación por la acción o el recurso.	**Nula:** No hay medidas de mitigación.
1	**Existe:** Cuando se presentan interacciones entre impactos o cuando se presentan efectos aditivos entre ellos.	**Mínima:** Cuando el impacto está regulado por la normatividad ambiental y la sociedad civil local manifiesta preocupación por la acción o el recurso.	**Baja:** Si la medida de mitigación aminora la afectación hasta en un 25%.
2		**Moderada:** Cuando el impacto está regulado por la normatividad ambiental y la sociedad civil regional manifiesta su preocupación por la acción o el recurso.	**Media:** Si la medida de mitigación aminora las afectaciones entre un 25 y un 74%.
3		**Alta:** Cuando el impacto NO está regulado por la normatividad ambiental y la sociedad civil local y regional SI manifiesta preocupación por la acción y el recurso.	**Alta:** Si la medida de mitigación aminora la afectación en un 75% o más.

Tabla IV.1.2. 2 Impactos de categoría complementario

Esos mismos parámetros estarán representados en las matrices con la siguiente simbología:

Simbología	
I=	Intensidad del impacto
E=	Extensión del impacto
D=	Duración del impacto
S=	Sinergia y Acumulación
C=	Controversia
M=	Mitigación

Tabla IV.1.2. 3 Simbología de los parámetros

De acuerdo a la misma metodología los rangos de valores para la clasificación y cuantificación de estos parámetros generados serán conforme al cálculo de los Índices: básicos, complementarios, de Impacto y de Significancia, según se describen a continuación:

Cálculo del Índice Básico

Será identificado en la matriz con la simbología **IB**, este indicador se obtiene utilizando los tres criterios básicos (Intensidad, extensión y duración); descritos en las tablas anteriores; y se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$IB=1/9*(I+E+D)$$

A los valores obtenidos de esta ecuación se le asignará una categoría de acuerdo con la clasificación de la siguiente tabla:

BAJO	0.33-0.49
MODERADO	0.50-0.65
ALTO	0.66-0.82
MUY ALTO	0.83-1.00 (valor máximo)

El rango de valor más bajo a obtener con la fórmula anterior es de 0.33 y el máximo de 1.00, clasificando el **IB** con rangos de valor de bajo, moderado, alto y muy alto.

Cálculo del Índice Complementario

Será identificado en la matriz con la simbología **IC**, esté indicador se obtiene utilizando los dos criterios complementarios (sinergia- acumulación y controversia); criterios que fueron descritos en la tabla anterior; y se calcula mediante la siguiente ecuación:

IC=1/4*(S+C)

A los valores obtenidos de esta ecuación se le asignará una categoría de acuerdo con la clasificación de la siguiente tabla:

BAJO	0.00-0.25
MODERADO	0.26-0.50
ALTO	0.51-0.75
MUY ALTO	0.76-1.00 (valor máximo)

El rango de valor más bajo a obtener con el uso de la fórmula para este índice es de 0, con un máximo de 1, subdividiéndose en cuatro rangos de valor los cuales son: bajo, moderado, alto y muy alto.

Cálculo del Índice de Impacto

Será identificado en la matriz con la simbología **II** y lo representa la combinación de los criterios básicos y complementarios. Cuando existe alguno de los criterios complementarios (sinergia- acumulación y controversia) los impactos se ven incrementados; este índice se calcula a través de la siguiente fórmula:

II=IB*(1-IC)

A los valores obtenidos de esta ecuación se le asignará una categoría de acuerdo con la clasificación de la siguiente tabla:

BAJO	0.25-0.49
MODERADO	0.50-0.65
ALTO	0.66-0.82
MUY ALTO	0.83-1.00 (valor máximo)

El rango de valor más bajo a obtener con el uso de la fórmula para este índice es de 0.25 con un máximo de 1, subdividiéndose en cuatro rangos de valor los cuales son: bajo, moderado, alto y muy alto.

Cálculo de Significancia de Impacto

Será identificado en la matriz con la simbología **S**, y se calcula una vez obtenidos los tres índices anteriores **IB, IC** e **II** (Básicos, Complementario y de Impacto; respectivamente), procediendo a calcular la significancia del impacto, tomando en consideración la existencia de las medidas de mitigación (**M**); descritas en el cuadro de parámetros complementarios. Su cálculo radica de la fórmula:

$$S=II*(1-1/3(M))$$

Con base en los valores obtenidos para la Significancia del impacto (**S**) se asignan las siguientes categorías que van de 0 a 0.80, subdividiéndose como se indica en la tabla:

Impacto Nulo=	0.00
Impacto de Baja Significancia=	<0.25
Impacto de Moderada Significancia=	>0-25 y <0.49
Impacto de Alta Significancia=	>0.50 y <0.79
Impacto de Muy Alta Significancia=	>0.80

Agregaremos a la tabla de evaluación los siguientes criterios calificativos, descritos de la siguiente manera:

Por su naturaleza del impacto puede ser positivo o negativo:

1. **Benéfico**. - Cuando la acción o actividad ayuda o mejorar la situación actual de un medio.
2. **Adverso**. -Cuando la acción o actividad disminuye, restringe o elimina, independientemente del tiempo requerido.
3. **No se anticipa**. - Si el impacto no produce efecto significativo en el componente.

Representados en la tabla de la siguiente manera:

Benéficos	(+)
Adversos	(-)
No se anticipa	(No)

Por su temporalidad:

Se refiere al grado de incidencia del impacto sobre el medio físico y biológico o socioeconómico, mismo que puede ser:

1. Temporal. - Cuando es reversible por el propio sistema en un plazo cortó a cinco años o a mediano plazo menor a quince años.
2. Permanente. - Cuando su efecto dura más de quince años.

Esta calificación se representa en la tabla de la siguiente manera:

Temporal	(T)
Permanente	(P)

Por su reversibilidad:

Este atributo está referido a la posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado por una determinada acción, se clasifica en:

1. Reversible. - Aquel cuyos efectos pueden ser asimilados y depurados naturalmente por el medio.
2. Irreversible. - Aquel cuyos efectos suponen la imposibilidad de volver a la condición original por medios naturales.

Representados en la tabla de la siguiente manera:

Reversible	(Re)
Irreversible	(Ir)

Por su capacidad de mitigación:

Se refiere a la posibilidad de prevenir, reducir, controlar o corregir la magnitud del efecto mediante medidas ambientales.

1. No mitigable. - Cuando no es posible realizar actividades que disminuyan o eliminen los impactos.
2. Mitigable. - Cuando al realizarse acciones preventivas o correctivas, el efecto en el sistema es menor al esperado.

Representados en la tabla de la siguiente manera:

No mitigables	No
Mitigables	Si

Una vez descritos los parámetros, calificaciones y señaladas las fórmulas para el cálculo de los diferentes índices, ya podremos realizar nuestra matriz de interacciones con asignación de valores numéricos y calificativos para el cumplimiento de nuestro objetivo general, determinando con ello la calidad del impacto ambiental.

IV.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

IV.1.3.1 Matriz de evaluación de impactos ambientales

Ahora procederemos a la construcción de nuestra matriz de interacciones en la que se relacionara cada factor y sus subcomponentes, a través de la lista de cualificación de impactos; con números correlativos y con la letra inicial en color que representa la etapa en la que se da la interacción; y los indicadores de impacto descritos en el apartado anterior.

La primera columna izquierda de la matriz representa la etapa del proyecto y el número correlativo asignado, la segunda columna representado con la letra "**I**" es la intensidad de impacto, "**E**" es extensión del impacto, "**D**" es la duración del Impacto, "**S**" es Sinergia y acumulación, "**C**" es controversia, "**M**" es mitigación, "**IB**" es el cálculo del índice básico, "**IC**" es el cálculo del índice complementario, "**II**" es el cálculo del índice de impacto; posteriormente encontraremos el cálculo de significancia, seguido de la asignación de una categoría, en ese mismo orden continua la columna de Naturaleza de impacto, Temporalidad, Reversibilidad y por último la Capacidad de Mitigación.

Etapa y # de impacto	I	E	D	S	C	M	IB	IC	II	Signif.	Significancia	Naturaleza de impacto	Temporalidad	Reversibilidad	Capacidad de mitigación
P 1	1	1	1	1	0	2	0.333	0.25	0.250	0.083	BAJA	-	T	Re	SI
C 2	1	1	2	1	0	2	0.444	0.25	0.333	0.111	BAJA	-	T	Re	SI
O 3	1	1	3	1	0	2	0.556	0.25	0.417	0.139	BAJA	-	P	Re	SI
P 4	1	1	1	0	0	3	0.333	0	0.333	0.000	NULO	-	T	Re	SI
C 5	1	1	2	0	0	3	0.444	0	0.444	0.000	NULO	-	T	Re	SI
P 6	2	1	1	1	0	0	0.444	0.25	0.333	0.333	MODERADA	-	P	Ir	NO
P 7	2	1	1	1	1	2	0.444	0.5	0.222	0.074	BAJA	-	T	Ir	SI
C 8	2	1	2	1	1	2	0.556	0.5	0.278	0.093	BAJA	-	T	Ir	SI
O 9	2	1	3	1	1	2	0.667	0.5	0.333	0.111	BAJA	-	P	Ir	SI
P 10	1	1	1	0	0	3	0.333	0	0.333	0.000	NULO	-	T	Ir	SI
P 11	1	1	1	0	0	3	0.333	0	0.333	0.000	NULO	-	T	Ir	SI
C 12	1	1	2	0	0	3	0.444	0	0.444	0.000	NULO	-	T	Ir	SI
C 13	1	1	2	0	0	3	0.444	0	0.444	0.000	NULO	-	T	Ir	SI
O 14	1	1	3	0	0	3	0.556	0	0.556	0.000	NULO	-	T	Ir	SI
O 15	1	1	3	0	0	3	0.556	0	0.556	0.000	NULO	-	T	Ir	SI

P 16	1	1	1	0	0	2	0.333	0	0.333	0.111	BAJA	-	T	Ir	SI
C 17	1	1	2	0	0	2	0.444	0	0.444	0.148	BAJA	-	T	Ir	SI
O 18	1	1	3	0	0	2	0.556	0	0.556	0.185	BAJA	-	P	Ir	SI
P 19	1	1	1	0	0	2	0.333	0	0.333	0.111	BAJA	-	T	Ir	SI
C 20	1	1	2	0	0	2	0.444	0	0.444	0.148	BAJA	-	T	Ir	SI
O 21	2	1	3	0	0	2	0.667	0	0.667	0.222	BAJA	-	P	Ir	SI
P 22	1	1	1	1	1	2	0.333	0.5	0.167	0.056	BAJA	-	P	Ir	SI
P 23	1	1	1	0	0	2	0.333	0	0.333	0.111	BAJA	-	T	Re	SI
C 24	1	1	2	0	0	2	0.444	0	0.444	0.148	BAJA	-	T	Re	SI
P 25	1	3	1	0	0	3	0.556	0	0.556	0.000	NULO	+	T	Re	SI
C 26	1	3	2	0	0	3	0.667	0	0.667	0.000	NULO	+	T	Re	SI
O 27	1	3	3	0	0	3	0.778	0	0.778	0.000	NULO	+	P	Re	SI
P 28	3	2	1	0	0	0	0.667	0	0.667	0.667	ALTA	+	T	Re	NO
C 29	3	2	2	0	0	0	0.778	0	0.778	0.778	ALTA	+	T	Re	NO
O 30	3	2	3	0	0	0	0.889	0	0.889	0.889	MUY ALTA	+	P	Re	NO
O 31	3	1	3	0	0	3	0.778	0	0.778	0.000	NULO	+	P	Ir	NO

Tabla IV.1.3.1. 1 Matriz de interacciones con asignación de valores numéricos y calificativos

A continuación, desglosaremos las calificaciones que la matriz de interacciones representa en números, para cada factor ambiental con sus respectivos subcomponentes:

Medio Físico

Componente Atmósfera

Subcomponente calidad del aire

P 1

Variación temporal de la calidad del aire por la generación y dispersión de partículas de polvo derivadas de las actividades manuales de limpieza, despalme, excavación y movimiento de materiales en la etapa de preparación del sitio.

Calificación:

Intensidad de impacto: **Mínima**

Extensión del impacto: **Puntual**

Duración del impacto: **Corta**

Sinergia y acumulación**: Existe**

Controversia: **No Existe**

Mitigación: **Media**

Significancia: **Baja**

Naturaleza del impacto: **Adverso (-)**

Temporalidad: **Temporal (T)**
Reversibilidad: **Reversible (Re)**
Capacidad de mitigación: **Mitigable**
Indicador(es) de impacto: **Presencia y/o nivel de dispersión de partículas de polvo.**

C 2

Variación temporal en la calidad del aire por emisiones de partículas de polvo y gases de combustión derivado del uso de vehículos para el transporte y descarga de materiales para las actividades de construcción.

Calificación:
Intensidad de impacto: **Mínima**
Extensión del impacto: **Puntual**
Duración del impacto: **Mediana**
Sinergia y acumulación**: Existe**
Controversia: **No Existe**
Mitigación: **Media**
Significancia: **Baja**
Naturaleza del impacto: **Adverso (-)**
Temporalidad: **Temporal (T)**
Reversibilidad: **Reversible (Re)**
Capacidad de mitigación: **Mitigable**
Indicador(es) de impacto: **Presencia y/o nivel de dispersión de partículas de polvo.**

O 3

Variación mínima de la calidad del aire por emisiones de emisiones de gases de combustión asociadas al tránsito de vehículos utilizados por el personal en las actividades de operación.

Calificación:
Intensidad de impacto: **Mínima**
Extensión del impacto: **Puntual**
Duración del impacto: **Larga**
Sinergia y acumulación**: Existe**
Controversia: **No Existe**

Mitigación: **Media**

Significancia: **Baja**

Naturaleza del impacto: **Adverso (-)**

Temporalidad: **Permanente (P)**

Reversibilidad: **Reversible (Re)**

Capacidad de mitigación: **Mitigable**

Indicador(es) de impacto: **Emisiones vehiculares asociadas a las actividades de operación.**

Subcomponente Ruido

P 4

Incremento temporal de los niveles sonoros proveniente del uso de herramientas manuales y/o equipo(s) en las actividades de la etapa de preparación del sitio.

Calificación:

Intensidad de impacto: **Mínima**

Extensión del impacto: **Puntual**

Duración del impacto: **Corta**

Sinergia y acumulación**: No existe**

Controversia: **No existe**

Mitigación: **Alta**

Significancia: **Nulo**

Naturaleza del impacto: **Adverso (-)**

Temporalidad: **Temporal (T)**

Reversibilidad: **Reversible (Re)**

Capacidad de mitigación: **Mitigable**

Indicador(s) de impacto: **Percepción de aumento en la propagación continua del ruido**

C 5

Incremento temporal de los niveles sonoros proveniente del uso de herramientas manuales y/o equipo(s) en las actividades de la etapa de construcción.

Calificación:

Intensidad de impacto: **Mínima**

Extensión del impacto: **Puntual**
Duración del impacto: **Mediana**
Sinergia y acumulación**: No existe**
Controversia: **No existe**
Mitigación: **Alta**
Significancia: **Nulo**
Naturaleza del impacto: **Adverso (-)**
Temporalidad: **Temporal (T)**
Reversibilidad: **Reversible (Re)**
Capacidad de mitigación: **Mitigable**
Indicador(s) de impacto: **Percepción de aumento en la propagación continua del ruido**

Componente Suelo

Subcomponente Calidad del suelo

P 6

Modificación de las características físicas del suelo derivada de las actividades de despalme, excavación, nivelación y compactación.

Calificación:
Intensidad de impacto: **Moderada**
Extensión del impacto: **Puntual**
Duración del impacto: **Corta**
Sinergia y acumulación**: Existe**
Controversia: **No existe**
Mitigación: **Nula**
Significancia: **Moderada**
Naturaleza del impacto: **Adverso (-)**
Temporalidad: **Permanente (P)**
Reversibilidad: **Irreversible (IR)**
Capacidad de mitigación: **No mitigable**
Indicador(es) de impacto: **Superficie de suelo modificada o alterada por las actividades de preparación del sitio.**

P 7

Disminución en la calidad del suelo a causa de las posibles fugas y/o derrames de combustibles o aceites de vehículos en las actividades de la etapa de preparación del sitio.

Calificación:

Intensidad de impacto: **Moderada**

Extensión del impacto: **Puntual**

Duración del impacto: **Corta**

Sinergia y acumulación**: Existe**

Controversia: **Existe**

Mitigación: **Media**

Significancia: **Baja**

Naturaleza del impacto: **Adverso (-)**

Temporalidad: **Temporal (T)**

Reversibilidad: **Irreversible (IR)**

Capacidad de mitigación: **Mitigable**

Indicador(es) de impacto: **Número de fugas o derrames registrados, volumen derramado y superficie de suelo afectada.**

C 8

Disminución en la calidad del suelo a causa de las posibles fugas y/o derrames de combustibles o aceites de vehículos en las actividades de la etapa de construcción.

Calificación:

Intensidad de impacto: **Moderada**

Extensión del impacto: **Puntual**

Duración del impacto: **Mediana**

Sinergia y acumulación**: Existe**

Controversia: **Existe**

Mitigación: **Media**

Significancia: **Baja**

Naturaleza del impacto: **Adverso (-)**

Temporalidad: **Temporal (T)**

Reversibilidad: **Irreversible (IR)**

Capacidad de mitigación: **Mitigable**

Indicador(es) de impacto: **Número de fugas o derrames registrados, volumen derramado y superficie de suelo afectada.**

O 9

Disminución en la calidad del suelo a causa de las posibles fugas y/o derrames de combustibles o aceites de vehículos en las actividades de la etapa de operación y mantenimiento.

Calificación:

Intensidad de impacto: **Moderada**

Extensión del impacto: **Puntual**

Duración del impacto: **Larga**

Sinergia y acumulación**: Existe**

Controversia: **Existe**

Mitigación: **Media**

Significancia: **Baja**

Naturaleza del impacto: **Adverso (-)**

Temporalidad: **Permanente (P)**

Reversibilidad: **Irreversible (IR)**

Capacidad de mitigación: **Mitigable**

Indicador(es) de impacto: **Número de fugas o derrames registrados, volumen derramado y superficie de suelo afectada.**

Subcomponente Generación de residuos

P 10

Generación temporal de residuos sólidos urbanos por los trabajadores en la etapa de preparación del sitio.

Calificación:

Intensidad de impacto: **Mínima**

Extensión del impacto: **Puntual**

Duración del impacto: **Corta**

Sinergia y acumulación**: No existe**
Controversia: **No existe**
Mitigación: **Alta**
Significancia: **Nulo**
Naturaleza del impacto: **Adverso (-)**
Temporalidad: **Temporal (T)**
Reversibilidad: **Irreversible (Ir)**
Capacidad de mitigación: **Mitigable**
Indicador(es) de impacto: **Volumen de residuos sólidos urbanos generados durante la preparación del sitio**

P 11

Generación temporal de residuos de manejo especial en las actividades de la etapa de preparación del sitio.

Calificación:
Intensidad de impacto: **Mínima**
Extensión del impacto: **Puntual**
Duración del impacto: **Corta**
Sinergia y acumulación**: No existe**
Controversia: **No existe**
Mitigación: **Alta**
Significancia: **Nulo**
Naturaleza del impacto: **Adverso (-)**
Temporalidad: **Temporal (T)**
Reversibilidad: **Irreversible (Ir)**
Capacidad de mitigación: **Mitigable**
Indicador(es) de impacto: **Volumen de residuos de manejo especial generados durante la preparación del sitio.**

C 12

Generación temporal de residuos sólidos urbanos por los trabajadores en la etapa de construcción.

Calificación:

Intensidad de impacto: **Mínima**

Extensión del impacto: **Puntual**

Duración del impacto: **Mediana**

Sinergia y acumulación**: No existe**

Controversia: **No existe**

Mitigación: **Alta**

Significancia: **Nulo**

Naturaleza del impacto: **Adverso (-)**

Temporalidad: **Temporal (T)**

Reversibilidad: **Irreversible (Ir)**

Capacidad de mitigación: **Mitigable**

Indicador(es) de impacto: **Volumen de residuos sólidos urbanos generados durante la construcción.**

C 13

Generación temporal de residuos de manejo especial en las actividades de la etapa de construcción.

Calificación:

Intensidad de impacto: **Mínima**

Extensión del impacto: **Puntual**

Duración del impacto: **Mediana**

Sinergia y acumulación**: No existe**

Controversia: **No existe**

Mitigación: **Alta**

Significancia: **Nulo**

Naturaleza del impacto: **Adverso (-)**

Temporalidad: **Temporal (T)**

Reversibilidad: **Irreversible (Ir)**

Capacidad de mitigación: **Mitigable**

Indicador(es) de impacto: **Volumen Cantidad de residuos de manejo especial generados durante la construcción.**

O 14

Generación de residuos sólidos urbanos en las actividades operativas de la etapa de operación y mantenimiento.

Calificación:

Intensidad de impacto: **Mínima**

Extensión del impacto: **Puntual**

Duración del impacto: **Larga**

Sinergia y acumulación**: No existe**

Controversia: **No existe**

Mitigación: **Alta**

Significancia: **Nulo**

Naturaleza del impacto: **Adverso (-)**

Temporalidad: **Permanente (P)**

Reversibilidad: **Irreversible (Ir)**

Capacidad de mitigación: **Mitigable**

Indicador(es) de impacto: **Volumen de residuos sólidos urbanos generados durante la operación.**

O 15

Generación temporal de residuos de manejo especial en las actividades de la etapa de operación y mantenimiento.

Calificación:

Intensidad de impacto: **Mínima**

Extensión del impacto: **Puntual**

Duración del impacto: **Larga**

Sinergia y acumulación**: No existe**

Controversia: **No existe**

Mitigación: **Alta**

Significancia: **Nulo**

Naturaleza del impacto: **Adverso (-)**

Temporalidad: **Permanente (P)**

Reversibilidad: **Irreversible (Ir)**

Capacidad de mitigación: **Mitigable**

Indicador(es) de impacto: **Volumen de residuos de manejo especial generados durante la operación.**

Componente Agua

Subcomponente Cantidad del recurso

P 16

Consumo temporal del agua requerida durante las actividades en la etapa de preparación del sitio.

Calificación:

Intensidad de impacto: **Mínima**

Extensión del impacto: **Puntual**

Duración del impacto: **Corta**

Sinergia y acumulación**: No existe**

Controversia: **No existe**

Mitigación: **Media**

Significancia: **Baja**

Naturaleza del impacto: **Adverso (-)**

Temporalidad: **Temporal (T)**

Reversibilidad: **Irreversible (Ir)**

Capacidad de mitigación: **Mitigable**

Indicador(es) de impacto: **Volumen de agua utilizado durante la etapa de preparación del sitio.**

C 17

Consumo temporal del agua durante las actividades en la etapa de construcción.

