



# Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

- I Unidad administrativa que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT.
- II Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0084/11/24**.
- III Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el monto de inversión, el domicilio particular, el número de teléfono celular y el correo electrónico de persona física en páginas 8, 9 y 20.
- IV Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V Firma de titular: Firma de titular:**

Ing. Yolanda Medina Gámez.

"Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 Y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. Yolanda Medina Gámez, Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales".

\*Oficio 00239 de fecha 17 de abril de 2023.

**VI Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA\_04\_2025\_SIPOT\_4T\_2024\_ART69 ,en la sesión celebrada 17 de enero del 2025

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA\\_04\\_2025\\_SIPOT\\_4TO\\_2024\\_ART69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_04_2025_SIPOT_4TO_2024_ART69.pdf)



**SSAMéxico**<sup>MR</sup>  
Grupo Carrix

# **“CONECTIVIDAD PEATONAL ENTRE LAS PLAZAS COMERCIALES DE LA TERMINAL INTERNACIONAL DE CRUCEROS Y PARK ROYAL EN COZUMEL”**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

## CONTENIDO

<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>1</b>
I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO .....	1
I.1.1 Nombre del proyecto .....	1
I.1.2 Ubicación del proyecto .....	1
I.1.3 Duración del proyecto .....	3
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE .....	3
I.2.1 Nombre o razón social .....	3
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente .....	3
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal .....	3
I.2.4 Dirección del Promovente o de su Representante Legal para Recibir u Oír Notificaciones .....	3
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	4
I.3.1 Nombre o razón social .....	4
I.3.2 Registro federal de contribuyentes .....	4
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio .....	4
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio .....	4
<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>5</b>
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	5
II.1.1 Naturaleza del Proyecto .....	5
II.1.2 Selección del sitio .....	7
II.1.3 Justificación del proyecto .....	9
II.1.4 Ubicación y dimensiones del proyecto .....	10
II.1.5 Inversión requerida .....	15
II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	15
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO .....	16
II.2.1 Programa General de Trabajo .....	21
II.2.2 Representación gráfica local .....	23
II.2.3 Preparación del sitio y construcción .....	23
II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto .....	48
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento .....	54
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto .....	56
II.2.7 Etapa de abandono del sitio .....	56
II.2.8 Utilización de explosivos .....	56
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera .....	56
II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos .....	60
II.2.11 Generación de gases efecto invernadero .....	61
<b>III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO .....</b>	<b>64</b>

III.1	PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO.....	64
III.1.1	Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cozumel .....	64
III.2	PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO .....	69
III.2.1	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (“POEGT”).....	69
III.2.2	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMRGMCC).....	77
III.2.3	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (“POELMC”).....	101
III.3	LEGISLACIÓN Y REGULACIÓN FEDERAL .....	111
III.3.1	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (“CPEUM”).....	111
III.3.2	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (“LGEEPA”).....	112
III.3.3	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) .....	115
III.3.4	Ley General de Vida Silvestre .....	116
III.3.5	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).....	117
III.3.6	Ley de Aguas Nacionales (LAN).....	119
III.3.7	Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) .....	120
III.3.8	Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera (RMPCCA).....	122
III.3.9	Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS).....	123
III.3.10	Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR).....	123
III.3.11	Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (RLAN).....	126
III.4	NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM).....	126
III.5	DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS VIGENTES (FEDERALES, ESTATALES Y MUNICIPALES).....	130
III.6	REGIONALIZACIÓN DEL TERRITORIO POR LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD .....	133
III.6.1	Región Terrestre Prioritaria (RTP).....	133
III.6.2	Región Marinas Prioritarias (RMP).....	135
III.6.3	Región hidrológica prioritaria (RHP).....	137
III.6.4	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) .....	139
III.7	INSTRUMENTOS INTERNACIONALES.....	141
III.7.1	Convenio sobre la diversidad biológica.....	141
III.7.2	Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Convención RAMSAR) .....	145
III.7.3	Convenio (No. 169) sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes .....	147
III.7.4	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres 148	
III.8	CONCLUSIONES.....	149
<b>IV.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....</b>	<b>151</b>
IV.1	DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA).....	151
IV.1.1	Delimitación del Sistema Ambiental .....	159
IV.2	DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA (AI).....	161

IV.3	CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL .....	163
IV.3.1	Aspectos abióticos.....	163
IV.3.2	Medio biótico.....	186
IV.3.3	Paisaje.....	197
IV.3.4	Medio socioeconómico.....	199
IV.3.5	Cambio climático .....	214
IV.3.6	Diagnóstico ambiental.....	218
<b>V.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>221</b>
V.1	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	221
V.1.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	221
V.2	CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS .....	225
V.2.1	Indicadores de impacto ambiental y de cambio climático .....	225
V.2.2	Criterios y metodologías de evaluación .....	229
V.3	VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	248
V.4	DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	254
V.4.1	Preparación del sitio y construcción .....	254
V.4.2	Operación y mantenimiento .....	257
V.5	CONCLUSIONES.....	257
<b>VI.</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>260</b>
VI.1	JERARQUÍA DE MITIGACIÓN .....	262
VI.2	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL .....	269
VI.2.1	Subprograma de gestión ambiental.....	272
VI.2.2	Subprograma de medidas generales .....	277
VI.2.3	Subprograma de prevención y control de la contaminación atmosférica .....	280
VI.2.4	Subprograma de conservación de suelos .....	281
VI.2.5	Subprograma para prevenir afectaciones a la hidrología.....	282
VI.2.6	Subprograma de manejo de flora ornamental.....	284
VI.2.7	Subprograma para prevenir afectaciones a los procesos bióticos y paisaje.....	286
VI.2.8	Subprograma de manejo integral de residuos .....	288
VI.3	MEDIDAS EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO .....	290
VI.4	INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS .....	290
<b>VII.</b>	<b>PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....</b>	<b>292</b>
VII.1	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.....	292
VII.2	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO .....	293
VII.3	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN .....	295
VII.4	PRONOSTICO AMBIENTAL .....	295

VII.5	EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....	297
VII.6	CONCLUSIONES.....	297
<b>VIII.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE</b>	
	<b>SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>299</b>
VIII.1	FORMATOS DE PRESENTACIÓN.....	299
VIII.2	PRODUCTOS RESULTANTES .....	299
VIII.3	BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	300
VIII.4	ANEXOS .....	304

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

### **I.1 Datos generales del proyecto**

#### **I.1.1 Nombre del proyecto**

“Conectividad peatonal entre las plazas comerciales de la Terminal Internacional de Cruceros y Park Royal en Cozumel.”

#### **I.1.2 Ubicación del proyecto**

El Proyecto se localiza en la zona sur de la ciudad de Cozumel, la carretera a Chankanaab (Av. Rafael E. Melgar) km 4.5, en el municipio de Cozumel, Quintana Roo. El proyecto pretende la conexión peatonal entre dos plazas comerciales existentes, cuyas direcciones son las siguientes:

- Zona comercial de la Terminal Internacional de Cruceros de Cozumel, ubicada en la Carretera a Chankanaab (Av. Rafael Melgar) km 4.5, Costera Sur, Cozumel, Q. Roo, C.P. 77600.
- Plaza comercial Park Royal, ubicada en la intersección de la Av. Claudio Canto Anduze con la carretera a Chankanaab (Av. Rafael E. Melgar) km 3.5, Costera Sur, Cozumel, Q. Roo, C.P. 77600.

El proyecto se desarrollará en una zona totalmente urbanizada. En cuanto a las zonas de riesgo, se han identificado como principales amenazas en la ciudad de Cozumel: ciclones, incluyendo huracanes y ondas tropicales, así como ráfagas de viento fuertes y posibles inundaciones, especialmente en temporadas de lluvias intensas; estas condiciones meteorológicas se presentan de forma recurrente en la región. Por otro lado, en cuanto a riesgos geológicos, como fallas, fracturas, sismos, derrumbes, deslizamientos y actividad volcánica, la isla no presenta vulnerabilidad significativa debido a sus características geológicas y estructurales, lo que reduce considerablemente la probabilidad de que ocurran estos fenómenos en el sitio.

En la siguiente figura se muestra la localización del proyecto.

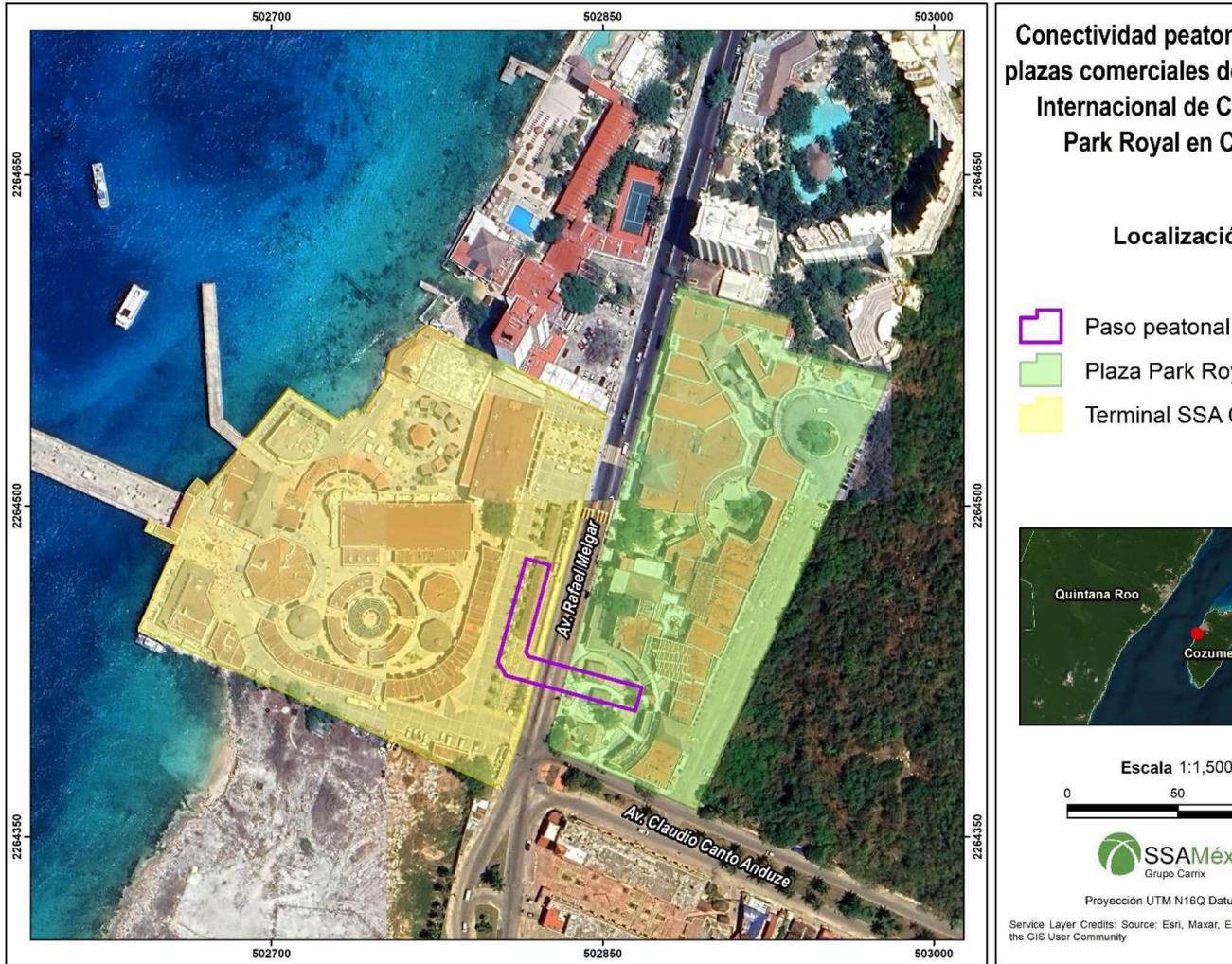


Figura 1. Ubicación del proyecto y de las plazas comerciales.

### **I.1.3 Duración del proyecto**

Se tiene programada la ejecución de las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto en 24 meses; en tanto que su vida operativa se estima en 40 años, sin embargo, implementando acciones de mantenimiento correctivo y preventivo, la vida útil del proyecto podría extenderse.

## **I.2 Datos generales del promovente**

### **I.2.1 Nombre o razón social**

SSA México, S.A. de C.V. Ver copia simple en el **Anexo 1.1**. Acta constitutiva.

### **I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente**

SME9603142NA. Ver copia simple del RFC en el **Anexo 1.2**.

### **I.2.3 Nombre y cargo del representante legal**

Naim Gilberto Calderón Bárcena, Representante Legal de SSA México, S.A. de C.V.

Se adjunta copia simple de la Escritura Pública número 53,513, de fecha 02 de octubre de 2017, pasada ante la fe del Lic. Juan Manuel Aspron Pelayo, titular de la Notaría No. 186 de la Ciudad de México, mediante el cual la empresa SSA México, S.A. de C.V. otorga poder general al Lic. Naim Gilberto Calderón Bárcena (**Anexo 1.3**), y copia de la identificación del Representante Legal (**Anexo 1.4**).

### **I.2.4 Dirección del Promovente o de su Representante Legal para Recibir u Oír Notificaciones**

#### **Quintana Roo:**

Terminal Internacional de Cruceros, carretera  
a Chankanaab Costera Sur, Cozumel,  
Quintana Roo, C.P. 077600

E-mail: [REDACTED]@ssamarine.com

[REDACTED]@ssamarine.com

Teléfono: [REDACTED]

Celular: [REDACTED]

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

#### **I.3.1 Nombre o razón social**

Sistemas Integrales de Gestión Ambiental, S. C.

#### **I.3.2 Registro federal de contribuyentes**

SIG980604 4B1

#### **I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio**

**Ing. Carlos Rábago Estela**

*Cédula Profesional: 4355411*

M. en I. Ambiental

#### **Responsables de la Elaboración:**

**Daniel Román Escobar**

*Cédula Profesional: En trámite*

**Ing. Eugenia María Saldaña Reyes**

*Cédula Profesional: 10382172*

**ANEXO 3.** Prestador de Servicios Ambientales.

#### **I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio**

[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]

Tel. [REDACTED]

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 Información general del proyecto

#### II.1.1 Naturaleza del Proyecto

El proyecto "Conectividad peatonal entre las plazas comerciales de la Terminal Internacional de Cruceros y Park Royal en Cozumel", consiste en la construcción de un paso peatonal subterráneo o desnivel, mismo que contará con un pasaje tipo túnel por debajo de la Av. Rafael E. Melgar y dos áreas de transición ascenso/descenso para conectar ambas plazas comerciales.

El objetivo del proyecto es garantizar el tránsito peatonal continuo entre las plazas comerciales de la Terminal Internacional de Cruceros y Park Royal en Cozumel, ofreciendo a los usuarios mayor seguridad al evitar el cruce sobre una vialidad con alto flujo vehicular, además de mejorar significativamente la experiencia de los pasajeros de cruceros y visitantes en la zona.

#### Antecedentes históricos

##### Terminal Internacional de Cruceros y Plaza Comercial.

En el relato histórico, el Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes otorgó en favor de la APIQROO el Título de Concesión para la administración Portuaria Integral de los puertos del Estado de Quintana Roo, y sus modificaciones, que se publicaron en el Diario Oficial de la Federación el 26 de agosto de 1994, 30 de julio de 1999, 17 de noviembre de 1999, 24 de abril de 2002, 27 de febrero de 2003, 25 de junio de 2007, 28 de marzo de 2008 y 09 de mayo de 2008.

Con fecha de 1° de Mayo de 1996, la APIQROO y la empresa Terminal Marítima del Sureste, S.A. de C.V., celebraron un Contrato de Cesión Parcial de Derechos y Obligaciones, APIQROO-COZ-01/95, para construir, usar y explotar la Terminal Internacional de Cruceros de Cozumel, dentro del Recinto Portuario del Puerto de Cozumel, Q. Roo., y prestar los servicios a que se refiere el artículo 44 de la Ley de Puertos a las embarcaciones y atención de pasajeros, mismo que se registró el día 3 de Junio de 1996 en la Dirección General de Puertos bajo el número APIQROO1.005/96.

Entre 1996 y 2008 sucedieron varias modificaciones al Contrato de Cesión Parcial de Derechos y Obligaciones, incluyendo un cambio de titularidad.

Con fecha de 18 de junio de 2008, la APIQROO y SSA México S.A de C.V., celebraron un Contrato de Cesión Parcial de Derechos y Obligaciones, con número de registro APIQROO-005/96.M7 C.DER.1 para usar y explotar la Terminal Internacional de Cruceros de Cozumel, dentro del Recinto Portuario del Puerto de Cozumel, Q. Roo., y prestar los servicios a que se refiere el artículo 44 de la Ley de Puertos a las embarcaciones y atención de pasajeros, mismo que se registró el día 25 de Junio de 2008 en la Dirección General de Puertos bajo el número APIQROO-005/96.M7 C.DER.1. El 11 de enero de 2011 y el 13 de mayo de 2019, la APIQROO y SSA México S.A de C.V., celebraron los correspondientes convenios modificatorios al Contrato de Cesión Parcial de Derechos y Obligaciones.

#### Plaza comercial Park Royal Cozumel.

Con fecha de 14 de agosto de 2008, se protocolizó ante el notario público No. 15 Eduardo García Villegas la transmisión de propiedad por efectos de escisión de la empresa Cozumel Caribe S.A de C.V. a favor de la empresa Centros Comerciales Cozumel, S.A de C.V.

Con fecha de 15 de diciembre de 2023, quedó protocolizado ante el Registro Público de Comercio de la Secretaría de Economía la fusión de SSA México, S.A. de C.V. y de Centros Comerciales Cozumel, S.A. de C.V., desapareciendo ésta última como sociedad fusionada y subsistiendo la primera como sociedad fusionante.

#### **Antecedentes ambientales**

La plaza comercial de la Terminal Internacional de Cruceros cuenta con las siguientes autorizaciones ambientales:

El 15 de abril de 1998, se aprobó "La ampliación y remodelación de las instalaciones de la Terminal Marítima de Cruceros (TMS) mediante oficio SMA/294/98-1000 emitido por la Delegación de la SEMARNAP en Quintana Roo, en donde se autorizó la construcción del Club de Tripulación, del Centro Comercial y el Edificio Terminal Principal; remodelación de Locales Comerciales; y demolición de instalaciones viejas.

El 10 de enero del 2014, la Subdirección de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales de la Delegación Federal en el estado de Quintana Roo de la SEMARNAT, autorizó mediante el oficio 04/SGA/DG/0031/14 la "Operación y obras de remodelación y ampliación de la plaza comercial de la Terminal Internacional de Cruceros de Cozumel", Quintana Roo a favor de la

empresa SSA México S.A. de C.V. La autorización consistió en la construcción de Locales Comerciales, Área de Tours, Aduana, Taller y un Cuarto de Basura.

Ahora bien, la plaza comercial Park Royal Cozumel, cuenta con la siguiente autorización ambiental:

El 30 de septiembre de 2010, la Dirección General de Impacto Ambiental (DGIRA) de la SEMARNAT emitió el acuerdo, oficio número S.G.P.A/DGIRA/DG/6797/10, donde manifestó que conforme al artículo 6º del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), no se requiere autorización en materia de impacto ambiental para llevar a cabo obras de demolición de la “Plaza Comercial Cozumel” y la posterior construcción de la “Plaza Park Royal Cozumel”, ubicada en la intersección de Prolongación Av. Rafael E. Melgar y la Avenida Claudio Canto Anduze, en la isla y Municipio de Cozumel.

El 11 de septiembre de 2024, la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo, emitió el oficio núm.: 04/SGA/1136/2024 donde manifestó que el proyecto “Conectividad Peatonal entre las Plazas Comerciales de la Terminal Internacional de Cruceros y Park Royal en Cozumel”, no se ajusta a los supuestos de exención del artículo 6º penúltimo y último párrafos del REIA, por lo que la promovente debería presentar una Manifestación de Impacto Ambiental.

## **II.1.2 Selección del sitio**

Algunos de los criterios que fueron considerados para la selección del sitio y que justifican la ejecución del proyecto en el área propuesta, son los siguientes:

### **Criterios ambientales**

Para valorar la aptitud del espacio geográfico del área del proyecto, se desarrolló un análisis considerando cuatro rubros: compatibilidad de los recursos endógenos, compatibilidad de los recursos exógenos, compatibilidad derivada de las disposiciones jurídicas, normativas y administrativas, así como la fragilidad del medio ambiente. Para cada elemento del rubro, se asignó un valor que iba entre los dígitos 1, 2 y 3. De acuerdo con lo anterior, el valor de 1 se refiere a una condición pobre o “lesiva” para el proyecto, el valor 2 a una condición media y el valor 3 a una condición óptima o “adecuada” para el proyecto.

Los registros obtenidos para cada rubro de análisis se concentran en la Tabla 1. Con base en esta herramienta, mientras más alto sea el valor alcanzado para cada rubro y la proporción de variación no rebase el 59% del valor de referencia, mejor será la aptitud del medio para el proyecto. El valor de referencia corresponde al valor máximo esperado, considerando las calificaciones más altas de cada elemento. Cuando los valores son negativos, se restan a la ponderación global de cada rubro.

Tabla 1. Análisis de aptitud del espacio geográfico donde se pretende establecer el proyecto.

Rubro	Valoración			Observaciones
	Ref.	+	-	
Compatibilidad de los recursos endógenos:	3	3		No se registra ninguna evidencia del desarrollo de procesos naturales que incidan de manera negativa sobre el proyecto.
Naturales	3	3		
Humanos	3	3		
Construidos	9	9		
Suma:				
Compatibilidad de los recursos exógenos:	3	3		El espacio geográfico tiene todas las oportunidades de localización para el proyecto, no existen usos de suelo que lo hagan incompatible, no hay restricciones derivadas de instrumentos de planeación para la zona y el paisaje no reporta elementos que restrinjan al proyecto.
Oportunidades de localización	3	3		
Paisaje en su conjunto	6	6		
Suma				
Compatibilidad derivada de las disposiciones jurídicas, normativas o administrativas:	3	3		La carencia de disposiciones jurídicas restrictivas aplicables, específicamente al espacio geográfico donde pretende insertarse el proyecto, lo mismo que la ausencia de disposiciones específicas en el cuerpo de Normas Oficiales Mexicanas que pudieran limitar al proyecto favorece la idoneidad del ambiente para acoger al proyecto. Lo anterior, se analiza con mayor profundidad en el capítulo III de esta MIA-P.
Jurídicas	3	3		
Normativas	9	9		
Administrativas				
Suma				
Fragilidad del ambiente:	3	3		El área del proyecto no registra características de fragilidad, por el contrario, sí evidencia una elevada resiliencia que abre la posibilidad de acogida para el proyecto, producto de la apertura de actividades de origen antrópico. En el capítulo IV de esta MIA-P se ofrecen elementos que refrendan este planteamiento.
Ambiente frágil	3	3		
Ambiente resiliente	6	6		
Suma				
Ponderación global	30	30		
Valoración global: La herramienta permite obtener una valoración ponderada de 30 puntos, equivalente al 100% de valoración óptima. En ejercicios similares, ponderaciones que alcanzan el 60% resultan aún compatibles respecto a la idoneidad del ambiente para la ejecución del proyecto.				

### **Criterios técnicos**

El sitio no presenta inconvenientes técnicos para llevar a cabo el proyecto, y se construirá en cumplimiento a las normas de construcción y de seguridad para su operación confiable y eficiente.

El predio se localiza dentro de una zona urbana.

### **Criterios socioeconómicos**

El proyecto, traerá derrama económica en forma directa e indirecta a nivel local y regional.

### **II.1.3 Justificación del proyecto**

La Terminal de Cruceros SSA México en Cozumel, un importante punto de encuentro para el turismo y el comercio en el Caribe mexicano, ha experimentado una evolución en los patrones de consumo y las preferencias de los visitantes.

El proyecto responde a la necesidad de garantizar el tránsito peatonal continuo y seguro entre las plazas comerciales de la Terminal Internacional de Cruceros y Park Royal en Cozumel, por debajo de la Av. Rafael E. Melgar, mientras se conserva el tránsito vehicular sobre la misma avenida.

Las obras y actividades del proyecto, al tratarse de una obra de conexión peatonal entre dos instalaciones de comercio que cuentan con sus respectivas autorizaciones en materia de impacto ambiental y cuyo trazo pasa por debajo de una vialidad municipal. Las obras del proyecto se relacionan con las obras y actividades señaladas en el artículo 5º inciso Q) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

#### **Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:**

*Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, **instalaciones de comercio y servicios en general**, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros,(...).*

## II.1.4 Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto "Conectividad peatonal entre las plazas comerciales de la Terminal Internacional de Cruceros y Park Royal en Cozumel", se ubica en la zona sur de la ciudad de Cozumel, la carretera a Chankanaab (Av. Rafael E. Melgar) km 4.5, en el municipio de Cozumel, Quintana Roo.

Las obras y actividades se desarrollarán dentro de los límites de la Plaza Comercial de la Terminal Internacional de Cruceros SSA México de Cozumel, y dentro de los límites de la Plaza Comercial Park Royal Cozumel, así como por debajo de la Av. Rafael E. Melgar en el Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo. En el **Anexo 4** se presenta el plano topográfico del área del proyecto.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de la poligonal del área de intervención que en lo sucesivo será denominada Área del Proyecto, y que corresponde al área de trabajo que será confinada para la construcción del paso peatonal.

Tabla 2. Cuadro de coordenadas del Área del Proyecto (UTM WGS84).

Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas UTM	
EST	PV				X	Y
				1	502830.9237	2264406.0145
1	2	S 0°3'14.29" W	0.004	2	502830.9237	2264406.0107
2	3	N 74°54'27.01" W	17.693	3	502813.8414	2264410.6175
3	4	S 15°7'3.47" W	4.885	4	502812.5674	2264405.9019
4	5	N 74°18'18.24" W	2.642	5	502810.0238	2264406.6166
5	6	N 38°58'23.45" W	23.769	6	502795.0742	2264425.0955
6	7	N 15°18'35.74" E	63.096	7	502811.7340	2264485.9518
7	8	S 74°49'23.39" E	18.988	8	502830.0596	2264480.9808
8	9	S 15°10'36.61" W	7.819	9	502828.0125	2264473.4342
9	10	S 74°55'22.57" E	2.711	10	502830.6303	2264472.7290
10	11	S 15°8'51.17" W	37.359	11	502820.8683	2264436.6684
11	12	S 74°49'17.82" E	15.741	12	502836.0599	2264432.5471
12	13	S 37°56'29.85" E	2.494	13	502837.5934	2264430.5802
13	14	N 15°11'23.14" E	1.496	14	502837.9852	2264432.0237
14	15	S 74°49'6.52" E	25.348	15	502862.4481	2264425.3857
15	16	S 30°42'37.34" E	7.427	16	502866.2413	2264419.0000

Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas UTM	
EST	PV				X	Y
16	17	S 73°52'32.6" E	4.433	17	502870.5004	2264417.7687
17	18	S 13°40'38.37" W	9.048	18	502868.3611	2264408.9777
18	19	S 42°46'48.32" W	14.294	19	502858.6524	2264398.4860
19	1	N 74°48'36.62" W	28.733	1	502830.9237	2264406.0145
<b>Superficie = 2,872.230 m<sup>2</sup></b>						

Asimismo, se presenta el cuadro de coordenadas correspondiente a la obra del paso peatonal:

Tabla 3. Cuadro de coordenadas del paso peatonal (UTM WGS84).

Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas UTM	
EST	PV				X	Y
				1	502815.2754	2264476.1646
1	2	S 74°41'24.26" E	11.100	2	502825.9815	2264473.2338
2	3	S 15°18'35.74" W	40.874	3	502815.1891	2264433.8101
3	4	S 29°41'24.26" E	2.299	4	502816.3279	2264431.8128
4	5	S 74°41'24.26" E	53.174	5	502867.6150	2264417.7726
5	6	S 15°18'35.74" W	11.100	6	502864.6842	2264407.0666
6	7	N 74°41'24.26" W	60.810	7	502806.0323	2264423.1228
7	8	N 29°41'32.97" W	7.198	8	502802.4667	2264429.3759
8	1	N 15°18'35.74" E	48.510	1	502815.2754	2264476.1646
<b>Superficie = 1,191.608 m<sup>2</sup></b>						

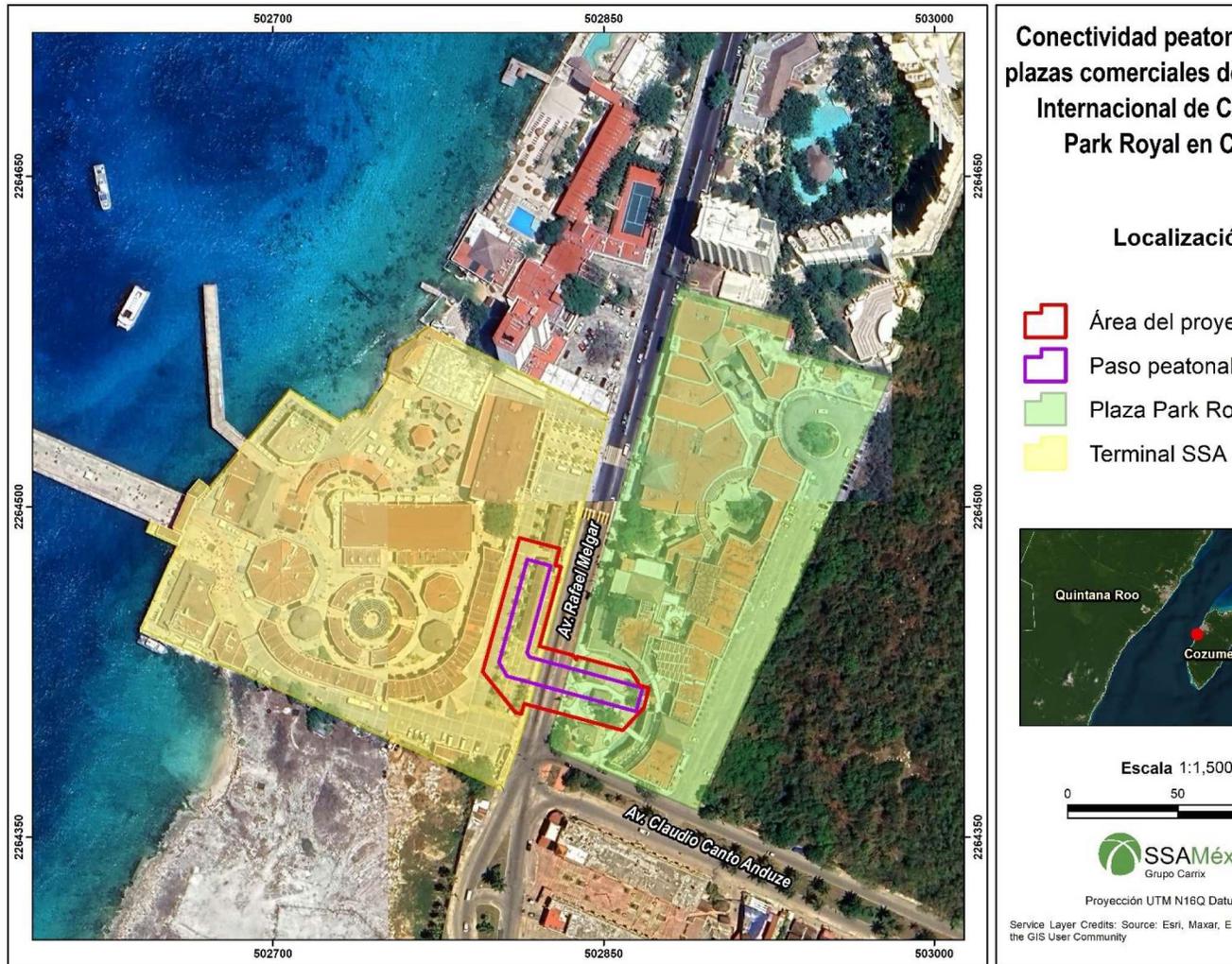


Figura 2. Ubicación del proyecto.

El Área del Proyecto cuenta con una superficie de 2,872.230 m<sup>2</sup>, en la cual se alojarán las estructuras permanentes, correspondientes al paso peatonal subterráneo, sus accesos y la planta de emergencia de energía eléctrica que suman 1,196.245 m<sup>2</sup>; mientras que los 1,675.985 m<sup>2</sup> serán utilizados de manera temporal como área de maniobras, almacenamiento de materiales e instalaciones temporales.

Tabla 4. Cuadro de superficies requeridas del proyecto.

Concepto	Superficie del proyecto (m <sup>2</sup> )
Área del paso peatonal a desnivel	1,191.608
Área para la planta de emergencia	4.637
<b>Subtotal permanente</b>	<b>1,196.245</b>
Área de maniobras e instalaciones temporales de obra	1,675.985
<b>Subtotal temporal</b>	<b>1,675.985</b>
<b>Total</b>	<b>2,872.230</b>

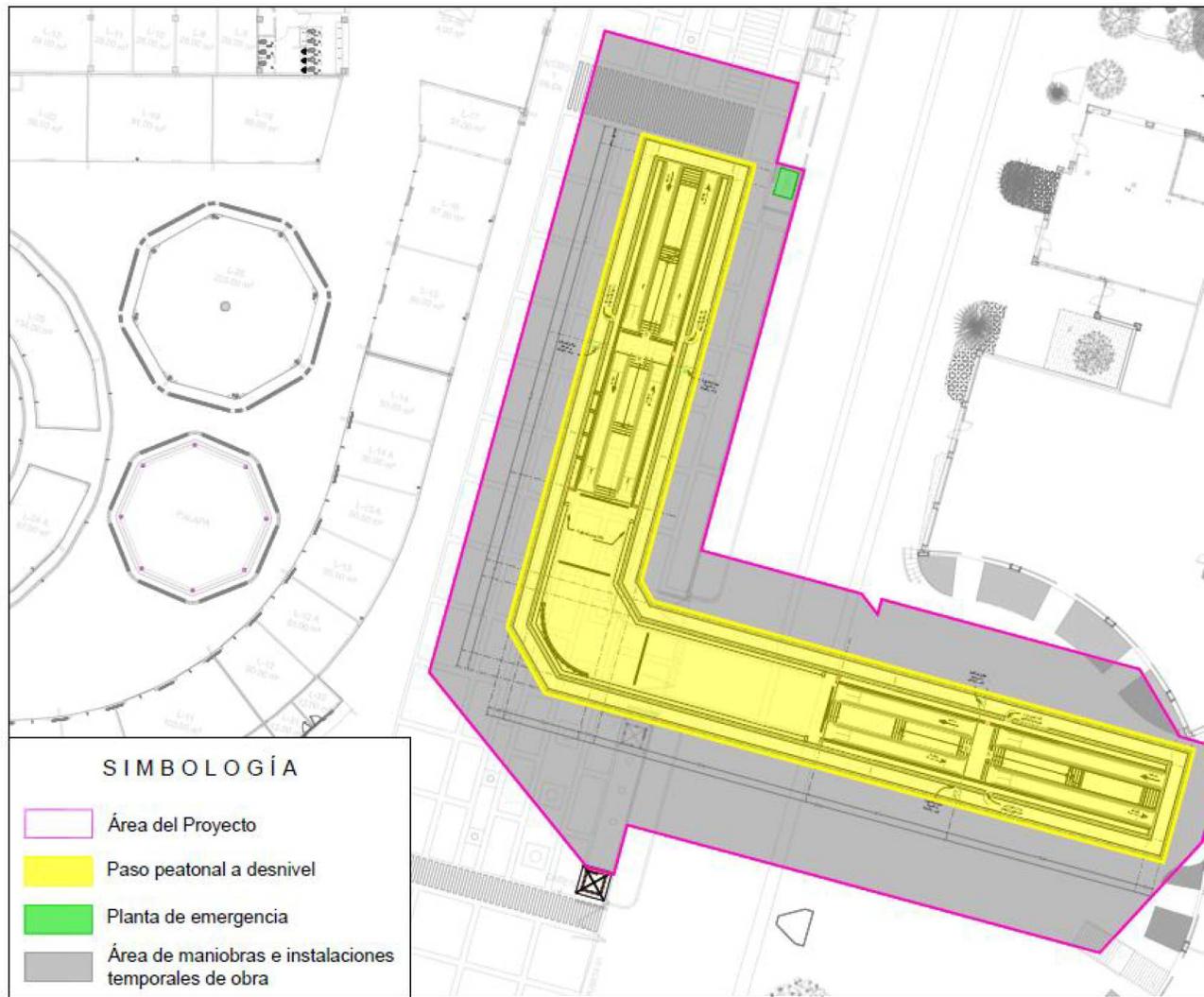


Figura 3. Distribución de áreas requeridas para el proyecto.

### **II.1.5 Inversión requerida**

La inversión requerida para los trabajos del proyecto, corresponde a \$ [REDACTED] [REDACTED]. De éstos se estima una inversión aproximada de \$ [REDACTED] [REDACTED] para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación.

### **II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos**

La zona donde se ubica el proyecto se encuentra totalmente urbanizada y cuenta con servicios de energía eléctrica, a cargo de la Comisión Federal de Electricidad (CFE); servicio de agua potable y de alcantarillado, administradas por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Cozumel (CAPA), así como servicio de recolección domiciliar de basura a cargo de los Servicios Públicos del Municipio de Cozumel. El único servicio por el proyecto será de energía eléctrica para iluminación y otras instalaciones.

La Av. Rafael E. Melgar, así como las vialidades de acceso aledañas al sitio del proyecto cuentan con banquetas y guarniciones y señalamientos viales, estos últimos a cargo de la Dirección de Tránsito Municipal.

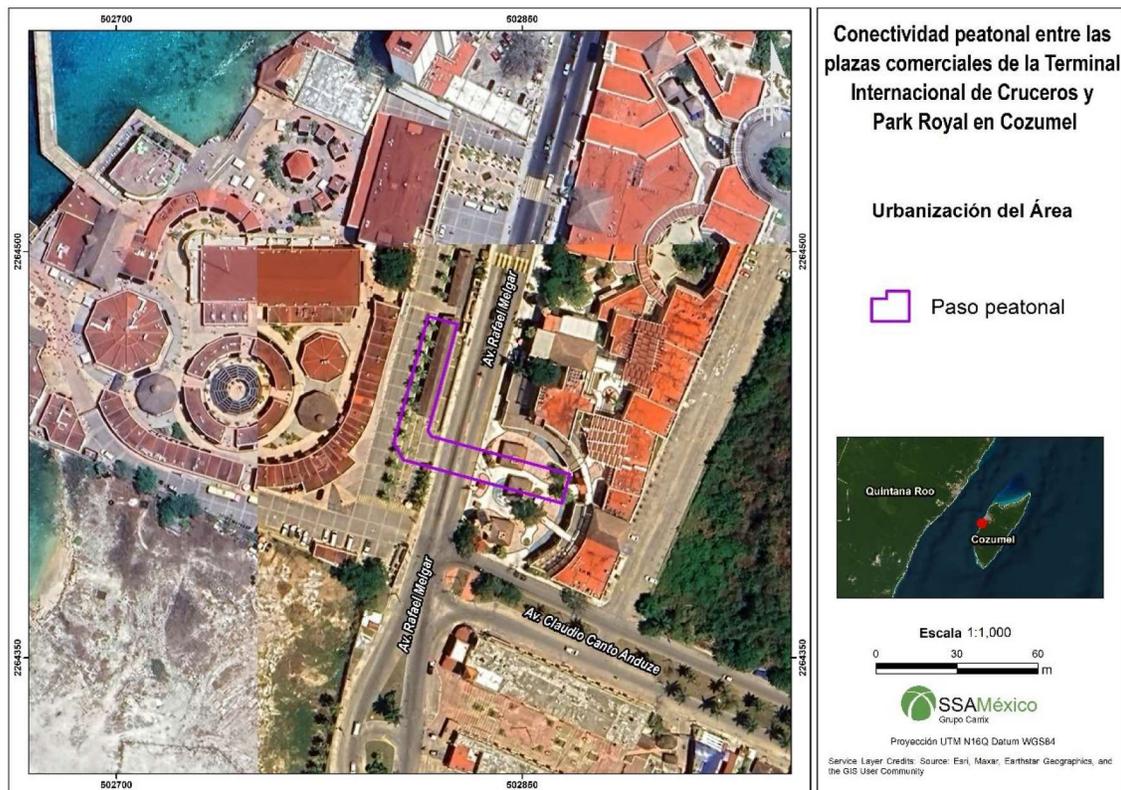


Figura 4. Urbanización del área.

## II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto "Conectividad peatonal entre las plazas comerciales de la Terminal Internacional de Cruceros y Park Royal en Cozumel" consiste en la construcción y operación de un paso peatonal por debajo de la Av. Rafael E. Melgar, que permita la conexión entre las plazas comerciales de la Terminal Internacional de Cruceros y Park Royal Cozumel.

El proyecto arquitectónico propuesto contempla la construcción de dos accesos que conectarán el nivel existente de las plazas con el nivel de piso ubicado en la parte inferior del paso a desnivel. El paso peatonal se dividirá en tres secciones principales: el acceso desde SSA México, el túnel y el acceso desde Park Royal Cozumel. Estas secciones estarán distribuidas a lo largo de una longitud aproximada de 105 metros lineales y de manera general hasta 11 metros de ancho en todo el recorrido, divididos equitativamente en aproximadamente 35 metros lineales cada una, como se muestra en la siguiente figura.

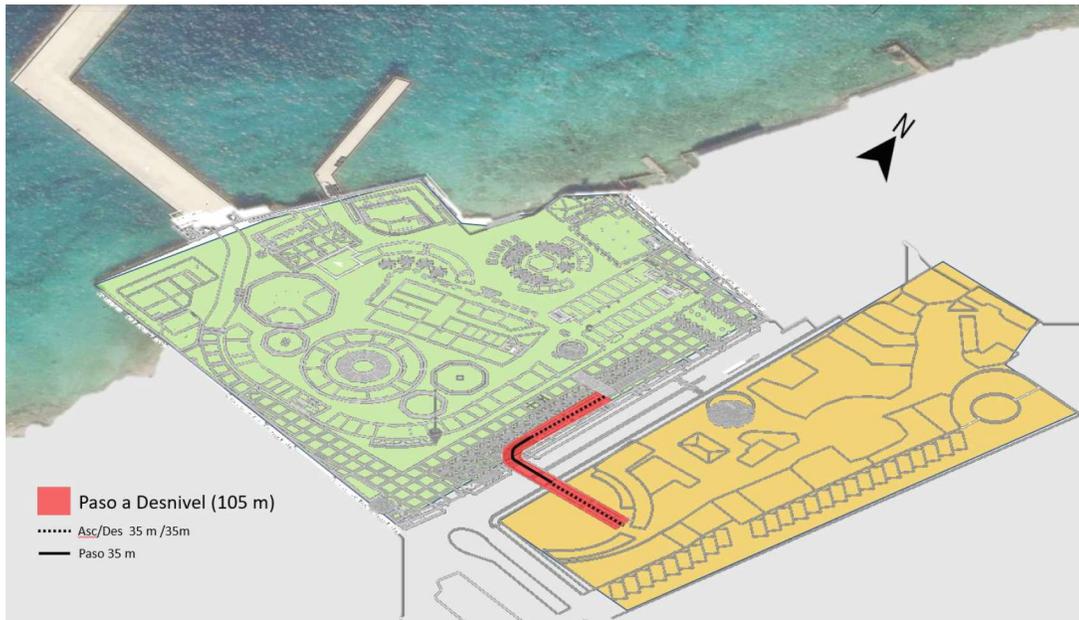


Figura 5. Esquema conceptual del paso a desnivel para conexión peatonal.

### Espacios arquitectónicos

Los accesos contarán con una escalinata central, flanqueada por rampas eléctricas en sus laterales, diseñadas para brindar apoyo a personas de edad avanzada o con discapacidades temporales o permanentes. Esta escalera estará diseñada con peraltes y descansos favorables para el usuario, asegurando que el ascenso y descenso sean cómodos y seguros. Los descansos estratégicamente ubicados permitirán a los usuarios tomar un respiro si es necesario, mientras que los peraltes estarán diseñados para cumplir con las normas de accesibilidad y seguridad.



Figura 6. Modelación de los accesos/salidas del paso a desnivel. A la izquierda acceso desde la plaza comercial de la Terminal Internacional de Cruceros, y a la derecha acceso a paso desnivel desde la plaza comercial Park Royal Cozumel.

Para garantizar la armonía con el entorno y conservar el estilo arquitectónico existente en las plazas, se emplearán palapas tradicionales de la isla como método de protección solar e ingreso de aguas a este paso a desnivel.



Figura 7. Los accesos contarán con palapas similares a las actualmente existentes.

La parte central del cruce peatonal estará conformada por una estructura revestida de paneles LED, los cuales proyectarán diversas imágenes con el objetivo de convertir el paso a desnivel en un espacio de contemplación visual, ver la siguiente figura.



*Figura 8. Modelación del interior del paso a desnivel.*

Además, se utilizarán elementos prefabricados para los plafones y muros, los cuales mantendrán una estética relacionada con el sitio y su contexto, respetando elementos arquitectónicos típicos de la región.

En el **Anexo 5** se presentan los planos arquitectónicos.

### **Zonas de servicio y soporte**

En cada lateral del túnel, se encuentra 1 pasillo de servicio que funcionará principalmente para servicios técnicos y de mantenimiento, y que funcionarán también para emergencias. Cada uno de estos pasillos tendrá una puerta de acceso restringido y se encuentran ubicadas en los descansos intermedios de los accesos principales del túnel.

Adicionalmente, el proyecto contará con planta de emergencia, de manera que permita la operación ininterrumpida de los servicios aún cuando se presenten cortes en la energía eléctrica.

### Niveles de proyecto

El proyecto contará con los siguientes niveles principales, considerando como nivel de referencia el nivel de pavimentos actuales.

Nivel Sobre Nivel de Banqueta:

Nivel Azoteas: Marcado con una cota de +5.45, es el nivel más alto.

Nivel 00: Considerado el nivel de referencia o planta baja con una cota de 0.00.

Niveles Subterráneos o Bajo Nivel de Banqueta:

Nivel -2.5 con cota de -2.50 PT, para foso de rampa de acceso.

Nivel -4.5 con cota de -4.50 PT, para foso de rampa de acceso y pasillo de túnel.

Nivel -6.5 con cota de -6.50 PT, para cárcamo de aguas pluviales.

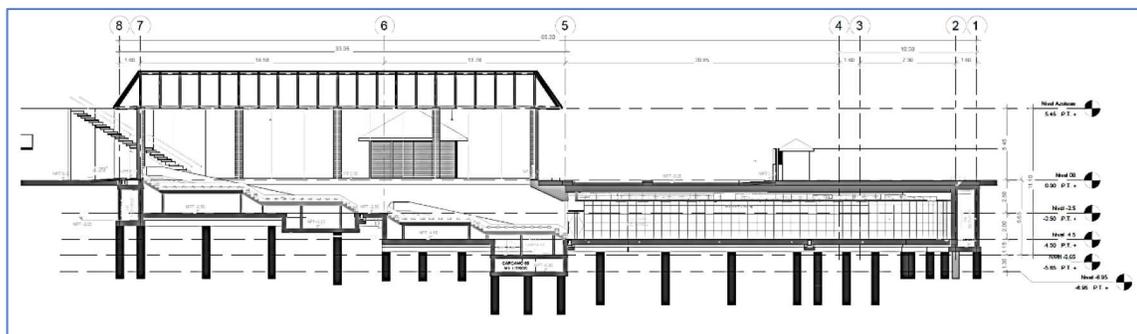


Figura 9. Principales niveles de proyecto.

### Descripción estructural

El sistema estructural diseñado para el paso peatonal a desnivel está concebido para asegurar la estabilidad, seguridad y funcionalidad integral de la estructura. Este sistema comprende una serie de etapas y elementos constructivos que garantizan la solidez y el correcto desempeño del paso peatonal, así como su integración armoniosa con el entorno circundante.

La estructura principal del paso peatonal se compone de elementos diseñados para resistir tanto las cargas laterales como las verticales. Las losas de concreto reforzado, tanto inferior como

superior, soportarán las cargas generadas por el tráfico peatonal, así como garantizar la estabilidad ante posibles cargas externas.

La proyección estructural para el túnel será un cajón de concreto, que cruzara por debajo de la avenida principal y parte de una plazuela, en las zonas de los accesos se tiene un cajón abierto para alojar las escaleras fijas de concreto y las rampas mecánicas.

El túnel se resuelve estructuralmente como un cajón de concreto con tres crujías, que trabajará principalmente transversalmente apoyado sobre pilas de concreto coincidiendo con los muros del cajón.

De acuerdo con los resultados obtenidos de los sondeos exploratorios, la cimentación más viable y eficiente será por medio de una losa de cimentación, apoyada sobre el estrato de roca caliza y con pilas de cimentación coladas in situ.

Las pilas de cimentación servirán para poder mitigar los efectos de subpresión que estarán sobre la losa de cimentación por empuje vertical.

## **II.2.1 Programa General de Trabajo**

El cronograma de actividades prevé un plazo de 24 meses para ejecutar todas las fases del proyecto, incluyendo las tres fases del tratamiento del tráfico vehicular y peatonal. Este cronograma ha sido diseñado para asegurar que todas las actividades se coordinen de manera óptima, permitiendo la finalización del proyecto dentro de los plazos previstos y con el mínimo impacto en las operaciones normales de las plazas comerciales y de las áreas públicas. En la siguiente tabla se muestra el cronograma de trabajo del proyecto.

Tabla 5. Cronograma de las actividades de trabajo.

ID	Actividad	Meses																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<b>0</b>	<b>Actividades generales</b>																			
0.1	Trazo y delimitación																			
0.2	Reubicación de vegetación ornamental																			
0.3	Confinamiento y señalización																			
0.4	Desviación de tráfico																			
0.5	Obras inducidas																			
0.6	Demoliciones selectivas																			
0.7	Limpieza del sitio																			
<b>1</b>	<b>Obra civil</b>																			
1.1	Excavación y retiro de material																			
1.2	Manejo de nivel freático																			
1.4	Cimentación de pilas																			
1.5	Losa de fondo																			
1.7	Muros laterales																			
1.8	Estructura de cubierta																			
1.7	Superficies de rodamiento y pavimentos																			
<b>2</b>	<b>Instalaciones y Servicios</b>																			
2.1	Electrica																			
2.2	Iluminacion y Voz y datos																			
2.3	Instalacion de Rampas Electricas																			
2.4	Red pluvial																			
2.5	Aire acondicionado																			
<b>3</b>	<b>Instalaciones Especiales</b>																			
3.1	Acabados																			
3.2	Pantallas LED																			
3.3	Palapas																			
3.4	Elementos de proteccion arquitectonicos																			

## II.2.2 Representación gráfica local

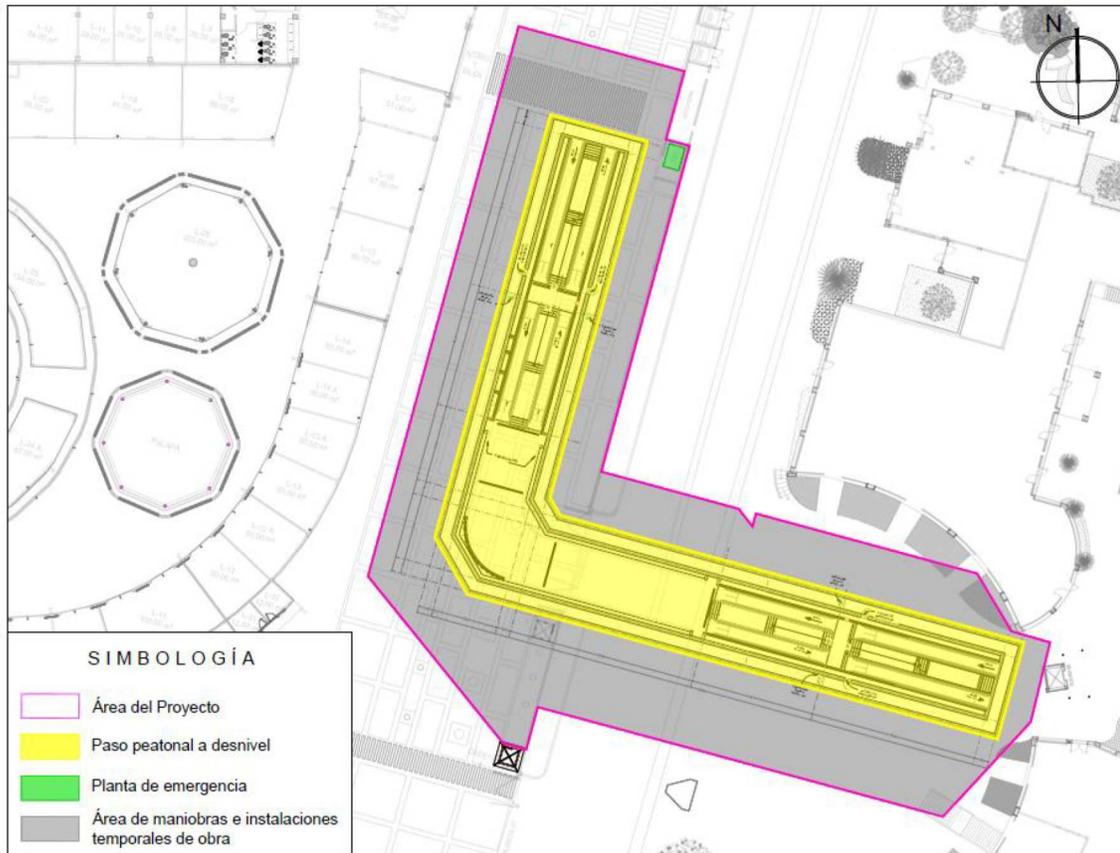


Figura 10. Distribución de áreas requeridas para el proyecto.