Calificación:

Intensidad de impacto: **Mínima**

Extensión del impacto: **Puntual**

Duración del impacto: **Mediana**

Sinergia y acumulación**: No existe**

Controversia: **No existe**
Mitigación: **Media**
Significancia: **Baja**
Naturaleza del impacto: **Adverso (-)**
Temporalidad: **Temporal (T)**
Reversibilidad: **Irreversible (Ir)**
Capacidad de mitigación: **Mitigable**
Indicador(es) de impacto: **Volumen de agua utilizado durante la etapa de construcción.**

O 18

Consumo temporal del agua durante las actividades en la etapa de operación y mantenimiento.

Calificación:
Intensidad de impacto: **Mínima**
Extensión del impacto: **Puntual**
Duración del impacto: **Larga**
Sinergia y acumulación**: No existe**
Controversia: **No existe**
Mitigación: **Media**
Significancia: **Baja**
Naturaleza del impacto: **Adverso (-)**
Temporalidad: **Permanente (P)**
Reversibilidad: **Irreversible (Ir)**
Capacidad de mitigación: **Mitigable**
Indicador(es) de impacto: **Volumen de agua utilizado durante la etapa de construcción.**

Subcomponente Calidad del agua

P 19

Generación de aguas residuales sanitarias por los trabajadores en las actividades de la etapa de preparación del sitio.

Calificación:

Intensidad de impacto: **Mínima**

Extensión del impacto: **Puntual**

Duración del impacto: **Corta**

Sinergia y acumulación**: No existe**

Controversia: **No existe**

Mitigación: **Media**

Significancia: **Baja**

Naturaleza del impacto: **Adverso (-)**

Temporalidad: **Temporal (T)**

Reversibilidad: **Irreversible (Ir)**

Capacidad de mitigación: **Mitigable**

Indicador(es) de impacto: **Volumen estimado de aguas residuales sanitarias generadas y condiciones de manejo.**

C 20

Generación de aguas residuales sanitarias a causa de las actividades en la etapa de construcción.

Calificación:

Intensidad de impacto: **Mínima**

Extensión del impacto: **Puntual**

Duración del impacto: **Mediana**

Sinergia y acumulación**: No existe**

Controversia: **No existe**

Mitigación: **Media**

Significancia: **Baja**

Naturaleza del impacto: **Adverso (-)**

Temporalidad: **Temporal (T)**

Reversibilidad: **Irreversible (Ir)**

Capacidad de mitigación: **Mitigable**

Indicador(es) de impacto: **Volumen estimado de aguas residuales sanitarias generadas y condiciones de manejo.**

O 21

Generación de aguas residuales a causa de las actividades en la etapa de operación y mantenimiento.

Calificación:

Intensidad de impacto: **Moderada**

Extensión del impacto: **Puntual**

Duración del impacto: **Larga**

Sinergia y acumulación**: No existe**

Controversia: **No existe**

Mitigación: **Media**

Significancia: **Baja**

Naturaleza del impacto: **Adverso (-)**

Temporalidad: **Permanente (P)**

Reversibilidad: **Irreversible (Ir)**

Capacidad de mitigación: **Mitigable**

Indicador(es) de impacto: **Volumen estimado de aguas residuales sanitarias generadas y condiciones de manejo.**

Medio Biótico

Componente Flora

Subcomponente Organismos presentes

P 22

Pérdida de cobertura vegetal por las actividades de limpieza y preparación del sitio.

Calificación:

Intensidad de impacto: **Mínima**

Extensión del impacto: **Puntual**

Duración del impacto: **Corta**

Sinergia y acumulación**: Existe**

Controversia: **Mínima**

Mitigación: **Media**

Significancia: **Baja**

Naturaleza del impacto: **Adverso (-)**

Temporalidad: **Permanente (P)**

Reversibilidad: **Irreversible (Ir)**

Capacidad de mitigación: **Mitigable**

Indicador (s) de impacto: **Superficie de cobertura vegetal removida y número de ejemplares arbóreos y arbustivos removidos.**

Componente Fauna

Subcomponente Organismos presentes

P 23

Desplazamiento temporal de fauna circundante a causa de las actividades en la etapa de preparación del sitio.

Calificación:

Intensidad de impacto: **Mínima**

Extensión del impacto: **Puntual**

Duración del impacto: **Corta**

Sinergia y acumulación**: No existe**

Controversia: **No existe**

Mitigación: **Media**

Significancia: **Baja**

Naturaleza del impacto: **Adverso (-)**

Temporalidad: **Temporal (T)**

Reversibilidad: **Reversible (Re)**

Capacidad de mitigación: **Mitigable**

Indicador (s) de impacto: **Número de ejemplares de fauna observados antes y durante las actividades y registros de desplazamiento desde las áreas intervenidas.**

C 24

Desplazamiento temporal de fauna circundante a causa de las actividades en la etapa de construcción.

Calificación:

Intensidad de impacto: **Mínima**

Extensión del impacto: **Puntual**
Duración del impacto: **Mediana**
Sinergia y acumulación**: No existe**
Controversia: **No existe**
Mitigación: **Media**
Significancia: **Baja**
Naturaleza del impacto: **Adverso (-)**
Temporalidad: **Temporal (T)**
Reversibilidad: **Reversible (Re)**
Capacidad de mitigación: **Mitigable**
Indicador (s) de impacto: **Número de ejemplares de fauna observados antes y durante las actividades y registros de desplazamiento desde las áreas intervenidas.**

Medio socioeconómico
Componente Social

Subcomponente población

P 25
Generación de empleos para las actividades de la etapa de preparación del sitio.

Calificación:
Intensidad de impacto: **Mínima**
Extensión del impacto: **Regional**
Duración del impacto: **Corta**
Sinergia y acumulación**: No existe**
Controversia: **No existe**
Mitigación: **Alta**
Significancia: **Nulo**
Naturaleza del impacto: **Benéfico (+)**
Temporalidad: **Temporal (T)**
Reversibilidad: **Reversible (Re)**
Capacidad de mitigación: **Mitigable**
Indicador (s) de impacto: **Número de empleos generados durante la etapa de preparación del sitio.**

C 26

Generación de empleos para las actividades de la etapa de construcción.

Calificación:

Intensidad de impacto: **Mínima**

Extensión del impacto: **Regional**

Duración del impacto: **Mediana**

Sinergia y acumulación**: No existe**

Controversia: **No existe**

Mitigación: **Alta**

Significancia: **Nulo**

Naturaleza del impacto: **Benéfico (+)**

Temporalidad: **Temporal (T)**

Reversibilidad: **Reversible (Re)**

Capacidad de mitigación: **Mitigable**

Indicador (s) de impacto: **Número de empleos generados durante la etapa de construcción.**

O 27

Generación de empleos asociados a las actividades de la etapa de operación y mantenimiento.

Calificación:

Intensidad de impacto: **Mínima**

Extensión del impacto: **Regional**

Duración del impacto: **Larga**

Sinergia y acumulación**: No existe**

Controversia: **No existe**

Mitigación: **Alta**

Significancia: **Nulo**

Naturaleza del impacto: **Benéfico (+)**

Temporalidad: **Permanente (P)**

Reversibilidad: **Reversible (Re)**

Capacidad de mitigación: **Mitigable**

Indicador (s) de impacto: **Número de empleos permanentes generados durante la etapa de operación y mantenimiento.**

Componente económico

Subcomponente demanda de insumos

P 28

Variación de la actividad económica por la demanda de bienes, materiales y servicios durante la etapa de preparación del sitio.

Calificación:

Intensidad de impacto: **Alta**

Extensión del impacto: **Local**

Duración del impacto: **Corta**

Sinergia y acumulación**: No existe**

Controversia: **No existe**

Mitigación: **Nula (No aplica)**

Significancia: **Alta (Benéfica)**

Naturaleza del impacto: **Benéfico (+)**

Temporalidad: **Temporal (T)**

Reversibilidad: **Reversible (Re)**

Capacidad de mitigación: **No mitigable (No aplica)**

Indicador (s) de impacto: **Número de proveedores contratados y cantidad de bienes, insumos y servicios adquiridos durante la preparación del sitio.**

C 29

Variación de la actividad económica por la demanda de bienes, materiales y servicios durante la etapa de construcción.

Calificación:

Intensidad de impacto: **Alta**

Extensión del impacto: **Local**

Duración del impacto: **Mediana**

Sinergia y acumulación**: No existe**

Controversia: **No existe**

Mitigación: **Nula (No aplica)**

Significancia: **Alta (Benéfica)**

Naturaleza del impacto: **Benéfico (+)**

Temporalidad: **Temporal (T)**

Reversibilidad: **Reversible (Re)**

Capacidad de mitigación: **No mitigable (No aplica)**

Indicador (s) de impacto: **Número de proveedores contratados y cantidad de bienes, insumos y servicios adquiridos durante la construcción.**

O 30

Variación de la actividad económica por la demanda de bienes, materiales y servicios durante la etapa de operación y mantenimiento.

Calificación:

Intensidad de impacto: **Alta**

Extensión del impacto: **Local**

Duración del impacto: **Larga**

Sinergia y acumulación**: No existe**

Controversia: **No existe**

Mitigación: **Nula (No aplica)**

Significancia: **Alta (Benéfica)**

Naturaleza del impacto: **Benéfico (+)**

Temporalidad: **Permanente (P)**

Reversibilidad: **Reversible (Re)**

Capacidad de mitigación: **No mitigable (No aplica)**

Indicador (s) de impacto: **Número de proveedores contratados y cantidad de bienes, insumos y servicios adquiridos durante la operación y mantenimiento.**

Subcomponente valor del suelo

O 31

Contribución sobre el incremento del valor económico por las actividades realizadas en la etapa de operación y mantenimiento.

Calificación:

Intensidad de impacto: **Alta**

Extensión del impacto: **Puntual**

Duración del impacto: **Larga**

Sinergia y acumulación**: No existe**

Controversia: **No existe**

Mitigación: **Alta**

Significancia: **Nulo**

Naturaleza del impacto: **Benéfico (+)**

Temporalidad: **Permanente (P)**

Reversibilidad: **Irreversible (Ir)**

Capacidad de mitigación: **No mitigable** (**No aplica**)

Indicador (s) de impacto: **Variación del valor económico del suelo en el área del proyecto y zonas aledañas.**

IV.1.3.2 Valoración de impactos

Para el proyecto “Edificación de oficinas administrativas y rehabilitación de infraestructura existente”, se identificaron y calificaron 31 impactos para las etapas de preparación, construcción, y operación y mantenimiento; dadas en 7 componentes ambientales y 11 subcomponentes de ellos. En las siguientes gráficas se representan los subcomponentes y la cantidad de impactos analizados para cada una de ellas.

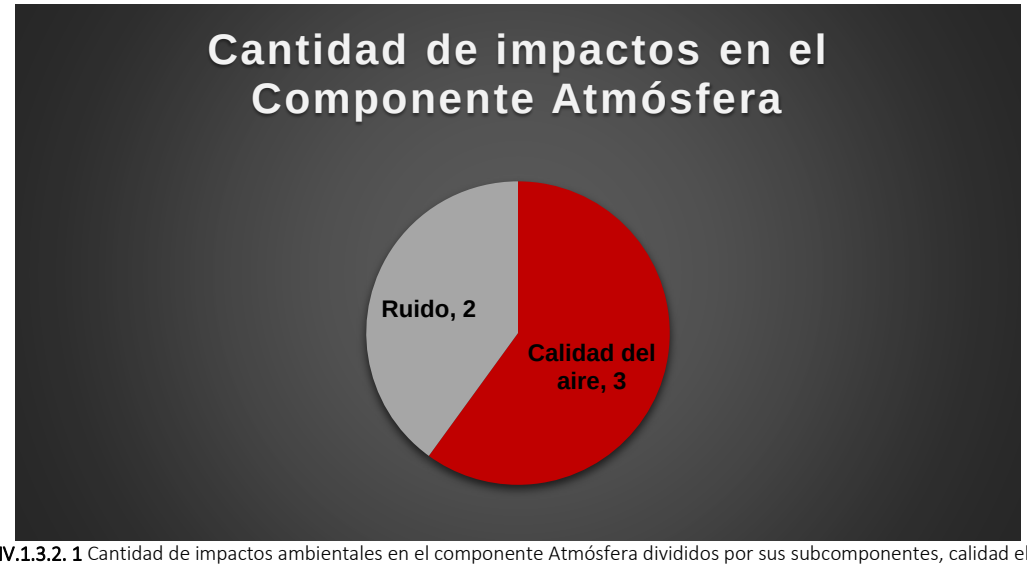


Gráfico IV.1.3.2. 1 Cantidad de impactos ambientales en el componente Atmósfera divididos por sus subcomponentes, calidad el aire con el 60% y ruido 40%

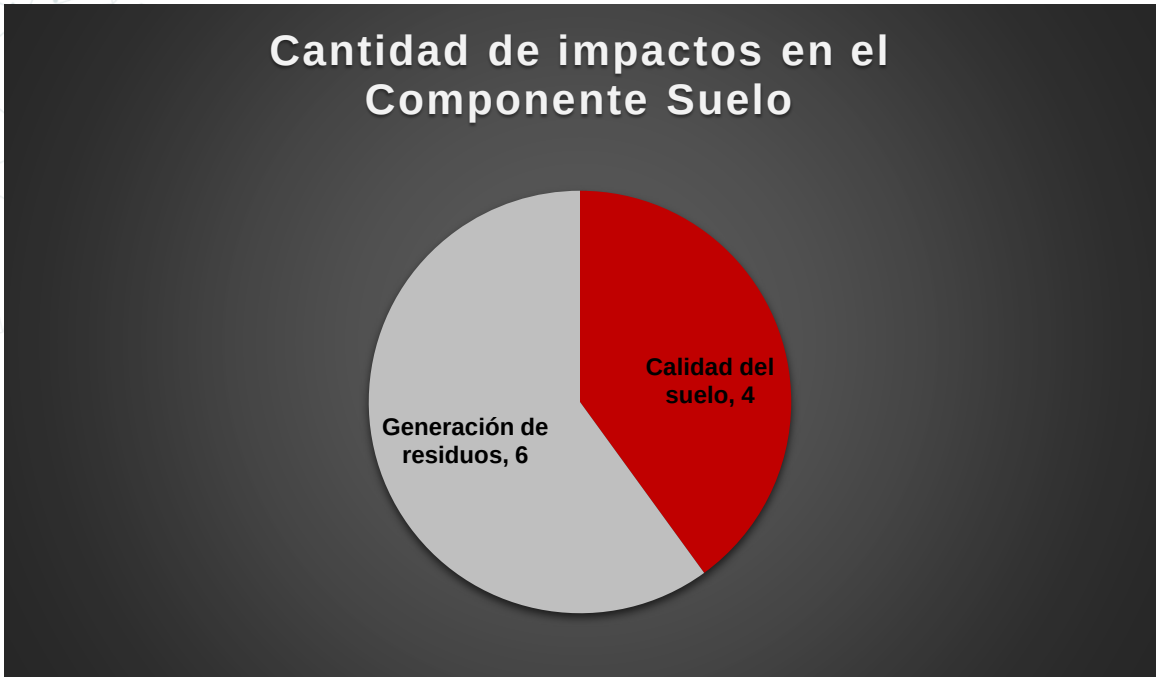


Gráfico IV.1.3.2. 2 Cantidad de impactos ambientales en el componente suelo divididos por sus subcomponentes calidad del suelo con un 40% y generación de residuos con un 60%



Gráfico IV.1.3.2. 3 Cantidad de impactos ambientales en el componente agua divididos por sus subcomponentes calidad del agua con un 50% y cantidad del recurso con un 50%

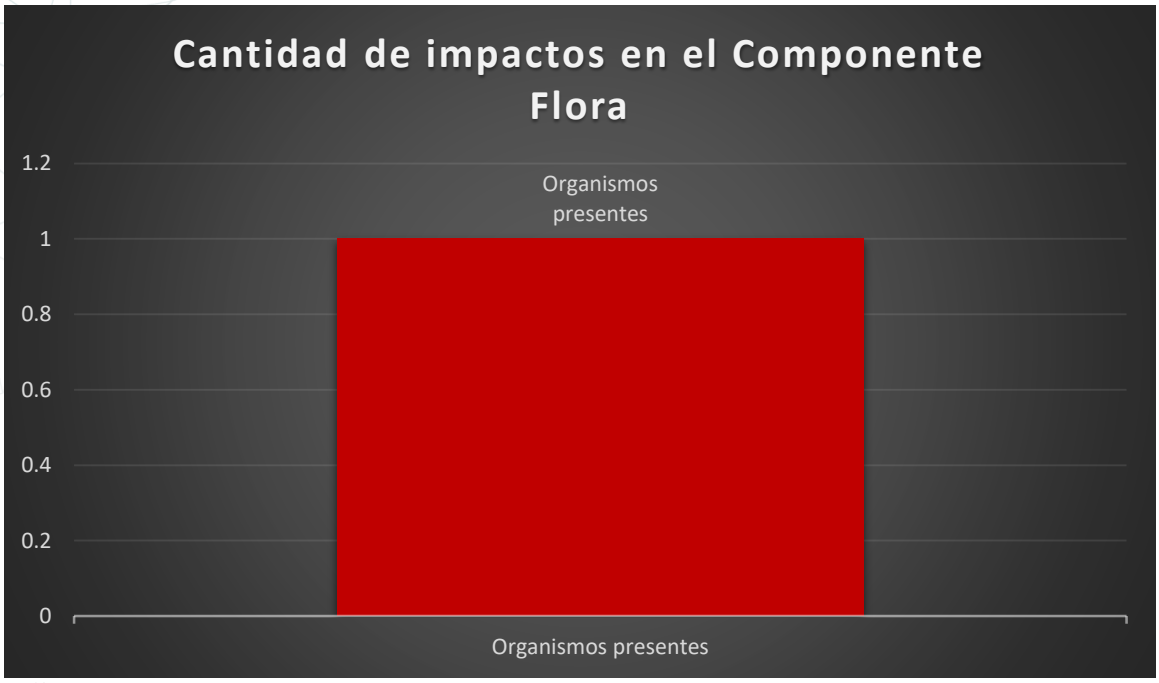


Gráfico IV.1.3.2. 4 Cantidad de impactos ambientales en el componente Flora, únicamente cuenta con el subcomponente Organismos presentes

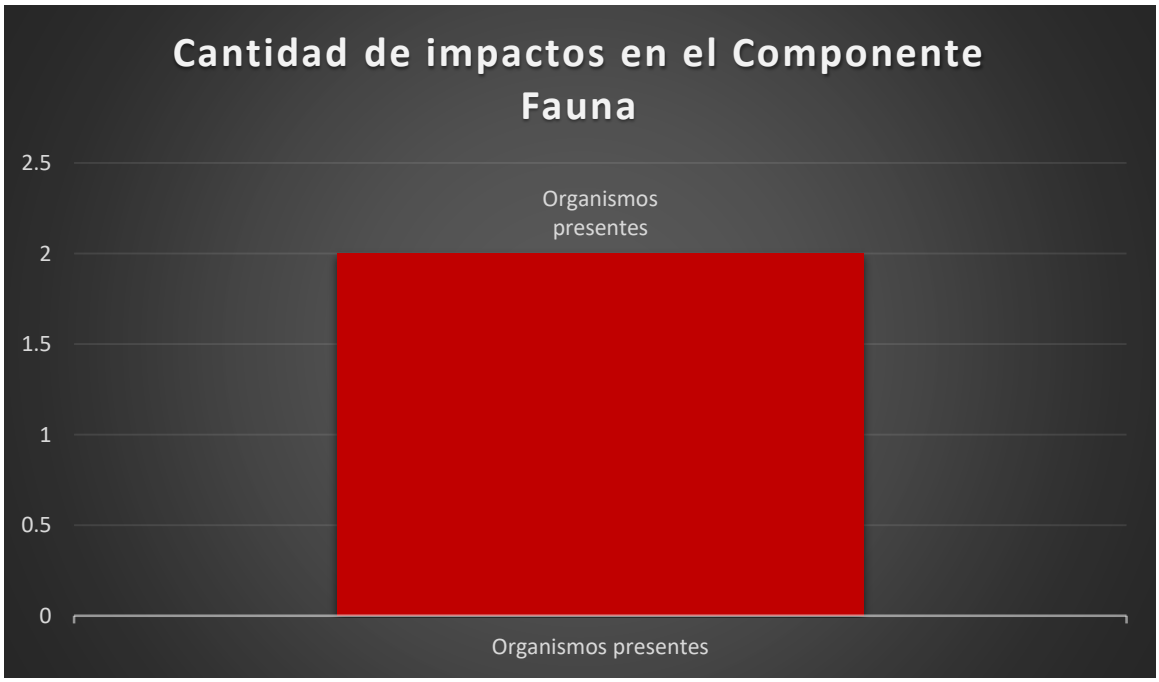


Gráfico IV.1.3.2. 5 Cantidad de impactos ambientales en el factor Fauna, únicamente cuenta con el subcomponente Organismos presentes

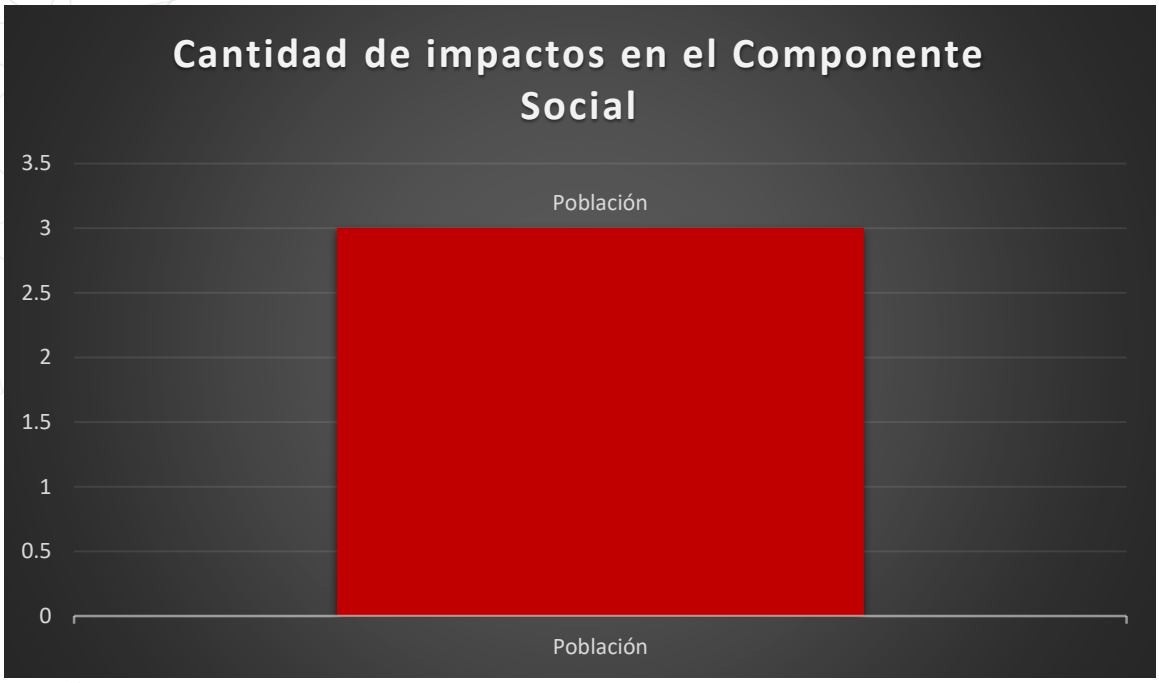


Gráfico IV.1.3.2. 6 Cantidad de impactos ambientales en el factor Social, únicamente cuenta con el subcomponente Población