## II.2.3 Preparación del sitio y construcción

### II.2.3.1 Preparación del sitio

#### Trazo y delimitación de áreas de trabajo

Con el fin de minimizar afectaciones en el funcionamiento habitual de la circulación peatonal y vehicular sobre la Av. Rafael E. Melgar, a la altura de la Terminal de Cruceros y la plaza comercial Park Royal, se plantea el desarrollo del proyecto en dos fases:

- Fase 1: Construcción del acceso/salida para la plaza comercial de la Terminal Internacional de Cruceros y paso a desnivel bajo la Avenida Rafael E. Melgar.
- Fase 2: Construcción del acceso/salida para la plaza comercial Park Royal Cozumel.

Con apoyo de equipos de topografía se trazarán sobre el piso los límites poligonales de las áreas de trabajo, se colocarán puntos de control y señaléticas.

También se marcarán los límites de excavación y se establecerán referencias físicas para el control de elevaciones.

Como se ha mencionado, el confinamiento se hará en dos fases. En la Fase 1 se aprovechará el muro exterior de la Terminal Internacional de Cruceros y se complementará con tapial, dejando las circulaciones peatonales y vehiculares bien señalizadas. Al concluir la Fase 1, se retirará su confinamiento y se procederá al confinamiento de la Fase 2 con tapias dejando claramente señalizadas las circulaciones peatonales y vehiculares.

### Reubicación de vegetación ornamental

Como parte de los trabajos de preparación del sitio se reubicarán tres (3) individuos de Cedro rojo (*Cedrela odorata*) y nueve (9) individuos de Palmeras Coco plumoso (*Zyagrus romanzoffiana*), los cuales se localizan a un costado del acceso y del estacionamiento de la Terminal Internacional de Cruceros, dichos ejemplares fueron sembrados originalmente por el promovente como individuos ornamentales. En la siguiente tabla se describen las características de los individuos a reubicar.

Tabla 6. Características de los individuos a reubicar.

Número consecutivo	Nombre Común	Nombre Científico	Altura árbol (m)	Diámetro de tronco (cm)	Diámetro de la copa (m)	Fotografía
1	Cedro rojo	<i>Cedrela odorata</i>	4.5	5.0	2.0	

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular  
 "Conectividad peatonal entre las plazas comerciales de la Terminal Internacional de Cruceros y  
 Park Royal en Cozumel"

Número consecutivo	Nombre Común	Nombre Científico	Altura árbol (m)	Diámetro de tronco (cm)	Diámetro de la copa (m)	Fotografía
2	Cedro rojo	<i>Cedrela odorata</i>	5.5	8.0	3.0	
3	Cedro rojo	<i>Cedrela odorata</i>	4.0	10.0	4.0	

Número consecutivo	Nombre Común	Nombre Científico	Altura árbol (m)	Diámetro de tronco (cm)	Diámetro de la copa (m)	Fotografía
4	Coco plumoso	Syagrus romanzoffiana	6	10.0	4	
5	Coco plumoso	Syagrus romanzoffiana	6	10.0	4	

Número consecutivo	Nombre Común	Nombre Científico	Altura árbol (m)	Diámetro de tronco (cm)	Diámetro de la copa (m)	Fotografía
6	Coco plumoso	Syagrus romanzoffiana	6	10.0	4	
7	Coco plumoso	Syagrus romanzoffiana	6	10.0	3	

Número consecutivo	Nombre Común	Nombre Científico	Altura árbol (m)	Diámetro de tronco (cm)	Diámetro de la copa (m)	Fotografía
8	Coco plumoso	Syagrus romanzoffiana	6	10.0	3	
9	Coco plumoso	Syagrus romanzoffiana	6	10.0	3	

Número consecutivo	Nombre Común	Nombre Científico	Altura árbol (m)	Diámetro de tronco (cm)	Diámetro de la copa (m)	Fotografía
10	Coco plumoso	Syagrus romanzoffiana	7	10.0	4	
11	Coco plumoso	Syagrus romanzoffiana	7	10.0	4	

Número consecutivo	Nombre Común	Nombre Científico	Altura árbol (m)	Diámetro de tronco (cm)	Diámetro de la copa (m)	Fotografía
12	Coco plumoso	Syagrus romanzoffiana	7	10.0	4	

En la siguiente tabla y figura se muestra el sitio de reubicación de los tres individuos de Cedro rojo.

Tabla 7. Coordenadas y localización actual y de reubicación de los tres individuos.

Etiqueta plano	Individuo	Coordenadas ubicación actual		Coordenadas de reubicación	
		X	Y	X	Y
C1	Cedro	502813.17	2264437.20	502787.20	2264415.52
C2	Cedro	502811.59	2264431.41	502781.19	2264410.89
C3	Cedro	502811.59	2264431.41	502774.60	2264407.68
P1	Palmera	502816.75	2264473.53	502718.57	2264499.69
P2	Palmera	502815.18	2264467.74	502717.74	2264493.07
P3	Palmera	502813.61	2264461.95	502718.10	2264486.41
P4	Palmera	502812.04	2264456.16	502721.23	2264480.52
P5	Palmera	502810.47	2264450.37	502724.08	2264474.49
P6	Palmera	502808.90	2264444.57	502723.36	2264467.86

Etiqueta plano	Individuo	Coordenadas ubicación actual		Coordenadas de reubicación	
		X	Y	X	Y
P7	Palmera	502807.32	2264438.79	502720.71	2264461.73
P8	Palmera	502805.75	2264432.99	502764.77	2264408.69
P9	Palmera	502804.18	2264427.21	502791.01	2264425.19

En el **Anexo 8** se incluye el plano de reubicación de la flora.

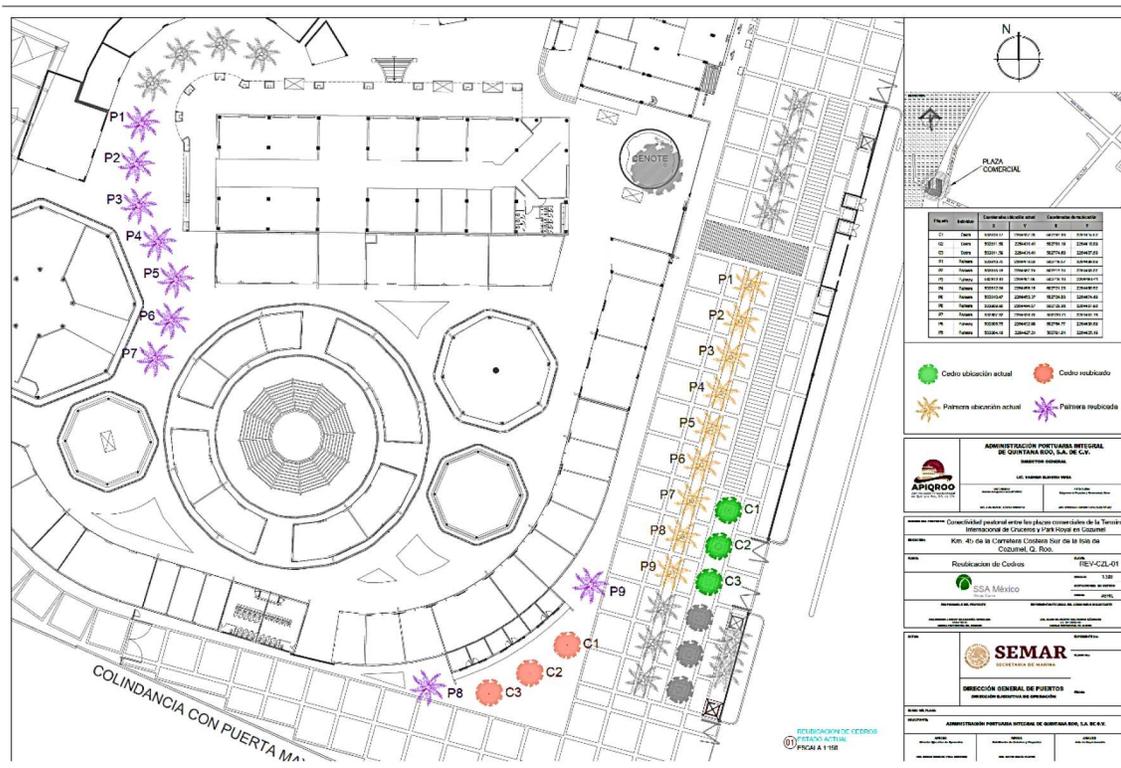


Figura 11. Reubicación de cedros y palmeras a reubicar.

### Relocalización de instalaciones existentes (Obra inducida)

En las áreas particulares se reubicarán instalaciones eléctricas de baja tensión, iluminación, voz, datos y agua potable. Las estructuras de áreas comunes y de espera serán remodeladas a fin de conectarse armónica y funcionalmente con el nuevo paso subterráneo.

En la acera municipal deberán reubicarse cableados de media tensión, estos trabajos se ejecutarán en cumplimiento a los lineamientos y normativas establecidos por la Comisión Federal de Electricidad y en coordinación con dicha entidad.

### **Demolición y retiro de estructuras existentes**

Todas las superficies por demoler serán delimitadas mediante corte con disco, para evitar dañar las superficies contiguas al área a demoler. La superficie total a demoler es de 809.21 m<sup>2</sup>, de los cuales 741.00 m<sup>2</sup> son para accesos y salidas del paso a desnivel y los 557.11 m<sup>2</sup> restantes son para el retiro de la capa asfáltica o mosaico, como se puede apreciar la siguiente figura. En el **Anexo 6** se presenta el plano de las superficies a demoler del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular  
"Conectividad peatonal entre las plazas comerciales de la Terminal Internacional de Cruceros y  
Park Royal en Cozumel"

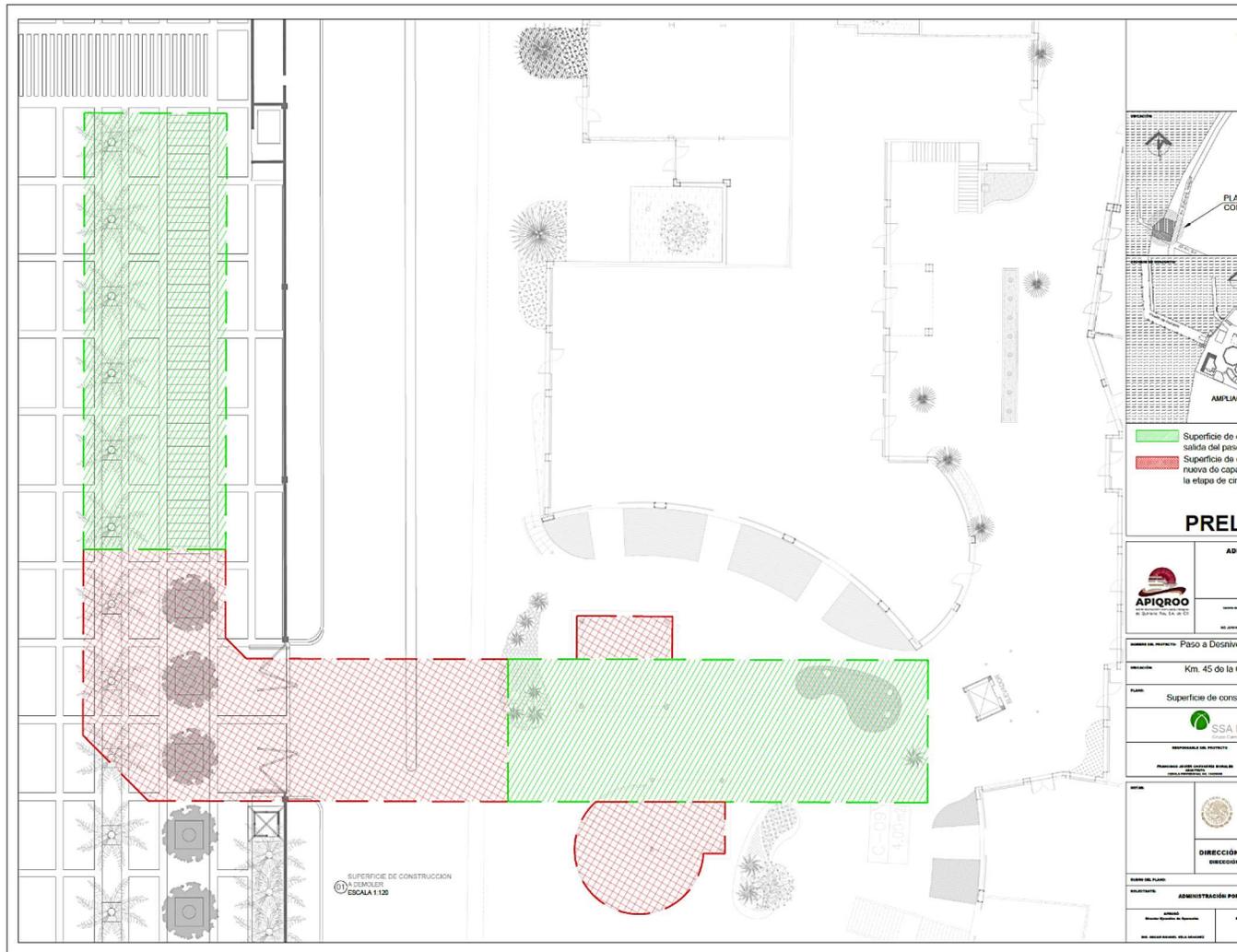


Figura 12. Superficies a demoler.

Los trabajos de demolición se ejecutan utilizando equipos mecánicos como rompedoras neumáticas, martillos neumáticos sobre retroexcavadoras y medios manuales en áreas específicas que lo requieran.

Los escombros producto de las demoliciones serán puestos sobre camión de carga y depositados en un sitio de acopio previamente autorizado por la autoridad competente.

### **II.2.3.2 Construcción**

#### **Excavaciones**

Las excavaciones serán ejecutadas por equipos mecánicos como retroexcavadoras, excavadoras, y martillos neumáticos para los estratos duros, las excavaciones manuales se reservan para afine de superficies, taludes y excavaciones en puntos de conflicto con infraestructuras existentes.

Se construirán rampas que faciliten el acceso y salida de los equipos al área de excavación.

En sitio se tendrá disponible una brigada de topografía que supervisará los límites y profundidades de las excavaciones, de acuerdo con los planos del proyecto.

El material producto de las excavaciones serán puestos sobre camión de carga y depositados en un sitio de acopio previamente autorizado.

Durante todo el proceso se tendrán barricadas y señalizaciones de seguridad, se llevará a cabo un monitoreo e inspección visual constante de los taludes o paredes de excavación para prevenir derrumbes no planeados y/o afectaciones o debilitamientos en áreas contiguas.



*Figura 13. Ejemplo de maquinaria y trabajos de excavación para la construcción de las rampas del paso a desnivel.*

## **Manejo del nivel freático**

Este proyecto implica excavaciones a cielo abierto a una cota por debajo del nivel freático, la presencia de agua en exceso tiene efectos negativos en el área a construir, pudiendo provocar inestabilidad del terreno de fondo y de las paredes verticales. Para garantizar la seguridad del personal y de la maquinaria durante la fase de construcción, y para garantizar la seguridad estructural y calidad de la obra a construir es indispensable el implemento de un sistema de manejo de nivel freático que permita el rebajamiento de los niveles de inundación de las áreas excavadas, este sistema se basara en el desalojo de agua a través de una serie de bombas de achique localizadas en las áreas puntuales de trabajo y/o en los puntos cárcamo de la excavación.

Las mangueras de descarga de las bombas serán conectadas a un colector que conducirá las aguas a un registro o cámara desarenadora, donde las arenas y polvos serán retenidos, el agua efluente del desarenador podrá verterse a la red pluvial existente dentro de las instalaciones de la Terminal. De acuerdo con información de la CONAGUA (Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Isla de Cozumel (2305), la dirección preferencial del flujo subterráneo del agua presenta una orientación radial hacia el mar (Ver Capítulo IV), por lo que el manejo de las aguas no implica la modificación o entubamiento de cauces de corriente permanentes<sup>1</sup> de aguas nacionales, tal y como fue establecido en los considerandos III y V del oficio núm.: 04/SGA/1136/2024 del 11 de septiembre de 2024. Con base en la definición del artículo 2º fracción V (corriente permanente) del Reglamento de la Ley de Agua Nacionales, la capa freática o nivel freático no es un escurrimiento superficial. Por otra parte, la dirección del flujo subterráneo no se modifica, ya que el agua será dirigida al mar como ocurre actualmente de manera natural; adicionalmente, el flujo de agua no se entuba simplemente se canaliza al drenaje pluvial cuyo destino es el mar.

Las arenas retenidas serán retiradas y reintegradas al material producto de excavación para ser utilizada como material relleno o renivelación de caminos de terracería o patios de maniobras.

---

<sup>1</sup> Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, artículo 2º fracción V, Corriente permanente: la que tiene un escurrimiento superficial que no se interrumpe en ninguna época del año, desde donde principia hasta su desembocadura.



Figura 14. Ejemplo de bombeo para el manejo del nivel freático, bombas de achique colocadas en zonas puntuales.

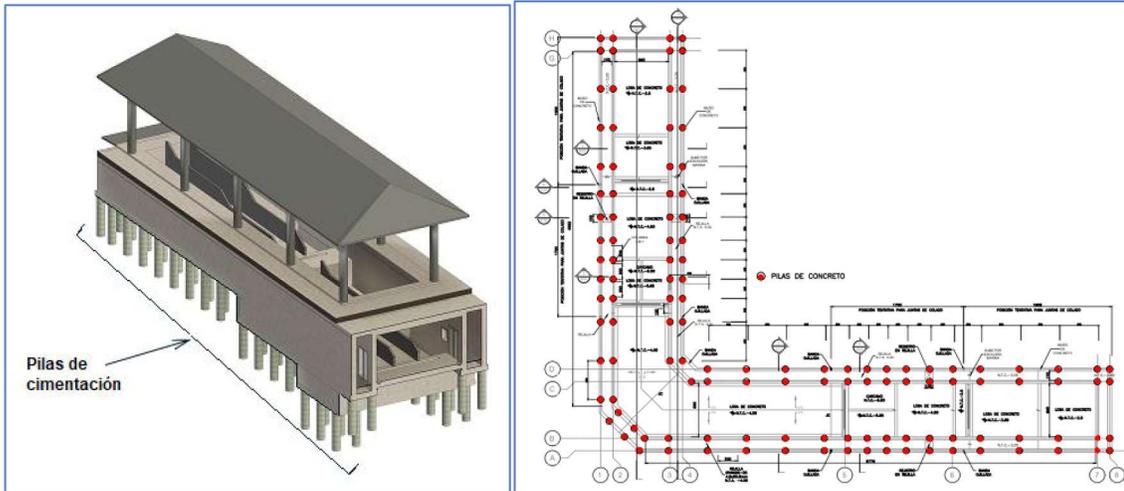
### **Compactación del terreno natural**

Una vez que la brigada de topografía compruebe que los niveles y polígonos de excavación cumplen con lo señalado en los planos del proyecto, se procederá con los trabajos de afine y compactación del terreno natural. En caso de requerir material con características distintas al terreno natural, se suministrará material de banco (autorizado) que cumpla con las características de granulometría, plasticidad y otras propiedades índices requeridas para garantizar el correcto desplante de las estructuras. Extendiéndose en capas uniformes y no superiores a los 20 centímetros.

Se utilizarán equipos de compactación mecánicos, como rodillos compactadores de 5 y 10 toneladas, hasta conseguir el grado de compactación indicado en las especificaciones técnicas del proyecto. La validación del grado de compactación estará a cargo de un laboratorio de control de calidad.

### **Cimentación de Pilas**

Consistirá en el colado en sitio de 123 pilas de cimentación de 0.60 m de diámetro, lo cual tendrá como fin minimizar el efecto de flotación de la estructura del paso a desnivel, las pilas contarán con un diámetro de 0.60 m y serán distribuidas en sentido longitudinal sobre los ejes de los muros laterales, los cuales garantizarán el anclaje de la estructura al suelo existente.



Figuras 15 y 16. Isométrico y planta del paso a desnivel, se observan las pilas de cimentación.

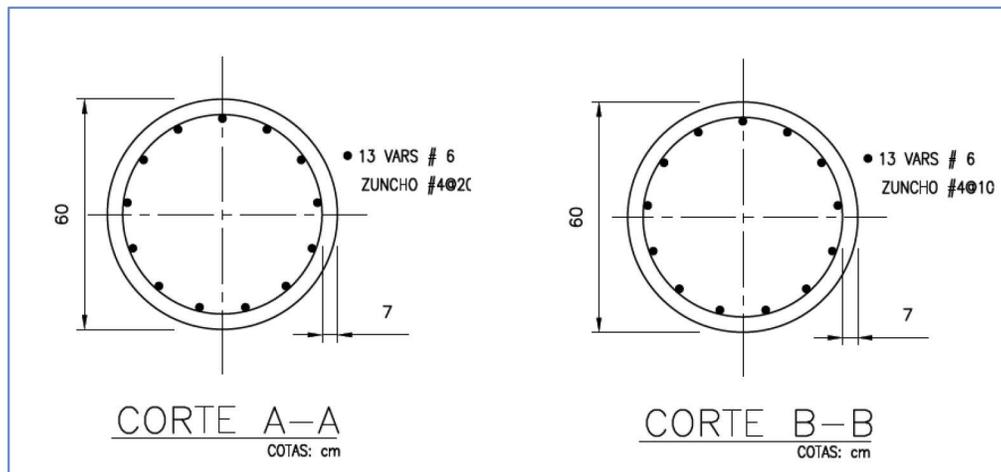


Figura 17. Corte de pila de cimentación.

Las pilas serán desplantadas a una profundidad de 12 m desde el nivel existente, esto con el fin de ser asentadas en el horizonte de roca caliza (estrato sano), ya que conforme el estudio de mecánica de suelos se identificó una zona de transición correspondiente a areniscas y gravas de caliza desde los 3.75 m hasta los 11.50 m de profundidad. Las longitudes de las pilas serán distintas conforme las profundidades de los distintos niveles de desplante del paso a desnivel, sin embargo, se prevé una longitud mínima de 4 m, con la finalidad de no caer en alguna zona de cavernas, en caso de encontrar una caverna se deberá pasar la caverna, ademandando para garantizar el empotre y apoyo de la pila.

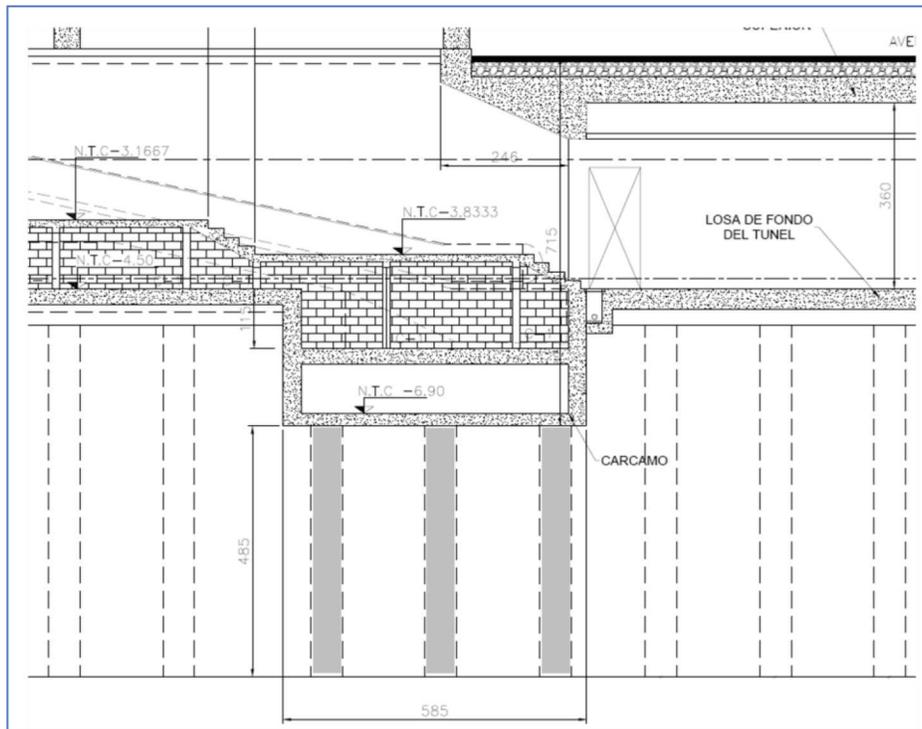


Figura 18. Sección ejemplo de profundidad de desplante de pilas.

El procedimiento de cimentación de las pilas se detalla en la siguiente imagen.

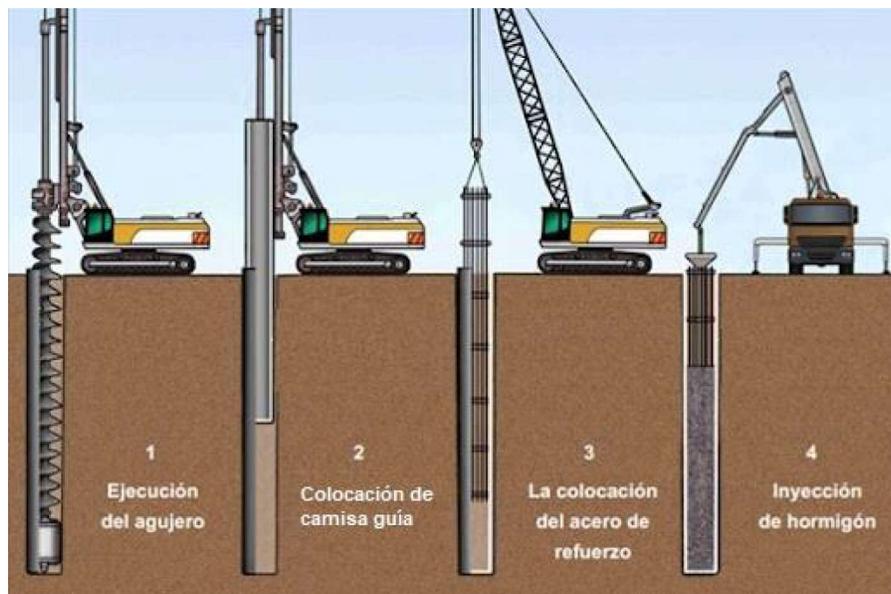


Figura 19 Vista del proceso constructivo para conformación de las pilas.