Gráfico 1.3.2. 1 Cantidad de impactos ambientales en el Componente Económico divididos por sus subcomponentes valor del suelo con un 25% y la demanda de insumos con un 75%

Total de impactos identificados

Del total de impactos ambientales el 39% se origina en la **etapa de preparación**, representando un total de **12 impactos**; para la **etapa de construcción** el 32%,

representando un total de **10 impactos**; y la **etapa de operación y mantenimiento** el 29%, con un total de **9 impactos**. Como representa la siguiente la siguiente gráfica:

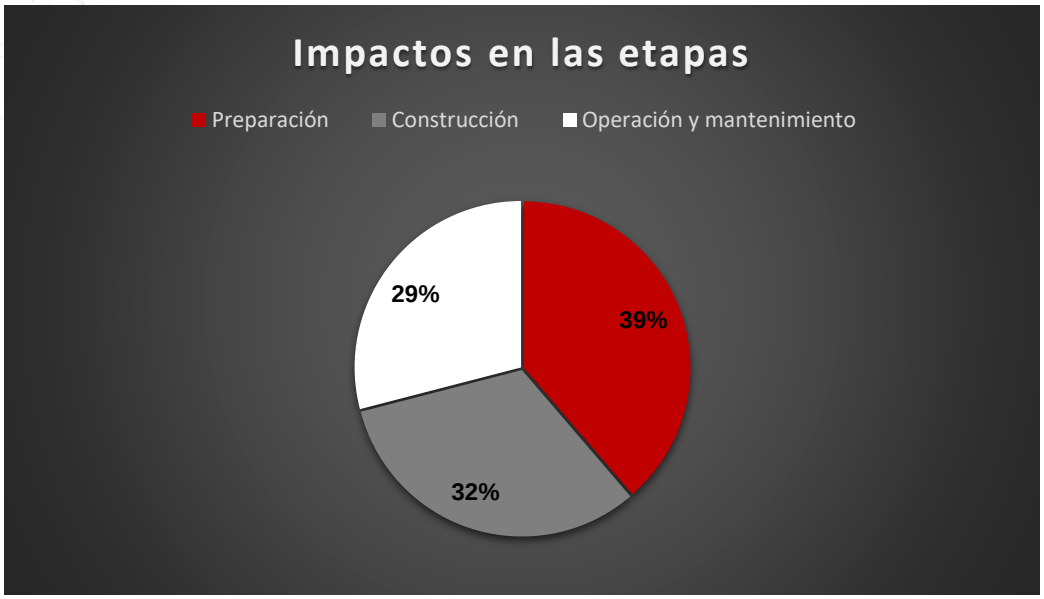


Gráfico IV.1.3.2. 7 Total del porcentaje para los impactos en cada etapa del proyecto

Intensidad de los impactos

Tenemos que en la intensidad de impacto se clasifica en **Mínima** con un 71%, con un total de 22 impactos; **Moderada** con un 16%, con un total de 5 impactos y **Alta** con un 13%, con un total de 4 impactos.

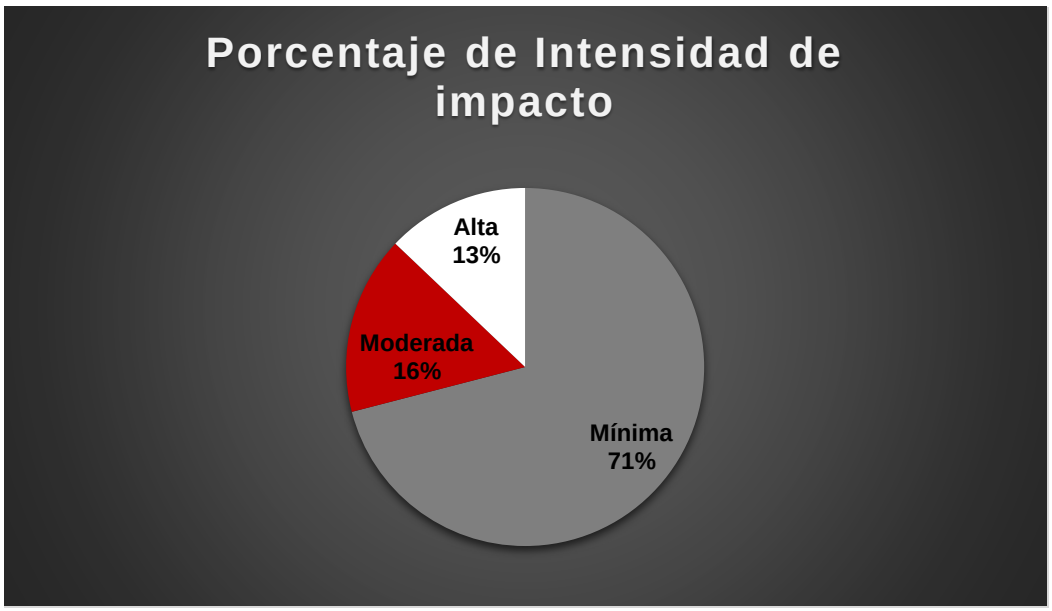


Gráfico IV.1.3.2. 8 Porcentaje de impactos por intensidad de impacto

Extensión de los impactos en el proyecto

Tenemos que en la extensión del proyecto se clasifica en **Puntual** con un 80%, con un total de 25 impactos; **Local** con un 10%, con un total de 3 impactos; y **Regional** con un 10%, con un total de 3 impactos.

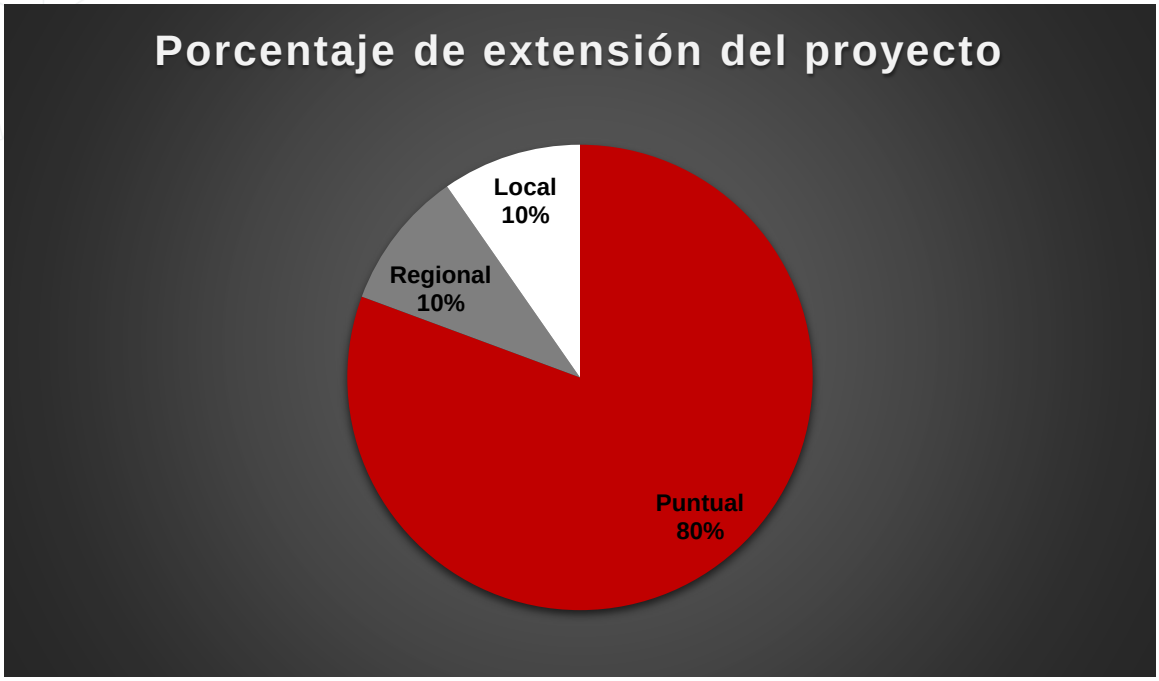


Gráfico IV.1.3.2. 9 Porcentaje de impactos por extensión del proyecto

Duración de los impactos en el proyecto

Tenemos que la duración de los impactos se clasifica en **Corta** con un 39%, con un total de 12 impactos; **Mediana** con un 32%, con un total de 10 impactos y **Larga** con un 29%, con un total de 9 impactos.

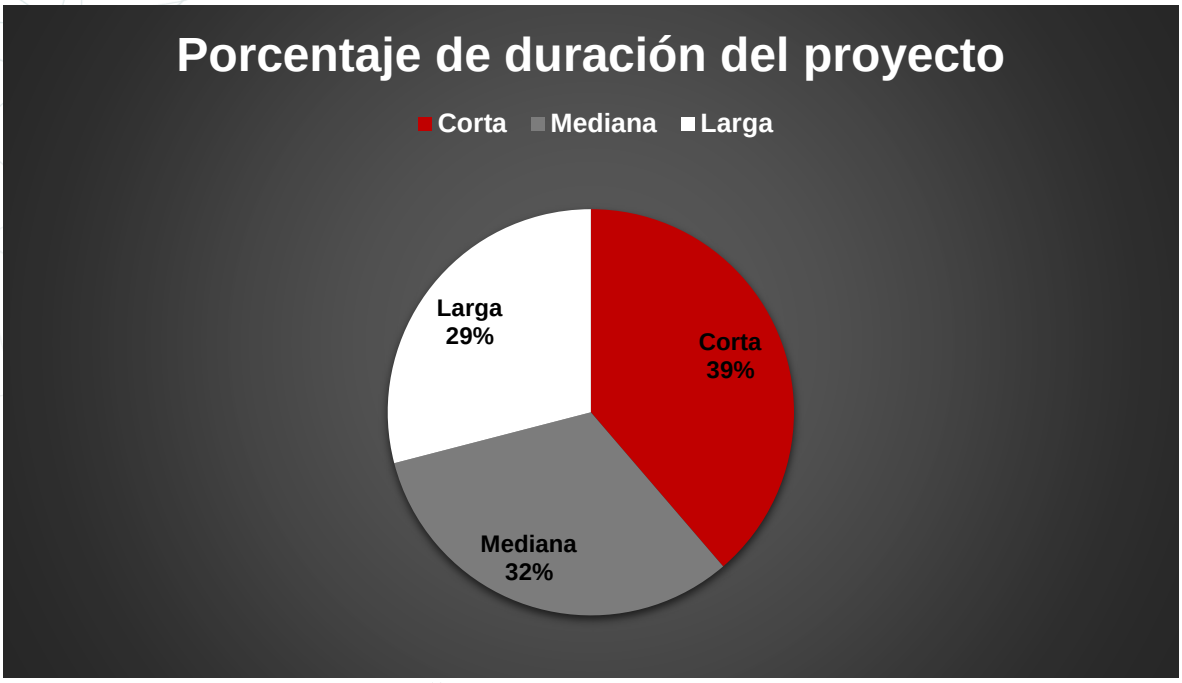


Gráfico IV.1.3.2. 10 Porcentaje de Duración.

Sinergia y acumulación de los impactos en el proyecto

La Sinergia y acumulación se clasifican en **No existe** con un 74%, con un total de 23 impactos y **Existe** con un 26%, con un total de 8 impactos.

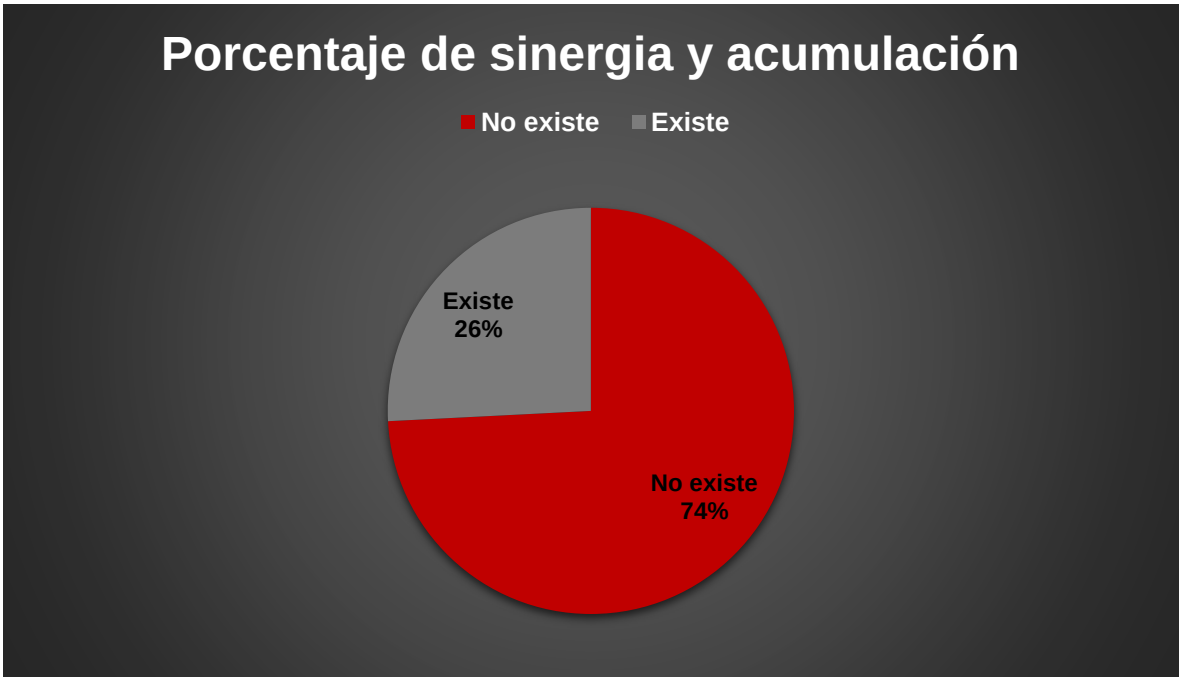


Gráfico IV.1.3.2. 11 Porcentaje de Sinergia y acumulación.

Controversia de los impactos en el proyecto

Tenemos que la efectividad de mitigación se clasifica en **Mínima** con un 13%, con un total de 4 impactos y **No existe** con un 87%, con un total de 27 impactos.

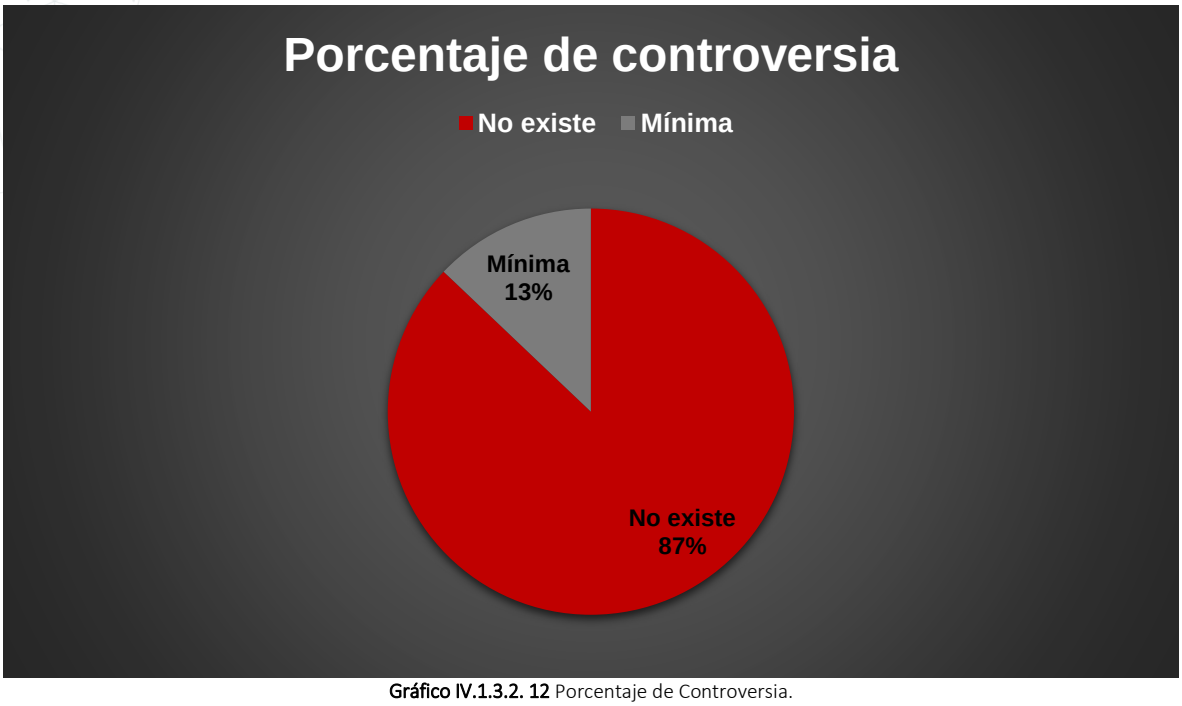


Gráfico IV.1.3.2. 12 Porcentaje de Controversia.

Efectividad de mitigación de los impactos en el proyecto

Tenemos que la efectividad de mitigación se clasifica en **Nula** con un 13%, con un total de 4 impactos; **Media** con un 48%, con un total de 15 impactos; y **Alta** con un 39%, con un total de 12 impactos.

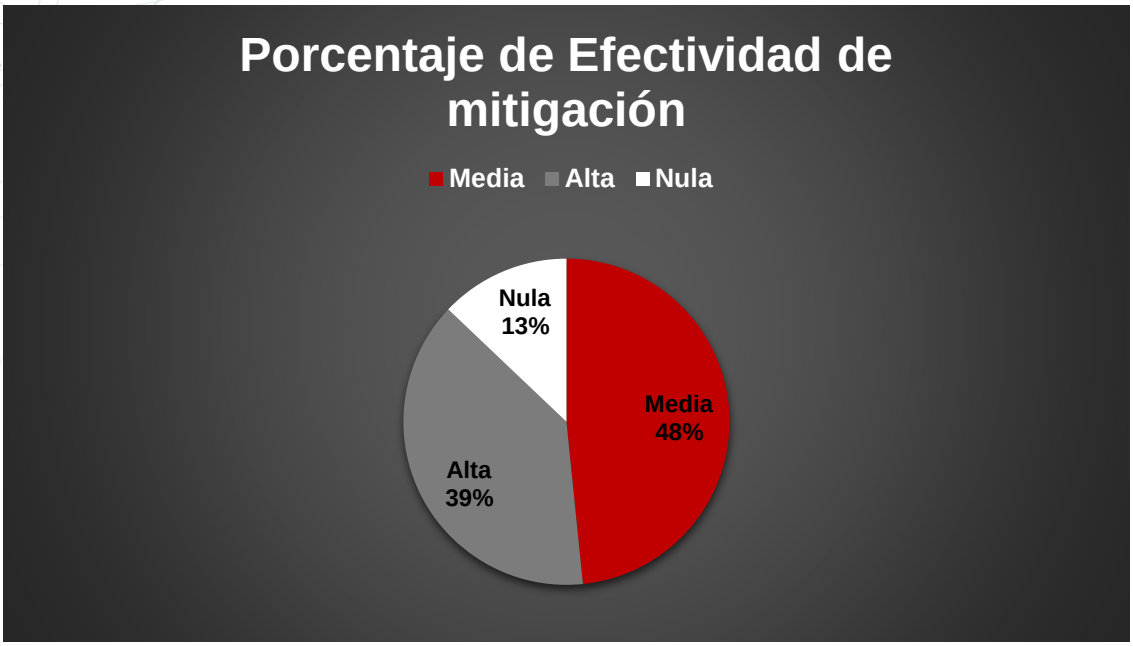


Gráfico IV.1.3.2. 13 Porcentaje de Efectividad de mitigación.

Significancia de los impactos en el proyecto

Tenemos que la significancia de impacto se clasifica en **Nulo** con un 39%, con un total de 12 impactos; **Baja** con un 48%, con un total de 15 impactos; **Moderada** con un 3%, con un total de 1 impacto; **Alta** con un 7%, con un total de 2 impactos y **Muy alta** con un 3%, con un total de 1 impacto.

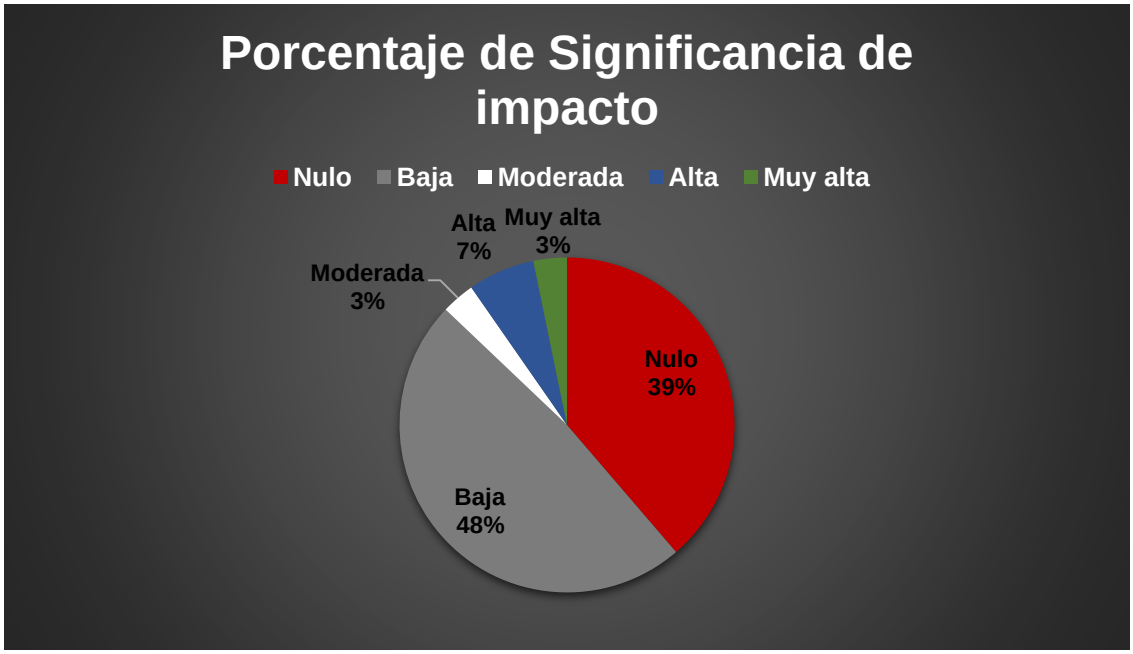


Gráfico IV.1.3.2. 14 Porcentaje de Significancia.