Se utilizará maquinaria especializada como grúas, perforadoras hidráulicas y mecánicas. El material extraído de las perforaciones será cargado en camiones y transportado a un sitio de acopio autorizado, garantizando una gestión adecuada y respetuosa con el medio ambiente.



*Figuras 20 y 21. Ejemplos representativos de perforadoras y grúas para los trabajos de cimentación de pilas.*

### Hincado de ademe

Se utilizará un ademe de acero para el colado de las pilas de 0.60 m de diámetro. Previo al hincado del ademe de cada pila, se realizará perforación hasta el nivel indicado en proyecto. El ademe de acero será de sacrificio, por lo que no se recupera después del colado y tendrá recubrimientos con cinta de petrolato para su protección.

El ademe se hincará sólo la profundidad necesaria para embonar con el fondo de la perforación. La función del ademe o cimbra de sacrificio será prevenir que la lechada del concreto se derrame o filtre en el subsuelo en caso de existir grietas u oquedades.



Figuras 22 y 23. Ejemplos representativos del ademe de acero.

### Extracción de material

Con ayuda de la grúa se coloca en posición vertical el ademe hasta que quede expuesta la longitud necesaria para llegar a la profundidad necesaria y trabajar en la extracción del material (arena, agua) y así proceder a introducir el armado de las pilas de 0.60 m de diámetro.

### Habilitado de acero

Se realizará el armado del acero en el área destinada a servicios de apoyo o en alguna sección del muelle de acuerdo a los planos y especificaciones del proyecto y se colocarán mediante una grúa. Las especificaciones del acero de refuerzo corresponden a  $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$  (NMX-B-457).

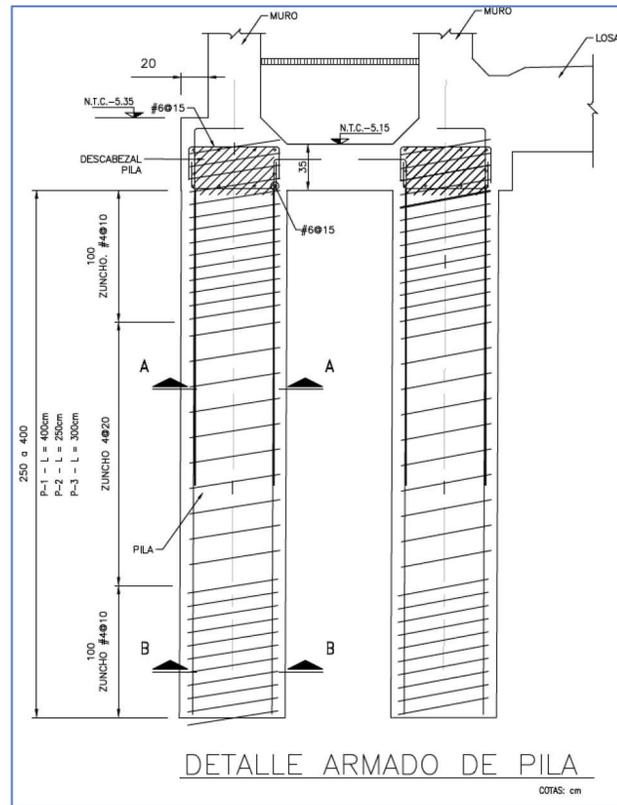


Figura 24. Detalle del armado de acero para las pilas.



Figuras 25 y 26. Ejemplos representativos de la colocación del armado.

### Colado de concreto

El concreto utilizado para la cimentación será premezclado y suministrado por una planta concretera local, garantizando la calidad y consistencia del material, los materiales de construcción serán comprados directamente en las casas de materiales con que cuenta la isla de Cozumel. El concreto será transportado al sitio en camiones tipo revolvedora, lo que permite mantener la mezcla en condiciones óptimas hasta su colocación. El vertido del concreto podrá ser directamente desde el camión o utilizando un camión de bombeo, para garantizar la integridad y calidad del elemento de cimentación se utilizará tubería tremie. Después de la colocación y nivelación del concreto, se procederá al curado del mismo para garantizar su resistencia y durabilidad.



Figuras 27 y 28. Ejemplos representativos del vertido de concreto mediante el sistema Tremie.

### **Losas de piso**

La losa de piso se conectará con cada una de las pilas de cimentación, su construcción comienza con la preparación del acero de refuerzo, el cual se suministra nuevo y se corta, dobla y habilita de acuerdo con las especificaciones detalladas en los planos del proyecto. Una vez habilitado, el acero se instalará sobre la plantilla de desplante.

Los encofrados, cimbras o moldes de contención de concreto serán fabricados a base de madera de construcción (triplay, puntales y otros) y a base de perfiles de acero, ambos adquiridos en establecimientos de materiales para la construcción.

Los encofrados serán instalados en toda la periferia del área de losa construir, vigilando que su nivelación, elevación y verticalidad sean los indicados en los planos.

Teniendo el acero de refuerzo y los encofrados instalados, se procederá con el vertido del concreto premezclado utilizando una bomba sobre camión y tubería para poder depositar el concreto con mayor facilidad y rapidez en toda el área de losa y rampas. El personal se encargará de la correcta dispersión y llenado de encofrados utilizando palas, rastrillos, vibradores, reglas y otras herramientas menores.



*Figura 29. Ejemplo de proceso constructivo de losas de cimentación.*

## **Muros laterales**

Los muros laterales se construirán a base de concreto con acero de refuerzo. El acero de refuerzo se suministrará nuevo, se cortará, doblará y habilitará conforme a planos. Una vez habilitado, el acero se instalará en sitio, conectándose con el acero de refuerzo de la losa piso.

Los encofrados, cimbras o moldes de contención de concreto serán fabricados a base de madera de construcción (triplay, puntales y otros) y a base de perfiles de acero, ambos adquiridos en establecimientos de materiales para la construcción.

Se colocarán cimbras únicamente en el paramento interior de los muros, en el paramento exterior el concreto será contenido por la pared de terreno natural formada durante los trabajos de excavación, con empleo de topografía se vigilará que la nivelación, elevación y verticalidad sean los indicados en los planos.

Teniendo el acero de refuerzo y las cimbras instalados, se procederá con el vertido del concreto premezclado utilizando una bomba sobre camión y tubería para poder depositar el concreto con mayor facilidad y rapidez. El personal se encargará de la correcta dispersión y llenado de cimbras

utilizando palas, vibradores, reglas y otras herramientas menores. La colocación del concreto también podrá ejecutarse mediante el uso de sistema tremie. El retiro de las cimbras se hará una vez que el concreto haya alcanzado el 80% de la resistencia a compresión indicada en los planos del proyecto.

En caso de presencia de agua o área inundada, esta será desalojada mediante el sistema de control de nivel freático.



*Figura 30. Ejemplo de armado y cimbrado para la construcción de muros laterales.*

### **Losa superior**

La losa superior conecta a los muros de carga laterales, formando así una estructura completa con sección transversal rectangular.

Para su cimbrado se colocarán puntales y estructuras de soporte inferior, calculadas y diseñadas para soportar el peso del acero de refuerzo.

El acero de refuerzo se colocará una vez que la estructura de cimbrado este totalmente terminada.

El concreto será transportado al sitio en camiones tipo revolvedora, lo que permite mantener la mezcla en condiciones óptimas hasta su colocación. El vertido del concreto podrá ser directamente desde el camión o utilizando un camión de bombeo.



Figura 31. Ejemplo de trabajos para la losa estructural superior.

### **Relleno sobre excavaciones**

En caso de existir áreas a rellenar se utilizará material producto de la excavación o material de banco, suministrado a través de proveedores autorizados. En todos los casos el material será limpio y con granulometría controlada.

Se utilizarán equipos manuales y mecánicos para su extendido, hidratación y compactación.

### **Construcción de superficie de rodamiento y aceras**

En el área central, donde la estructura debe ser cerrada en la parte superior y fungir como paso vial, sobre la estructura del paso subterráneo se colocará una capa de rodamiento a base de pavimento rígido de concreto reforzado, esta nueva superficie de rodamiento empatará con el pavimento existente.

Las aceras y áreas peatonales públicas se repondrán en área, tipo y calidad iguales o superiores a las existentes.

### **Cubiertas generales**

Los accesos al paso subterráneo, serán provistos de un sistema de cubiertas que protegerán del sol y la lluvia a los usuarios, tendrán también el propósito de controlar las aportaciones pluviales al interior del paso subterráneo y de proteger de la intemperie directa a todo el equipamiento e infraestructuras instaladas.

Las cubiertas tendrán una configuración de columnas y faldones de 2 y 4 aguas o caídas, estructuradas en maderas duras y palapas.

## **Instalaciones de servicios**

El paso subterráneo contara con servicio de climatización artificial, sistema de drenado de aguas pluviales, iluminación y electricidad, entre otros.

Las áreas de transición tendrán ventilación natural, iluminación natural y artificial, drenaje pluvial superficial, electricidad, áreas de descanso, entre otros.

Para el adecuado funcionamiento del paso a desnivel, es necesario contar con una serie de servicios adicionales que se describen a continuación:

**Hidráulica/Sanitaria:** El proyecto no requiere de la instalación de obras hidráulicas y sanitarias.

**Pluvial:** El sistema estará diseñado para captar y evacuar eficientemente el agua de lluvia mediante una red de canales, coladeras y rejillas, dirigiendo el agua hacia cárcamos en los puntos más bajos del proyecto, para evitar encharcamientos.

Dado el clima propenso a lluvias torrenciales y huracanes, se considera una precipitación de diseño de 300 mm/hr con un periodo de retorno de 100 años y una duración de 5 minutos para el dimensionamiento de los cárcamos.

El agua recolectada será conducida a dos cárcamos equipados con sistemas de bombeo que evacuarán el agua hacia registros exteriores existentes del drenaje pluvial de la plaza comercial de la Terminal.

**Eléctrica:** Se tiene previsto la instalación eléctrica para alimentar los elementos del proyecto, como iluminación artificial, rampas eléctricas, pantallas LED y bombas de los cárcamos. Asimismo, se contempla la instalación de una planta de emergencia cuya capacidad será de 30 kVA (24 kW) para respaldar los cárcamos de bombeo y la iluminación artificial en caso de cortes de energía. Esto garantizará que el túnel tenga iluminación suficiente durante apagones y que el agua de lluvia pueda ser drenada al sistema pluvial incluso en condiciones extremas.

**Aire Acondicionado:** Se propone un sistema tipo VRV (sistema de volumen de refrigerante variable). El sistema VRF será una unidad condensadora exterior equipada con compresores de tipo inverter que ajusta en todo momento la capacidad de refrigeración de cada unidad en función de la demanda instantánea de cada zona climatizada.

Se consideran cortinas de aire en ambos accesos para mantener en lo posible las condiciones interiores. Estos dispositivos, ubicados generalmente en la parte superior de las entradas, cuentan con una rejilla de entrada de aire que es comprimido por los ventiladores internos y dirigido hacia la rejilla de salida orientada hacia el acceso donde se encuentra colocada la cortina.

**Voz y datos:** El proyecto incluye la instalación de sistemas de voz y datos, CCTV, control de acceso, audio ambiental e IP-TV que conecta una plaza comercial. Se plantea la interconexión con las instalaciones existentes mediante fibra óptica y canalizaciones para garantizar la compatibilidad con los sistemas actuales.

El diseño abarca la instalación de una red LAN que interconecta todos los sistemas, incluyendo CCTV, control de accesos, audio ambiental y pantallas IP-TV, con la plaza comercial.

**Detección de incendio:** El diseño contempla un sistema de detección de humos inteligente con sensores, estaciones manuales, luces estroboscópicas y bocinas para notificaciones de emergencia. El sistema se interconectará con la red de la plaza comercial mediante un anunciador remoto.

**Protección contra incendio:** El diseño del sistema se basó en el análisis de riesgo, concluyendo que el proyecto tiene un riesgo bajo y requiere extintores portátiles. Los tipos de fuego previstos son:

- Clase A: Materiales sólidos como papel y madera.
- Clase B: Gases y líquidos inflamables.
- Clase C: Equipos eléctricos energizados.

## **Acabados**

Todas las áreas contarán con acabados y mobiliarios arquitectónicos en armonía con los existentes. Del mismo modo se repondrán los pavimentos de las plazas comerciales que pudieran verse afectados por las obras siguiendo el tipo de acabado que originalmente tenían.

Los acabados juegan un papel fundamental en la estética y funcionalidad del paso peatonal a desnivel. A continuación, se detallan los acabados previstos para cada área:

**Pisos:** Se utilizarán materiales resistentes y antideslizantes para garantizar la seguridad de los peatones. Se consideran opciones como baldosas de cerámica o porcelanato, con un diseño que

resista el tráfico peatonal constante y sea fácil de limpiar y mantener.

**Paredes:** Las paredes estarán revestidas con materiales duraderos y de fácil limpieza, como azulejos, pintura lavable o paneles de PVC. Se buscará un diseño que armonice con el entorno y que proporcione una sensación de amplitud y luminosidad en el túnel.

**Techo interior:** Se contempla la instalación de techos suspendidos con paneles acústicos y luminarias empotradas para garantizar una iluminación uniforme y reducir el ruido ambiental. Los materiales utilizados serán resistentes a la humedad y al deterioro causado por la condensación.

**Iluminación:** Se emplearán sistemas de iluminación LED eficientes y de bajo consumo energético para proporcionar una iluminación adecuada y confortable en todo el túnel. Se instalarán luminarias en el techo y en las paredes para evitar zonas oscuras y garantizar la seguridad de los usuarios.

**Señalización:** Se instalarán señales de dirección y advertencia en todo el túnel para orientar a los peatones y garantizar su seguridad. Estas señales serán claras y visibles, con un diseño que armonice con el resto de la decoración del túnel.

**Techo exterior:** Se utilizarán acabados que integren columnas de madera y cubiertas de paja, elementos característicos y ya presentes en las plazas, con el objetivo de promover y resaltar la autenticidad de la arquitectura regional.

### **Trabajos de supervisión y control de calidad**

Los trabajos de construcción se desarrollarán de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto y bajo las recomendaciones del diseñador; estos trabajos incluyen también la verificación del cumplimiento de todas las obligaciones ambientales del proyecto durante la construcción de las obras. La supervisión de los trabajos correrá a cargo del equipo de ingeniería de SSA México.

## **II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto**

### **Tratamiento de flujo vehicular y peatonal durante los trabajos de construcción**

Durante la construcción del proyecto, se prevén interferencias con el funcionamiento habitual del tránsito tanto peatonal como vehicular que circula sobre la Av. Rafael E. Melgar. Con el fin de minimizar las afectaciones, se realizará el proyecto en dos fases, durante las cuales el manejo del flujo vehicular y peatonal será como se describe y muestra a continuación:

- Fase 1: Construcción del acceso/salida para la plaza comercial de la Terminal Internacional de Cruceros y paso a desnivel bajo la Avenida Rafael E. Melgar.
- Fase 2: Construcción del acceso/salida para la plaza comercial Park Royal Cozumel.

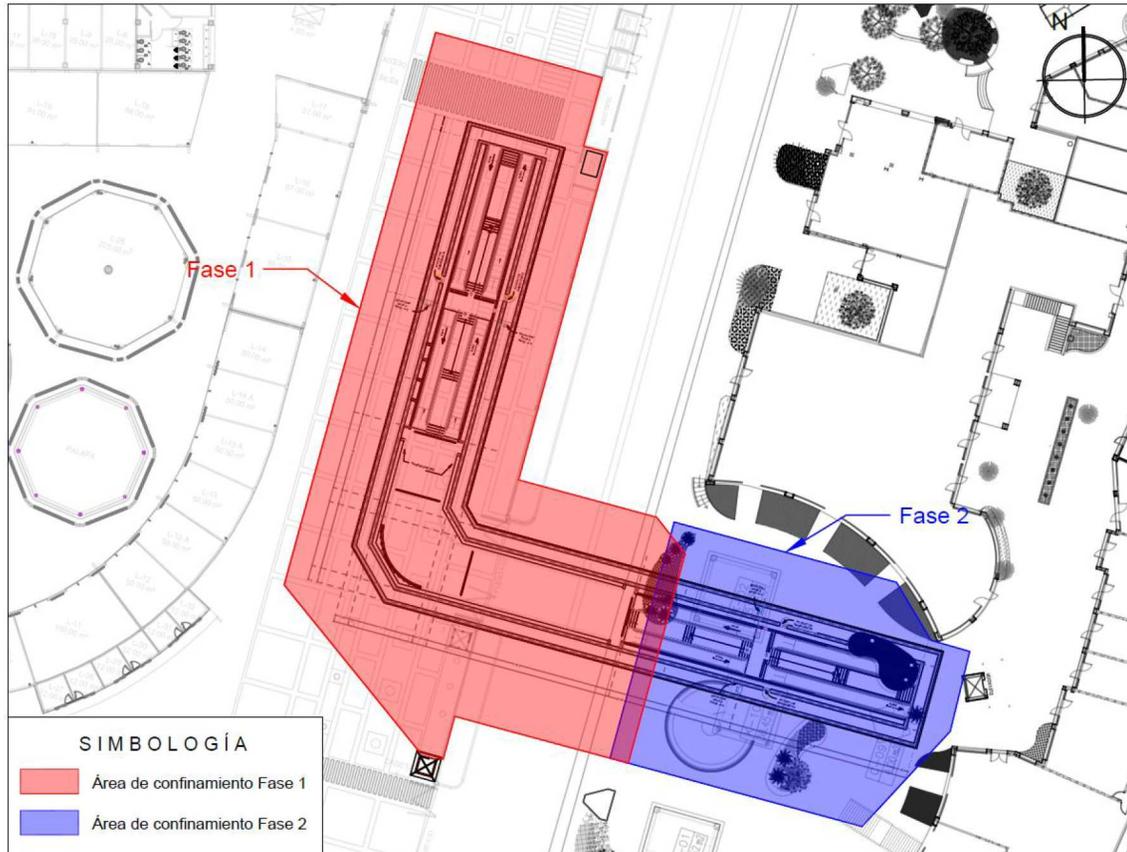


Figura 32. Fase 1 y Fase 2 del confinamiento para el tratamiento del flujo vehicular y peatonal.

### **Fase 1: Construcción del acceso/salida para la plaza comercial de la Terminal Internacional de Cruceros y paso a desnivel bajo la Avenida Rafael E. Melgar**

Durante la Fase 1 se realizarán los trabajos más importantes del cruce sobre la Av. Rafael E. Melgar, por lo que será necesario cerrar totalmente la circulación vehicular y peatonal. Con el fin de garantizar que no se interrumpan dichos flujos, se han diseñado los desvíos correspondientes para cada flujo. Para el flujo vehicular, el desvío se hará a través del interior de la Terminal Internacional de Cruceros, adecuando y señalizando la zona de estacionamiento y bahías vehiculares para ascenso y descenso de pasajeros. Por lo que se refiere al flujo peatonal ordinario sobre la Av. Rafael E. Melgar, éste será desviado a través de la plaza comercial Park Royal

Cozumel. (ver Figura 33).

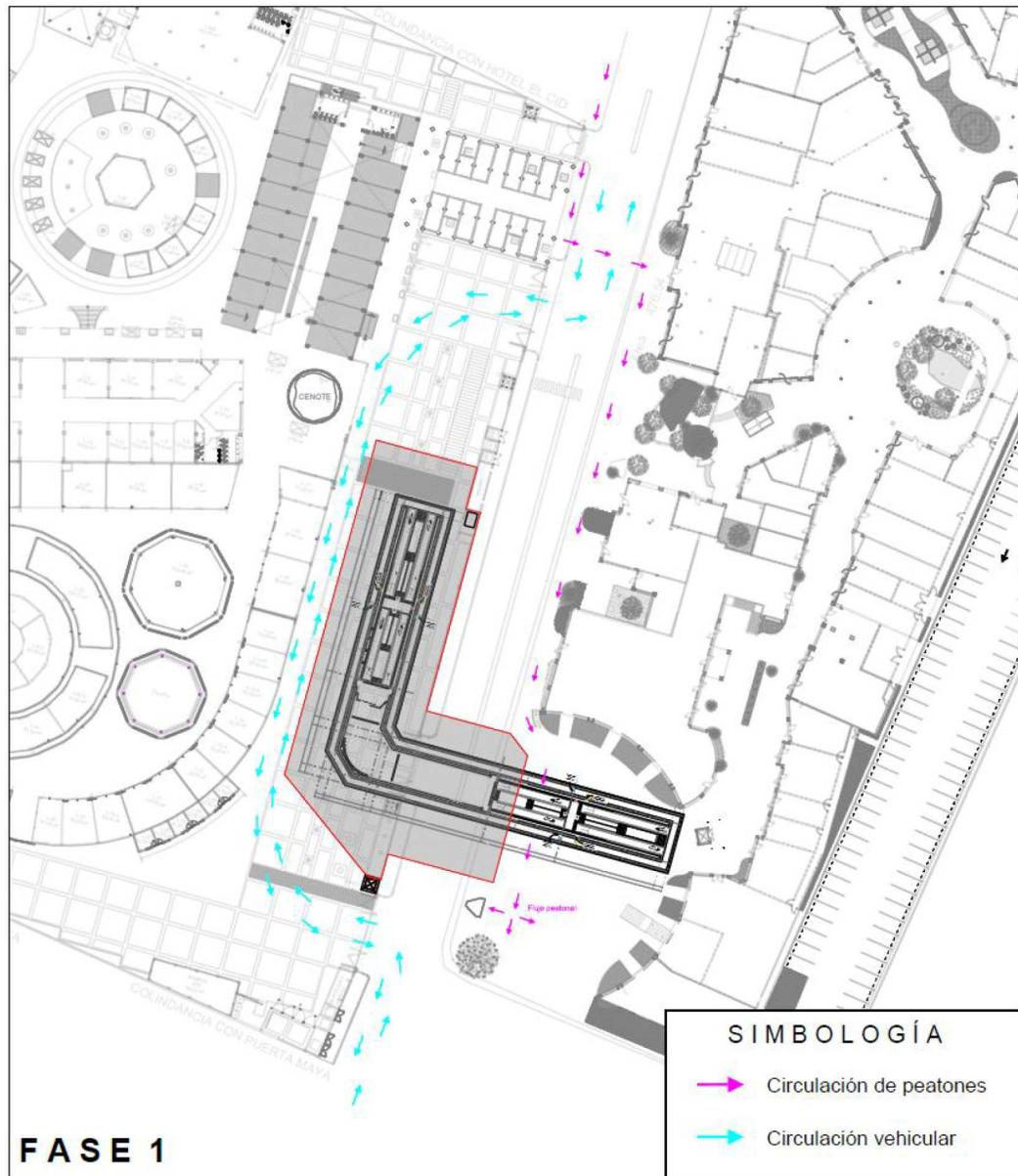
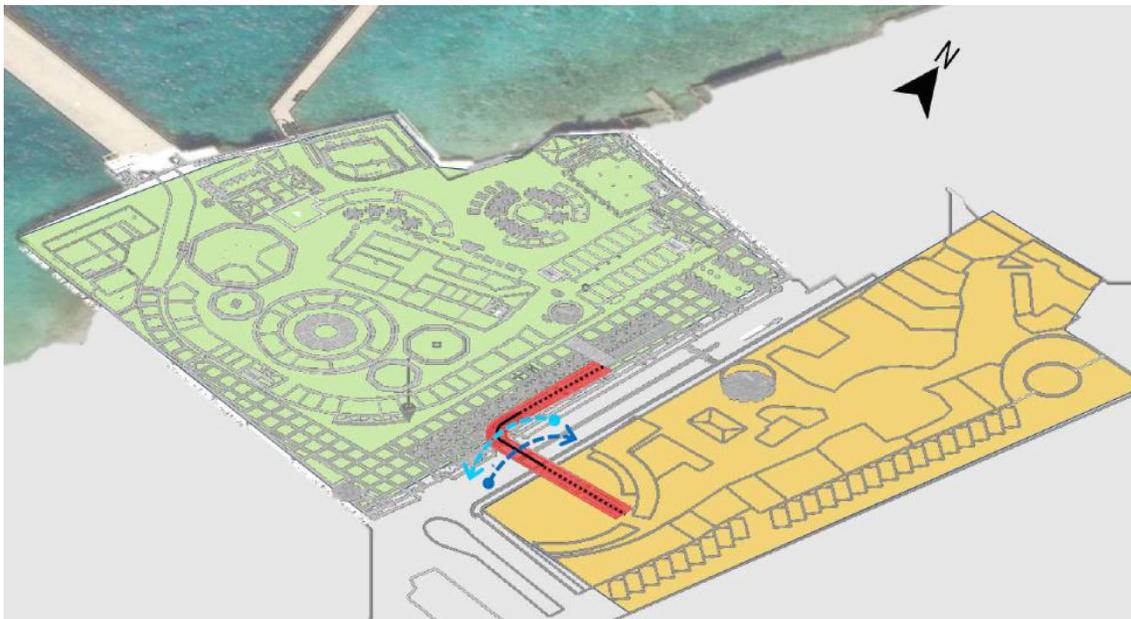


Figura 33. Esquema de la circulación peatonal y vehicular en la Fase 1.

Durante la Fase 1, puede surgir algún evento imprevisto o circunstancia que altere el desarrollo de esta fase, para lo cual se requerirá implementar medidas especiales para asegurar la continuidad y seguridad del tráfico. En caso de surgir alguna contingencia, y que sea que indispensable dirigir

el tránsito sobre la Av. Rafael E. Melgar, se prevé la instalación de dos rampas de acero (puentes Bailey) sobre la excavación. Estas rampas permitirán que el tráfico vehicular continúe fluyendo, salvando el espacio de la excavación durante la construcción de las losas de piso y los movimientos de tierras necesarios para el paso a desnivel. Durante la posible contingencia, el tráfico se mantendrá operativo y seguro utilizando las rampas, lo que permitirá que los vehículos crucen sobre la excavación sin interrupciones. Las rampas de acero serán diseñadas y construidas para soportar las cargas del tránsito vehicular, garantizando la seguridad de los vehículos y peatones que utilicen esta ruta temporal.



*Figura 34. Esquema de la circulación peatonal y vehicular previsto en caso de contingencia.*



*Figura 35. Ejemplo de puente Bailey.*

## **Fase 2: Construcción del acceso/salida para la plaza comercial Park Royal Cozumel**

Durante esta fase el desarrollo del proyecto se llevará a cabo dentro de los límites de la plaza comercial Park Royal Cozumel, por tanto, la circulación tanto vehicular como peatonal podrá ser redirigida a su ruta original sobre la Av. Rafael E. Melgar. Durante esta fase, se continuará con las medidas de seguridad, incluyendo señalización adecuada y personal de control de tráfico, para minimizar las interrupciones y garantizar la seguridad de todos los usuarios.

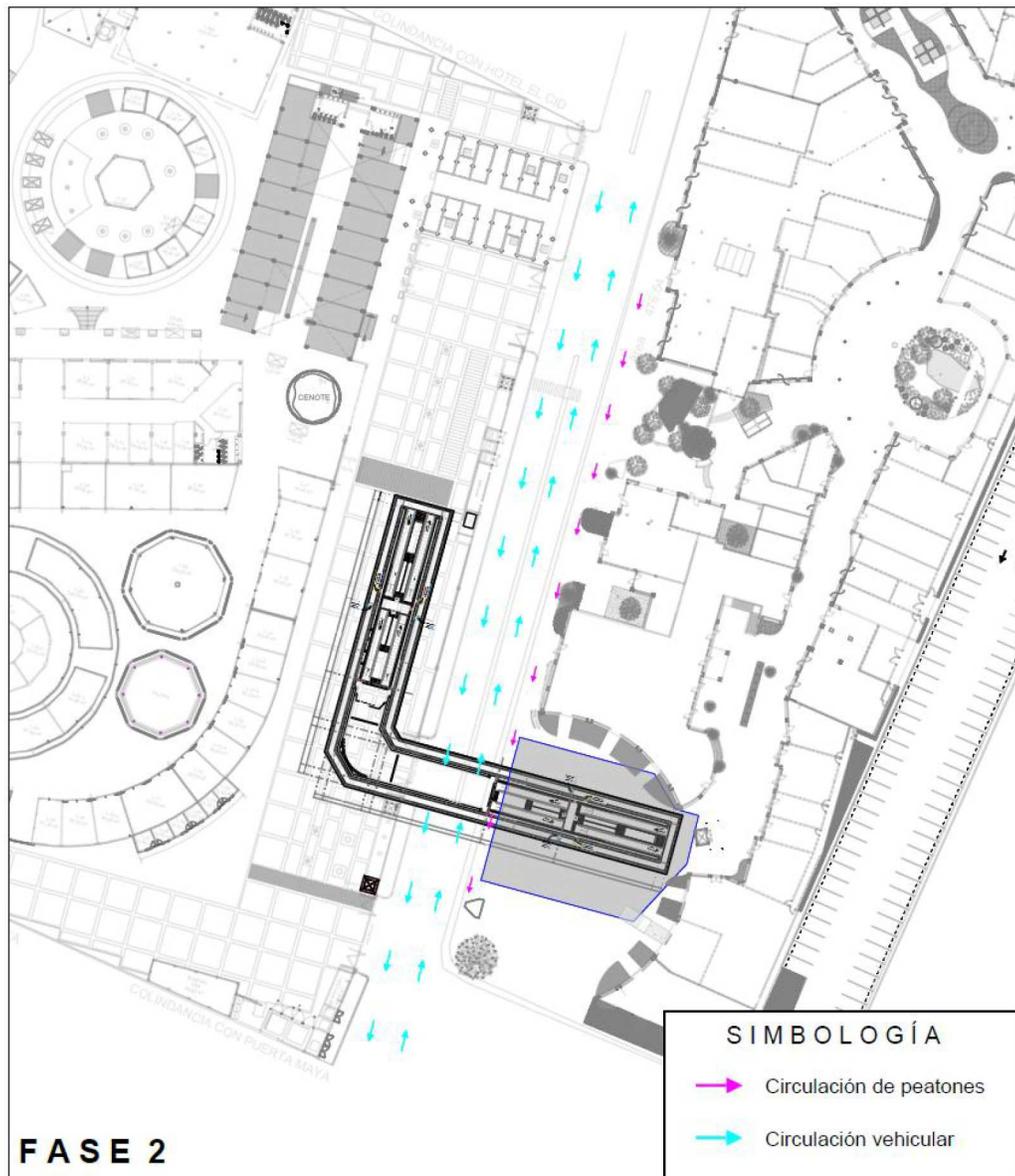


Figura 36. Esquema de la circulación peatonal y vehicular en la Fase 2.

### Área de Confinamiento

Para garantizar la seguridad durante las obras, se destinará un área de confinamiento por lo menos 5 metros en los laterales a lo largo de la estructura en ambas plazas. Esta medida permitirá delimitar claramente la zona de trabajo, proporcionando un espacio seguro y controlado para los trabajadores. El área de confinamiento ayudará a prevenir accidentes al mantener a los peatones

alejados de las áreas de construcción. Además, la delimitación permitirá redirigir el tráfico vehicular a través del interior de la plaza comercial de la Terminal Internacional de Cruceros, asegurando que los vehículos puedan circular sin interrupciones significativas. Las medidas de seguridad incluirán barreras físicas, señalización adecuada y la presencia de personal de control de tráfico para guiar a los conductores y peatones de manera segura alrededor de la zona de trabajo.

### **Instalaciones temporales**

Las instalaciones temporales, como el almacenamiento de materiales, herramientas y maquinaria, se ubicarán en un área designada cerca del área de medidores, a la altura del inicio del acceso dentro de la plaza comercial de la Terminal Internacional de Cruceros. Esta ubicación ha sido elegida estratégicamente para facilitar la logística y el acceso a los equipos necesarios durante las fases de construcción. Al situar las instalaciones temporales en esta área, se garantiza que los materiales y herramientas estén siempre a mano, reduciendo los tiempos de desplazamiento y mejorando la eficiencia operativa. Además, se tomarán medidas para asegurar que esta área esté adecuadamente señalizada y protegida, evitando interferencias con las operaciones actuales y asegurando la seguridad tanto de los trabajadores como de los usuarios de la terminal.

### **II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento**

El proyecto propuesto consiste en la operación de un paso peatonal por debajo de la Av. Rafael E. Melgar, que permita la conexión entre las plazas comerciales de la Terminal Internacional de Cruceros y Park Royal Cozumel. El paso peatonal se dividirá en tres secciones principales: el acceso desde la Plaza Comercial de la Terminal Internacional de Cruceros, el paso a desnivel por debajo de la Av. Rafael E. Melgar.

La operación del proyecto permitirá garantizar el tránsito peatonal continuo y seguro entre las plazas comerciales de la Terminal Internacional de Cruceros y Park Royal en Cozumel, por debajo de la Av. Rafael E. Melgar, mientras se conserva el tránsito vehicular sobre la misma avenida.

El paso a desnivel está configurado con dos flujos principales dispuestos en paralelo. Estos corredores son amplios para asegurar el flujo bidireccional incluso en horas de alta afluencia. Las dimensiones permiten mantener una circulación continua sin causar congestiones, adaptándose a los diferentes flujos de tránsito que proyectan.

Los accesos contarán con una escalinata central, flanqueada por rampas eléctricas en sus laterales, diseñadas para brindar apoyo a personas de edad avanzada o con discapacidades temporales o permanentes. Esta escalera estará diseñada con peraltes y descansos favorables para el usuario, asegurando que el ascenso y descenso sean cómodos y seguros. Los descansos estratégicamente ubicados permitirán a los usuarios tomar un respiro si es necesario, mientras que los peraltes estarán diseñados para cumplir con las normas de accesibilidad y seguridad.

La parte central del cruce peatonal contará con paneles LED, los cuales proyectarán diversas imágenes con el objetivo de convertir el paso a desnivel en un espacio de contemplación visual; buscando crear una experiencia agradable y única para los peatones, convirtiendo el trayecto de un lado a otro en una experiencia visualmente atractiva.

Para el buen funcionamiento de la terminal en general y particularmente de la plaza comercial, es necesario llevar a cabo actividades de mantenimiento periódico. En la Tabla 8 se presentan las principales actividades de mantenimiento y su periodicidad.

Tabla 8. Principales actividades de mantenimiento.

CONCEPTO	PERIODICIDAD	DESCRIPCIÓN
Limpieza	Permanente	Esta actividad es importante que se desarrolle de manera rutinaria, para mantener los espacios públicos y sus colindancias libres de residuos sólidos que sean dispuestos furtivamente, evitando basureros clandestinos que son generados por la gente de manera inconsciente. Esta actividad deberá ser llevada a cabo con herramientas manuales.
Recolección de residuos	Permanente	Todos los residuos sólidos urbanos que se generen en la plaza serán depositados en contenedores pequeños distribuidos dentro del túnel, de donde serán llevados a los contenedores de almacenamiento temporal del cuarto de basura.
Limpieza de drenaje pluvial	Anual o cuando sea requerido	Se realizará limpieza y desazolve del sistema de drenaje pluvial, así como de los cárcamos de bombeo, para garantizar su buen funcionamiento.
Revisión de señalizaciones	Una vez a año o cuando sea requerido	Para esta actividad se necesita la revisión y actualización de todos los señalamientos viales, informativos y de protección civil, ya que los materiales a emplear pueden sufrir daños como son la corrosión por la salinidad del mar, vandalismo de la gente inconsciente, deterioro de la pintura, etc. Para esta actividad, será necesario pintar las piezas que presenten deterioro o el cambio total para aquellas que presenten una corrosión muy fuerte.
Mantenimiento de instalaciones eléctricas y alumbrado	Cada 3 meses o cuando sea requerido	Consistirá en mantenimiento del alumbrado.

## **II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto**

El proyecto no tiene obras asociadas; más bien este proyecto resulta ser una obra asociada a las Plazas Comerciales.

## **II.2.7 Etapa de abandono del sitio**

Una vez puesto en operación definitiva y tomando en cuenta la magnitud, tipo y características del proyecto en su conjunto, se puede considerar una vida útil de 40 años, que se podrá extender a un tiempo indefinido a través de un mantenimiento planeado y constante. De este modo, actualmente no se considera una etapa de abandono del sitio.

Para el caso de las instalaciones provisionales que se hayan implementado en apoyo a la construcción de los elementos del proyecto, tendrán que ser retiradas de manera progresiva y de acuerdo a los avances de la obra. En su mayoría son elementos prefabricados que se desmontan de manera manual para ser utilizadas en otras obras. A medida que estas se vayan desocupando se retirarán, al completar totalmente el desalojo en el último mes del programa de trabajo.

En caso de abandono del sitio, por alguna circunstancia hasta ahora no prevista, se establecerá un programa específico de cierre en coordinación con las autoridades correspondientes como podrían ser las ambientales, municipales, estatales y federales, así como de protección civil.

## **II.2.8 Utilización de explosivos**

No se tiene previsto el uso de explosivos para ninguna de las etapas que contempla el proyecto.

## **II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera**

### **II.2.9.1 Preparación del sitio y construcción**

#### **Residuos peligrosos**

Todos los residuos peligrosos generados en la etapa de preparación del sitio y la construcción serán recolectados y almacenados temporalmente en tambores de 200 litros o supersacos; en ambos casos, se cerrarán herméticamente e identificarán con un letrero que alerte y señale su contenido. Se observará en todo momento la incompatibilidad de éstos, para evitar reacciones y eventualidades indeseables.

El almacenamiento temporal se realizará dentro del almacén de residuos peligrosos; el cual, será diseñado y construido por la Contratista encargada de los trabajos cumpliendo con los preceptos legales vigentes aplicables en la materia.

El transporte y disposición final de los residuos peligrosos, será realizado por empresas registradas y autorizadas por la SEMARNAT para prestar este servicio, y de acuerdo con la normatividad vigente en la materia. Se llevará en todo momento el control de los embarques, a través de los manifiestos de entrega, transporte y recepción que se expidan.

Tabla 9. Residuos peligrosos a generar en la etapa de preparación del sitio y construcción.

No.	Nombre del residuo	Fuente de generación	Acciones de manejo	Disposición final
1	Aceite lubricante gastado	Uso y mantenimiento de maquinaria	Almacenamiento temporal en tambos de 200 l	Envío a co-procesamiento por empresa autorizada
2	Estopa y trapos impregnados con grasas y aceites	Uso y mantenimiento de maquinaria	Almacenamiento temporal en tambos de 200 l o supersacos	Envío a disposición final por empresa autorizada
3	Sólidos otros (basura, cartón, impregnados con grasas y aceites)	Uso y mantenimiento de maquinaria	Almacenamiento temporal en supersacos	Envío a disposición final por empresa autorizada
4	Otros residuos peligrosos (pinturas y solventes caducados).	Colocación de pintura y acabados en tuberías, estructuras y demás instalaciones	Almacenamiento temporal en tambos de 200 l	Envío a disposición final por empresa autorizada
5	Sólidos otros (envases plásticos y metálicos impregnados con solventes y pintura).	Colocación de pintura y acabados en tuberías, estructuras y demás instalaciones	Almacenamiento temporal en tambos de 200 l o supersacos	Envío a disposición final por empresa autorizada

## Residuos de manejo especial

Los residuos de manejo especial producto de las obras se mantendrán en un área de almacenamiento temporal debidamente identificada y delimitada, para posteriormente ser transportados al sitio de disposición que corresponda.

En la siguiente tabla se enlistan los residuos de manejo especial que serán generados en la etapa de preparación del sitio y construcción.

Tabla 10. Residuos de manejo especial a generar en la etapa de preparación del sitio y construcción.

No.	Nombre del residuo	Fuente de generación	Acciones de manejo	Disposición final
1	Suelo producto de excavación	Remoción de capa superficial del suelo, cortes y excavaciones.	Almacenamiento temporal a la intemperie en área delimitada	Se reutilizará en la obra para relleno.
2	Sobrantes de concreto (cascajo)	Lavado de ollas de cemento y demolición de banquetas	Almacenamiento temporal en un área delimitada a la intemperie, a granel	Envío a disposición final en sitio controlado por empresa autorizada
3	Relleno fluido (Mezcla de cemento, arena y agua)	Sobrantes del lavado de ollas de cemento	Almacenamiento temporal en un área delimitada en tambos de 200 l	Envío a disposición final en sitio controlado por empresa autorizada
4	Pedacería de acero	Sobrantes de colocación de cimbra, castillos y demás estructuras metálicas	Almacenamiento temporal en un área confinada a la intemperie a granel	Envío a reciclaje.
5	Madera	Sobrantes de colocación de cimbra para pilas, cimentaciones, vigas, castillos, trabes, marcos, etc.	Almacenamiento temporal en un área delimitada a la intemperie a granel	Envío a disposición final en sitio controlado por empresa autorizada o se envía a donación.
6	Papel, cartón y plásticos	Operación de oficinas e instalaciones temporales	Almacenamiento temporal bajo techo en cajas de cartón en un área confinada	Envío a reciclaje

## Emisiones a la atmósfera

En la etapa de preparación del sitio y construcción, la mayor generación de emisiones estará compuesta por las partículas de polvo derivadas de la excavación y carga de material terrígeno extraído; así como por el suministro, depósito y movimiento de materiales, tales como cemento, grava, arena y arcilla. Además, se tendrá también la emisión de gases originados por la combustión de los motores de maquinaria pesada y vehículos que utilizan el diésel y la gasolina como combustibles.

Se contará con un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria utilizada.

## Residuos líquidos

Las aguas residuales serán generadas por los trabajadores involucrados en la construcción de las obras por el uso de sanitarios portátiles. Se estima que el volumen de generación será aproximadamente de 4 litros/trabajador/día. El mantenimiento y limpieza de los sanitarios portátiles, se realizará a través de una empresa autorizada y especializada para la prestación de este servicio, la cual debe mantener vigente su autorización.

Tabla 11. Residuos líquidos a generar en la etapa de preparación del sitio y construcción.

No.	Nombre del residuo	Fuente de generación	Acciones de manejo	Disposición final
1	Agua sanitaria	Uso y mantenimiento de sanitarios portátiles	Extracción y transporte de residuos por parte de empresa autorizada	Traslado a planta de tratamiento por empresa autorizada

### II.2.9.2 Operación y mantenimiento

#### Residuos peligrosos

- Pinturas y solventes caducados.
- Sólidos otros (envases plásticos y metálicos impregnados con solventes y pintura).

Los residuos antes indicados, se originarán como resultado del mantenimiento. Los residuos serán almacenados dentro del almacén existente de la Terminal.

El transporte y disposición final de los residuos peligrosos, será realizado por empresas registradas y autorizadas por la SEMARNAT para prestar este servicio, y de acuerdo con la normatividad vigente en la materia. Se llevará en todo momento el control de los embarques, a través de los manifiestos de entrega, transporte y recepción que se expidan.

### **Emisiones a la atmósfera**

En la etapa de operación y mantenimiento no se generarán emisiones a la atmósfera.

### **Residuos líquidos**

El proyecto no demanda agua ni generará aguas residuales. En la etapa de operación los visitantes utilizarán los servicios sanitarios existentes dentro de las Plazas Comerciales.

El sistema de drenaje municipal conduce a la planta de tratamiento de aguas residuales San Miguelito, que da servicio a todo el municipio y que fue recientemente ampliada y es operado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) del Estado de Quintana Roo.

### **Residuos sólidos**

Por otra parte, los desechos que generen en el sitio serán depositados en contenedores distribuidos en el túnel y recolectados frecuentemente para depositarlos en los contenedores de almacenamiento temporal en el cuarto de basura, los cuales contarán con tapa hermética y serán entregados de tipo doméstico serán recolectados diariamente por parte de la compañía Promotora Ambiental (PASA), como se hace actualmente en las instalaciones en operación. Dicha compañía que dispone los residuos en el Relleno Sanitario de la Isla de Cozumel, el cual se ubica a aproximadamente 15 km del Área del Proyecto.

## **II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos**

De acuerdo con datos de la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del gobierno del Estado de Quintana Roo (SEMA) hasta el año 2022, el Estado de Quintana Roo cuenta con 3 sitios de disposición final que cumplen con la NOM-083-SEMARNAT-2003 (Cozumel, Benito Juárez y Solidaridad), 7 sitios de disposición final no controlado (Felipe Carrillo Puerto, Othón P. Blanco, José María Morelos, Tulum y Bacalar) y 2 estaciones de transferencia (Isla Mujeres y Holbox).

Para la disposición de los residuos sólidos urbanos generados en las diferentes etapas del proyecto, se apegará a la legislación y normatividad vigente aplicable en la materia, según lo establecido por la autoridad competente.

Durante la operación se cumplirá con la legislación y regulación que apliquen a los residuos de manejo especial.

Los residuos peligrosos que se generen durante la operación y mantenimiento se manejarán a través de empresas autorizadas para el manejo de este tipo de residuos; utilizando el área de almacenamiento conforme lo establece la normatividad aplicable en la materia.

Se manejarán separadamente los residuos peligrosos y no se mezclarán aquellos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno; así como tampoco, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial.

## **II.2.11 Generación de gases efecto invernadero**

En la etapa de preparación del sitio y construcción, la mayor generación de emisiones estará compuesta por las partículas de polvo derivadas de la excavación y carga de material terrígeno extraído; así como por el suministro, depósito y movimiento de materiales, tales como cemento, grava, arena y arcilla. Además, se tendrá también la emisión de gases originados por la combustión de los motores de maquinaria pesada y vehículos que utilizan el diésel y la gasolina como combustibles.

En la etapa de operación y mantenimiento no se generarán emisiones a la atmósfera.

### **II.2.11.1 Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFC, O<sub>3</sub>, entre otros**

Si consideramos que el principal gas de efecto invernadero es el CO<sub>2</sub>, por el uso de combustibles como diésel y gasolina. Un litro de diésel genera 2.67 kg CO<sub>2</sub> y un litro de gasolina 2.31 kg de CO<sub>2</sub>. Si consideramos un promedio 60 litros de diésel por mes para 23 vehículos se tendrían 3,685 kg de CO<sub>2</sub> y en el caso de gasolina podemos considerar 30 litros por mes de 4 vehículos lo que generaría 277 kg de CO<sub>2</sub>.

## II.2.11.2 Estimar la cantidad de energía disipada por el desarrollo del proyecto

Tabla 12. Energía disipada en el proyecto.

Etapa	Equipo	Cantidad	Tipo de combustible	Uso del combustible (litros)	Horas de trabajo	Kwh/L
Preparación del sitio	Excavadora	1	Diésel	95	9	-
	Retroexcavadora	1	Diésel	20	9	-
	Tractor	1	Diésel	180	6	-
	Martillo hidráulico manual	1	N/A	-	9	2
	Cargador sobre neumáticos	1	Diésel	150	4	-
	Retroexcavadora sin neumáticos	1	Diésel	30	6	-
	Martillo vibratorio	2	N/A	-	6	60
	Camionetas Pick up	2	Gasolina	30	9	-
	Camión de volteo	5	Diésel	300	4	-
	Remolque de oficina	1	N/A	-	-	12.22
Construcción	Cargador frontal	2	Diésel	150	6	25.00
	Excavadora	2	Diésel	190	9	21.11
	Retroexcavadora	3	Diésel	60	9	6.67
	Minicargador	2	Diésel	50	9	5.56
	Rodillo mixto	1	Diésel	50	6	8.33
	Rodillo doble	1	Diésel	30	6	5.00
	Compresor portátil	1	Diésel	3,6	2	5,00
	Montacargas	2	Diésel	40	6	6.67
	Martillo hidráulico manual	4	N/A	-	6	-
	Barredora	1	Diésel	70	4	17.50
	Rompedora de pavimento	1	N/A	-	6	-
	Generador 45 kVA	1	Diésel	110	9	12.22
	Moto-soldadora	2	Diésel	48	9	5.33
Planta de soldar	1	Diésel	40	9	4.44	

*Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular*  
*“Conectividad peatonal entre las plazas comerciales de la Terminal Internacional de Cruceros y*  
*Park Royal en Cozumel”*

---

<b>Etapa</b>	<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tipo de combustible</b>	<b>Uso del combustible (litros)</b>	<b>Horas de trabajo</b>	<b>Kwh/L</b>
	Soldadoras eléctricas	2	N/A	-	9	-
	Cortadora de varilla	2	N/A	-	9	-
	Dobladora de varilla	2	N/A	-	9	-
	Grúas	1	Diésel	120	9	13.33
	Perforadora	2	Diésel	120	9	13.33
	Bombas	2	N/A	-	9	-
	Martillos vibratorios	5	N/A	-	9	-
	Remolque de oficina	1	N/A	-	2	-
	Camionetas pick up	2	Gasolina	30	9	3.33
	Camión de volteo	5	Diésel	180	6	-

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

Se realizó un ejercicio detallado de vinculación de las obras y actividades del proyecto con los instrumentos de planeación y jurídicos aplicables en materia ambiental; el objetivo de ello es analizar la forma como el proyecto se vincula con las disposiciones y lineamientos que tales ordenamientos establecen, lo que equivale a poner en evidencia la justificación jurídica de la iniciativa que se somete a la consideración de la autoridad ambiental competente.

Este ejercicio implica identificar el conjunto de instrumentos de planeación y aquellos de naturaleza jurídica, normativa y administrativa que contiene la legislación vigente, y que son jurídicamente vinculantes a las obras y actividades del proyecto, sustentados en planteamientos técnicos, para ofrecer a la autoridad ambiental competente los argumentos que aseguran el cumplimiento de los objetivos de cada una de esas disposiciones.

La premisa bajo la cual se desarrolló este ejercicio se sustenta en la definición de Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) que hace el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). En ella, le asigna un carácter de procedimiento a través del cual la autoridad ambiental competente dispone del fundamento para fijar condiciones a un proyecto, cuando éste pueda causar desequilibrios en el ambiente o rebasar los límites que establecen las disposiciones ambientales.

#### **III.1 Programas de desarrollo urbano**

##### **III.1.1 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cozumel**

El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel fue publicado en Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, del 27 de abril del 2006 y su última modificación fue el 05 de marzo de 2015, a la fecha sus disposiciones siguen vigentes, toda vez que no se ha expedido un nuevo. Al momento de la elaboración de la manifestación de impacto ambiental se encuentra en consulta pública la actualización del mismo. Como el instrumento de desarrollo urbano aplicable en Cozumel, se establecen las disposiciones relativas al ordenamiento de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano del centro de población conocido como Cozumel.

EL PDU establece diversas Políticas de Aprovechamiento Urbano: (i) Políticas de Aprovechamiento del Suelo; (ii) Políticas para la Preservación de Zonas no Urbanizadas; y (iii) Políticas de integración e Imagen Urbana.

Por otra parte, el PDU establece Políticas Sectoriales que corresponden a aquellas enfocadas en áreas y actividades específicas en los que la autoridad municipal pretende implementar acciones para regular y mejorar el desarrollo urbano municipal. Las políticas aplicables al proyecto son las que se listan a continuación:

*1. Desarrollo turístico: (i) Promover el mejoramiento de los espacios turísticos deteriorados; principalmente los localizados en la zona centro de la ciudad; (ii) Vigilar las densidades de construcción y habitantes señaladas en el POET durante los procesos de construcción y ampliación de desarrollos turísticos; y (iii) Promover la construcción de una zona de servicios de apoyo para el transporte marítimo en la zona de los muelles; entre otros.*

La Terminal Internacional de Cruceros de Cozumel tiene una antigüedad de aproximadamente 38 años. Las condiciones actuales de las instalaciones de la Plaza Comercial y su densidad han sido rebasadas por la afluencia actual de turistas de los cruceros que arriban a la terminal. El objetivo del proyecto es garantizar el tránsito peatonal continuo entre las plazas comerciales de la Terminal Internacional de Cruceros y Park Royal en Cozumel, ofreciendo a los usuarios mayor seguridad al evitar el cruce sobre una vialidad con alto flujo vehicular, además de mejorar significativamente la experiencia de los pasajeros de cruceros y visitantes en la zona.

Ahora bien, conforme a la normatividad relacionada con los usos y destinos del suelo dentro del Centro de Población de Cozumel, la vinculación de las Normas Generales con el proyecto, se presenta a continuación:

*Tabla 13. Vinculación con las normas generales del PDU.*

<b>Normas Generales</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
Todo desarrollo en la zona debe diseñarse para integrarse al sistema general de agua, drenaje y tratamiento definido por la autoridad competente	El proyecto no va a requerir del abastecimiento de agua potable y tampoco de la instalación del drenaje sanitario. Solo contará con drenaje pluvial que se conectará a la red existente de las plazas comerciales.
En todos los desarrollos, el drenaje pluvial será separado del sanitario.	Solo contará con drenaje pluvial que se conectará a la red existente de las plazas comerciales. El proyecto no va a requerir la instalación de drenaje sanitario.