Naturaleza de los impactos en el proyecto

Tenemos que en la naturaleza del impacto se clasifica en **Benéfico** con un 23%, con un total de 7 impactos y **Adverso** con un 77%, con un total de 24 impactos.

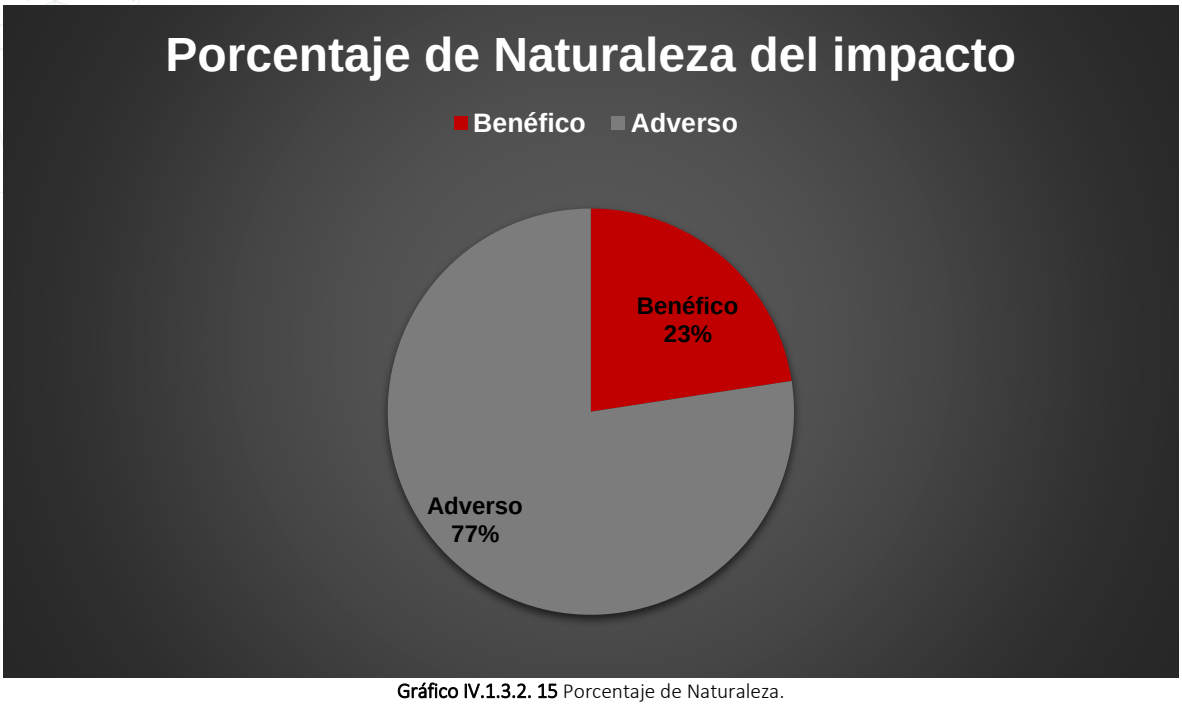


Gráfico IV.1.3.2. 15 Porcentaje de Naturaleza.

Temporalidad de los impactos en el proyecto

Tenemos que en la temporalidad del impacto se clasifica en **Permanente** con un 35%, con un total de 11 impactos y **Temporal** con un 65%, con un total de 20 impactos.

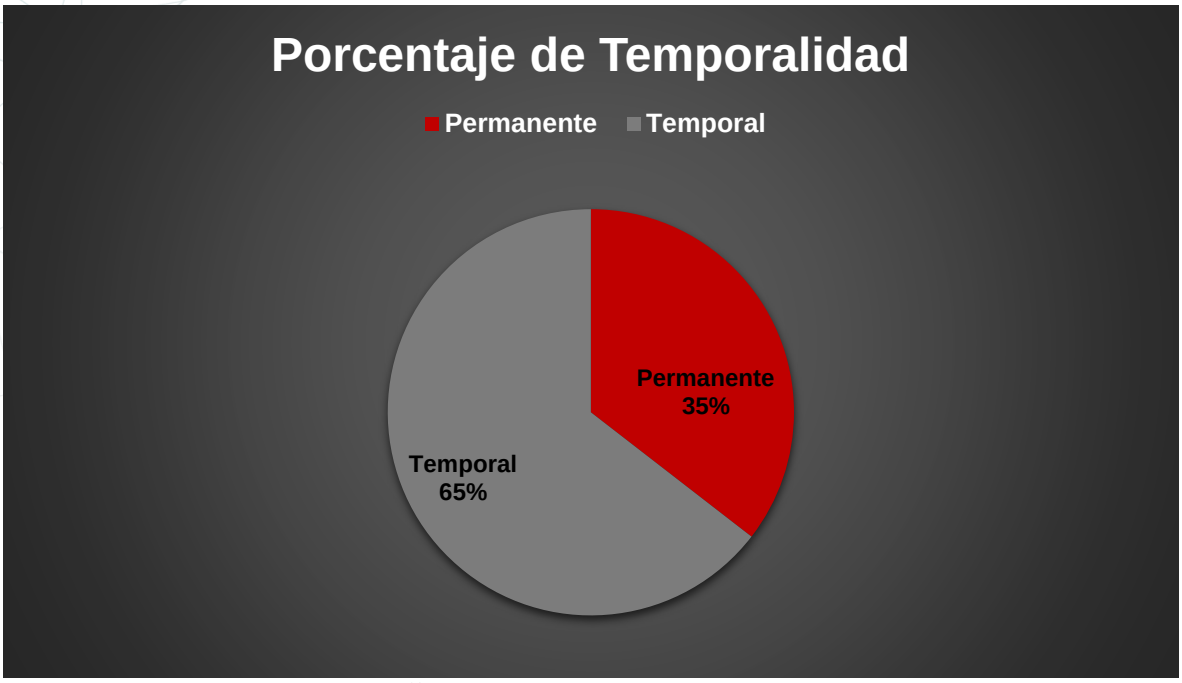


Gráfico IV.1.3.2. 16 Porcentaje de Temporalidad.

Reversibilidad de los impactos en el proyecto

Tenemos que en la reversibilidad del impacto se clasifica en **Irreversible** con un 58%, con un total de 18 impactos y **Reversible** con un 42%, con un total de 13 impactos.



Gráfico IV.1.3.2. 17 Porcentaje de Reversibilidad.

A partir de la identificación, cualificación y evaluación de los impactos ambientales asociados con las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento del proyecto, se determinó que las interacciones previstas se distribuyen entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico, presentando características distintas en cuanto a intensidad, extensión, duración, temporalidad, reversibilidad y capacidad de mitigación. En este sentido, la interpretación de los resultados no debe sustentarse únicamente en el número de impactos identificados para cada componente, sino en las características particulares obtenidas durante su evaluación y en la naturaleza de las acciones que los originan.

De manera general, una parte importante de los impactos adversos identificados se encuentra asociada con actividades temporales propias de la preparación del sitio y construcción, tales como la generación y dispersión de partículas, incremento de los niveles sonoros, generación de residuos, consumo de agua, generación de aguas residuales y desplazamiento temporal de fauna. Debido a las características del proyecto y al empleo predominante de herramientas manuales y equipo ligero, varios de estos efectos presentan una extensión principalmente puntual y pueden ser prevenidos, controlados o reducidos mediante la aplicación de medidas de manejo ambiental durante la ejecución de las obras. Los impactos asociados a calidad del aire y ruido, por ejemplo, se relacionan principalmente con actividades temporales y localizadas.

Dentro de los impactos adversos que requieren una atención particular se encuentra la modificación de las características físicas del suelo derivada del despalme, excavación, nivelación y compactación, identificada como impacto 6. Este efecto presenta una condición distinta a otros impactos debido a que constituye una modificación inherente a la ejecución de la obra: una vez intervenida la superficie destinada a la infraestructura, no resulta factible restituir mediante medidas de mitigación las características físicas originales del suelo mientras permanezca la obra. Por tal motivo, su clasificación como no mitigable no debe interpretarse como ausencia de control ambiental, como una afectación necesariamente crítica o como un elemento que, por sí mismo, determine la inviabilidad ambiental del proyecto. En este caso, la ausencia de una medida de mitigación directa significa que el efecto principal no puede ser eliminado o revertido una vez realizada la intervención; sin embargo, sí pueden implementarse medidas preventivas dirigidas a evitar que la afectación exceda la superficie estrictamente necesaria. Por tanto, se trata de un impacto inevitable

dentro de la huella de la obra, pero susceptible de ser acotado espacialmente y controlado durante su ejecución.

Asimismo, deben considerarse con especial atención los impactos potenciales relacionados con la calidad del suelo por fugas o derrames accidentales, la generación y manejo de residuos, así como el consumo de agua y la generación de aguas residuales sanitarias. A diferencia de la modificación física del suelo, estos efectos no necesariamente tienen que materializarse con una magnitud importante, ya que su ocurrencia o intensidad depende en gran medida de las prácticas de manejo adoptadas durante las distintas etapas. En consecuencia, la aplicación de medidas preventivas, procedimientos de respuesta ante derrames, almacenamiento adecuado de residuos y mecanismos apropiados para el manejo de aguas residuales adquiere especial relevancia para evitar efectos secundarios sobre el suelo y el recurso hídrico.

En el medio biótico, la pérdida de cobertura vegetal y el desplazamiento temporal de fauna constituyen los principales efectos identificados. Su relevancia deberá interpretarse de acuerdo con la superficie efectivamente intervenida y con las características de los organismos presentes en el sitio. En particular, el desplazamiento de fauna corresponde a un efecto asociado principalmente a la presencia de trabajadores, generación de ruido y desarrollo temporal de las actividades, por lo que se prevé que su incidencia disminuya una vez concluidas las obras y cesen las fuentes de perturbación.

Por otra parte, la evaluación también reconoce impactos de naturaleza benéfica, principalmente aquellos relacionados con la generación de empleos y con la dinamización de la actividad económica derivada de la adquisición de bienes, materiales y servicios durante las diferentes etapas del proyecto. En estos casos, el criterio de mitigación no resulta aplicable, toda vez que las medidas de mitigación tienen como finalidad reducir, controlar o corregir efectos adversos.

Por ello, asignar una efectividad de mitigación a un impacto benéfico produciría una reducción artificial de su significancia dentro de la metodología. En su lugar, estos efectos pueden ser objeto, cuando resulte pertinente, de acciones de potenciación o fortalecimiento, orientadas a favorecer su permanencia o alcance

En consecuencia, la condición de un impacto como no mitigable no equivale necesariamente a una afectación ambiental de mayor gravedad; de la misma manera, la existencia de medidas con alta efectividad de mitigación tampoco implica que un impacto carezca de importancia. Un impacto puede ser permanente e irreversible, pero estar

restringido a una superficie puntual y previamente delimitada; mientras que otro impacto aparentemente temporal puede requerir una atención considerable si existe la posibilidad de propagación o afectación a otros componentes ambientales.

Para efectos del manejo ambiental del proyecto, los impactos que requieren mayor atención durante la implementación de las medidas corresponden principalmente a la modificación física del suelo; la prevención de fugas o derrames de combustibles, aceites u otras sustancias; la generación y manejo de residuos; el consumo de agua y manejo de aguas residuales; y, en función de las condiciones efectivamente presentes en el sitio, la remoción de cobertura vegetal. Esto no significa que los impactos asociados con calidad del aire, ruido o desplazamiento temporal de fauna deban ser omitidos, sino que, debido a su carácter principalmente temporal, puntual y susceptible de control, pueden ser atendidos mediante medidas preventivas y de mitigación específicas durante las etapas de preparación y construcción.

Esta diferenciación constituye la base para seleccionar medidas ambientales congruentes con la naturaleza de cada efecto: medidas de prevención para evitar su ocurrencia o limitar su extensión; medidas de mitigación para reducir la magnitud de los efectos adversos que puedan presentarse; y, cuando corresponda, acciones de potenciación para favorecer los impactos de naturaleza benéfica. Con base en estos resultados, en el apartado siguiente se establecerán las medidas específicas de prevención y/o mitigación aplicables a los impactos adversos identificados durante las distintas etapas del proyecto.

IV. b) Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

A partir de la identificación y valoración de los impactos ambientales asociados con las actividades del proyecto, se reconoce que su ejecución y continuidad operativa generan impactos en los diferentes componentes ambientales presentes en el sitio y su área de influencia. Si bien algunos de estos impactos presentan un carácter negativo, sus características y magnitud permiten establecer acciones orientadas a prevenir, controlar y minimizar sus efectos, procurando que las modificaciones generadas se mantengan dentro de los límites del área de influencia del proyecto y no representen alteraciones significativas sobre la Región ecológica.

En este sentido, la adecuada planeación y aplicación de medidas ambientales constituye un elemento fundamental para favorecer la compatibilidad entre la continuidad de las actividades del proyecto y la conservación de las condiciones ambientales del entorno. Las

medidas a presentar estarán orientadas a reducir la probabilidad de ocurrencia de impactos, disminuir la intensidad de aquellos que no puedan evitarse y mantener bajo control las condiciones que pudieran representar un riesgo para los componentes ambientales. El proyecto “Edificación de oficinas administrativas y rehabilitación de infraestructura existente” llevará a cabo una buena planeación a efectos de minimizar los daños que se ocasionarán a los componentes ambientales inmersos en el sitio, para que las consecuencias de las modificaciones, no afecte más allá de los límites del predio o que estas afectaciones sean mínimas, es necesario buscar la sustentabilidad del proyecto.

Una vez identificados y descritos los impactos ambientales derivados de las actividades del proyecto, en el presente apartado se establecen las **medidas de prevención y mitigación** que serán implementadas por el promovente, con el propósito de atender los impactos ambientales identificados y mantener un adecuado equilibrio entre las actividades operativas y los componentes ambientales involucrados.

IV b).1 Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

Al diseñar las estrategias para la implementación de las medidas ambientales y determinar aquellas que resulten más efectivas de acuerdo con las características y necesidades del proyecto, es importante establecer acciones que guarden correspondencia con los impactos ambientales identificados, tanto de carácter negativo como positivo, derivados de las actividades que se desarrollan en las diferentes áreas del proyecto. En este sentido, se plantea un conjunto de estrategias y medidas orientadas a prevenir, mitigar, controlar y, en los casos que resulte aplicable o favoreciendo el aprovechamiento sustentable de los recursos y la conservación de las condiciones ambientales del entorno.

Las medidas ambientales serán organizadas de acuerdo con el **medio ambiental, componente y subcomponente(s)** involucrados, relacionándolas directamente con los impactos ambientales identificados. Asimismo, se considerarán las etapas contempladas para el proyecto: **Preparación del sitio, Construcción y Operación - mantenimiento**, estableciendo las acciones correspondientes para cada una de ellas.

De manera particular, las medidas de prevención y mitigación serán presentadas de acuerdo con las actividades que se desarrollan en las diferentes áreas que conforman el proyecto. A continuación, se enlistan las medidas ambientales propuestas para atender los impactos identificados asociados con las actividades de las etapas del proyecto.

IV b).1.1 Medidas de mitigación/prevención para los impactos que se generen en la "Edificación de oficinas administrativas y rehabilitación de infraestructura existente" para las etapas de preparación del sitio y construcción.

MEDIO	MEDIO ABIÓTICO
COMPONENTE	ATMÓSFERA
SUBCOMPONENTE	CALIDAD DEL AIRE
P 1	C 2
MEDIDAS DE MITIGACIÓN/PREVENCIÓN	
▶ Durante las actividades de desmonte, despalme, excavación, nivelación, relleno y movimiento de materiales, se realizará la humectación periódica de las superficies susceptibles de generar partículas de polvo, principalmente durante periodos secos o cuando se observe dispersión de polvo. ▶ Los materiales de construcción susceptibles de generar partículas que permanezcan temporalmente a la intemperie serán cubiertos con lonas o materiales de cobertura adecuados para reducir su dispersión por acción del viento. ▶ Los vehículos utilizados para el transporte de materiales susceptibles de dispersarse se utilizarán lonas o mecanismos de cobertura adecuados, con la finalidad de evitar la dispersión de partículas durante su traslado. ▶ Se verificará que los vehículos utilizados para el transporte y suministro de materiales se encuentren en condiciones adecuadas de operación, a fin de reducir la emisión de gases y partículas derivadas de las deficiencias mecánicas. ▶ Los mantenimientos mayores de vehículos, equipo ligero y herramientas utilizadas en la obra se realizarán fuera del predio, en talleres o instalaciones autorizadas. ▶ Se evitará mantener encendidos innecesariamente los motores de los vehículos durante los periodos de carga, descarga o espera dentro del área del proyecto. ▶ Se elaborará un Programa de mantenimiento preventivo para vehículos propiedad del promovente. ▶ Se elaborará una bitácora para llevar el registro de los mantenimientos realizados a los vehículos utilizados en las actividades del predio y que sean propiedad del promovente. ▶ Se prohibirá la quema a cielo abierto de residuos, vegetación o cualquier otro material generado durante las actividades del proyecto. ▶ Se realizarán actividades periódicas de limpieza en las áreas donde se almacenen o manipulen materiales susceptibles de generar partículas, evitando la acumulación y posterior dispersión de polvo.	

Tabla IV b).1.1. 1 Medidas de mitigación y/o prevención para el subcomponente "Calidad del aire".

MEDIO	MEDIO ABIÓTICO
COMPONENTE	ATMÓSFERA
SUBCOMPONENTE	RUIDO

P 4	C 5
MEDIDAS DE MITIGACIÓN/PREVENCIÓN	
▶ Se verificará que los vehículos y equipos utilizados durante las etapas de preparación del sitio y construcción se encuentren en condiciones adecuadas de operación, a fin de prevenir la generación de niveles innecesarios de ruido derivados de fallas o deficiencias mecánicas. ▶ Se evitarán aceleraciones innecesarias, maniobras bruscas y el uso excesivo del claxon durante las actividades realizadas. ▶ Las herramientas o equipos que presenten ruidos anormales asociados con fallas de funcionamiento serán retirados temporalmente de operación hasta su revisión o reparación. ▶ Las actividades que impliquen el empleo de herramientas manuales y equipo susceptible de generar ruido se realizarán durante horarios laborales diurnos, a fin de reducir las posibles molestias hacia los receptores ubicados en el entorno del proyecto.	

Tabla IV b).1.1. 2 Medidas de mitigación del subcomponente "Ruido"

MEDIO		MEDIO ABIÓTICO	
COMPONENTE		SUELO	
SUBCOMPONENTE		CALIDAD DEL SUELO	
P 6	P 7	C 8	O 9
MEDIDAS DE MITIGACIÓN/PREVENCIÓN			
▶ Previo al inicio de los trabajos se delimitarán las superficies destinadas a las actividades de desmonte, despalme, excavación, nivelación y relleno se limitarán a las superficies requeridas para el desarrollo de las obras e infraestructura contempladas por el proyecto, evitando afectar superficies fuera del polígono autorizado. ▶ El material producto de las excavaciones que, por sus características, resulte susceptible de aprovechamiento será reutilizado preferentemente dentro del predio en las actividades de nivelación y relleno. ▶ Cuando se requiera material pétreo adicional para las actividades de nivelación, relleno o compactación, éste se obtendrá de sitios o proveedores que cuenten con las autorizaciones correspondientes. ▶ No se realizarán actividades de mantenimiento de vehículos dentro del predio. Los mantenimientos mayores se efectuarán fuera del área del proyecto, en talleres o instalaciones destinadas para tal fin. ▶ En caso de requerirse alguna reparación menor de emergencia para los vehículos utilizados en las actividades, se adoptarán medidas de protección y contención que eviten el contacto de combustibles, aceites, grasas u otras sustancias con el suelo. ▶ Se contará con materiales absorbentes y elementos básicos para la atención inmediata de posibles derrames accidentales de combustibles, aceites u otras sustancias utilizadas durante las actividades de las etapas de preparación del sitio y de construcción.			

▶ En caso de presentarse un derrame accidental, se procederá inmediatamente a contener y retirar el material afectado, evitando su dispersión o infiltración al suelo. ▶ Los materiales absorbentes, suelo u otros materiales que resulten contaminados como consecuencia de la atención de un derrame serán separados y almacenados temporalmente en recipientes adecuados, para posteriormente recibir el manejo que corresponda conforme a sus características.

Tabla IV b).1.1. 3 Medidas de mitigación del subcomponente "Calidad del suelo"

MEDIO		MEDIO ABIÓTICO	
COMPONENTE		SUELO	
SUBCOMPONENTE		GENERACIÓN DE RESIDUOS	
P 10	P 11	C 12	C 13
MEDIDAS DE MITIGACIÓN/PREVENCIÓN			
▶ Los materiales y componentes retirados durante la rehabilitación de las instalaciones eléctricas e hidrosanitarias serán separados por tipo, evitando su mezcla con residuos sólidos urbanos, y serán destinados a reutilización, valorización o manejo conforme a sus características. ▶ Los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores serán separados y depositados en contenedores con tapa, debidamente identificados y ubicados en sitios estratégicos dentro del área del proyecto, evitando su disposición directa sobre el suelo. ▶ Los contenedores destinados al almacenamiento temporal de residuos se mantendrán cerrados y en condiciones adecuadas, evitando la dispersión de residuos por acción del viento, la proliferación de fauna nociva y su arrastre hacia áreas circundantes. ▶ Se realizarán actividades periódicas de limpieza y recolección de residuos dentro de las áreas de trabajo, evitando su acumulación en zonas de circulación, almacenamiento de materiales o superficies colindantes. ▶ Se prohibirá la quema, entierro o abandono de residuos dentro del predio y en las áreas circundantes al proyecto. ▶ En caso de generarse residuos vegetales derivados de las actividades de desmonte, despalme y limpieza del sitio, estos serán concentrados temporalmente en un sitio definida dentro del predio, evitando su dispersión y procurando su aprovechamiento o manejo conforme a sus características. ▶ El material producto de las excavaciones que presente características adecuadas será reutilizado preferentemente dentro del predio para las actividades de nivelación y relleno; el material excedente que no resulte susceptible de aprovechamiento será retirado del sitio y destinado conforme a las disposiciones aplicables. ▶ Los residuos derivados de la construcción que, por sus características y volumen, sean clasificados como residuos de manejo especial serán separados de los residuos sólidos urbanos y almacenados temporalmente en un área definida. ▶ Los residuos de manejo especial serán entregados a prestadores de servicios o destinados a sitios que cuenten con sus permisos.			

- En caso de generarse residuos peligrosos de manera eventual, como consecuencia de derrames accidentales o reparaciones menores de emergencia, éstos serán separados de los demás residuos, colocados en recipientes compatibles con sus características y debidamente identificados para su almacenamiento temporal y posterior manejo.
- Los materiales absorbentes, estopas, suelo u otros materiales que resulten contaminados con combustibles, aceites o grasas serán manejados conforme a las características que presenten y no serán mezclados con los residuos sólidos urbanos o de manejo especial.
- La recolección, transporte, aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final de los residuos se realizará mediante prestadores de servicios y sitios autorizados.
- Se conservará la documentación que permita acreditar la recolección y destino de los residuos generados durante el desarrollo de las obras, según corresponda a cada tipo de residuo.