Normas Generales	Vinculación con el proyecto
<p>El drenaje pluvial podrá ser superficial si es adecuadamente canalizado aprovechando la topografía y el sistema natural de escurrimiento de la zona.</p>	<p>El drenaje pluvial que se conectará a la red existente de las plazas comerciales. Actualmente, el drenaje pluvial de las Plazas Comerciales es canalizado y vertido al mar; el proyecto será igualmente vertido al mar, tal como todas las aguas pluviales de la zona litoral de la Isla de Cozumel.</p>
<p>Está prohibido descargar, depositar o infiltrar cualquier material de desecho en los suelos y cuerpo de agua. Los desechos deberán entregarse al servicio municipal de recolección de basura.</p>	<p>Para la disposición de los residuos sólidos urbanos generados en las diferentes etapas del proyecto, se apegará a la legislación y normatividad vigente aplicable en la materia, según lo establecido por la autoridad competente.</p> <p>Durante la operación se cumplirá con la legislación y regulación que apliquen a los residuos de manejo especial.</p> <p>Los residuos peligrosos que se generen durante la operación y mantenimiento se manejarán a través de empresas autorizadas para el manejo de este tipo de residuos; utilizando el área de almacenamiento conforme lo establece la normatividad aplicable en la materia.</p> <p>Se manejarán separadamente los residuos peligrosos y no se mezclarán aquellos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno; así como tampoco, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial.</p>
<p>Toda solicitud de fraccionamiento deberá acompañarse de un estudio y una propuesta para el funcionamiento del servicio de transporte público que dará servicio al fraccionamiento; debidamente incorporado al sistema de transporte.</p>	<p>Esta norma no es aplicable al proyecto.</p>
<p>Se entiende por fraccionamiento cualquier terreno o parte de él, que se divida en tres o más fracciones, ya sea para su venta en lotes, o bien para construcciones habitacionales, hoteleros, y demás aprovechamientos y usos.</p>	<p>Esta norma no es aplicable al proyecto.</p>
<p>Los fraccionamientos con régimen en condominio deberán cumplir con las especificaciones establecidas en el Código Civil del Estado de Quintana Roo correspondientes a dicho régimen.</p>	<p>Esta norma no es aplicable al proyecto.</p>
<p>Toda autorización de remodelación, ampliación y demolición, deberá cumplir con el reglamento de Fisionomía e Imagen Urbana para la Isla de Cozumel y el Reglamento de Construcción de Cozumel vigentes.</p>	<p>El proyecto cumplirá con las disposiciones legales vigentes.</p>

Normas Generales	Vinculación con el proyecto
<p>Los usos no habitacionales, con áreas construidas superiores a 3,000 m<sup>2</sup>, requerirán para su autorización de la presentación de un estudio de impacto urbano en el que se determinen los siguientes elementos y se proponga la solución para su manejo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generación de tránsito vehicular y peatonal.</li> <li>2. Generación de desechos sólidos, líquidos y gaseosos.</li> <li>3. Estacionamientos de vehículos.</li> <li>4. Carga y descarga de productos.</li> <li>5. Impacto a la imagen urbana.</li> </ol>	<p>Previamente al inicio de la construcción del proyecto, se tramitarán y obtendrán todas las autorizaciones y licencias aplicables emitidas por las autoridades locales competentes.</p>
<p>Las construcciones nuevas que se realicen en el área localizada entre la Avenida Rafael E. Melgar y el litoral, deberán llevarse a cabo en forma tal que permitan la vista al mar desde la avenida, por lo menos en el 80% del frente del predio. Para tal efecto, podrán concentrar las construcciones en el 20% restante, construir sobre columnas permitiendo la vista a través de las propias construcciones entre la cota -1 metro y + 4 metros del nivel de banqueta o mediante una combinación de ambas soluciones, así como respetar el Programa de Ordenamiento Costero vigente.</p>	<p>Se cumple. Las obras son fundamentalmente subterráneas, las techumbres en las zonas de acceso no obstruyen la visibilidad de las personas al nivel de banqueta.</p>

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto se ubica en la Zona Turística de Densidad Media (T-1000).



Como se puede apreciar, el proyecto cumple con las normas y políticas de uso de suelo establecidas en el PDU.

## **III.2 Programas de ordenamiento ecológico**

### **III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio ("POEGT")**

Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 07 de septiembre de 2012.

Área de Jurisdicción: Toda la República Mexicana.

El ordenamiento ecológico del territorio es uno de los instrumentos de la política ambiental, cuyo objetivo es "regular o inducir" el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, 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". Esta definición es transcrita de la que establece la LGEEPA en la fracción XXIV de su artículo 3º; al respecto, cabe hacer la aclaración de que este instrumento de la política ambiental puede tener carácter regulatorio o inductivo.

Este instrumento de la LGEEPA, dispone de cuatro distintas modalidades o Programas: el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales (POERs), los Programas de Ordenamiento Ecológico Locales (POELs) y los Programas de Ordenamiento Ecológico Marinos.

Con base en lo antes expuesto, queda en evidencia que dependiendo de la naturaleza, características y fundamento de cada uno de los cuatro diferentes tipos de programas de ordenamiento ecológico antes señalados, algunos de ellos regulan el uso de suelo y las actividades productivas; en tanto que, otros inducen a la regulación del uso de suelo y de las actividades productivas, a través de lineamientos y estrategias orientadas a la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

La observancia de las disposiciones de estos programas en materia de cumplimiento ambiental, con las iniciativas de obras y actividades por parte de los gobernados, se sustenta en la aplicación del derecho vigente; es decir, en el cumplimiento de los instrumentos que se encuentran en vigor dentro de un ámbito territorial determinado y que el Estado considera obligatorios.

El objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

Asimismo, establece los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; además de, promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las 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 Administración Pública Federal.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio, se obtuvo la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2'000,000; las cuales, se emplearon como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico y para construir la propuesta del POEGT, mismas que se integrándose en 80 regiones ecológicas.

Conforme a lo que establece el POEGT, se identificó que las obras y/o actividades que propone el proyecto se ubicarán en la UAB 62, denominada “Karst de Yucatán y Quintana Roo” (Región Ecológica 17.33); tal como se muestra a continuación en la siguiente figura.

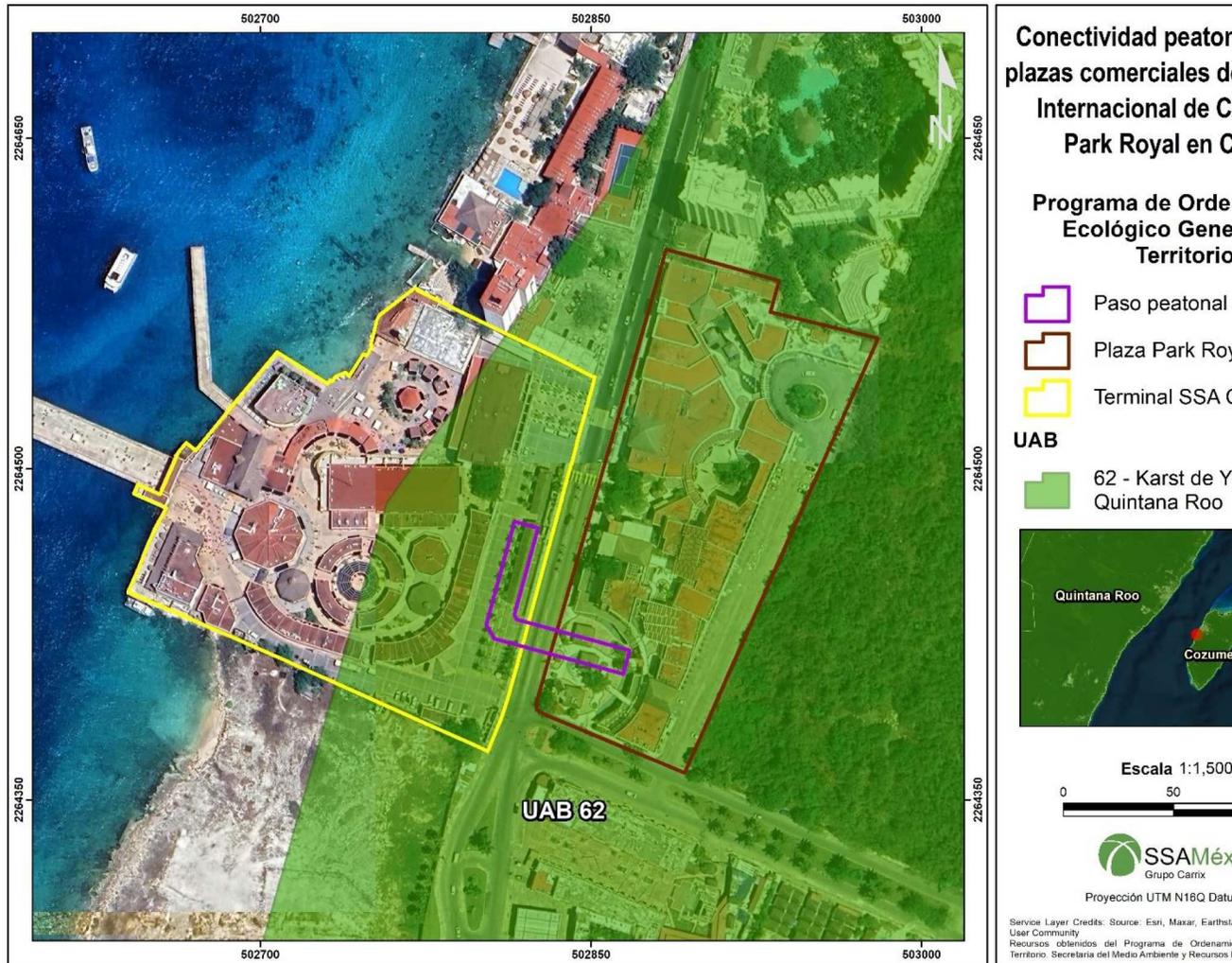


Figura 38. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

A continuación, se procedió a realizar el análisis de la congruencia del proyecto con este instrumento.

Tabla 14. Estrategias sectoriales de la UAB 62.

El proyecto incide en:	La Unidad Ambiental Biofísica (UAB) que corresponde a la región, es:
UAB y nombre	UAB 62; denominada "Karst de Yucatán y Quintana Roo" (Región Ecológica 17.33).
Rectores <sup>2</sup> del desarrollo	Preservación de Flora y Fauna - Turismo
Otros sectores de interés	Pueblos Indígenas
Política ambiental	Restauración, Protección y Aprovechamiento sustentable.
Nivel de atención prioritaria	Alta
Estrategias	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44.

La Política Ambiental que se establece en la UAB 62 (región 17.33), es la de "Restauración, Protección y Aprovechamiento sustentable". Lo cual, con base a la descripción que se hizo de las obras y actividades que se pretenden desarrollar, se observa que son afines con la política ambiental en cuestión, por lo siguiente:

Con base en la revisión de los componentes biológicos que caracterizan el área del proyecto, se concluye que la ejecución de las obras no representa un factor de cambio relevante, debido a que las características del ecosistema ya han sido modificadas radicalmente con anterioridad.

Por otro lado, el proyecto no provocará ninguna modificación o alteración en los procesos naturales de propagación, reproducción, ni distribución de las especies de flora y fauna silvestres. Finalmente, es importante manifestar también que el desarrollo de la obra generará un beneficio social a nivel local.

El enfoque del proyecto concibe mantener la integridad de los ecosistemas presentes; es decir, la composición de hábitats que existen, la diversidad de especies y consecuentemente su capacidad de funcionar como un sistema integrado. Pretende, además, preservar las condiciones que

---

<sup>2</sup>Los Rectores, son aquellos que tienen un papel esencial en el devenir del desarrollo sustentable de una UAB, reconocen la necesidad de ir a la cabeza en la construcción de los acuerdos que se tomarán en el seno del Grupo de Trabajo Intersecretarial, para el cumplimiento de los lineamientos ecológicos correspondientes. (POEGT publicado en el DOF el 07 de septiembre de 2012).

permitan la movilidad y la viabilidad de las especies, reduciendo y evitando impactos que eliminen su hábitat o que desarticulen su estructura.

Entendiendo la capacidad de carga de un ecosistema, como la capacidad que tiene para ser utilizado o explotado sin que esto comprometa su estructura y funcionamiento básicos, se puede afirmar que el diseño del proyecto asegura estas dos condiciones.

Las Estrategias Ecológicas que integran el POEGT fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la Administración Pública Federal (APF) que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial (GTI).

Éstas, deberán implementarse a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros convendrán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del GTI para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT.

En este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

A continuación, se detallan las estrategias de la Región Ecológica que integra a la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 62 involucrada con el proyecto; por otro lado, es importante señalar que el POEGT definió tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio; de las cuales, el primer grupo se refiere a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio que tiene relación con el proyecto.

Tabla 15. Vinculación del proyecto con respecto a la UAB 62 del POEGT.

Congruencia del diseño del proyecto con las disposiciones inductivas del POEGT		
Región Ecológica	UAB	Política Ambiental
17.33	62. Karst de Yucatán y Quintana Roo	Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable
Diagnóstico de la región ecológica	62. Inestable. Conflicto Sectorial Muy Alto. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja.	

<b>Congruencia del diseño del proyecto con las disposiciones inductivas del POEGT</b>		
<b>Región Ecológica</b>	<b>UAB</b>	<b>Política Ambiental</b>
	Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km <sup>2</sup> ): Baja. El uso de suelo es Forestal y Pecuario. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0.0. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.	
<b>Estrategias Ecológicas 1. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio</b>		
Estrategia	Preservación.	Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. Recuperación de especies en riesgo. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
Vinculación con el proyecto	La naturaleza y el diseño del proyecto aseguran la conservación de los ecosistemas y de su biodiversidad. Dicha conservación se materializa, pues el sitio seleccionado para desplantar el proyecto son áreas con evidente modificación antropogénica por actividades turísticas.	
Estrategia	Aprovechamiento sustentable.	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. Valoración de los servicios ambientales.
Vinculación con el proyecto	El proyecto no realizará acciones de aprovechamiento de recursos en el área del proyecto. No se realizará ninguna extracción, ni relativa, ni relacionada a actividades de uso o aprovechamiento, especialmente en el significado que asigna a ese concepto el marco jurídico.	
Estrategia	Protección de los recursos naturales.	Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.

<b>Congruencia del diseño del proyecto con las disposiciones inductivas del POEGT</b>		
<b>Región Ecológica</b>	<b>UAB</b>	<b>Política Ambiental</b>
		Protección de los ecosistemas. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes
Vinculación con el proyecto	El proyecto en su conceptualización promueve que las obras y actividades a realizar, estén orientadas a evitar el incremento de los niveles de deterioro ambiental; y de esta manera apoyar las políticas previstas por las autoridades, referentes a la protección de los ecosistemas. Asimismo, cabe resaltar que, en virtud de la naturaleza del proyecto, durante la ejecución, no se realizará ningún tipo de trabajo que contemple el aprovechamiento de alguno de los recursos naturales del sitio <sup>3</sup> ; con lo cual, se asegura un cumplimiento estricto de la estrategia.	
Estrategia	Restauración	Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
Vinculación con el proyecto	El diseño del proyecto consideró la variable ambiental asumiendo como premisa la protección a los ecosistemas; el sitio seleccionado no está considerado como un espacio dedicado a la conservación, ni tendiente a la restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	
Estrategia	Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Vinculación con el proyecto	El alcance del proyecto no prevé realizar actividades de aprovechamiento de recursos naturales no renovables. El proyecto se encuentra alineado a la estrategia	
<b>Estrategias Ecológicas 2. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>		
Estrategia	Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el

<sup>3</sup>Aprovechamiento sustentable (política). -La de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos por periodos indefinidos (LGEEPA, Artículo 3 fracción III), utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga.

<b>Congruencia del diseño del proyecto con las disposiciones inductivas del POEGT</b>		
<b>Región Ecológica</b>	<b>UAB</b>	<b>Política Ambiental</b>
		dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
Vinculación con el proyecto	La estrategia no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad de las Entidades Federativas y de los Municipios; por tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberá ser promovidas por estos gobiernos.	
Estrategia	Desarrollo social	<p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>40. Atender, desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p>
Vinculación con el proyecto	La estrategia no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad de las Entidades Federativas y de los Municipios; por tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberá ser promovidas por estos gobiernos.	
<b>Estrategias Ecológicas 3. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y coordinación institucional</b>		
Estrategia	Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
Vinculación con el proyecto	La estrategia no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad de las Entidades Federativas y de los	

Congruencia del diseño del proyecto con las disposiciones inductivas del POEGT		
Región Ecológica	UAB	Política Ambiental
	Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberá ser promovidas por estos gobiernos.	
Estrategia	Planeación del ordenamiento territorial.	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.
Vinculación con el proyecto	La estrategia no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberá ser promovidas por estos gobiernos.	

### III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMRGMMC)

Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 24 de noviembre de 2012.

Área de jurisdicción: Área Marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe. El Área Regional abarca una región ecológica ubicada en 142 municipios con influencia costera (SEMARNAT-INE, 2007) de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas).

De conformidad con lo dispuesto por la LGEEPA, los Programas de Ordenamiento Ecológico Regional son expedidos por las autoridades Federales o Estatales. El objetivo de los Programas es establecer y orientar la política de uso del suelo en función del impacto ambiental que generan las actividades productivas en regiones consideradas prioritarias o estratégicas para el país. Su formulación deberá atender a lo establecido en los artículos 20 bis 3 de la LGEEPA y 40 de su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico.

Respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, el área del proyecto incide dentro de la UGA 141, cuyos criterios aplicables son los que se muestran en la Tabla 16.

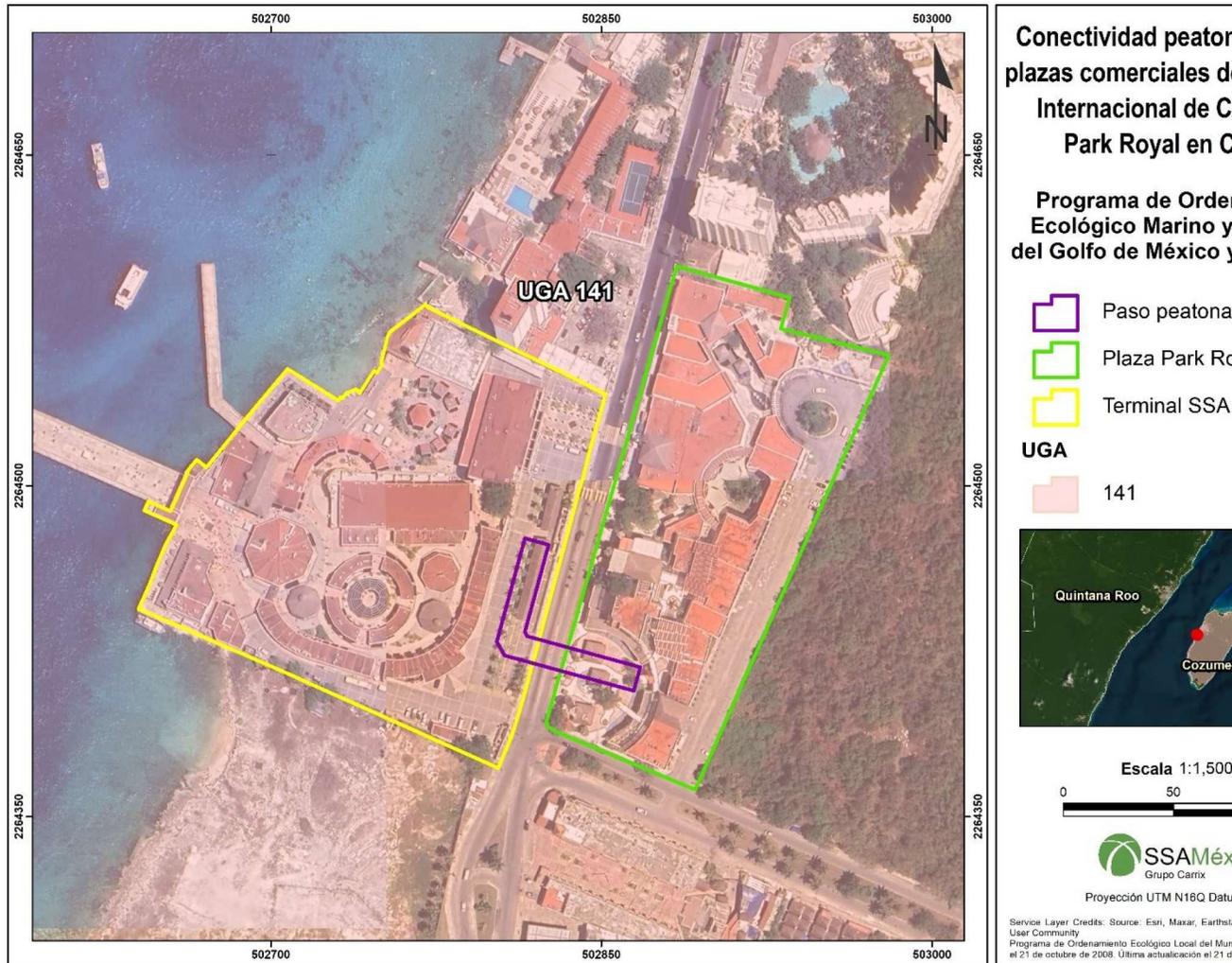


Figura 39. Ubicación del Proyecto con relación a la UGA 141 del POEMRGMCC.

A continuación, se presenta cada uno de los criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA 141 en relación con el Proyecto, indicando las recomendaciones y su aplicación congruente con la elaboración e implementación de medidas y actividades que van conforme a lo dispuesto en la normatividad ambiental.

Tabla 16. Criterios de regulación ecológica de la UGA 141 y su relación con el proyecto.  
 (G: Acciones generales; A: Acciones específicas; ZMC: Zona Costera Inmediata del Mar Caribe; IS: Isla.)

Criterio	Vinculación con el proyecto
G001.- Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberá ser promovidas por estos gobiernos.
G002.- Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de las Entidades Federativas; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberá ser promovidas por estos gobiernos.
G003.- Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberá ser promovidas por estos gobiernos.
G004.- Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberá ser promovidas por estos gobiernos.
G005.- Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por dicho gobierno.

Criterio	Vinculación con el proyecto
G006.- Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	<p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, las fuentes móviles que generarán emisiones serán los vehículos automotores.</p> <p>Por lo anterior, la empresa Contratista deberá contar con un programa de mantenimiento periódico de sus unidades vehiculares que ingresen al sitio del proyecto, considerando la eficiente combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos y el buen estado mecánico.</p>
G007.- Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por dicho gobierno.
G008.- El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	El proyecto no prevé el uso de organismos genéticamente modificados.
G009.- Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos.
G010.- Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G011.- Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G012.- Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos

Criterio	Vinculación con el proyecto
G013.- Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G014.- Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G015.- Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G016.- Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G017.- Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G018.- Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G019.- Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones

Criterio	Vinculación con el proyecto
	para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G020.- Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G021.- Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G022.- Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de las Entidades Federativas; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G023.- Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G024.- Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G025.- Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G026.- Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones

Criterio	Vinculación con el proyecto
	para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G027.- Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G028.- Promover el uso de energías renovables.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G029.- Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G030.- Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G031.- Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G032.- Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G033.- Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los

Criterio	Vinculación con el proyecto
	Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G034.- Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G035.- Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G036.- Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G037.- Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por dicho gobierno.
G038.- Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por dicho gobierno.
G039.- Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G040.- Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de las Entidades Federativas; por lo

Criterio	Vinculación con el proyecto
	tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G041.- Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G042.- Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de las Entidades Federativas; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G043.- LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por dicho gobierno.
G044.- Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por dicho gobierno.
G045.- Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G046.- Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G047.- Impulsar la diversificación de actividades productivas.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones

Criterio	Vinculación con el proyecto
	para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G048.- Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G049.- Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G050.- Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G051.- Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G052.- Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G053.- Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G054.- Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los

Criterio	Vinculación con el proyecto
	Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G055.- La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	Las actividades del proyecto no están relacionadas con el aprovechamiento, manejo y/o explotación de los recursos forestales, ni requieren de una autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción; en virtud de que no están considerados como terrenos forestales, ni se requerirá de la remoción de vegetación forestal que formen masas mayores a 1,500 m <sup>2</sup> .  Por lo anterior, las actividades a realizar en el proyecto no requieren de la autorización de cambio de uso de suelo forestal.
G056.- Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G057.- Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de las Entidades Federativas; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G058.- La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de las Entidades Federativas; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G059.- El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G060.- Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por dicho gobierno.

Criterio	Vinculación con el proyecto
G061.- La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G062.- Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por dicho gobierno.
G063.- Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por dicho gobierno.
G064.- La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de las Entidades Federativas; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
G065.- La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por dicho gobierno.
A001.- Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de las Entidades Federativas; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A002.- Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de las Entidades Federativas; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A003.- Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de las Entidades Federativas; por lo

Criterio	Vinculación con el proyecto
	tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A005.- Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A006.- Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A007.- Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A008.- Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A009.- Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A010.- Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A011.- Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones

Criterio	Vinculación con el proyecto
	para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A012.- Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A013.- Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de las Entidades Federativas; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A014.- Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A015.- Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A016.- Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A017.- Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
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	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de las Entidades Federativas; por lo

Criterio	Vinculación con el proyecto
Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A019.- Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de las Entidades Federativas; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A020.- Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de las Entidades Federativas; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
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.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de las Entidades Federativas; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A022.- Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de las Entidades Federativas; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A023.- Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de las Entidades Federativas; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A024.- Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de las Entidades Federativas; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A025.- Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de las Entidades Federativas; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A026.- Promover e impulsar el uso de tecnologías 'Limpias' y 'Ambientalmente amigables' en las industrias registradas en	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del

Criterio	Vinculación con el proyecto
el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A027.- Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A028.- Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A029.- Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de las Entidades Federativas; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A030.- Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de las Entidades Federativas; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A031.- Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A032.- Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos

Criterio	Vinculación con el proyecto
A033.- Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por dicho gobierno.
A037.- Promover la generación energética por medio de energía solar.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A038.- Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A039.- Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A040.- Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por dicho gobierno.
A044.- Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por dicho gobierno.
A050.- Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos

Criterio	Vinculación con el proyecto
A051.- Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A052.- Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A053.- Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A054.- Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A055.- Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A056.- Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A057.- Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones

Criterio	Vinculación con el proyecto
	para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A058.- Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A059.- Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A060.- Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A061.- Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A062.- Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de las Entidades Federativas; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A063.- Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por dicho gobierno
A064.- Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por dicho gobierno

Criterio	Vinculación con el proyecto
A065.- Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A066.- Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por dicho gobierno
A067.- Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por dicho gobierno
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 criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A069.- Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A070.- Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A071.- Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de las Entidades Federativas; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A072.- Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del

<b>Criterio</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	Gobierno Federal y de las Entidades Federativas; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
A073.- Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de las Entidades Federativas; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos.
ZMC-01.- Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.	El proyecto no afectará comunidades arrecifales.
ZMC-02.- Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	El proyecto no va incidir en la parte marina, por lo que no se verán afectados ecosistemas marinos.
ZMC-03.- Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto no va incidir en la parte marina, por lo que no se tendrán afectaciones a la fauna marina.
ZMC-04.- Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.	El proyecto no afectará zonas coralinas.
ZMC-05.- La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.	El proyecto no afectará, ni tampoco incidirá en zonas de arrecifes.

Criterio	Vinculación con el proyecto
ZMC-06.- La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.	El proyecto no prevé la construcción de estructuras promotoras de playas.
ZMC-07.- Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.	No se permitirá la descarga de hidrocarburos y productos químicos en los cuerpos de agua de la zona.
ZMC-08.- Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.	El proyecto no afectará zonas donde incidan especies de tortugas.
ZMC-09.- Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.	El proyecto no afectará, ni tampoco incidirá en zonas de arrecifes.
ZMC-10.- Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.	El proyecto no prevé actividades náuticas.
ZMC-11.- Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	El proyecto no prevé ninguna de las actividades señaladas en el criterio.
ZMC-12.- La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes en la zona.	El proyecto no prevé la construcción de muelles.

Criterio	Vinculación con el proyecto
<p>ZMC-13.- Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.</p>	<p>El proyecto no prevé el uso de ningún tipo embarcación.</p>
<p>ZMC-14.- Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.</p>	<p>El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos</p>
<p>IS -01.- Se deberá evitar la sobrepoblación en la Isla.</p>	<p>El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos</p>
<p>IS -02.- Se promoverá la constitución o construcción de refugios anticiclónicos suficientes para la totalidad de la población residente en la Isla.</p>	<p>El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos</p>
<p>IS -03.- Se deberá promover la inversión para el uso de sistemas de potabilización de agua in situ mediante técnicas de desalinización de agua de mar.</p>	<p>El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal, de las Entidades Federativas y de los Municipios; por lo tanto, la instrumentación de las acciones</p>

Criterio	Vinculación con el proyecto
	para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos
IS -04.- La construcción de marinas y muelles de gran tamaño y de servicio público o particular, deberá evitar los efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.	El proyecto no prevé la construcción de marinas y muelles.
IS -05.- Inducir la reglamentación y mecanismos de control, vigilancia y monitoreo sobre el uso de productos químicos, así como inducir a la supervisión y control de los depósitos de combustible incluyendo a la transportación marítima y terrestre.	El contratista deberá establecer la reglamentación y los mecanismos de control y vigilancia y monitoreo sobre el uso de productos químicos, así como para el manejo de combustibles.
IS -06.- En los arrecifes tanto naturales como artificiales no se deberá arrojar o verter ningún tipo de desecho sólido o líquido y, en su caso, el aprovechamiento extractivo de organismos vivos, muertos o materiales naturales o culturales sólo se realizará bajo los supuestos que señala la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	Quedará prohibido arrojar o verter cualquier tipo de residuo sólido o líquido a la zona marina.
IS -07.- Los prestadores de servicios acuáticos deben respetar los reglamentos que la autoridad establezca para fomentar el cuidado y preservación de la flora y fauna marinas.	El proyecto no considera la prestación de servicios acuáticos.
IS -08.- Las actividades de buceo autónomo y buceo libre deben sujetarse a los reglamentos vigentes para dicha actividad en la zona en cuanto a: profundidad de buceo, distancia para video y fotografía submarina, zonas de ascenso y descenso, pruebas de flotabilidad, equipos de seguridad, número de usuarios por guía, zonas de buceo diurno y nocturno, medidas para el anclaje, respeto a las señalizaciones y a la normatividad de uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre.	El proyecto no prevé llevar a cabo actividades de buceo.
IS -09.- El anclaje de embarcaciones sólo se permitirá en zonas arenosas libres de corales y/u otras comunidades vegetales o animales, mediante anclas para arena.	El proyecto no prevé el uso de embarcaciones.
IS -10.- En las colonias reproductivas de aves costeras o marinas de las islas, se deberán evitar el desarrollo de actividades o infraestructura que alteren las condiciones necesarias para mantener la viabilidad ecológica y/o la restauración de dichas colonias de anidación.	Actualmente la zona se encuentra impactada por las plazas comerciales existentes y la Av. Rafael E. Melgar. Las aves que inciden en la zona se han adaptado a las actuales condiciones.

Criterio	Vinculación con el proyecto
IS -11.- Las construcción u operación de obras o desarrollo de actividades que requieran llevar a cabo el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas, deberán contar con los permisos que para el efecto otorga la Secretaría de Marina y en su caso, las demás autoridades competentes.	El proyecto no prevé el vertido de ningún desecho en las aguas marinas.
IS-12.- Se deberá evitar la introducción de especies no nativas de la isla y procurar la erradicación de aquellas que ya han sido introducidas.	El proyecto no busca la introducción de especies no nativas.
IS-13.- Se deberá mantener la cobertura vegetal nativa de la isla al menos en un 60%.	El proyecto no afectará a ninguna especie vegetal nativa.
IS-14.- En Islas con población residente menor a 50 habitantes sólo se autorizarán obras destinadas a señalización por parte de la SEMAR y la SCT así como obras destinadas a investigación debidamente concertadas con la SEMARNAT, la SCT y la SEMAR.	El criterio no es aplicable al proyecto.
IS-15.- Toda actividad que se vaya a llevar a cabo en islas que se encuentren dentro de un ANP deberá llevarse a cabo conforme a la normatividad aplicable, así como contar con consentimiento por escrito de la Dirección del ANP y la SEMAR.	El proyecto no se localiza dentro de una ANP de carácter federal o estatal. La más cercana se localiza aproximadamente a 4.2 km denominada Parque Nacional Arrecifes de Cozumel
IS-16.- Se recomienda que las instituciones gubernamentales y académicas apoyen la actualización de los estudios poblacionales que permitan definir las especies, volúmenes de captura y artes permitidas para la actividad pesquera tanto deportiva como comercial, así como las temporadas de veda.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y de las Entidades Federativas; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos.

### III.2.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (“POELMC”)

Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, el 21 de octubre de 2008, Fe de erratas 03 de noviembre de 2008 y Modificación el 21 de diciembre de 2011.

Área de jurisdicción: Municipio de Cozumel.

Respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, Quintana Roo, el área del proyecto incide dentro de la UGA CP1, como se muestra a continuación.

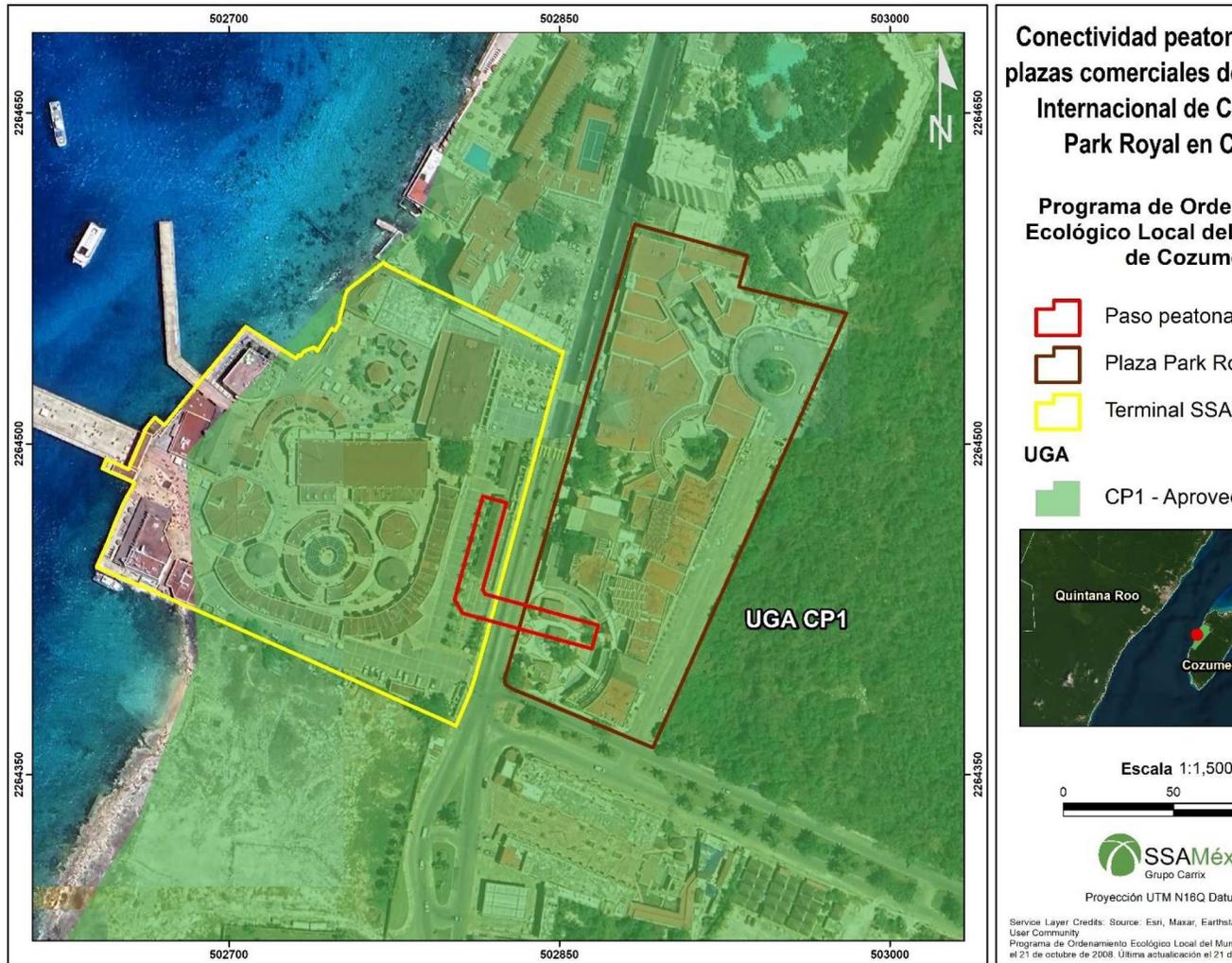


Figura 40. Ubicación del proyecto con relación al POELMC.

A continuación, se presenta la vinculación de los criterios ecológicos de la UGA CP1 con relación al proyecto.

Tabla 17. Vinculación del proyecto con respecto a la UGA CP1 del POELMC.

Criterios	Vinculación con el proyecto
6.- Se prohíben los tiraderos a cielo abierto para la disposición de desechos sólidos.	Se utilizarán contenedores con tapa y debidamente identificados por tipo de residuo conforme a la normatividad en la materia, mismos que serán estratégicamente distribuidos en la proximidad de los frentes de trabajo.
8.- Es obligatoria la operación de un sistema de separación y reciclado de residuos sólidos en los desarrollos.	Se utilizarán contenedores con tapa y debidamente identificados por tipo de residuo conforme a la normatividad en la materia, mismos que serán estratégicamente distribuidos en la proximidad de los frentes de trabajo.  Los elementos metálicos residuales, producto del desperdicio de obra, serán recuperados y acopiados temporalmente en el sitio, para posteriormente ser retirados por el mismo contratista para su reciclamiento.
15.- La autorización de campamentos de construcción queda condicionada a la presentación de programas de tratamiento y disposición de desechos líquidos y sólidos en la Manifestación de Impacto Ambiental	El proyecto no requiere la instalación o construcción de campamentos.
16.- La Construcción de infraestructura y edificaciones en zonas de manglar y sistemas lagunares estarán sujetas a los establecido en la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003	Las obras y actividades del proyecto no afectarán zonas de manglar y sistemas lagunares.
18.- Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, Zona Federal Marítimo Terrestre y áreas marinas.	Quedarán prohibidos la disposición de materiales derivados de las obras sobre vegetación nativa, en la zona federal marítimo terrestre y áreas marinas.  Los residuos provenientes de la demolición serán trasladados por una empresa autorizada al banco de tiro que indique la autoridad competente.  El proyecto cumplirá con los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial que se generen durante la etapa de construcción, conforme lo establecen los apartados de la NOM-161-SEMARNAT-2011.
19.- Se prohíbe la extracción de arena de las playas.	El proyecto no requiere de la extracción de arena de las playas.

Criterios	Vinculación con el proyecto
23.- La autorización de depósitos de combustibles queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental y en el Estudio de Riesgo Ambiental que demuestren que tales obras no generen impactos irreversibles sobre los ecosistemas naturales que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos.	El proyecto no requiere de depósitos para el almacenamiento de combustible.
30.- La autorización de equipamiento portuario queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que la actividad no generará impactos negativos irreversibles que deriven a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	El proyecto no prevé la instalación o construcción de equipamiento portuario.
35.- Se prohíbe la introducción de especies.	El proyecto no busca la introducción de especies.
39.- La autorización para controlar la erosión natural de playas queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que dicho control no tendrá un impacto negativo irreversible sobre la línea de costa que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	El proyecto no incide sobre la zona de playas y por lo tanto no se tendrán efectos negativos sobre la misma.
40.- Se prohíbe el uso de vehículos en la playa con excepción de aquéllos relacionados con labores de protección civil, investigación científica y conservación biológica.	El proyecto no requiere de uso de vehículos en la playa.
42.- El Ayuntamiento, en coordinación con SEMARNAT y PROFEPA, deberán trazar en campo la servidumbre de paso que garantice el acceso a las playas. Además, se deberá realizar un censo de los accesos existente para su registro en la Bitácora Ambiental	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Gobierno Federal y del Municipio; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberán ser promovidas por estos gobiernos.
44.- No se permite la construcción sobre dunas costeras o actividades que las afecten negativamente.	El proyecto no pretende la construcción de obras o la instalación de infraestructura sobre las dunas costeras, por lo que no se tendrán efectos negativos.
45.- Se prohíbe la remoción de vegetación nativa en las dunas costeras.	El proyecto no llevará a cabo obras y actividades en las dunas costeras; asimismo, no prevé la remoción de vegetación nativa.
46.- Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo natural del agua, tanto dulce, como salobre y marina, hacia el manglar y las lagunas costeras.	El proyecto no realizará obras que alteren el flujo natural del agua dulce, salobre y marina hacia zonas de manglar y de lagunas costeras.

Criterios	Vinculación con el proyecto
47.- Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo y reflujo superficial y subterráneo del agua, así como el movimiento de la fauna silvestre.	El área del proyecto es una zona urbana que previamente alteró el flujo y/o reflujo de la hidrología superficial. De acuerdo a CONAGUA <sup>4</sup> el flujo subterráneo tiene un comportamiento radial hacia el mar, el cual sigue ocurriendo, aun cuando existe infraestructura existente (edificaciones); es decir, las instalaciones existentes no han modificado o alterado el flujo subterráneo del agua. Adicionalmente, la dirección del flujo subterráneo no se altera o modifica, ya que las dimensiones de la estructura subterránea no impiden que se mantenga el flujo natural de las aguas freáticas en la región.  Asimismo, las acciones previstas por el proyecto no tienen como objetivo modificar las pautas de comportamiento o movimiento de la fauna silvestre.
48.- Se prohíbe el aprovechamiento, tala y relleno de manglar.	El proyecto no prevé el aprovechamiento, tala y relleno de zonas de manglar.
49.- La autorización del aprovechamiento de zonas inundables queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales actividades no generarán impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.	El proyecto no requiere del aprovechamiento de zonas inundables.
50.- La autorización de andadores volados o puentes sobre manglar quedara condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales actividades no generarán impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos y deberán usarse únicamente materiales no permanentes	El proyecto no incidirá sobre zonas de manglar.
51.- Queda prohibido el vertimiento de residuos líquidos y sólidos a cuerpos de agua, manglares y humedales.	No será vertido ningún tipo de residuo líquido y sólido a cuerpos de agua, manglares y humedales.
52.- Es obligatoria la rehabilitación de los canales de comunicación entre los manglares que estén alterados por construcciones.	El proyecto no incidirá sobre zonas de manglar.
53.- Se prohíbe cualquier tipo de construcción o modificación en cenotes, cavernas y dolinas.	El proyecto no llevará a cabo en zonas de cenotes, cavernas y dolinas.
54.- Se prohíbe la extracción y colecta de flora y fauna acuática salvo autorización expresa de la SEMARNAT.	El proyecto no prevé la extracción y colecta de flora y fauna silvestre.

<sup>4</sup> Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Isla de Cozumel (2305), Estado de Quintana Roo.

<b>Criterios</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
55.- Se prohíben las quemaduras y la alteración de la vegetación y la topografía en un área de 100 m alrededor de cuevas y cenotes.	El proyecto no prevé quemaduras o alteración de vegetación y topografía en áreas circundantes de cuevas y cenotes
58.- La autorización de las obras de acceso a cuerpos de agua queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales obras no generarán impactos negativos irreversibles que deriven en conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.	El proyecto no requiere de obras de acceso a cuerpos de agua.
66.- Los vehículos motorizados que se utilicen para turismo alternativo deberán cumplir con la NOM-080-ECOL-1994	El proyecto no requiere de vehículos motorizados para fines turísticos.
78.- Se prohíbe la disposición de aguas residuales en cuerpos de agua, zonas inundables, mar o terrenos que no estén habilitados para dicho fin.	El proyecto no prevé la generación de aguas residuales.
79.- Es obligatoria la disposición de aguas residuales en plantas de tratamiento.	El proyecto no prevé la generación de aguas residuales.
93.- Es obligatorio el inicio de un programa de restauración de los bancos de material que estén a punto de finalizar su etapa productiva en un periodo menor a un año a partir del cierre de operaciones.	El criterio no es aplicable al proyecto. El proyecto no está relacionado con el aprovechamiento de bancos de material.
106.- Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo extensivo e intensivo para uso comercial, repoblación, recreación y conservación.	El proyecto no tiene como objetivo la instalación de UMAS.
107.- Se prohíbe la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) para uso cinegético.	El proyecto no tiene como objetivo la instalación de UMAS.
108.- Se prohíbe la extracción o utilización de una especie cuando ésta afecte directamente la permanencia de especies endémicas al municipio o las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	El proyecto no prevé la extracción o utilización de especies de flora y fauna incluidas o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
109.- Se prohíbe la instalación de UMAS en zonas con valor arqueológico y cultural.	El proyecto no tiene como objetivo la instalación de UMAS.
110.- Se prohíbe el almacenamiento de excretas y residuos provenientes de las UMAS en sitios sin recubrimiento que puedan provocar la infiltración y contaminación del acuífero.	El proyecto no tiene como objetivo la instalación de UMAS.

Criterios	Vinculación con el proyecto
112.- Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, salvo autorización expresa para las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre con fines de obtener pie de cría.	El proyecto no prevé la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
119.- La autorización de plantas desalinizadoras queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que la disposición de salmueras no modifica las características fisicoquímicas del agua de mar ni impacta hábitats terrestres, costeros y ni al acuífero con lo que se evitarían desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	El proyecto no prevé la construcción o instalación de una planta desalinizadora.
148.- Se prohíbe la construcción de caminos vehiculares sobre dunas.	El proyecto no llevará a cabo obras y actividades en las dunas costeras.
150.- Queda prohibido el aprovechamiento extractivo turístico de la vegetación natural y fauna silvestre nativa.	El proyecto no prevé la extracción o utilización de especies de flora y fauna incluidas o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
178.- Queda prohibida la extracción de agua subterránea para el riego de los campos. Ésta podrá obtenerse a partir de la desalinización de agua de mar o de los sistemas de tratamiento de aguas residuales.	El proyecto no prevé la extracción de agua subterránea para riego de campos. El agua que será extraída en la etapa de construcción será canalizada al mar, como ocurre actualmente de manera natural.
179.- Es obligatorio el tratamiento terciario de las aguas residuales cuando éstas se destinen al riego.	El proyecto no tiene como objetivo el tratamiento de aguas residuales.
182.- Es obligatorio que las aguas residuales para riego, sean tratadas antes de su disposición final.	El proyecto no tiene como objetivo el tratamiento de aguas residuales.
184.- Queda prohibido verter el agua residual de riego de los campos de golf en acuíferos, cuerpos de agua, manglares o en el mar.	En las etapas de preparación del sitio y construcción, sólo se generarán aguas residuales provenientes de los sanitarios portátiles del personal trabajador; para lo cual se contratará el servicio de sanitarios portátiles con empresas autorizadas que llevarán a cabo el mantenimiento, manejo y adecuada disposición final de las aguas sanitarias.  Durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, no se descargarán, ni se verterán aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales.
185.- La autorización de los pozos de absorción estará condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que	El proyecto no prevé la perforación de pozos de absorción.

Criterios	Vinculación con el proyecto
no se generan impactos negativos irreversibles sobre el acuífero y los ecosistemas costeros que pudieran conducir a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	
186.- Queda prohibida la utilización de agroquímicos cuyo tiempo de permanencia sea superior a 48 horas.	El proyecto no requiere del uso de agroquímicos.
262.- La autorización de recorridos organizados por operadores turísticos estará condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que no se generan impactos negativos irreversibles que pudieran crear desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	El proyecto no tiene como objetivo llevar a cabo recorridos turísticos.
275.- En las nuevas vialidades, la MIA deberá demostrar que éstas no tendrán un efecto negativo sobre el flujo natural del agua dulce y marina, así como sobre los movimientos y mortalidad de la fauna.	El proyecto no prevé la construcción de nuevas vialidades.
279.- Se prohíbe la disposición de aguas residuales, tratadas o no tratadas en cenotes, dolinas o cavernas.	En las etapas de preparación del sitio y construcción, sólo se generarán aguas residuales provenientes de los sanitarios portátiles del personal trabajador; para lo cual se contratará el servicio de sanitarios portátiles con empresas autorizadas que llevarán a cabo el mantenimiento, manejo y adecuada disposición final de las aguas sanitarias.  Durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, no se descargarán, ni se verterán aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales.
281.- Es obligatoria la disposición de los lodos en los sitios previamente autorizados por la Autoridad Competente.	El proyecto no generará lodos.
282.- Se prohíbe la disposición de aguas residuales tratadas en cuerpos de agua, zonas inundables, mar y acuífero.	En las etapas de preparación del sitio y construcción, sólo se generarán aguas residuales provenientes de los sanitarios portátiles del personal trabajador; para lo cual se contratará el servicio de sanitarios portátiles con empresas autorizadas que llevarán a cabo el mantenimiento, manejo y adecuada disposición final de las aguas sanitarias.  Durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, no se descargarán, ni se verterán aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales.
283.- Se prohíbe el depósito de residuos sólidos en áreas silvestres.	Se utilizarán contenedores con tapa y debidamente identificados por tipo de residuo conforme a la normatividad en la materia, mismos que serán

Criterios	Vinculación con el proyecto
	estratégicamente distribuidos en la proximidad de los frentes de trabajo.
284.- Es obligatorio contar con un programa de disposición de residuos peligrosos avalado por la Autoridad Competente.	El contratista cumplirá con la legislación y normatividad vigente aplicable sobre el manejo y disposición final de los residuos peligrosos.
286.- Se prohíbe la instalación de cercados y bardas que obstruyan el movimiento de la fauna silvestre con excepción de las condicionadas por la SCT en la instalación portuaria.	El proyecto no prevé la instalación de cercados y bardas.
287.- Es de carácter obligatorio la adaptación de sistemas que permitan el flujo adecuado del agua entre los humedales adyacentes a los caminos.	El criterio no es aplicable al proyecto. El proyecto no afectará el flujo de ningún humedal.
288.- En los actuales bancos de extracción de material solo se permitirá la extracción de conformidad con la normatividad aplicable en la materia y un programa integral de restauración que entrará en vigor al finalizar la etapa de aprovechamiento, avalado por las autoridades competentes.	En caso de requerirse material para las obras del proyecto este será obtenido de bancos de material autorizados.
289.- La autorización de la extensión a explotar de los bancos de material estará sujeta al establecimiento de una zona de amortiguamiento dentro del predio que proteja la cobertura vegetal que lo circunda.	El criterio no es aplicable al proyecto. El proyecto no está relacionado con el aprovechamiento de bancos de material.
290.- La anchura de la zona de amortiguamiento deberá determinarse a partir de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que no se generan impactos irreversibles sobre los ecosistemas naturales circundantes que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos.	El criterio no es aplicable al proyecto. El proyecto no está relacionado con el aprovechamiento de bancos de material.
291.- Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación, así como la aplicación de herbicidas y defoliantes para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía, a excepción de los autorizados por CICOPLAFEST.	El criterio no aplica al proyecto. El proyecto no es una obra línea que requiera de un derecho de vía; no obstante, no se llevará a cabo ningún tipo de quema de residuos sólidos o de cualquier otro tipo. Las actividades proyecto no requieren del uso de herbicidas y defoliantes.
292.- Las instalaciones de combustibles y aceites contarán con cárcamos de contención con el fin de evitar derrames fuera del área de almacenamiento.	El proyecto no prevé la instalación de un almacén temporal de combustibles y aceites.
293.- La autorización de viviendas, hoteles y residencias queda condicionada a la presentación, en la Manifestación de Impacto Ambiental, de un programa sobre el manejo y	El proyecto no prevé la construcción de viviendas, hoteles y residencias.

Criterios	Vinculación con el proyecto
disposición de aguas residuales y lodos, de residuos sólidos y de abastecimiento de agua y energía eléctrica.	
294.- La autorización de campos de golf queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que las actividades no generarán impactos negativos irreversibles sobre el tamaño y distribución de parches de vegetación natural, sobre la continuidad de la cobertura natural del terreno y las poblaciones de flora y fauna silvestre, que conduzcan a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	El proyecto no prevé la construcción de un campo de golf.
295.- La autorización de la construcción y operación de campos de golf queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren el correcto funcionamiento de un sistema de recuperación de aguas residuales de riego, con lo cual se evitarían desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	El proyecto no prevé la construcción de un campo de golf.
296.- Se prohíbe la modificación de cuerpos de agua, zonas inundables y manglares.	El proyecto no va a modificar, ni a incidir en cuerpos de agua, zonas inundables y manglares.
297.- La autorización para la construcción de infraestructura permanente en playas y línea de costa queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que dichas construcciones no tendrán un impacto negativo significativo que pudiera ocasionar desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	El proyecto no prevé la construcción de infraestructura temporal o permanente en zonas de playa y línea de costa.
300.- Se prohíbe la extracción de agua de cenotes, a excepción del aprovechamiento de Aguas Nacionales mediante títulos de concesión y autorización por parte de la CONAGUA.	El proyecto no requiere de la extracción de agua de cenotes, ni el aprovechamiento de aguas nacionales.
424.- En las vialidades, es obligatoria la disposición de leyendas y señalamientos informativos y restrictivos que permitan proteger a la fauna silvestre nativa.	Las obras y actividades a ejecutar no se relacionan con un proyecto vial. No obstante, se establecerán buenas prácticas para evitar afectar a la fauna silvestre que pudiera incidir en el área del proyecto.
427.- Se prohíbe la perforación de nuevos pozos domésticos para extracción de agua del acuífero	El proyecto no tiene previsto la perforación de pozos para la extracción de agua.
428.- El Ayuntamiento deberá levantar un inventario de los pozos domésticos con el fin de regular el volumen de extracción de agua del acuífero	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Municipio; por lo tanto, la instrumentación de las acciones

Criterios	Vinculación con el proyecto
	para alcanzar su cumplimiento deberá ser promovida por ese gobierno.
429.- Se prohíbe la quema de residuos sólidos	No se llevará a cabo ningún tipo de quema de residuos sólidos o de cualquier otro tipo.
430.- El Ayuntamiento deberá elaborar un programa de instalación de fuentes de energía alternativa (eólica y solar) a fin de instrumentarlo en un plazo de dos años.	El criterio no es aplicable al proyecto; ya que no es competencia del promovente sino responsabilidad del Municipio; por lo tanto, la instrumentación de las acciones para alcanzar su cumplimiento deberá ser promovida por ese gobierno.
431.- La construcción de cuartos de hotel, así como el COS y el CUS de esta unidad, estará sujeta a la normativa del Programa de Desarrollo Urbano.	El proyecto no pretende la construcción de cuartos de hotel.
432.- En la zona adyacente al Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, la autorización de proyectos ubicados relacionado con la infraestructura hotelera o inmobiliaria queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que no generan impactos negativos irreversibles sobre los ecosistemas de manglar que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	El proyecto no es adyacente al Parque Nacional de Arrecifes de Cozumel, el mismo se ubica a una distancia de 4.2 km.
433.- Queda prohibida la construcción de infraestructura turística cuando éstas obstruyan directa o indirectamente el acceso a las playas previamente definidas como de uso público.	Las obras y actividades del proyecto no van a obstruir directa o indirectamente a los accesos existentes a la playa.
434.- Se permite la construcción de nuevas viviendas residenciales siempre y cuando éstas cuenten con sistemas de tratamiento de aguas residuales autorizados.	El proyecto no relaciona con la construcción de viviendas residenciales.