Tabla IV b).1.1. 4 Medidas de mitigación del subcomponente "generación de residuos"

MEDIO	MEDIO ABIÓTICO
COMPONENTE	AGUA
SUBCOMPONENTE	CANTIDAD DEL RECURSO
P 16	C 17
MEDIDAS DE MITIGACIÓN/PREVENCIÓN	
▶ Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se promoverá el uso eficiente y responsable del agua, limitando su utilización al volumen necesario para la ejecución de las actividades. ▶ Se evitará mantener abiertas llaves, mangueras u otros dispositivos de suministro cuando el recurso no se encuentre en uso. ▶ El agua utilizada para la humectación de superficies se aplicará únicamente cuando las condiciones del sitio lo requieran, evitando consumos innecesarios. ▶ Se informará al personal sobre la importancia del uso racional del agua durante el desarrollo de las actividades. ▶ El agua se almacenará en contenedores tipo IBC de 1,000 litros y será abastecido periódicamente por camiones de pipa.	

Tabla IV b).1.1. 5 Medidas de mitigación del subcomponente "Cantidad del recurso"

MEDIO	MEDIO ABIÓTICO
COMPONENTE	AGUA
SUBCOMPONENTE	CALIDAD DEL AGUA
P 19	C 20
MEDIDAS DE MITIGACIÓN/PREVENCIÓN	
▶ Durante las etapas de preparación del sitio y de construcción, el personal utilizará los servicios sanitarios ubicados en los edificios existentes, cuyas instalaciones hidrosanitarias serán previamente rehabilitadas para garantizar condiciones adecuadas para su funcionamiento.	

- Las aguas residuales sanitarias generadas por los trabajadores serán conducidas mediante la infraestructura hidrosanitaria existente hacia la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Puerto Industrial, para su tratamiento, evitando su descarga directa sobre el suelo o hacia las áreas exteriores del proyecto.
- Se realizarán revisiones periódicas de las instalaciones sanitarias durante el desarrollo de las obras, con la finalidad de identificar y corregir oportunamente fugas, obstrucciones o fallas que pudieran ocasionar descargas inadecuadas.
- Se prohibirá la micción y el fecalismo al aire libre por parte del personal que participe en las actividades de preparación del sitio y construcción.
- Se evitará realizar el lavado de vehículos, herramientas o recipientes en sitios donde las aguas resultantes puedan descargarse directamente sobre el suelo o hacia áreas no destinadas para su manejo.

Tabla IV b).1.1. 6 Medidas de mitigación del subcomponente "Calidad del agua"

MEDIO	**MEDIO BIÓTICO**
COMPONENTE	**FLORA**
SUBCOMPONENTE	**ORGANISMOS PRESENTES**
P 22	
MEDIDAS DE MITIGACIÓN/PREVENCIÓN	

- Previo al inicio de las actividades de desmonte y despalme se delimitarán las superficies destinadas al desarrollo de las obras, evitando la remoción innecesaria de vegetación fuera de las áreas requeridas por el proyecto.
- Las actividades de desmonte se limitarán estrictamente a las superficies necesarias para el desplante de las obras e infraestructura contempladas por el proyecto.
- Se prohibirá afectar, cortar o remover vegetación ubicada fuera de las superficies destinadas al desarrollo de las obras.
- Los residuos vegetales generados durante las actividades de desmonte, despalme y limpieza serán concentrados temporalmente en un sitio definido dentro del predio, evitando su dispersión hacia áreas circundantes.
- Los residuos vegetales que, en su caso, se generen serán retirados del área de trabajo y destinados preferentemente al aprovechamiento o manejo conforme a sus características.
- Se prohibirá la quema a cielo abierto de los residuos vegetales generados.
- En caso de identificarse ejemplares de flora que pudiera corresponder a una especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se suspenderán temporalmente las actividades en el área inmediata al ejemplar y se dará aviso al responsable ambiental del proyecto para determinar las acciones procedentes antes de continuar con su intervención.

Tabla IV b).1.1. 7 Medidas de mitigación del subcomponente "Organismos presentes".

MEDIO	**MEDIO BIÓTICO**
COMPONENTE	**FAUNA**
SUBCOMPONENTE	**ORGANISMOS PRESENTES**

P 23	C 24
MEDIDAS DE MITIGACIÓN/PREVENCIÓN	
▶ Previo al inicio de las actividades de desmonte, despalme y limpieza del sitio, se realizará una inspección visual de las áreas de trabajo con la finalidad de detectar la posible presencia de ejemplares de fauna silvestre. ▶ En caso de observarse ejemplares de fauna silvestre dentro de las superficies donde se realizarán las actividades, se permitirá su desplazamiento natural hacia áreas contiguas que presenten condiciones adecuadas, evitando acciones que puedan ocasionarles daño. ▶ Cuando se detecte fauna silvestre durante la ejecución de las actividades cuya integridad pudiera verse comprometida, se suspenderán temporalmente los trabajos en el área inmediata, permitiendo su desplazamiento antes de reanudar las labores. ▶ Se prohibirá al personal involucrado la captura, persecución, caza, alimentación, extracción, comercialización o cualquier acción que ocasione daño a ejemplares de fauna silvestre. ▶ Se evitará dejar residuos de alimentos dentro de las áreas de trabajo, con la finalidad de prevenir la atracción de fauna hacia las zonas se desarrollen actividades constructivas. ▶ Los vehículos que circulen dentro del área del proyecto mantendrán velocidades moderadas, particularmente durante las actividades de preparación y construcción, con la finalidad de disminuir el riesgo de atropellamiento de fauna. ▶ En caso de identificarse algún ejemplar que pudiera corresponder a una especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se suspenderán temporalmente las actividades en el área inmediata y se dará aviso al responsable ambiental del proyecto para determinar las acciones procedentes antes de continuar los trabajos.	

Tabla IV b).1.1. 8 Medidas de mitigación del subcomponente “Organismos presentes”.

MEDIO	MEDIO SOCIOECONÓMICO
COMPONENTE	SOCIAL
SUBCOMPONENTE	POBLACIÓN
P 25	C 26
MEDIDAS DE MITIGACIÓN/PREVENCIÓN	
▶ Para la contratación del personal requerido durante las etapas de preparación del sitio y construcción se procurará, cuando exista disponibilidad y se cumpla con el perfil requerido, favorecer la contratación de mano de obra proveniente de localidades cercanas al proyecto, contribuyendo a la generación temporal de empleos y a la derrama económica local. ▶ Previo al inicio de las actividades, el personal involucrado recibirá información sobre las medidas de ambientales aplicables a las actividades que desarrollará dentro del proyecto. ▶ Se informará al personal sobre las disposiciones establecidas para el manejo adecuado de residuos, prevención y atención de derrames, protección de flora y fauna, uso eficiente del agua y demás medidas ambientales que resulten aplicables a sus actividades.	

▶ Se mantendrá el área de trabajo delimitada y se controlará el acceso de personas ajenas a las actividades de preparación del sitio y construcción, con la finalidad de reducir riesgos derivados del desarrollo de las obras. ▶ Se mantendrán las áreas de circulación y trabajo ordenadas, evitando la colocación de materiales o residuos en sitios que puedan representar riesgos para los trabajadores o demás usuarios del entorno portuario.

Tabla IV b).1.1. 9 Medidas de mitigación del subcomponente "Población".

MEDIO	MEDIO SOCIOECONÓMICO
COMPONENTE	ECONÓMICO
SUBCOMPONENTE	DEMANDA DE INSUMOS
P 28	C 29
MEDIDAS DE MITIGACIÓN/PREVENCIÓN	
▶ Para la adquisición de materiales, insumos y contratación de servicios requeridos durante las etapas de preparación del sitio y construcción se procurará favorecer, cuando exista disponibilidad, a proveedores y prestadores de servicios de la región, contribuyendo a la derrama económica local. ▶ Los materiales e insumos requeridos para el desarrollo de las obras serán adquiridos mediante proveedores formalmente establecidos. ▶ El material pétreo requerido para las actividades de nivelación, relleno y compactación deberá proceder de bancos, sitios o proveedores que cuenten con las autorizaciones que resulten aplicables. ▶ Se conservará, cuando corresponda, la documentación que permita acreditar la adquisición y procedencia de los materiales pétreos utilizados durante el desarrollo de las obras.	

Tabla IV b).1.1. 10 Medidas de mitigación del subcomponente "Demanda de insumos"

IV b).1.2 Medidas de mitigación/prevención para los posibles impactos que se generen en la "Edificación de oficinas administrativas y rehabilitación de infraestructura existente" para la etapa de operación y mantenimiento.

MEDIO	MEDIO ABIÓTICO
COMPONENTE	ATMÓSFERA
SUBCOMPONENTE	CALIDAD DEL AIRE
O 3	
MEDIDAS DE MITIGACIÓN/PREVENCIÓN	
▶ Se procurará que los vehículos propios de la empresa que sean utilizados durante la operación y mantenimiento de las instalaciones se mantengan en condiciones adecuadas de funcionamiento, a fin de reducir emisiones anormales derivadas de deficiencias mecánicas.	

- Se evitará mantener encendidos innecesariamente los motores de los vehículos durante periodos prolongados de espera dentro de las instalaciones.
- Se evitarán aceleraciones innecesarias y maniobras que impliquen un funcionamiento prolongado del motor sin desplazamiento.
- Las actividades de mantenimiento de las instalaciones que pudieran generar polvo o partículas se realizarán procurando limitar su dispersión hacia las áreas circundantes.
- Se prohibirá la quema de residuos o materiales generados durante las actividades realizadas dentro del predio.
- Se elaborará un programa de mantenimiento preventivo para los vehículos y será registrado en una bitácora foliada en que se registrarán de manera continua y detallada, por fecha y por escrito, todas las actividades relacionadas con dichos equipos.
- Se elaborará una bitácora para llevar el registro del mantenimiento a los vehículos utilizados en las actividades de operación.

Tabla IV b).1.2. 1 Medidas de mitigación del subcomponente "Calidad del aire"

MEDIO	**MEDIO ABIÓTICO**
COMPONENTE	**SUELO**
SUBCOMPONENTE	**CALIDAD DEL SUELO**
O 9	
MEDIDAS DE MITIGACIÓN/PREVENCIÓN	

- Se evitará realizar dentro de las instalaciones cambios de aceite, suministro de combustibles, reparaciones mecánicas mayores u otras actividades que puedan ocasionar derrames de hidrocarburos sobre el suelo.
- En caso de requerirse una reparación menor de emergencia de algún vehículo o equipo, se implementarán medidas de protección y contención para evitar el contacto de aceites, combustibles, grasas u otras sustancias con el suelo.
- Se contará con materiales absorbentes y elementos necesarios para la atención inmediata de derrames accidentales de combustibles, aceites u otras sustancias.
- En caso de presentarse un derrame accidental, se procederá inmediatamente a detener la fuente cuando resulte posible, contener su dispersión y recuperar el producto derramado mediante los materiales y procedimientos disponibles para tal efecto.
- Los materiales absorbentes, estopas, suelo u otros materiales que resulten contaminados durante la atención de un derrame serán separados de los demás residuos, almacenados temporalmente en recipientes compatibles y recibirán el manejo correspondiente conforme a sus características.
- Los productos utilizados para limpieza y mantenimiento se mantendrán en recipientes cerrados y en condiciones adecuadas, evitando derrames o almacenamiento directamente sobre superficies susceptibles de afectación.
- Las áreas de operación se mantendrán limpias y libres de acumulaciones de residuos o sustancias que puedan deteriorar las condiciones del suelo.

Tabla IV b).1.2. 2 Medidas de mitigación del subcomponente "Calidad del suelo"

MEDIO	MEDIO ABIÓTICO
COMPONENTE	SUELO
SUBCOMPONENTE	GENERACIÓN DE RESIDUOS
O 14	O 15
MEDIDAS DE MITIGACIÓN/PREVENCIÓN	
▶ Los residuos sólidos urbanos generados durante la operación serán separados y depositados en contenedores con tapa, debidamente identificados y distribuidos en sitios estratégicos dentro de las instalaciones. ▶ Los residuos sólidos urbanos serán recolectados periódicamente de las diferentes áreas del predio y trasladados al sitio destinado para su almacenamiento temporal, evitando su acumulación en áreas operativas y de circulación. ▶ Los contenedores destinados al almacenamiento de residuos se mantendrán en condiciones adecuadas de limpieza y permanecerán cerrados cuando no se encuentren en uso, con la finalidad de evitar la dispersión de residuos y proliferación de fauna nociva. ▶ Se prohibirá la quema, entierro o abandono de residuos dentro de las instalaciones del predio y en sus áreas circundantes. ▶ Los residuos de manejo especial que, en su caso, se generen durante actividades de mantenimiento serán separados de los otros residuos y manejados conforme a la clasificación y disposiciones que les resulten aplicables. ▶ En caso de generarse materiales contaminados como consecuencia de la atención de algún derrame, serán separados y manejados conforme a sus características. ▶ Los residuos serán retirados periódicamente de las instalaciones, evitando que permanezcan almacenados por periodos superiores a los que correspondan conforme a su clasificación y disposiciones aplicables. ▶ Los residuos generados por las actividades de mantenimiento de las instalaciones serán identificados y separados de acuerdo con sus características, evitando su mezcla con los residuos sólidos urbanos cuando requieran un manejo diferenciado. ▶ Para los residuos sólidos urbanos y de manejo especial se utilizarán los servicios de recolección, manejo o sitios de destino que correspondan conforme a su clasificación y a las disposiciones aplicables. ▶ Se conservarán los registros, comprobantes, manifiestos y demás documentación que resulte aplicable para acreditar el manejo y destino de los residuos generados durante la operación y mantenimiento.	

Tabla IV b).1.2. 3 Medidas de mitigación del subcomponente “generación de residuos”

MEDIO	MEDIO ABIÓTICO
COMPONENTE	AGUA
SUBCOMPONENTE	CANTIDAD DEL RECURSO
O 18	
MEDIDAS DE MITIGACIÓN/PREVENCIÓN	

▶ Durante las actividades de la etapa de operación y mantenimiento se promoverá el uso eficiente y responsable del agua, limitando su utilización al volumen necesario para la ejecución de las actividades. ▶ Se evitará mantener abiertas llaves, mangueras u otros dispositivos de suministro cuando el recurso no se encuentre en uso. ▶ Se informará al personal sobre la importancia del uso racional del agua durante el desarrollo de las actividades.

Tabla IV b).1.2. 4 Medidas de mitigación del subcomponente "Cantidad del recurso"

MEDIO	MEDIO ABIÓTICO
COMPONENTE	AGUA
SUBCOMPONENTE	CALIDAD DEL AGUA
O 21	
MEDIDAS DE MITIGACIÓN/PREVENCIÓN	
▶ Durante la etapa de operación y mantenimiento se promoverá el uso eficiente y responsable del agua en las diferentes actividades desarrolladas en las actividades administrativas, evitando consumos innecesarios. ▶ Se evitará mantener abiertas llaves, mangueras u otros dispositivos de suministro cuando el recurso no se encuentre en uso. ▶ Se realizarán inspecciones periódicas de los componentes del sistema sanitario, incluyendo tuberías y registros, con la finalidad de identificar y corregir oportunamente fugas, obstrucciones o deterioros que pudieran afectar su funcionamiento. ▶ Las aguas residuales sanitarias generadas durante las actividades del nuevo edificio de oficinas y en los edificios existentes serán captadas mediante la red sanitaria del proyecto y conducidas, a través de la infraestructura correspondiente, hacia la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Puerto Industrial, para su tratamiento, evitando su descarga directa al suelo, subsuelo o cuerpos de agua circundantes. ▶ Se evitará verter combustibles, aceites, lubricantes, residuos, productos químicos u otras sustancias directamente en los sistemas de drenaje sanitario. ▶ Los productos utilizados para limpieza serán empleados en las cantidades necesarias, evitando su vertimiento innecesario al sistema sanitario. ▶ En caso de presentarse un derrame de combustible, aceite u otra sustancia, se procederá inmediatamente a su contención y recuperación, evitando en lo posible que alcance el sistema de drenaje o superficies donde pudiera infiltrarse o derramarse en las aguas del puerto.	

Tabla IV b).1.2. 5 Medidas de mitigación del subcomponente "Calidad del agua"

MEDIO	MEDIO SOCIOECONÓMICO
COMPONENTE	SOCIAL
SUBCOMPONENTE	POBLACIÓN
O 27	

MEDIDAS DE MITIGACIÓN/PREVENCIÓN
▶ Para la contratación del personal requerido durante la etapa de operación y mantenimiento se procurará, cuando exista disponibilidad y se cumpla con el perfil requerido, favorecer la contratación de mano de obra proveniente de localidades cercanas al proyecto, contribuyendo a la generación de empleos y a la derrama económica local. ▶ El personal recibirá información y capacitación respecto de las medidas ambientales aplicables a las actividades que desempeñe, particularmente en materia de manejo de residuos, prevención y atención de derrames y uso eficiente de los recursos. ▶ El personal responsable de actividades de mantenimiento será informado sobre el manejo adecuado de los materiales, productos y residuos que pudieran generarse durante dichas labores. ▶ Se procurará mantener condiciones adecuadas de orden y limpieza en las instalaciones, favoreciendo un entorno funcional para los trabajadores y usuarios.

Tabla IV b).1.2. 6 Medidas de mitigación del subcomponente "Población".

MEDIO	MEDIO SOCIOECONÓMICO
COMPONENTE	ECONÓMICO
SUBCOMPONENTE	DEMANDA DE INSUMOS
O 30	
MEDIDAS DE MITIGACIÓN/PREVENCIÓN	
▶ Para la adquisición de insumos y contratación de servicios requeridos durante la operación y mantenimiento se procurará, cuando exista disponibilidad, favorecer a proveedores y prestadores de servicios de la región, contribuyendo benéficamente a la derrama económica local. ▶ La adquisición de productos utilizados para las actividades de limpieza y mantenimiento se realizará considerando las características y necesidades específicas. ▶ Para la contratación de servicios especializados de mantenimiento, manejo de residuos u otras actividades que requieran autorizaciones específicas, se verificará que los prestadores de servicios cuenten con las autorizaciones que resulten aplicables.	

Tabla IV b).1.2. 7 Medidas de mitigación del subcomponente "Demanda de insumos"

MEDIO	MEDIO SOCIOECONÓMICO
COMPONENTE	ECONÓMICO
SUBCOMPONENTE	VALOR DEL SUELO
O 31	
MEDIDAS DE MITIGACIÓN/PREVENCIÓN	
▶ El impacto identificado sobre el valor del suelo corresponde a un efecto de carácter positivo asociado con la operación y presencia de infraestructura de servicios en el área del proyecto; por lo tanto, no se considera necesaria la aplicación de medidas específicas de prevención o mitigación para este impacto.	

▶ Durante la operación y mantenimiento se procurará conservar las instalaciones en condiciones adecuadas de funcionamiento, limpieza y mantenimiento, contribuyendo a preservar las condiciones físicas y funcionales de la infraestructura.

Tabla IV b).1.2. 8 Medidas de mitigación del subcomponente "Valor del suelo"

En función de los impactos ambientales identificados y evaluados para las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto "Edificación de oficinas administrativas y rehabilitación de infraestructura existente", se estableció un conjunto de medidas de prevención, mitigación y control orientadas a reducir la probabilidad de ocurrencia de efectos adversos, limitar su magnitud y mantener las modificaciones ambientales dentro de las superficies y condiciones previstas para el desarrollo del proyecto.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, las acciones ambientales se enfocan principalmente en el control de la generación y dispersión de partículas, la disminución de niveles sonoros innecesarios, la delimitación de las superficies de intervención, la prevención y atención de derrames, el manejo adecuado de los residuos, el uso eficiente del agua y la protección de la flora y fauna presentes en el sitio. Asimismo, para la atención de las necesidades sanitarias del personal se utilizarán los servicios existentes previamente rehabilitados, y las aguas residuales generadas serán conducidas mediante la infraestructura hidrosanitaria hacia la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Puerto Industrial Pesquero Laguna Azul, evitando su descarga directa al suelo, subsuelo o cuerpos de agua circundantes.

En la etapa de operación y mantenimiento, las medidas se orientan a mantener condiciones adecuadas de funcionamiento de las instalaciones, prevenir afectaciones al suelo por posibles derrames, asegurar el manejo diferenciado de los residuos generados, favorecer el uso responsable del agua y mantener en condiciones adecuadas la infraestructura sanitaria. Las aguas residuales provenientes de los servicios del nuevo edificio serán incorporadas a la red sanitaria y conducidas hacia la planta de tratamiento del puerto para su correspondiente manejo.

Para los impactos de naturaleza benéfica, particularmente aquellos asociados con la generación de empleos y la demanda de bienes, materiales y servicios, se contemplan acciones orientadas a favorecer su alcance, procurando, cuando exista disponibilidad y se cumplan los requerimientos técnicos, la participación de mano de obra, proveedores y prestadores de servicios de la región. Estos efectos no requieren medidas de mitigación

propiamente dichas, sino acciones de potenciación que permitan fortalecer sus beneficios socioeconómicos.

De manera particular, la modificación de las características físicas del suelo derivada de las actividades de despalme, excavación, nivelación y compactación constituye un efecto inherente a la ejecución de la obra y no resulta directamente mitigable mientras permanezca la infraestructura proyectada. No obstante, su afectación podrá ser controlada mediante medidas preventivas dirigidas a limitar la intervención exclusivamente a las superficies requeridas para el proyecto y evitar alteraciones innecesarias fuera de la huella de obra.

Finalmente, el seguimiento de las medidas de prevención y/o mitigación establecidas para el proyecto, así como de la evolución de los componentes ambientales susceptibles de modificación, será desarrollado mediante un **Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)**.

Programa de Vigilancia Ambiental

El **presente Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)** se establece como un instrumento de seguimiento y control para verificar la correcta aplicación de las medidas de prevención, mitigación y demás acciones ambientales propuestas para el proyecto “Edificación de oficinas administrativas y rehabilitación de infraestructura existente”, durante las etapas preparación del sitio, construcción y operación-mantenimiento considerada en la evaluación de impacto ambiental.

La formulación del PVA parte de los impactos ambientales identificados y evaluados en el **Capítulo IV** de la MIA-P, así como de las medidas ambientales establecidas para prevenir, reducir y controlar los efectos adversos que pudieran generarse como consecuencia de las obras y actividades del proyecto. Su implementación permitirá realizar un seguimiento de dichas medidas, identificar oportunamente posibles inconvenientes y, cuando resulte necesario, establecer acciones correctivas, adicionales o complementarias.

La estructura del presente PVA retoma el principio de vigilancia ambiental consistente en supervisar periódicamente la ejecución de las medidas ambientales durante las obras y dar seguimiento a su aplicación durante la operación del proyecto. Este enfoque permite detectar inconvenientes, verificar la correcta ejecución de las medidas y determinar la necesidad de modificarlas o complementarlas cuando los resultados obtenidos así lo requieran.

Asimismo, el PVA se plantea como un instrumento complementario a la información contenida en el **Capítulo IV** y no como sustituto de ésta. La guía vigente para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental establece que las medidas deben

incorporar su objetivo, periodicidad de aplicación, plazo de ejecución y parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia, por lo que estos elementos serán retomados dentro del esquema de vigilancia y seguimiento del presente programa. Los parámetros de seguimiento permitirán documentar de manera objetiva el grado de cumplimiento y la eficacia de las medidas implementadas y, en caso de que no se alcancen los resultados ambientales previstos, facilitarán la definición de medidas correctivas, adicionales o complementarias.

Cabe señalar que el presente programa se elabora con base en la información técnica disponible al momento de integración de la MIA-P. En consecuencia, podrá ser complementado o ajustado conforme se definan las características particulares de las actividades, equipos, instalaciones y procedimientos operativos del proyecto, procurando mantener en todo momento congruencia entre los impactos identificados, las medidas ambientales establecidas y los mecanismos para verificar su cumplimiento. Asimismo, el programa permitirá identificar oportunamente impactos ambientales no previstos durante la evaluación inicial, así como documentar el cumplimiento de las medidas propuestas y, en su caso, de los términos y condicionantes que sean establecidos por la autoridad ambiental competente en la resolución correspondiente. Cuando se detecten inconvenientes o efectos no contemplados, se establecerán las acciones correctivas, adicionales o complementarias que resulten procedentes.

El objetivo de este programa será el de establecer un sistema de vigilancia y seguimiento ambiental que permita verificar, documentar y evaluar el cumplimiento y la eficacia de las medidas de prevención, mitigación y demás acciones ambientales establecidas para el proyecto, mediante mecanismos de inspección, registro, evaluación y control durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, con la finalidad de prevenir o reducir los efectos adversos identificados, detectar impactos no previstos y determinar oportunamente la necesidad de implementar acciones correctivas o complementarias.

Para alcanzar el objetivo general, el Programa de Vigilancia Ambiental tendrá los siguientes objetivos específicos:

- Verificar que las medidas de prevención y mitigación establecidas en la Manifestación de Impacto Ambiental sean implementadas en las etapas y actividades para las cuales fueron propuestas.
- Supervisar que las actividades de preparación del sitio y construcción se desarrollen dentro de las superficies y condiciones previstas para el proyecto, evitando afectaciones innecesarias sobre los componentes ambientales.
- Dar seguimiento a las condiciones ambientales relacionadas con la calidad del aire, niveles sonoros, suelo, generación y manejo de residuos, consumo y calidad del agua, flora y fauna, conforme a los impactos identificados para el proyecto.
- Comprobar la eficacia de las medidas implementadas mediante indicadores cualitativos y/o cuantitativos que permitan determinar si se está alcanzando el resultado ambiental esperado.
- Detectar oportunamente inconvenientes, incumplimientos o efectos no previstos durante la ejecución de las actividades.
- Establecer acciones correctivas, adicionales o complementarias cuando una medida no sea implementada adecuadamente o cuando su eficacia resulte insuficiente.
- Generar evidencia documental del cumplimiento de las medidas ambientales mediante listas de verificación, bitácoras, registros fotográficos, comprobantes, documentos de manejo de residuos y demás medios que resulten aplicables.
- Dar seguimiento a las medidas durante la operación y mantenimiento, verificando que las prácticas de manejo ambiental establecidas continúen aplicándose durante el funcionamiento de las instalaciones.
- Detectar impactos ambientales no previstos durante la ejecución u operación del proyecto y establecer las medidas necesarias para su atención.
- Informar al promovente sobre las observaciones, incumplimientos y acciones correctivas que se identifiquen durante las actividades de vigilancia.
- Facilitar la entrega y elaboración de informes de seguimiento ambiental.

Alcance del Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental será aplicable a las obras y actividades comprendidas dentro del proyecto y abarcará las etapas consideradas en la identificación y evaluación de impactos ambientales:

Etapas del proyecto

Preparación del sitio Construcción	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, la vigilancia estará dirigida principalmente a verificar la correcta ejecución de las medidas relacionadas con el control de partículas y ruido, delimitación de superficies de trabajo, prevención de derrames, manejo de residuos, uso eficiente del agua, manejo de aguas residuales, protección de flora y fauna y cumplimiento de las disposiciones ambientales establecidas para el personal.
Operación y mantenimiento	Durante la etapa de operación y mantenimiento, el seguimiento estará orientado principalmente al manejo adecuado de residuos, uso eficiente del agua, funcionamiento de las instalaciones hidrosanitarias, prevención y atención de derrames, mantenimiento de las instalaciones y continuidad de las medidas ambientales aplicables a las actividades operativas.

El alcance del programa comprenderá tanto la verificación del cumplimiento de cada medida, así como la evaluación de su eficacia ambiental. Por lo tanto, no se limitará a comprobar que una acción haya sido ejecutada, sino que deberá determinar, en la medida de lo posible, si la aplicación de dicha acción permitió alcanzar el objetivo ambiental para el cual fue establecida. Así como se incluirá la verificación documental de autorizaciones, comprobantes, registros, bitácoras y demás evidencias relacionadas con el cumplimiento de las medidas ambientales.

La etapa de abandono del sitio no se incorpora al presente programa, debido a que actualmente no se encuentra definida su ejecución. En caso de que en el futuro se determine el cierre, desmantelamiento o abandono de las instalaciones, deberán identificarse previamente los impactos asociados con dichas actividades y establecerse las medidas ambientales y mecanismos de vigilancia correspondientes, considerando las condiciones técnicas, ambientales y normativas.

La responsabilidad general de garantizar la implementación del Programa de Vigilancia Ambiental corresponderá al promovente del proyecto, quien deberá asegurar que las medidas ambientales establecidas sean comunicadas y aplicadas por el personal, que participen en las actividades correspondientes. Para la ejecución del PVA se designará un responsable ambiental, quien contará con la capacidad técnica suficiente para realizar el seguimiento de las medidas, identificar posibles anomalías y proponer acciones correctivas o complementarias que resulten necesarias. De manera particular, las responsabilidades se distribuirán de la siguiente forma:

Responsables	Funciones principales
Promovente	• Garantizar los recursos y condiciones necesarias para la implementación de las medidas ambientales • Atender las observaciones emitidas por el responsable Ambiental y procurar que contratistas y prestadores de servicios cumplan con sus permisos.
Responsable ambiental	• Realizar inspecciones y recorridos • Aplicar listas de verificación • Integrar bitácoras y evidencia fotográfica y documental. • Evaluar indicadores de cumplimiento y eficacia • Mantener comunicación directa con el promovente y responsables de obra • Identificar anomalías en la ejecución de las actividades y dar seguimiento a su atención • Emitir recomendaciones y/o acciones correctivas • Verificar posteriormente su atención. • Elaborar, cuando corresponda, informes de seguimiento.
Supervisores de obra	• Facilitar la ejecución de las medidas durante las actividades de las etapas de preparación del sitio y construcción. • Amplia comunicación con el personal. • Atender las observaciones emitidas por el responsable ambiental durante las inspecciones.
Personal y contratistas	• Cumplir las medidas ambientales aplicables a sus actividades. • Utilizar adecuadamente las áreas e instalaciones destinadas al manejo ambiental. • Reportar cualquier incidente que pueda representar una afectación. Para el personal que realice las actividades en la etapa de operación y mantenimiento: • Dar continuidad a las medidas aplicables en las actividades. • Mantener registros cuando corresponda y comunicar acerca de incidentes ocurridos.

El responsable ambiental deberá contar con acceso a las áreas donde se desarrollen las actividades sujetas a seguimiento ambiental y se apoyará con las listas de verificación, bitácoras, registros fotográficos, documentos de recolección y disposición de residuos, comprobantes de mantenimiento, que resulte necesaria para demostrar el cumplimiento de las medidas.

Cuando se detecte un incumplimiento o una medida cuya eficacia resulte insuficiente, éste deberá quedar documentado y comunicarse al responsable correspondiente para establecer las acciones de atención necesarias y verificar posteriormente su cumplimiento.

La vigilancia y seguimiento ambiental del proyecto se llevará a cabo mediante un esquema sistemático de inspección, verificación, registro y evaluación, orientado a comprobar tanto el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas como su eficacia para prevenir, reducir o controlar los impactos identificados.

La metodología se aplicará durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, considerando las características particulares de las actividades desarrolladas en cada una de ellas. El seguimiento se realizará principalmente mediante recorridos de inspección, aplicación de listas de verificación, revisión documental, levantamiento de evidencia fotográfica y registro de las observaciones efectuadas durante las visitas.

Para cada medida ambiental se deberá verificar, cuando resulte aplicable, los siguientes aspectos:

Elemento de seguimiento	Descripción
Medida ambiental	Acción de prevención, mitigación, restauración, compensación o, en su caso, acción de potenciación que será objeto de seguimiento.
Objetivo	Resultado ambiental que se pretende alcanzar mediante la aplicación de la medida.
Actividad y etapa	Obra o actividad durante la cual deberá implementarse la medida.
Periodicidad	Frecuencia con la que deberá aplicarse o verificarse la medida, de acuerdo con las características de la actividad.
Plazo de ejecución	Periodo durante el cual la medida deberá mantenerse vigente
Indicador de cumplimiento	Parámetro que permita determinar si la medida fue efectivamente implementada.
Indicador de eficacia	Parámetro que permita comprobar si la medida alcanzó el resultado ambiental previsto.
Evidencia	Documentación, fotografías, bitácoras, comprobantes, registros u otros medios que permitan demostrar su aplicación.

Acciones correctivas	Acciones que deberán implementarse cuando se detecten incumplimientos o una mínima eficacia en lo planteado.

Para efectos del presente programa, se entenderá por cumplimiento la comprobación de que una medida fue implementada en los términos previstos, mientras que la eficacia corresponderá a la capacidad de dicha medida para alcanzar el resultado ambiental esperado. Esto permitirá determinar si la acción fue realizada o que su aplicación resulta suficiente para prevenir, reducir o controlar el impacto correspondiente.

La periodicidad de las actividades de vigilancia no será necesariamente uniforme para todas las medidas, ya que dependerá de la naturaleza de cada acción. Algunas medidas requerirán verificación previa al inicio de una actividad; otras deberán ser supervisadas durante su ejecución, de manera periódica o cuando se presente determinada condición; mientras que otras únicamente requerirán seguimiento cuando ocurra un evento específico, como por ejemplo, un derrame accidental.

Cuando en las inspecciones se detecte un incumplimiento, inconveniente o una medida cuya eficacia resulte insuficiente. Se registrará la condición observada, identificar la causa cuando sea posible, determinar la acción correctiva correspondiente y realizar posteriormente una nueva verificación que permita comprobar su atención. La guía metodológica establece precisamente que los parámetros utilizados deben permitir valorar la necesidad de implementar medidas correctivas, adicionales o complementarias cuando los resultados esperados no sean alcanzados.

De manera general, el procedimiento de vigilancia comprenderá la identificación de la medida aplicable, inspección de su ejecución, verificación de cumplimiento, evaluación de eficacia, registro de resultados y, cuando corresponda, implementación y seguimiento de acciones correctivas.

Asimismo, durante la vigilancia podrán identificarse impactos ambientales no previstos inicialmente. Cuando esto ocurra, el responsable ambiental deberá documentar la situación observada y valorar, conjuntamente con el promovente y responsables de las actividades, la implementación de medidas adicionales o complementarias que permitan prevenir o controlar la afectación.

Con la finalidad de contar con elementos que permitan demostrar de manera objetiva la aplicación y eficacia de las medidas ambientales, las actividades desarrolladas en el marco

del Programa de Vigilancia Ambiental deberán contar con registros y evidencias documentales suficientes para acreditar su seguimiento.

La información recopilada permitirá mantener un historial de las condiciones observadas durante las diferentes etapas del proyecto, facilitar la detección de inconvenientes, comprobar la atención de incidencias y sustentar, cuando corresponda, los informes de seguimiento ambiental.

La documentación del programa podrá incluir, según resulte aplicable:

- Listas de verificación o formatos de inspección, en los cuales se registren las medidas revisadas, su condición de cumplimiento, observaciones y, en su caso, acciones requeridas.
- Bitácora de vigilancia ambiental, en la que se indiquen fecha, etapa, actividad observada, medidas verificadas, incidencias detectadas y acciones realizadas.
- Registro fotográfico, procurando que las imágenes permitan identificar las condiciones ambientales observadas y documentar tanto el cumplimiento de las medidas como la atención de posibles inconvenientes.
- Registros de incidencias ambientales, particularmente para derrames, manejo inadecuado de residuos, fallas en instalaciones hidrosanitarias u otros eventos que pudieran representar un riesgo ambiental.
- Comprobantes y documentación de manejo de residuos, cuando corresponda, incluyendo recibos, constancias, manifiestos o documentos emitidos por los prestadores de servicios.
- Registros de mantenimiento e inspección, cuando resulten aplicables a equipos, instalaciones o sistemas cuya condición tenga relación con alguna medida ambiental.
- Evidencia de capacitación o información al personal, como listas de asistencia, minutas, fotografías o material proporcionado.
- Registros de acciones correctivas, indicando el inconveniente detectado, acción implementada, responsable y resultado de la verificación posterior.

Cuando se detecte alguna incidencia o incumplimiento, deberá dejarse constancia de la acción correctiva implementada y de la verificación posterior realizada para confirmar que

la situación fue atendida. De esta manera, el registro no deberá limitarse únicamente a señalar un inconveniente, sino permitir dar seguimiento hasta su atención o cierre.

El registro fotográfico deberá utilizarse como evidencia complementaria y deberá relacionarse, cuando sea posible, con la fecha, ubicación, actividad y medida ambiental correspondiente. Se recomienda mantener fotografías comparativas antes, durante y después de la atención de alguna incidencia cuando ello facilite la comprobación de las acciones implementadas.

La documentación generada deberá conservarse de manera ordenada durante el desarrollo del proyecto y podrá utilizarse para la integración de informes de seguimiento ambiental, así como para demostrar el cumplimiento de las medidas propuestas y de los términos o condicionantes que, en su caso, establezca la autoridad competente.

El Programa de Vigilancia Ambiental se aplicará durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, considerando las medidas de prevención y mitigación establecidas en el **Capítulo IV.**

El seguimiento se realizará por componente ambiental, verificando la correcta implementación de las medidas aplicables a cada etapa del proyecto, así como su eficacia para prevenir, reducir o controlar los efectos ambientales identificados. Para ello se realizarán recorridos de inspección, aplicación de listas de verificación, revisión documental, registro en bitácora y levantamiento de evidencia fotográfica.

La vigilancia durante las etapas de preparación del sitio y construcción estará orientada principalmente al control de partículas y ruido, delimitación de las superficies de trabajo, protección del suelo, manejo de residuos, uso eficiente del agua, adecuado funcionamiento de las instalaciones hidrosanitarias y protección de flora y fauna, cuando corresponda.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, el seguimiento se enfocará principalmente en el manejo de residuos, consumo de agua, funcionamiento de las instalaciones hidrosanitarias, prevención y atención de derrames, mantenimiento de las instalaciones y continuidad de las prácticas ambientales establecidas para la operación del proyecto.

La periodicidad de las inspecciones dependerá de la naturaleza de cada medida y de la actividad que se encuentre en ejecución. Las verificaciones podrán realizarse previamente al inicio de determinadas actividades, durante su desarrollo, de manera periódica o cuando

ocurra algún evento que requiera atención específica. Los resultados de las actividades de vigilancia deberán ser registrados mediante los instrumentos establecidos en el presente programa y, cuando se detecten imprevistos o una eficacia insuficiente de las medidas implementadas, se establecerán las acciones correctivas o complementarias correspondientes.

Etapa	Componente/ subcomponente	Objetivo vigilancia	Acciones de seguimiento	Periodicidad	Evidencia
Preparación del sitio y Construcción	Atmósfera – Calidad del aire	Verificar el control de partículas y emisiones asociadas a las actividades de obra.	Revisar humectación, cobertura de materiales, transporte con lonas y ausencia de quema de residuos.	Durante actividades susceptibles de generar polvo.	Bitácora, lista de verificación y fotografías.
	Atmósfera – Ruido	Evitar generación innecesaria de ruido.	Verificar condiciones de herramientas y equipo ligero, horarios de trabajo y prácticas vehiculares.	Durante actividades generadoras de ruido.	Bitácora y lista de verificación.
	Suelo	Limitar la afectación a las superficies necesarias y prevenir contaminación.	Verificar delimitación de áreas, manejo de material de excavación, prevención y atención de derrames.	Durante actividades de intervención del suelo y ante incidentes.	Fotografías, bitácora y registros de incidencias.
	Generación y manejo de residuos	Verificar la separación, almacenamiento y retiro adecuado de residuos.	Revisar contenedores, áreas de almacenamiento temporal, separación y documentación de retiro.	Periódica durante las obras.	Bitácora, fotografías y comprobantes.

	Agua – Consumo	Promover el uso eficiente del recurso.	Revisar instalaciones, detectar fugas y verificar uso responsable.	Periódica.	Bitácora y registros de reparación.
	Agua – Calidad	Verificar el adecuado uso de los sanitarios rehabilitados y prevenir vertimientos.	Revisar instalaciones hidrosanitarias, fugas y disposición inadecuada de sustancias.	Posterior a rehabilitación y periódicamente durante las obras.	Bitácora, fotografías y registros de mantenimiento.
	Flora y fauna	Evitar afectaciones innecesarias a organismos presentes.	Verificar delimitación, realizar inspecciones visuales y supervisar prácticas del personal.	Previo y durante las actividades cuando resulte aplicable.	Bitácora y registro fotográfico.
Operación y mantenimiento	Suelo	Prevenir contaminación por derrames o actividades de mantenimiento.	Revisar almacenamiento de productos, disponibilidad de absorbentes y atención de incidencias.	Periódica y durante mantenimientos.	Bitácora y registros de incidencias.
	Residuos	Mantener un manejo adecuado de los residuos generados.	Revisar separación, contenedores, retiro y documentación aplicable.	Periódica.	Fotografías, bitácora y comprobantes.
	Agua	Verificar uso eficiente y funcionamiento del sistema hidrosanitario.	Revisar llaves, sanitarios, tuberías, registros y posibles fugas.	Periódica y ante reporte de fallas.	Bitácora y registros de mantenimiento.
	Atmósfera	Evitar emisiones innecesarias vinculadas con	Verificar la ausencia sobre la quema de	Cuando resulte aplicable.	Bitácora o registro de incidencias.

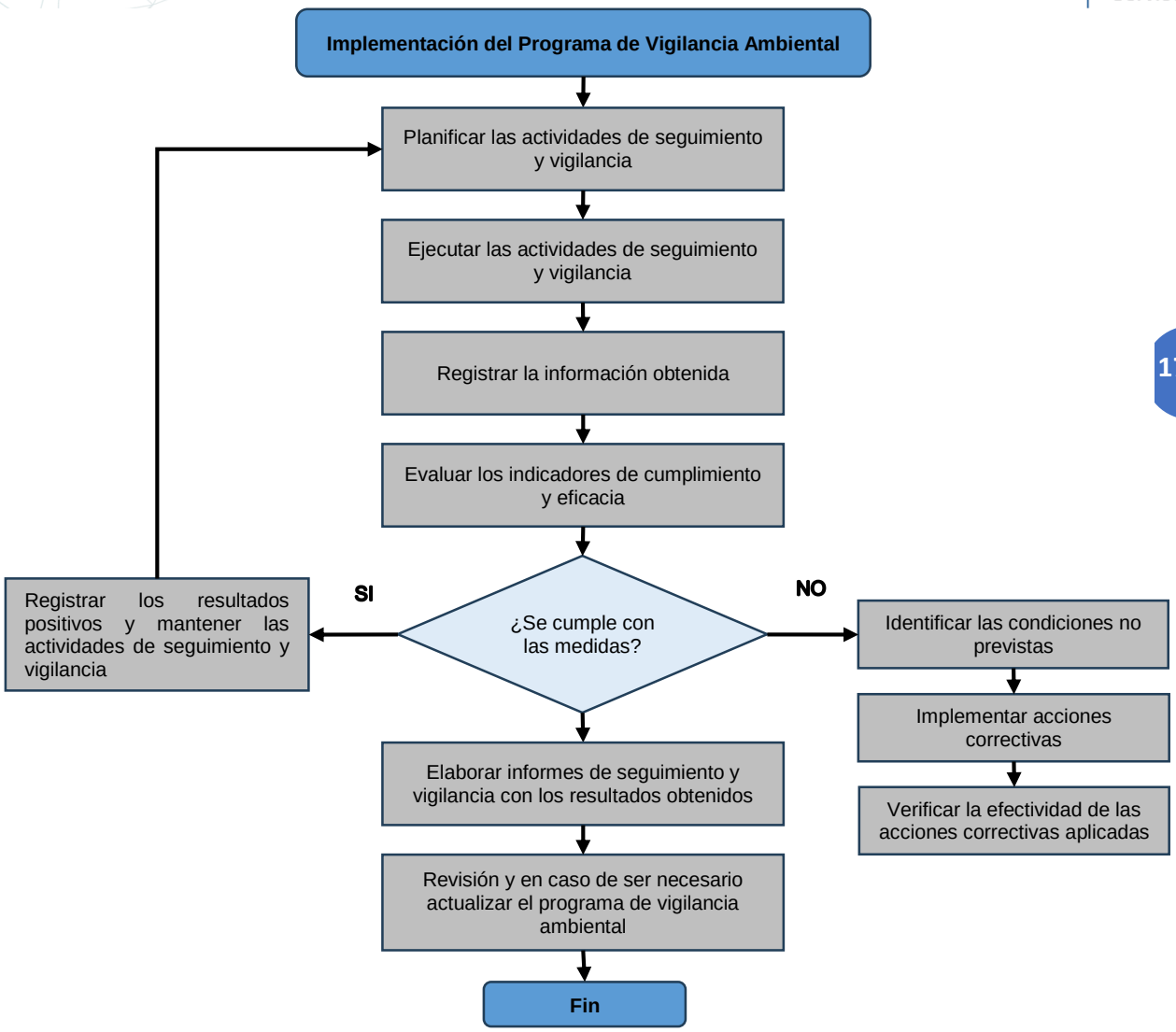
		vehículos o actividades de mantenimiento.	residuos o funcionamiento evidentemente anormal.		
	Socioeconómico	Dar seguimiento a las acciones de potenciación de efectos benéficos.	Registrar, cuando sea posible, contratación de personal y proveedores locales o regionales.	Cuando se realicen contrataciones o adquisiciones.	Registros administrativo.

La información generada mediante las actividades de vigilancia será recopilada y organizada con la finalidad de contar con evidencia suficiente sobre el cumplimiento y eficacia de las medidas ambientales implementadas.

El responsable ambiental podrá integrar informes internos de seguimiento que contengan, de acuerdo con las actividades realizadas, la descripción del periodo evaluado, medidas verificadas, principales observaciones, incidencias identificadas, acciones correctivas implementadas, evidencia fotográfica y documentación de soporte.

Los informes permitirán mantener informado al promovente sobre el desempeño ambiental del proyecto y facilitarán la toma de decisiones cuando se requiera modificar o reforzar alguna medida.

El presente Programa de Vigilancia Ambiental deberá considerarse un instrumento susceptible de actualización y mejora, particularmente cuando se presenten modificaciones en las características del proyecto, nueva información técnica, cambios en las actividades desarrolladas, resultados de las inspecciones o disposiciones adicionales establecidas por la autoridad ambiental.


Implementación del Programa de Vigilancia Ambiental
Planificar las actividades de seguimiento y vigilancia
Ejecutar las actividades de seguimiento y vigilancia
Registrar la información obtenida
Evaluar los indicadores de cumplimiento y eficacia
¿Se cumple con las medidas?
SI
NO
Registrar los resultados positivos y mantener las actividades de seguimiento y vigilancia
Identificar las condiciones no previstas
Implementar acciones correctivas
Verificar la efectividad de las acciones correctivas aplicadas
Elaborar informes de seguimiento y vigilancia con los resultados obtenidos
Revisión y en caso de ser necesario actualizar el programa de vigilancia ambiental
Fin

CAPÍTULO V. METODOLOGÍAS UTILIZADAS DENTRO DEL ESTUDIO, ASI COMO OTROS SUSTENTOS CONCEPTUALES.

V.1 Metodología Para La Delimitación Del A Región Ecológica Del Proyecto "Edificación de oficinas administrativas y rehabilitación de infraestructura existente"

Para encontrar la superficie representativa de las condiciones ambientales imperantes en el proyecto, se optó por el método de Superposición Ponderada, que consiste en la integración de información geoespacial con datos de partida, estos datos de partida son variables a las cuales se le otorga un peso, según lo que se requiera. Para este caso, ya que se busca un sistema en donde sus componentes tengan una estrecha relación para que los impactos que se generen puedan puntualizarse, se eligieron las siguientes variables:

- Uso de suelo y vegetación
- Fisiografía
- Regiones Marinas Prioritarias
- Áreas Naturales Protegidas
- Clima

Estos componentes se valorizaron de acuerdo a la intensidad de asociación de sus componentes, en este caso, las cartas de uso de suelo y vegetación y fisiografía, debido a sus definiciones, se consideraron las variables más importantes. Por una parte, la Carta de Uso del Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) es un producto cartográfico que muestra la distribución y extensión de la vegetación natural e inducida, así como los principales usos del suelo en el territorio nacional, estas cartas permiten identificar patrones territoriales y apoyan la planeación y la toma de decisiones.

Por otra parte, de acuerdo al INEGI, la fisiografía es la visión general de las formas del relieve, identificadas y definidas a partir del análisis integral de la información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica, para formar unidades relativamente homogéneas, para este caso, se utilizó el Sistemas de topoformas como nivel jerárquico de la fisiografía.

Como complementos, se utilizaron las capas de Regiones Marinas Prioritarias, Áreas Naturales Protegidas y clima, las dos primeras se consideraron para la superposición porque toman en cuenta criterios biológicos, económicos y de amenaza. En este sentido, la utilización de estas capas permite que al integrarse generen una superficie con características ambientales, biológicas, socioeconómicas y zonas relevantes homogéneas.

De esta manera, para poder realizar una correcta ponderación, se recurrió a realizar una Matriz de SAATY, que es un método cuantitativo para la toma de decisiones multicriterio que permite generar escalas de prioridades basándose en juicios expertos manifestado a través de comparaciones de pares mediante una escala de preferencia. Es decir, se utiliza una escala de preferencia, en este caso utilizamos una escala (Imagen AIII.1) donde puntualiza la importancia de una variable sobre otra en referencia a la interacción de sus componentes.

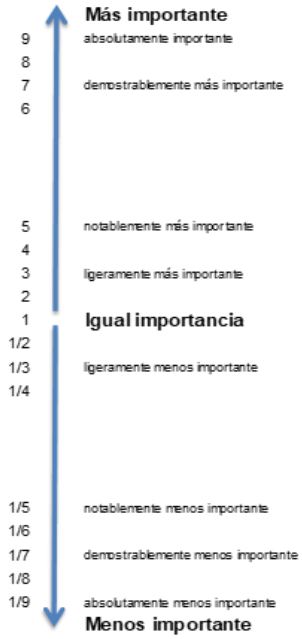


Fig. V. 1 Escala de referencia para puntualizar la importancia de las variables con relación al nivel de interacción de sus componentes. Fuente: Plantilla de la Matriz de Saaty.

Posteriormente, se utilizó una plantilla ya establecida con las fórmulas del método SAATY, la cuales arrojaron los siguientes resultados con respecto a las variables que se requieren utilizar en el presente SA:

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Wi	Ci	LAMDAi
C1	1.00	7	7	7	7	7	5.06	0.52	0.82
C2	1/7	1.00	6	6	6	6	2.39	0.25	2.10
C3	1/7	1/6	1.00	5	5	5	1.20	0.12	1.79
C4	1/7	1/6	1/5	1.00	5	5	0.70	0.07	1.74
C5	1/7	1/6	1/5	1/5	1.00	1	0.31	0.03	0.00

Tabla V. 1 Determinación de pesos por el método de SAATY (EMC). Cuadro que representa la comparación de cada variable utilizando los valores de la escala anteriormente presentada.

		PESOS
C1	Uso de suelo y vegetación	0.52
C2	Fisiografía	0.25
C3	Región Marinas Prioritarias	0.12
C4	Área natural Protegida	0.07
C5	Clima	0.03
		1.00

Tabla V. 2 Resultados de la ponderación de cada variable después de realizar una matriz de SAATY. Esta tabla representa los pesos o ponderación de cada variable para poder realizar la superposición ponderada.

Después de obtener los valores para cada variable, se procedió a realizar la superposición ponderada en el software ArcMap 10.8. Para ello, se requirió descargar capas de las diversas variables, las cuales se obtuvieron de dos fuentes: INEGI y la CONABIO. Cada capa se sobrepuso una sobre la otra con su respectivo análisis y modificación previo, el cual consistió en asignarle la ponderación a cada una en sus tablas de atributos. Como resultado se obtuvo una superficie con valores de similitud arriba de 0.96, el cual representa un área con similitudes altas. A continuación, se muestra la región homogénea obtenida:

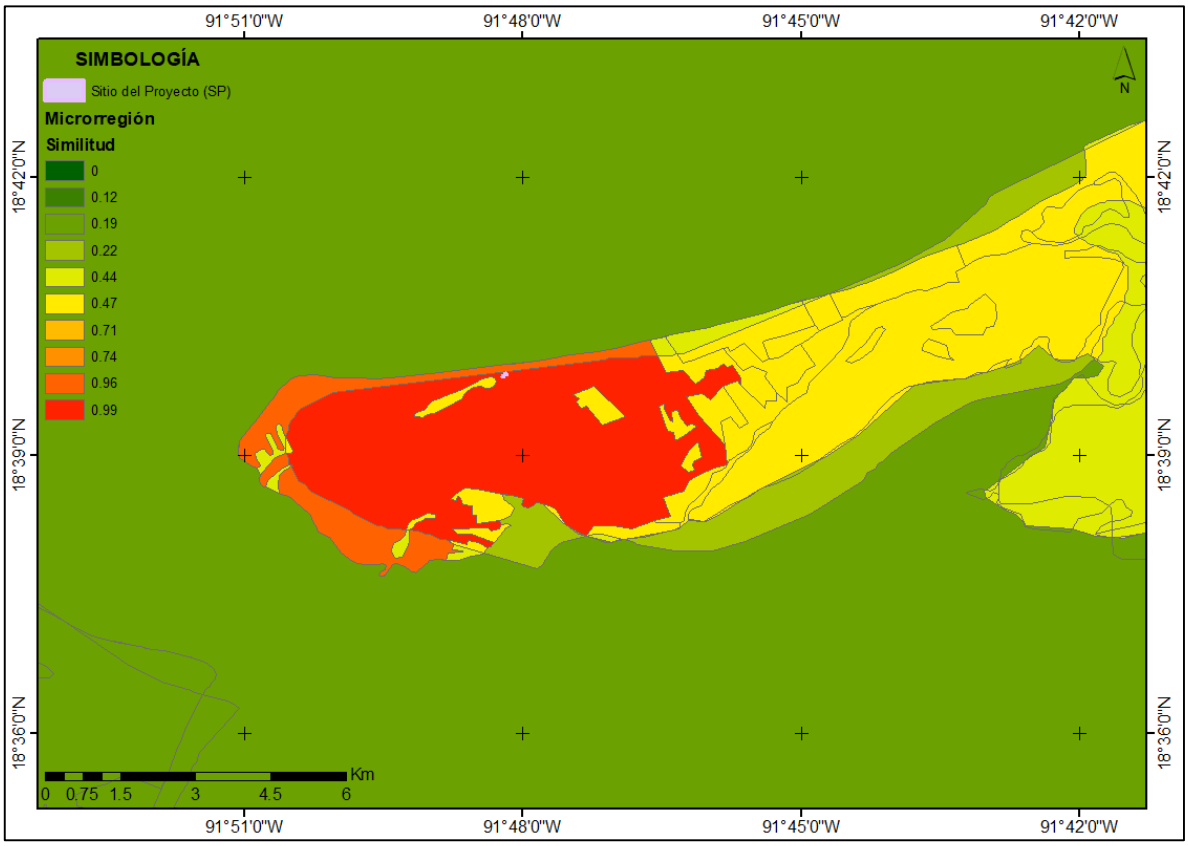


Fig. V. 2 Región Ecológica homogénea obtenida por la metodología de superposición ponderada. Se puede observar que las áreas más rojas presentan características similares y, por lo tanto, una relación más estrecha en sus componentes, por lo tanto, el área con colores rojos y naranjas representan la Región Ecológica del Proyecto, siendo prácticamente toda la zona urbana de Isla del Carmen. Sistema de coordenadas geográficas WGS 1984 UTM Zona 15N, Proyección Transversal Mercator. Procesado en el software ArcMap 10.8.

Finalmente, una vez obtenida la Región Ecológica, se tomó la decisión de considerar un buffer de 500 m a la redonda de esta región, esto debido a que se consideró el funcionamiento de un sistema socioecológico costero. De esta manera, se consideró una zona de amortiguamiento de impactos ambientales alrededor de la Región Ecológica, que pasará a formar parte de la Región Ecológica en general, como se observa a continuación:

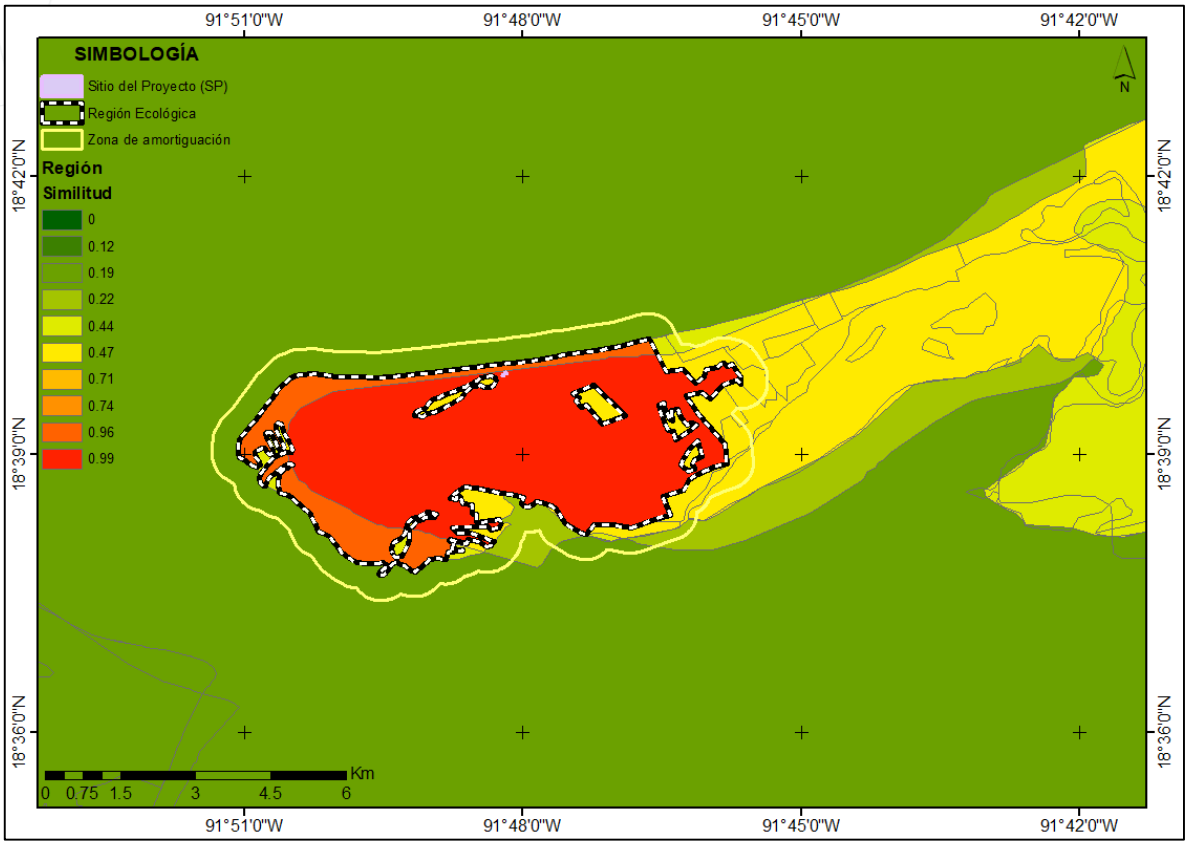


Fig. V. 3 Región Ecológica y su zona de amortiguamiento. Considerando el funcionamiento del sistema socioecológico del proyecto se tomó en cuenta una zona de amortiguamiento de 500 m a la redonda para la presente Región Ecológica. Sistema de Coordenadas geográficas WGS 1984 Zona 15N, Proyección Transversal Mercator. Procesado en el software ArcMap 10.8.

V.2 Justificación Y Metodología Para La Delimitación Del Área De Influencia Del Proyecto "Oficina De Venta De Materiales De Construcción Y Planta De Concreto"

La delimitación del Área de Influencia (AI) constituye uno de los elementos fundamentales dentro de la Evaluación del Impacto Ambiental, ya que define el espacio geográfico donde pueden manifestarse los efectos derivados de las obras y actividades del proyecto sobre el sistema ambiental. De acuerdo con Glasson y Therivel (2012), la predicción de impactos tiene como finalidad identificar la magnitud y demás atributos de los cambios ambientales esperados mediante la comparación entre el escenario con proyecto y aquel donde éste no

se desarrolla. En este contexto, la delimitación del AI debe sustentarse en el alcance espacial de los impactos potenciales y no únicamente en los límites físicos del proyecto.

De manera similar, Ogola (2007) señala que la predicción de impactos ambientales comprende el análisis de diversos atributos, entre los que destacan la magnitud, extensión, duración y significancia del impacto. Particularmente, la extensión representa la zona de influencia espacial donde los efectos pueden manifestarse, pudiendo limitarse al sitio del proyecto, extenderse al ámbito local, regional o incluso nacional, dependiendo de la naturaleza de las actividades y de la sensibilidad del medio receptor. Asimismo, la significancia de los impactos debe evaluarse considerando criterios como la duración, reversibilidad, probabilidad de ocurrencia, efectos acumulativos, vulnerabilidad del sistema ambiental y factibilidad de implementar medidas de mitigación.

En concordancia con estos principios, la Guía para la Elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2022) define el Área de Influencia como “el espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto sobre el sistema ambiental”. Asimismo, establece que su delimitación debe justificarse mediante criterios técnicos acordes con las características del proyecto y del medio receptor, considerando, entre otros aspectos, la interacción de las obras con los componentes bióticos y abióticos, la posible dispersión de contaminantes, los efectos acumulativos, la presencia de áreas sensibles y la extensión espacial de los impactos potenciales.

Con base en los criterios metodológicos establecidos, se analizaron las características del proyecto y de la región ecológica en la que se desarrollará. El Área del Proyecto se localiza dentro de la zona urbana de Isla del Carmen, específicamente en un área de uso habitacional, por lo que los componentes suelo y paisaje, así como la infraestructura y los servicios urbanos, presentan un grado importante de transformación previo, asociado con el proceso de urbanización y la consolidación de Ciudad del Carmen. En este contexto, las principales interacciones ambientales previsibles durante la ejecución del proyecto se relacionan con los componentes aire, agua y fauna, particularmente por la generación temporal de ruido, emisiones fugitivas de partículas, tránsito y operación de vehículos y equipos, vibraciones de baja intensidad y perturbación temporal de la fauna presente en el entorno inmediato.

De acuerdo con la literatura especializada, este tipo de impactos presenta un comportamiento predominantemente local y su extensión espacial depende de las características de la fuente emisora, las condiciones ambientales del sitio y la naturaleza de las actividades que los generan. En el caso del ruido, su intensidad disminuye conforme aumenta la distancia respecto de la fuente, debido a procesos como la divergencia geométrica, la absorción atmosférica y las características del terreno (International Organization for Standardization [ISO], 1996; Morales Rodríguez, 1999; Arrieta Fuentes, 2016; Marín-Mamani, Marín-Paucara, Bolívar-Espinoza, Enriqueza-Mamani, & Curro-Pérez, 2021). De manera similar, la dispersión de polvo y partículas se concentra principalmente en las inmediaciones del sitio de generación y está condicionada por factores como la velocidad y dirección del viento, la humedad del suelo, las características del material particulado y la intensidad de las actividades constructivas (U.S. Environmental Protection Agency [EPA], 1995; Morales Rodríguez, 1999; Martínez Martínez, Flores García, & Castro Liebes, 1998; Gobierno de Navarra, 2000; González González, 2020; Santillán, Rodríguez, Orozco, Ríos, & Bayas, 2021; Quintero Hernández & Fares Lozano, 2023). Asimismo, diversos estudios señalan que las alteraciones temporales sobre la fauna asociadas con el ruido, el tránsito y la presencia de maquinaria tienden a concentrarse en el entorno inmediato de las obras y disminuyen una vez que cesan las actividades que las generan (Iglesias-Merchan et al., 2018; Ekott et al., 2021; Goulart Rodrigues et al., 2018).

En consecuencia, la extensión espacial de estos impactos no puede establecerse mediante una distancia única y generalizable, ya que depende de las características particulares del proyecto, el tipo e intensidad de las actividades, las condiciones meteorológicas, las características físicas y ambientales del sitio y la sensibilidad de los receptores potencialmente expuestos. No obstante, estudios realizados para proyectos de características similares, incluso de mayores dimensiones, han considerado rangos aproximados de 100 a 200 m como referencia para la delimitación de áreas de posible afectación (Diaz Rojas, 2009). Estos antecedentes permiten establecer un marco de referencia para el presente análisis, considerando que la intensidad de los efectos asociados con el ruido, las emisiones fugitivas y las vibraciones tiende a disminuir conforme aumenta la distancia respecto de la fuente.

Aunado a lo anterior, el proyecto contempla medidas preventivas y de mitigación destinadas a reducir la generación, intensidad y dispersión de los impactos durante las actividades

operativas. Entre ellas se incluyen la humectación periódica de superficies expuestas, el transporte cubierto de materiales, el mantenimiento preventivo de equipo, el control de las velocidades de circulación de vehículos, manejo adecuado de la materia prima o productos producidos en el área del proyecto, así como la adecuada gestión y disposición de los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto. Estas medidas contribuirán a limitar la magnitud y extensión espacial de los impactos, particularmente aquellos relacionados con la calidad del aire, el ruido, el tránsito de vehículos y la perturbación temporal de la fauna.

Considerando de manera integral la naturaleza y escala del proyecto, su superficie de ocupación, la temporalidad de las actividades constructivas, las condiciones del sistema ambiental receptor, el grado de transformación urbana previamente existente, las medidas preventivas y de mitigación previstas y el comportamiento espacial esperado de los principales impactos directos, así como los antecedentes reportados en la literatura especializada, se determinó que un **radio de 100 m** constituye un ámbito espacial adecuado para la evaluación de los efectos directos previsibles del proyecto. Esta delimitación reconoce que, aunque las obras se desarrollarán exclusivamente dentro del Área del Proyecto, determinados efectos, como la propagación del ruido, la dispersión de partículas, el tránsito de vehículos y la perturbación temporal de la fauna, pueden extenderse más allá de sus límites físicos. Sin embargo, debido a su carácter predominantemente local y temporal, aunado a la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación previstas, se espera que su intensidad disminuya progresivamente con la distancia respecto del sitio de intervención.

Por lo anterior, el **Área de Influencia** comprende el polígono del proyecto y el espacio circundante en el que razonablemente podrían manifestarse sus efectos ambientales directos. Para efectos del presente estudio, esta área se delimitó mediante la generación de un **buffer de 100 m alrededor del polígono del Área del Proyecto**, el cual constituye el ámbito espacial de referencia para la caracterización ambiental y para la identificación, valoración y análisis de los impactos previsibles. Esta delimitación permite incorporar los receptores ambientales potencialmente expuestos y evaluar de manera integral la interacción entre las actividades propuestas y las condiciones ambientales existentes en su entorno inmediato.

V.3 Metodología de obtención de la calidad y fragilidad del paisaje (Proyecto "Oficina de venta de materiales de construcción y planta de concreto")

Se analizó el Sistema Ambiental en campo y se determinaron 3 unidades de paisaje que coinciden geomorfológicamente con fotografías satelitales de Google Earth Pro. De esta manera, el criterio para definir las diferentes unidades se basó principalmente en el uso de suelo y vegetación que presenta.

Para evaluar la Calidad del Paisaje (VQ) se utilizó el método de Bureau of Land Management (BML, 1980). Esta metodología consiste en la evaluación de las características visuales de los componentes del paisaje. Se asigna un valor a cada componente según los criterios de valoración presentados en la siguiente tabla:

Criterios para la evaluación de la Calidad del Paisaje tomado del método BML, 1980			
Componente	**Criterios**		
Morfología	Relieve bastante montañoso, marcado y destacado (acantilados, grandes formaciones rocosas) o relieves de gran variedad superficial, muy erosionados, sistemas dunares o presencia de algún rasgo singular y dominante.	Forma o relieve de erosión que varía en forma y tamaño. Presencia de elementos paisajísticos interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	De colinas, fondos de valles planos, pocos o ningún detalle singular.
	5	3	1
Vegetación	Una gran variedad de tipos de vegetación con formas, texturas y distribuciones interesantes.	Presencia de alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos.	Escasa o nula variedad o contraste en la vegetación.
	5	3	1
Agua	Un factor dominante en el paisaje, de aspecto claro y limpio, rápido y con láminas de agua o cascada o estancada.	Agua en movimiento o estacada, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o imperceptible.
	5	3	1
Color	Combinaciones de colores intensas y variadas o un agradable contraste entre tierra, vegetación, roca y agua.	Cierta variedad e intensidad en color y contrastes de suelo, roca y vegetación, pero no actuando como elemento dominante.	Muy poca variación o contraste de color, colores apagados.

	5	3	1
Fondo escénico	El paisaje circundante mejora la calidad visual.	Sin influencia, o con influencia negativa en la calidad del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
	5	3	1
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	5	3	1
Actuaciones humanas (usos del suelo)	Libre de intervenciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que afecten favorablemente la calidad visual.	La calidad escénica se ve afectada por ligeras modificaciones armónicas, aunque no del todo, las intervenciones no aportan calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	5	3	1

Tabla V. 3 Criterios para la evaluación de la Calidad del Paisaje tomado del método BML, 1980.

Cada componente es valuado en una escala de 1 a 5, y la suma total de puntos determina su calidad, las cuales serán representadas en tres categorías: Calidad Alta (19 a 33 puntos). Calidad Media (12 a 18 Puntos) y Calidad Baja (0 a 11 puntos).

Por otro lado, para evaluar la fragilidad paisajística (VF), el método utilizado fue el de Pedreros Muñoz que fue inspirado en Escribano et al. (1991) y MOPT (1993) (Muñoz-Pedreros, 2004), que considera factores biofísicos, culturales/históricos, así como la accesibilidad utilizando la siguiente fórmula:

$$VFVP = \sum f/nf$$

Donde:

VFVP= el valor de la fragilidad visual del punto

f = Factores biofísicos

nf = número de factores considerados

Los factores para evaluar la fragilidad en un paisaje se presentan en la siguiente tabla (tabla V.4):

Factores para evaluar la fragilidad en un paisaje			
Factor	**Características**	**Valores de fragilidad**	
		Nominal	**Numérico**
D Densidad de la vegetación	67-100% suelo cubierto de especies leñosas.	Alto	3
	34-67% suelo cubierto de especies leñosas.	Medio	2
	0-34% suelo cubierto de especies leñosas.	Bajo	1
E Diversidad de estratos de la vegetación	>3 estratos vegetales	Bajo	1
	<3 estratos vegetales	Medio	2
	1 estrato vegetales dominante	Alto	3
A Altura de la vegetación	>3 m de altura promedio	Alto	3
	>1 m < 3 m de altura promedio	Medio	2
	<1 m de altura promedio	Bajo	1
ES Estacionalidad de la vegetación	Vegetación dominante perennifolia	Bajo	1
	Vegetación mixta	Medio	2
	Vegetación dominante caducifolia	Alto	3
CV Contraste cromático vegetación/vegetación	Manchas policromáticas sin pauta nítida	Alto	3
	Manchas policromáticas con pauta nítida	Medio	2
	Manchas monocromáticas	Bajo	1
CS Contraste cromático vegetación/suelo	Contraste visual bajo	Bajo	1
	Contraste visual medio	Medio	2
	Contraste visual alto	Alto	3
P Pendiente	0-25%	Bajo	1
	25-55%	Medio	2
	>55%	Alto	3
O Orientación del paisaje	Exposición sur/este	Bajo	1
	Exposición sureste/noroeste	Medio	2
	Exposición norte/oeste	Alto	3
H Valor histórico y cultural	Baja unicidad, singularidad y/o valor	Bajo	1
	Media unicidad, singularidad y/o valor	Medio	2
	Alta unicidad, singularidad y/o valor	Alto	3

Tabla V. 4 Factores para evaluar la fragilidad en un paisaje.

Los resultados obtenidos de la matriz anterior, se tendrán en consideración con respecto a los siguientes criterios:

Descripción	Valores

Alta VF	>2.5
Media VF	1.5-2.49
Baja VF	<1.49

V.4 Glosario de términos

Área de Influencia (AI). Espacio geográfico en el que pueden manifestarse los efectos ambientales directos o indirectos derivados de las obras y actividades de un proyecto. Su delimitación debe considerar la extensión espacial de los impactos potenciales y las características del medio receptor.

Área del Proyecto (AP). Superficie específica en la que se encuentra establecido o se pretende desarrollar el proyecto y sobre la cual se concentran directamente las obras, instalaciones y actividades asociadas.

Antropización. Proceso mediante el cual las actividades humanas modifican las condiciones naturales de un territorio, alterando su vegetación, suelo, paisaje, hidrología y otros componentes ambientales. En el área de estudio, la antropización está asociada principalmente con la urbanización.

Análisis multicriterio. Método de evaluación espacial que permite integrar y ponderar diferentes variables o criterios para identificar áreas que cumplen determinadas condiciones ambientales o territoriales. En el proyecto se utiliza para delimitar la Región Ecológica.

Análisis Jerárquico de Saaty (AHP). Método de toma de decisiones multicriterio que permite comparar y ponderar diferentes variables de acuerdo con su importancia relativa para obtener una valoración conjunta. En el estudio se emplea como parte de la metodología para delimitar la Región Ecológica.

Biodiversidad. Variabilidad de organismos vivos presentes en un territorio, incluyendo la diversidad de especies, comunidades y ecosistemas, así como las interacciones que mantienen entre sí y con su ambiente.

Biótico. Relativo a los componentes vivos de un ecosistema, como la flora, fauna, microorganismos y las relaciones ecológicas que establecen.

Buffer o zona de amortiguamiento. Área generada alrededor de un elemento geográfico mediante una distancia previamente establecida. En el estudio se emplean buffers para representar espacialmente el alcance potencial de los impactos y apoyar la delimitación de áreas de análisis.

Calidad ambiental. Condición de los componentes naturales y socioambientales de un territorio en un momento determinado, considerando su grado de conservación, alteración y funcionamiento.

Calidad del paisaje. Valoración de las características visuales, ecológicas y estructurales de un paisaje, considerando elementos que contribuyen positiva o negativamente a su percepción y condición ambiental.

Captura de carbono. Proceso mediante el cual los ecosistemas, particularmente la vegetación, absorben y almacenan carbono atmosférico, contribuyendo a la regulación del clima.

Componente ambiental. Elemento que forma parte del sistema ambiental y que puede interactuar con las actividades de un proyecto. Puede ser de carácter biótico, abiótico o socioeconómico.

Conectividad ecológica. Grado en que un paisaje permite el desplazamiento de organismos y el intercambio de materia, energía y procesos ecológicos entre diferentes áreas o fragmentos de hábitat.

Cobertura vegetal. Proporción y distribución espacial de la superficie terrestre ocupada por vegetación, ya sea natural, secundaria, inducida u ornamental.

Diversidad biológica. Variedad de organismos vivos y de los sistemas ecológicos en los que se encuentran, considerando la diversidad dentro de las especies, entre especies y de ecosistemas.

Distribución espacial. Forma en que un fenómeno, organismo, recurso o característica ambiental se encuentra organizado y localizado dentro de un territorio.

Ecosistema. Sistema integrado por organismos vivos y los elementos físicos de su entorno, entre los cuales existe intercambio de materia, energía e información.

Ecosistema urbano. Sistema socioecológico caracterizado por la interacción dinámica entre elementos naturales, infraestructura, población y actividades económicas dentro de un espacio urbanizado.

Efecto acumulativo. Resultado de la interacción o suma de varios impactos o presiones ambientales que ocurren de manera simultánea o sucesiva sobre un mismo componente o sistema ambiental.

Emisiones fugitivas. Liberación no controlada o difícil de canalizar de partículas, gases u otros contaminantes hacia la atmósfera, generalmente asociada con actividades, maquinaria, materiales o movimientos dentro de un sitio.

Erosión. Proceso de desgaste y remoción de partículas del suelo o de otros materiales superficiales debido a agentes como el agua, viento o actividades humanas.

Estuario. Ecosistema costero donde interactúan aguas continentales y marinas, generando condiciones variables de salinidad, productividad y dinámica hidrológica.

Fauna sinantrópica. Conjunto de especies animales capaces de vivir y aprovechar recursos asociados con ambientes modificados por el ser humano, como ciudades, viviendas, áreas verdes y zonas industriales.

Fisiografía. Descripción y clasificación de las formas del relieve terrestre y de las características físicas del territorio.

Flora potencial. Conjunto de especies vegetales que, de acuerdo con las características ambientales, históricas y ecológicas de una región, podrían encontrarse en ella, independientemente de que estén presentes actualmente en el sitio específico del proyecto.

Fragilidad del paisaje. Grado de susceptibilidad de un paisaje a experimentar alteraciones visuales o estructurales como consecuencia de modificaciones en sus componentes.

Hábitat. Espacio que proporciona a una especie las condiciones ambientales necesarias para alimentarse, reproducirse, refugiarse y desarrollar su ciclo de vida.

Hidrología. Disciplina que estudia la distribución, movimiento y características del agua en la superficie terrestre, el subsuelo y la atmósfera.

Humedal. Ecosistema caracterizado por la presencia temporal o permanente de agua y por condiciones que favorecen el establecimiento de comunidades biológicas adaptadas a ambientes saturados o inundables. En la región de estudio destacan los humedales costeros asociados con manglares y otros tipos de vegetación hidrófila.

Impacto ambiental. Modificación del ambiente ocasionada por acciones humanas o por procesos naturales. En una evaluación ambiental se analiza su magnitud, extensión, duración, probabilidad y significancia, entre otros atributos.

Impacto directo. Alteración ambiental que se produce como consecuencia inmediata de una actividad u obra del proyecto.

Impacto indirecto. Alteración ambiental que ocurre como consecuencia secundaria o mediada por otros procesos derivados de las actividades del proyecto.

Impacto temporal. Impacto cuya manifestación se limita a un periodo determinado y que puede disminuir o desaparecer una vez que cesa la actividad que lo genera.

Impermeabilización del suelo. Proceso mediante el cual superficies naturales o permeables son cubiertas por materiales que reducen o impiden la infiltración del agua, como concreto, asfalto o determinadas construcciones.

Inventario ambiental. Recopilación y organización sistemática de información sobre los componentes ambientales presentes en el área de estudio, utilizada como base para caracterizar el sistema ambiental y evaluar posibles impactos.

Magnitud del impacto. Medida de la intensidad o importancia cuantitativa del cambio producido sobre un componente ambiental como consecuencia de una actividad.

Mangle. Grupo de especies vegetales adaptadas a ambientes costeros inundables y salobres. En la región de Laguna de Términos se encuentran, entre otros, *Rhizophora mangle, Avicennia germinans, Laguncularia racemosa y Conocarpus erectus.*

Medidas de compensación. Acciones destinadas a contrarrestar impactos ambientales que no pueden ser evitados, prevenidos o mitigados completamente.

Medidas de mitigación. Acciones orientadas a reducir la magnitud, extensión, duración o intensidad de los impactos ambientales negativos generados por un proyecto.

Medidas de prevención. Acciones destinadas a evitar que ocurra un impacto ambiental o a disminuir la probabilidad de que se produzca.

Paisaje. Manifestación perceptible de la estructura y funcionamiento de un territorio, resultado de la interacción entre procesos naturales y actividades humanas. Puede analizarse mediante unidades de paisaje con características estructurales y funcionales semejantes.

Pastos marinos. Plantas vasculares adaptadas a vivir completamente sumergidas en ambientes marinos someros. Forman praderas que proporcionan hábitat y zonas de alimentación y crianza para diversas especies.

Periurbano. Espacio de transición entre áreas urbanizadas y áreas con características predominantemente rurales o naturales. En el estudio corresponde a zonas ubicadas entre la ciudad y espacios de vegetación natural.

Perturbación antrópica. Alteración de las condiciones ambientales ocasionada directa o indirectamente por actividades humanas, como urbanización, tránsito, construcción, contaminación o modificación de la vegetación.

Precipitación. Agua que cae desde la atmósfera hacia la superficie terrestre en forma de lluvia, llovizna, granizo, nieve u otras formas. Constituye una variable fundamental para caracterizar las condiciones climáticas e hidrológicas de una región.

Región Ecológica (RE). Unidad territorial que comparte características ecológicas comunes y presenta condiciones ambientales relativamente homogéneas. En el proyecto se delimita mediante la integración de diferentes variables ambientales y territoriales.

Receptor sensible. Elemento ambiental o social susceptible de experimentar afectaciones ante la presencia de un impacto. Puede incluir cuerpos de agua, ecosistemas, especies, áreas naturales, población o infraestructura particularmente vulnerable.

Riqueza específica. Número de especies diferentes registradas en un área o comunidad determinada. Es una medida básica de la diversidad biológica.

Riesgo ambiental. Probabilidad de que un fenómeno o actividad produzca daños o afectaciones sobre componentes ambientales, considerando tanto la amenaza como la vulnerabilidad del sistema receptor.

Sistema Ambiental. Conjunto integrado de componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos que interactúan dentro de un territorio determinado y que pueden verse afectados por las actividades de un proyecto.

Sistema socioecológico. Sistema complejo en el que los componentes ecológicos y sociales interactúan de manera dinámica, de modo que las actividades humanas influyen sobre los procesos ambientales y, a su vez, las condiciones ambientales afectan a la sociedad.

Significancia del impacto. Grado de importancia de un impacto ambiental considerando atributos como magnitud, duración, extensión, reversibilidad, probabilidad de ocurrencia, vulnerabilidad del sistema y efectos acumulativos.

Superficie impermeabilizada. Área cubierta por materiales que disminuyen considerablemente la infiltración del agua hacia el suelo, como pavimento, concreto o construcciones.

Unidad de paisaje (UP). Área territorial que presenta características relativamente homogéneas en cuanto a estructura, composición, uso del suelo, vegetación y funcionamiento, permitiendo diferenciar distintos tipos de paisaje dentro de un sistema ambiental.

Uso de suelo. Forma en que una superficie terrestre es utilizada o destinada por la sociedad para actividades como vivienda, agricultura, industria, infraestructura, conservación o servicios.

Vegetación hidrófila. Conjunto de comunidades vegetales adaptadas a desarrollarse en ambientes con alta disponibilidad de agua, inundación temporal o permanente y suelos saturados.

Vegetación secundaria. Comunidad vegetal que se desarrolla después de una perturbación o modificación de la vegetación original, como consecuencia de procesos naturales o actividades humanas.

Vulnerabilidad ambiental. Grado en que un sistema, componente o población puede resultar afectado ante una amenaza o presión determinada, dependiendo de sus características, sensibilidad y capacidad de respuesta.

Zona de amortiguamiento. Espacio que rodea un área de interés y cuya función es reducir o manejar la interacción entre las actividades externas y los elementos ambientales que se busca proteger. En la metodología del documento se considera una zona de amortiguamiento de 500 m alrededor de la Región Ecológica.

V 5. Referencias bibliográficas

Arrieta Fuentes, A. J. (2016). Dispersión de material particulado (PM10), con interrelación de factores meteorológicos y topográficos. Revista Ingeniería, Investigación y Desarrollo, 16(2), 43-54.

Bustos Bonfil, N. (2020). Fragilidad paisajística, en el ámbito que transcurre la autopista Tenango-Ixtapan de la Sal, mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG) [Tesis de grado]. Toluca de Lerdo: Universidad Autónoma del Estado de México.

Caire Martínez, G. (2022). *Reporte de las condiciones ambientales e institucionales para el manejo integral de la Cuenca de los Ríos Grijalva y Usumacinta.*

Capítulo XV. Paisaje. (2014). En M. Aguiló Alonso, J. Albaladejo Montoso, M. P. Aramburu Maqua, R. M. Carrasco González, V. Castillo Sánchez, M. Á. González-Fierro, . . . F. Valero Huete, Guía para elaboración de estudios del medio físico (pág. 723). Madrid, España: Fundación Conde del Valle Salazar.

Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. (2025). *Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2025*. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2019). *Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Diaz Rojas, L. A. (2009). Formulación del Estudio de Impacto Ambiental para la Planta de Concreto Teka Municipio de Apulo. Girardot, Colombia: Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Ekott, E. E., Antia, A. D., Akpan, D. N., Udofia, A., Udomah, T. P., & Udosen, K. I. (2021). Evaluation of noise pollution from a welding workshop with a maximum noise level of (96.91±0.83) dBA. World Journal of Applied Science and Technology, 13(2), 201-208.

Glasson, J., & Therivel, R. (2019). *Introduction to Environmental Impact Assessment* (5th ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780429470738

Gobierno de Navarra. (2000). Soldadura. Navarra: Gobierno de Navarra, Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda.

Gobierno de Puebla. (2005). PROGRAMA de Ordenamiento Ecológico y por riesgo eruptivo del territorio del volcán Popocatépetl y zona de influencia del Estado de Puebla. Periódico Oficial del Estado de Puebla, 1-283.

González González, A. (2020). Recuperación de la escoria de la soldadura de los cilindros de gas licuado de 10kg. Matanzas: Universidad de Matanzas, Facultad de Ciencias Técnicas.

Goulart Rodrigues, A., Borges-Martins, M., & Zilio, F. (2018). Bird diversity in an urban ecosystem: the role of local habitats in undestanding the effects of urbanization. Iheringia. Série Zoologia, 1-11.

Herrera-Morales, M. I. (2018). Protected Area Zoning as a Strategy to Preserve Natural Soundscapes, Reduce Anthropogenic Noise Intrusion and Conserve Biodiversity. SAGE Publications, 11, 1-15.

Iglesias-Merchan, C., Horcajada-Sánchez, F., Diaz-Balteiro, L., Escribano-Ávila, G., Lara-Romero, C., Virgós, E., . . . Barja, I. (2018). A new large-scale index (AcED) for assessing traffic noise disturbance on wildlife: stress response in a roe deer (Capreolus capreolus) population. Environmental Monitoring and Assessment, 190(4), 1-16.

INEGI. (1986). *Síntesis geográfica nomeclátor y anexo cartográfico del estado de Tabasco.*

INEGI. (2010). *Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Carmen, Campeche.* Carmen, Campeche: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

International Organization for Standardization. (1996). *ISO 9613-2: Acoustics—Attenuation of sound during propagation outdoors—Part 2: General method of calculation*. ISO.

Jensen, K., & Birche, M. (2019). Niveles de fragilidad paisajística en la ciudad de La Plata (Argentina). Ciudad y territorio: Estudios territoriales, LI(201), 589-602.

Marín-Mamani, G., Marín-Paucara, E., Bolívar-Espinoza, N., Enriqueza-Mamani, V., & Curro-Pérez, F. (2021). Modelamiento kriging del comportamiento vertical de ruido ambiental mediante mapas temáticos durante festividades culturales en Puno y Juliaca, Perú. Tecnología en Marcha, 34(3), 3-14.

Martínez Martínez, J. G., Flores García, M. M., & Castro Liebes, G. A. (1998). Propuesta de diseño de un sistema de ventilación para el taller de soldadura de la universidad Don Bosco. Soyapango, El Salvador: Universidad Don Bosco. Faculturad de Estudios Tecnológicos.

Morales Rodríguez, F. A. (1999). Estudio de la Calidad Ambiental en el Taller de Fundición de la Empresa Mecánica de Níquel. Moa: Instituto Superior Minero Metalurgico. Facultrad de Geología y Minería.

Moreno May, G. d., Cerón Bretón, J. G., Cerón Bretón, R. M., Amador del Ángel, L. E., & Endañú Huerta, E. (2010). Estimación del potencial de captura de carbono en suelos de manglar de Isla del Carmen. *UNACAR Tecnociencia, 4*(1), 23-39.

Padilla y Sotelo, L. S., Martínez Serrano, A., & Kumar Acharya, A. (2015). Dinámica territorial de Isla del Carmen, Campeche, a partir de imágenes LANDSAT 1984-2000. *Acta Geográfica, 9*(20), 109-125.

Quintero Hernández, J. D., & Fares Lozano, A. (2023). Propuesta de diseño de un sistema de extracción de humos metálicos y gases para un taller de soldadura de una empresa camaronera en Guayaquil. Guayaquil, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana.

Rodríguez-Santiago, M. A., González-Ávalos, Y. G., & Blancas-Flores, E. (2026). La biodiversidad de la Laguna de Términos: Un tesoro natural. Biotempo, 23(1), 135–144. https://doi.org/10.31381/biotempo.v1i23.7985

Rosado-Vázquez, M. E., Sierra-Grajeda, J. M., Guerra-Santiago, G., & Rosado-Vázquez, E. A. (2018). Caracterización del viento de Ciudad del Carmen, Campeche. *Revista de Investigación y Desarrollo*, 17-26.

Sánchez-Sánchez, M. d., Guemez-Pacheco, D. B., Cruz-Martínez, A., & Alvarado-Vigil, H. (2024). Coeficiente de ocupación del suelo: factores modificadores y evaluación de afectaciones a la cubierta vegetal en Ciudad del Carmen. Revista Social Fronteriza, 4(5), 1-18.

Sánchez-Sánchez, M. d., Martínez-Torres, K. E., Flores-Trujillo, J. G., & Pérez Morga, N. (2018). Pérdida de cubierta vegetal: Consecuencia de la alteración del coeficiente de ocupación del suelo. Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals, 10(4), 1-6.

Santillán, P., Rodríguez, M., Orozco, J., Ríos, I., & Bayas, K. (2021). Evaluación de la concentración y distribución espacial de material particulado en los campus de la UNACH-Riobamba. Novasinergia, 4(2), 111-126.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2022). Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular. Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental.

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

SEMARNAT. (13 de Agosto de 2018). Impacto ambiental y tipos de impacto ambiental. Obtenido de Gobierno de México: https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/impacto-ambiental-y-tipos-de-impacto-ambiental

Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR). (2006). Turismo y paisaje: una aproximación al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Santiago, Chile: SERNATUR.

Torres Rodríguez, V., Márquez García, A., Bolongaro Crevenna, A., Chavarria Hernández, J., Expósito Díaz, G., & Márquez García, E. (2010). Tasa de erosión y vulnerabilidad costera en el estado de Campeche debido a efectos del cambio climático. En A. V. Botello, S. Villanueva-Fragoso, J. Gutiérrez, & J. L. Rojas Galaviz (Edits.), *Vulnerabilidad de las zonas*

costeras mexicanas ante el cambio climático (págs. 325-344). SEMARNAT-INE, UNAM-ICMyL, Universidad Autónoma de Campeche.

U.S. Environmental Protection Agency. (1995). Compilation of Air Pollutant Emission Factors (AP-42) (5th ed., Vol. I, Chapter 13: Miscellaneous Sources). Office of Air Quality Planning and Standards.

Villalobos-Zapata, G. J., & Mendoza Vega, J. (Coords.). (2010). La biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Gobierno del Estado de Campeche, Universidad Autónoma de Campeche y El Colegio de la Frontera Sur.