### III.3 Legislación y Regulación Federal

#### III.3.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (“CPEUM”)

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de febrero de 1917 y la última reforma se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 30 de septiembre de 2024.

La Constitución Política es la Ley fundamental que crea el Sistema Jurídico de un Estado, delimitando los derechos y obligaciones del poder público y de los gobernados. Fija los límites y

define las relaciones entre los poderes legislativo, ejecutivo y judicial del Estado; estableciendo así las bases para su gobierno y la organización de las instituciones en que tales poderes se asientan. Lo que se asienta en ella debe ser propiamente acatado, por lo que ningún acto de autoridad podrá violentarla; la legalidad del orden público está basada en esta misma. Sobre esta Ley Suprema no existe ley alguna.

Por lo anteriormente descrito, corresponde en primera instancia analizar este documento normativo y describir el vínculo con el proyecto.

Tabla 18. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Título Primero		
Capítulo I De los Derechos Humanos y sus Garantías		
Artículo	Descripción	Vinculación del proyecto
4º, párrafo 5º	Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.	La Constitución establece este principio como elemento fundamental para garantizar el derecho humano al medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar; por ello, es que el promovente en la ejecución del proyecto, tiene como premisa fundamental el cumplimiento de lo que establece la normatividad ambiental, en todos sus ámbitos de validez y niveles jerárquicos que le sean aplicables.
	El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	El promovente llevará a cabo todas las actividades del proyecto dentro del marco de la legalidad, garantizando la prevención del daño o deterioro ambiental.

### III.3.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (“LGEEPA”)

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988 y la última reforma se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 01 de abril de 2024.

Dictamina las disposiciones de orden público en lo relativo a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como, en la protección del ambiente en el territorio nacional y en las zonas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción. De esta manera, la LGEEPA se vincula con todos los componentes ambientales del presente proyecto.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, tiene como finalidad la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en todo el territorio nacional, a través de sus políticas e instrumentos. Por lo anterior, el presente proyecto se circunscribe al cumplimiento y observancia de ciertas normas ambientales contenidas en sus apartados.

De acuerdo con el Artículo 1° que define el marco ambiental constitucional de esta Ley, se destacan: la preservación, restauración y el mejoramiento del ambiente; la protección de las áreas naturales, la flora y fauna silvestre y/o acuática, el aprovechamiento racional de los elementos naturales, compatibles con el equilibrio de los ecosistemas; la prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo; por último, establece al Ordenamiento Ecológico como instrumento de planeación ecológica.

En la tabla que se incluye a continuación, se indican las disposiciones ambientales de la LGEEPA aplicables al proyecto, y como se dará cumplimiento a las mismas:

*Tabla 19. Vinculación del proyecto con la LGEEPA.*

Artículo	Descripción	Vinculación del proyecto
28 primer párrafo, fracción IX	<p>La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>...</p> <p>IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;</p> <p>...</p>	<p>El proyecto está relacionado con desarrollos inmobiliarios (instalaciones de comercio), con base en lo dispuesto en el Artículo 28 fracción IX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).</p> <p>El proyecto tiene por objetivo la conectividad peatonal entre plazas comerciales de la Terminal Internacional de Cruceros y Park Royal en Cozumel.</p>

Artículo	Descripción	Vinculación del proyecto
35 BIS 1 primer párrafo	Las personas que presten servicios de impacto ambiental serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.	Se cumple con el primer párrafo de este artículo, ya que el responsable de la prestación del servicio de impacto ambiental declara bajo protesta de decir verdad (ver <b>Anexo 3</b> incluido en el Capítulo VIII) que fueron incorporadas las mejores técnicas y metodologías existentes para la identificación y evaluación de los impactos ambientales (ver capítulo V); así como, las medidas de prevención y mitigación más efectivas, mismas que fueron establecidas en el capítulo VI.
110 fracción II	Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	Durante la etapa de construcción, las fuentes móviles que generarán emisiones serán los vehículos automotores. Por lo anterior, las empresas Contratistas deberán contar con un programa de mantenimiento periódico de sus unidades vehiculares que ingresen al sitio del proyecto, considerando la eficiente combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos y el buen estado mecánico.
117 fracción I	Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;	Durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, no se descargarán, ni se verterán aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales. En las etapas de preparación del sitio y construcción, sólo se generarán aguas residuales provenientes de los sanitarios portátiles del personal trabajador; para lo cual se contratará el servicio de sanitarios portátiles con empresas autorizadas que llevarán a cabo el mantenimiento, manejo y adecuada disposición final de las aguas sanitarias. En la etapa de operación no se generarán aguas residuales.

Artículo	Descripción	Vinculación del proyecto
134 primer párrafo fracción III	<p>Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;</p>	<p>Se utilizarán contenedores con tapa y debidamente identificados por tipo de residuo conforme a la normatividad en la materia, mismos que serán estratégicamente distribuidos en la proximidad de los frentes de trabajo. Se estima una generación a razón de 0.2 kg por trabajador al día, con lo cual se tiene un total estimado de generación de 8 kg al día.</p>
150 primer párrafo	<p>Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final.</p>	<p>Los contratistas cumplirán con la normatividad ambiental vigente en materia de residuos, en materia de manejo, almacenamiento temporal y disposición final de residuos peligrosos.</p>
151 primer y segundo párrafo	<p>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de ésta independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.</p> <p>Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.</p>	<p>Los contratistas cumplirán con lo correspondiente a legislación vigente y aplicable en el manejo y disposición final de los residuos peligrosos.</p> <p>La disposición final se llevará a cabo a través de la contratación de empresas debidamente autorizadas para la prestación de ese servicio.</p>

### III.3.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018 y la última reforma se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 01 de abril de 2024.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a

la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.

Las actividades del proyecto no están relacionadas con el aprovechamiento, manejo y/o explotación de los recursos forestales, ni requieren de una autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción; en virtud de que no están considerados como terrenos forestales, ni se requerirá de la remoción de vegetación forestal que formen masas mayores a 1,500 m<sup>2</sup>.

Por lo anterior, no se requiere de la autorización de cambio de uso de suelo en terreno forestal, y no son aplicables las disposiciones de la LGDFS y su reglamento.

### **III.3.4 Ley General de Vida Silvestre**

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 03 de julio de 2000 y la última reforma se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2021.

El artículo 1 de esta Ley establece que es reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucional. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

De acuerdo con el artículo 3, se entiende por vida silvestre los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales.

En la siguiente tabla se presenta una lista con los artículos de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y su vinculación con el proyecto.

Tabla 20. Vinculación del proyecto con la LGVS.

Artículo	Descripción	Vinculación del proyecto
4, primer párrafo	Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.	Durante la ejecución del proyecto no se prevé la afectación o aprovechamiento de la vida silvestre.
18, primer párrafo	Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de la vida silvestre.

### III.3.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003 y la última reforma se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 08 de mayo de 2023.

Durante la ejecución del proyecto se generarán residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.

El carácter vinculante de las disposiciones de la LGPGIR y de su Reglamento, deriva del alcance de lo dispuesto en su artículo 1º; el cual, establece que ese instrumento reglamenta las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que se refieren a la protección del ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos en el territorio nacional.

Este precepto también establece que las disposiciones de la LGPGIR son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona a un ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Las disposiciones de esta Ley establecen las bases para aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de los residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social. Estos criterios son observados y asumidos como rectores en el

manejo de los residuos que podrían generarse en las diversas etapas de desarrollo del proyecto, y la forma como sus acciones se ajustarán a tales disposiciones.

El proyecto tiene considerado el cumplimiento de estas obligaciones, mediante las previsiones para la identificación y aplicación de buenas prácticas para el manejo, almacenamiento temporal y disposición de los residuos generados.

Tabla 21. Vinculación del proyecto con la LGPGIR.

Artículo	Descripción	Vinculación del proyecto
18	Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables	Se utilizarán contenedores con tapa y debidamente identificados por tipo de residuo conforme a la normatividad en la materia, mismos que serán estratégicamente distribuidos en la proximidad de los frentes de trabajo. Se estima una generación a razón de 0.2 kg por trabajador al día, con lo cual se tiene un total estimado de generación de 8 kg al día.
19 primer párrafo, fracción VII	Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: ... VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;	Los residuos de la demolición serán trasladados por una empresa autorizada al banco de tiro que indique la autoridad municipal.  Los elementos metálicos residuales, producto del desperdicio de obra, serán recuperados y acopiados temporalmente en el sitio, para posteriormente ser retirados por el mismo contratista para su reciclamiento.
42 primer párrafo	Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, pueden contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido autorizado por esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. No obstante, compartirán de manera solidaria la responsabilidad.	En la etapa construcción se generarán residuos peligrosos, por lo que las empresas contratistas contratarán a empresas autorizadas por la SEMARNAT para el manejo, transporte y disposición final de estos residuos.
43	Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	Durante la etapa de construcción, la empresa Contratista que desarrolle estos trabajos se registrará como generadora de residuos peligrosos.

Artículo	Descripción	Vinculación del proyecto
45	<p>Los generadores de residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos deben identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.</p> <p>En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.</p>	<p>Durante la etapa de construcción, se utilizará el almacén de residuos peligrosos con el que cuenta la Terminal de Internacional de Cruceros.</p> <p>Se identificarán (etiquetado), clasificarán y manejarán los residuos peligrosos conforme lo establecido en la LGPGIR y en su Reglamento, así como en la normatividad vigente aplicable.</p> <p>Se contratarán empresas autorizadas por la SEMARNAT, para el manejo, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.</p>
54	<p>Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.</p>	<p>Durante la ejecución del proyecto, se segregarán los residuos peligrosos de acuerdo a sus características disponiéndolos en recipientes identificados y separados en conformidad con los preceptos legales aplicables.</p> <p>Con lo anterior, se busca no mezclar los residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales.</p>
56, segundo párrafo	<p>Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.</p>	<p>Los residuos peligrosos serán retirados en los tiempos establecidos por la ley, lo anterior, quedará asentado en bitácoras que estarán disponibles para su consulta.</p> <p>El retiro de los residuos peligrosos será por empresas autorizadas para su manejo y disposición final, por las autoridades competentes.</p>

### III.3.6 Ley de Aguas Nacionales (LAN)

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992, y la última reforma se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 08 de mayo de 2023.

En la siguiente tabla se presenta la forma en que el proyecto se vincula con los preceptos de la ley, aplicables a las obras y actividades que se pretenden desarrollar.

Tabla 22. Vinculación del proyecto con la LAN.

Artículo	Descripción	Vinculación del proyecto
14 BIS 5 fracciones IX y XII	Los principios que sustentan la política hídrica nacional son: ... IX. La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional, por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos; ... XII. El aprovechamiento del agua debe realizarse con eficiencia y debe promoverse su reúso y recirculación;	Se realizará un aprovechamiento sustentable del agua; para ello, el agua utilizada en la etapa de construcción será adquirida con concesionarios autorizados por las autoridades competentes. En las etapas de preparación del sitio y construcción, sólo se generarán aguas residuales provenientes de los sanitarios portátiles del personal trabajador; para lo cual se contratará el servicio de sanitarios portátiles con empresas autorizadas que llevarán a cabo el mantenimiento, manejo y adecuada disposición final de las aguas sanitarias. En la etapa de operación el proyecto no requiere de aprovechamiento de agua y no generará aguas residuales.

### III.3.7 Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA)

Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000, y la última reforma se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014.

Tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de Evaluación del Impacto Ambiental a nivel Federal (SEMARNAT, 2000).

Tabla 23. Vinculación del proyecto con el REIA.

Artículo	Descripción	Vinculación del proyecto
5 primer párrafo, inciso Q)	Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: ... Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS: ... Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, <b>instalaciones de comercio y</b>	El proyecto está relacionado con desarrollos inmobiliarios (instalaciones de comercio), con base en lo dispuesto en el Artículo 28 fracción IX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

Artículo	Descripción	Vinculación del proyecto
	<b>servicios en general</b> , marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:...	
9 primero y segundo párrafo	Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.	Con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular ante la SEMARNAT, se cumple con este artículo. El documento incluye toda la información relevante sobre las circunstancias ambientales vinculadas con la realización del proyecto.
11 último párrafo	... En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.	El proyecto no se ajusta a ninguno de los supuestos previstos en las fracciones I a IV del artículo 11, por lo anterior, la manifestación de impacto ambiental se presenta en su modalidad Particular cuyo contenido cumple con el artículo 12 del REIA.
12	La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto; III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo; IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.	La manifestación de impacto ambiental se presenta en su modalidad Particular, cuyo contenido de información cumple con este artículo 12 del REIA.
36	Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos	En la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, se observaron todas las leyes,

Artículo	Descripción	Vinculación del proyecto
	<p>legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.</p> <p>La responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá al prestador de servicios o, en su caso, a quien lo suscriba. Si se comprueba que en la elaboración de los documentos en cuestión la información es falsa, el responsable será sancionado de conformidad con el Capítulo IV del Título Sexto de la Ley, sin perjuicio de las sanciones que resulten de la aplicación de otras disposiciones jurídicas relacionadas.</p>	<p>reglamentos, normas y demás disposiciones vigentes aplicables al proyecto, lo cual, se encuentra relacionado con el presente capítulo.</p> <p>La declaración bajo protesta de decir verdad del responsable de la elaboración de estos estudios para el proyecto, se encuentra en el <b>Anexo 3</b> de esta Manifestación.</p>

### III.3.8 Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera (RMPCCA)

Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de noviembre de 1988, y la última reforma se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014.

Tabla 24. Vinculación del proyecto con el RMPCCA.

Artículo	Descripción	Vinculación del proyecto
28	<p>Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.</p>	<p>Durante la etapa de construcción, las fuentes móviles que generarán emisiones serán los vehículos automotores.</p> <p>Por lo anterior, la empresa Contratista deberá contar con un programa de mantenimiento periódico de sus unidades vehiculares que ingresen al sitio del proyecto, considerando la eficiente combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos y el buen estado mecánico.</p>

### III.3.9 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS)

Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 09 de diciembre de 2020.

Las actividades del proyecto no están relacionadas con el aprovechamiento, manejo y/o explotación de los recursos forestales, ni requieren de una autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción; en virtud de que no están considerados como terrenos forestales, ni se requerirá de la remoción de vegetación forestal que formen masas mayores a 1,500 m<sup>2</sup>.

Por lo anterior, las actividades a realizar en el proyecto no requieren de la autorización de cambio de uso de suelo forestal.

### III.3.10 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR)

Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006, y la última reforma se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014.

Tabla 25. Vinculación del proyecto con el RLGPGIR.

Artículo	Descripción	Vinculación del proyecto
46 fracción I	Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán: ... Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen.	Durante la ejecución del proyecto, el contratista dará cumplimiento con la identificación y clasificación de los residuos peligrosos conforme lo establece la legislación y normatividad ambiental vigente (NOM-052-SEMARNAT-2005, apartados 6, 6.2, 7 y 7.1).
46 fracción II	Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquellos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial;	Durante la ejecución del proyecto, el contratista manejará separadamente los residuos peligrosos y no se mezclarán aquellos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno; de igual forma, tampoco se mezclarán con residuos sólidos urbanos o de manejo especial.

Artículo	Descripción	Vinculación del proyecto
46 fracción III	Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes;	Durante la ejecución del proyecto, el contratista dará cumplimiento con el envasado de los residuos peligrosos en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a la legislación y normatividad vigente.
46 fracción IV	Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables;	Durante la ejecución del proyecto, el contratista dará cumplimiento con el etiquetado de los contenedores de residuos peligrosos considerando los requisitos de este reglamento y de las normas oficiales mexicanas aplicables.
46 fracción V	Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley;	Durante la etapa de construcción, se utilizará el almacén de residuos peligrosos con el que cuenta la Terminal de Internacional de Crucero.
46 fracción VI	Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable;	Durante la ejecución del proyecto, los residuos peligrosos serán transportados a través de empresas autorizadas para el manejo, transporte y disposición final de los mismos, dando cumplimiento a lo dispuesto en este artículo y fracción.
46 fracción VIII	Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos, y	Al concluir la etapa de construcción del proyecto se presentará el aviso de la terminación de las actividades que generan residuos peligrosos. Lo anterior, por parte de la Contratista que ejecutará las obras del proyecto.
71 fracción I	Las bitácoras previstas en la Ley y este Reglamento contendrán: I. Para los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos: a) Nombre del residuo y cantidad generada; b) Características de peligrosidad; c) Área o proceso donde se generó; d) Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos, excepto cuando se trate de plataformas marinas, en cuyo caso se registrará la fecha de ingreso y salida de las áreas de resguardo o transferencia de dichos residuos;	Para dar cumplimiento con esta disposición, durante la ejecución del proyecto se implementará una bitácora con el registro de los movimientos de entrada y salida del almacén de residuos peligrosos, de acuerdo con lo establecido en este artículo.

Artículo	Descripción	Vinculación del proyecto
	<p>e) Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia, señaladas en el inciso anterior;</p> <p>f) Nombre, denominación o razón social y número de autorización del prestador de servicios a quien en su caso se encomiende el manejo de dichos residuos, y</p> <p>g) Nombre del responsable técnico de la bitácora.</p> <p>La información anterior se asentará para cada entrada y salida del almacén temporal dentro del periodo comprendido de enero a diciembre de cada año.</p>	
82 fracción I	<p>Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:</p> <p>I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:</p> <p>a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;</p> <p>b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;</p> <p>c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;</p> <p>d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;</p> <p>e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;</p> <p>f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;</p>	<p>Durante la etapa de construcción, se utilizará el almacén de residuos peligrosos con el que cuenta la Terminal de Internacional de Crucero.</p>

Artículo	Descripción	Vinculación del proyecto
	g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles; h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.	

### III.3.11 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (RLAN)

Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994, y la última reforma se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 25 de agosto de 2014.

Tabla 26. Vinculación del proyecto con el RLAN.

Artículo	Descripción	Vinculación del proyecto
30 primer párrafo	Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".	El proyecto no demanda agua, por tanto, no se requerirá de una solicitud de concesión o asignación para explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, ni de permiso de descarga de aguas residuales, en virtud de que, en la etapa de construcción, el suministro de agua se hará mediante empresas autorizadas por la Autoridad del Agua.

### III.4 Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

A continuación, se presenta por materia, el análisis de cumplimiento del proyecto, con las normas ambientales vigentes y aplicables.

Tabla 27. Vinculación del proyecto con la normatividad aplicable.

Norma Oficial Mexicana	Especificaciones aplicables	Vinculación del proyecto
<b>En materia de aguas residuales</b>		
NOM-002-SEMARNAT-1996	4.1 Límites permisibles	El proyecto en su etapa de operación no generará aguas residuales, por lo que no

Norma Oficial Mexicana	Especificaciones aplicables	Vinculación del proyecto
<p>Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.</p> <p>Publicada en el DOF el 03 de junio de 1998.</p>		<p>habrá cambios en los volúmenes ni calidad de las aguas residuales generadas durante la etapa de operación del proyecto.</p>
<b>En materia de emisiones a la atmósfera</b>		
<p>NOM-041-SEMARNAT-2015.</p> <p>Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p> <p>Publicada en el DOF el 10 de junio del 2015 y modificaciones el 14 de octubre del mismo año.</p>	<p>4.2 Límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible.</p> <p>4.2.1 Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor del Factor Lambda de vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el año modelo, son los establecidos en la Tabla 1 de la presente Norma Oficial Mexicana.</p>	<p>En la etapa de construcción del proyecto, las fuentes móviles que generarán emisiones serán los vehículos automotores.</p> <p>Por lo anterior, la empresa Contratista deberán contar con un programa de mantenimiento periódico de sus unidades vehiculares que ingresen al sitio del proyecto, considerando la eficiente combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos y el buen estado mecánico.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2017.</p> <p>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.</p> <p>Publicada en el DOF el 08 de marzo del 2018</p>	<p>4. Límites máximos permisibles de opacidad del humo expresados en coeficiente de absorción de luz o por ciento de opacidad.</p> <p>De acuerdo con el numeral 1 de la norma "Objetivo y campo de aplicación", establece que se excluyen de la aplicación de la NOM a la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.</p>	<p>Durante la etapa de construcción, las fuentes móviles que generarán emisiones serán los vehículos automotores.</p> <p>Por lo anterior, la empresa Contratista deberá contar con un programa de mantenimiento periódico de sus unidades vehiculares que ingresen al sitio del proyecto, considerando la eficiente combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos y el buen estado mecánico.</p>
<p>NOM-050-SEMARNAT-2018</p> <p>Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos</p>	<p>Tabla 1 Límites máximos permisibles de emisión de contaminantes según método de prueba.</p>	<p>Durante la etapa de construcción, las fuentes móviles que generarán emisiones serán los vehículos automotores.</p>

Norma Oficial Mexicana	Especificaciones aplicables	Vinculación del proyecto
automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. Publicada en el DOF el 12 de octubre del 2018		Por lo anterior, la empresa Contratista deberá contar con un programa de mantenimiento periódico de sus unidades vehiculares que ingresen al sitio del proyecto, considerando la eficiente combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos y el buen estado mecánico.
<b>En materia de contaminación de ruido</b>		
NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Publicada en DOF el 13 de enero de 1995, y modificación del 3 de diciembre de 2013.	5.4 Los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitidos por fuentes fijas son los establecidos en la Tabla 1 "Límites Máximos Permisibles".	No aplica, el proyecto no cuenta con fuentes fijas para su construcción ni operación.
<b>En materia de protección flora y fauna silvestre</b>		
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, o cambio-lista de especies en riesgo. Publicada en el DOF el 30 de diciembre de 2010. Modificación del anexo normativo III el 14 de noviembre de 2019. Fe de erratas a la modificación el 04 de marzo de 2020.	5.2 La lista se publica como Anexo Normativo III de la presente Norma Oficial Mexicana. 5.3 En la integración del listado se consideran como categorías de riesgo las siguientes: En peligro de extinción (P) Amenazada (A) Sujeta a protección especial (Pr) Probablemente extinta en el medio silvestre (E) Anexo normativo III, Lista de especies en riesgo	Como fue mencionado en los capítulos II y IV, en el área del proyecto se registró la presencia de una especie de flora ornamental (parte de las áreas jardinadas) y una especie de fauna incluidas dentro del listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Estas especies no serán afectadas por el proyecto. La flora existente en el sitio será reubicada dentro de las áreas verdes de la misma Terminal.
<b>En materia de residuos</b>		
NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Publicada en el DOF el 23 de junio de 2006.	6. Procedimiento para determinar si un residuo es peligroso. 6.2 Un residuo es peligroso si se encuentra en alguno de los siguientes listados: Listado 1: Clasificación de residuos peligrosos por fuente específica.	El proyecto dará cumplimiento con la identificación y clasificación de los residuos peligrosos que se generen en todas las etapas del proyecto, conforme lo establecido en el apartado 6.2 y 7.1 de esta norma.

Norma Oficial Mexicana	Especificaciones aplicables	Vinculación del proyecto
	<p>Listado 2: Clasificación de residuos peligrosos por fuente no específica.</p> <p>Listado 3: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Agudos).</p> <p>Listado 4: Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos Crónicos).</p> <p>Listado 5: Clasificación por tipo de residuos, sujetos a Condiciones Particulares de Manejo.</p> <p>7. Características que definen a un residuo como peligroso</p> <p>7.1 El residuo es peligroso si presenta al menos una de las siguientes características, bajo las condiciones señaladas en los numerales 7.2 a 7.7 de esta Norma Oficial Mexicana:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Corrosividad</li> <li>- Reactividad</li> <li>- Explosividad</li> <li>- Toxicidad Ambiental</li> <li>- Inflamabilidad</li> <li>- Biológico-Infeciosa</li> </ul>	
<p>NOM-161-SEMARNAT-2011.</p> <p>Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado, así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</p> <p>Publicada en el DOF el 01 de febrero de 2013.</p>	<p>6. Criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial.</p> <p>6.1 Que se generen en cualquier actividad relacionada con la extracción, beneficio, transformación, procesamiento y/o utilización de materiales para producir bienes y servicios, y que no reúnan características domiciliarias o no posean alguna de las características de peligrosidad en los términos de la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005,</p>	<p>El proyecto cumplirá con los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial que se generen durante la etapa de construcción, conforme lo establecen los apartados de esta norma.</p>

Norma Oficial Mexicana	Especificaciones aplicables	Vinculación del proyecto
<p>Adiciones en DOF del 12 de noviembre del 2013.                      Acuerdo por el que se modifica. DOF el 05 de noviembre de 2014.</p>	<p>6.2 Que sea un Residuo Sólido Urbano generado por un gran generador en una cantidad igual o mayor a 10 toneladas al año y que requiera un manejo específico para su valorización y aprovechamiento.</p> <p>6.3 Que sea un residuo, incluido en el Diagnóstico Básico Estatal para la Gestión Integral de Residuos de una o más Entidades Federativas, o en un Estudio Técnico-Económico.</p> <p>10. Procedimientos aplicables en esta norma</p> <p>10.3 Para la presentación y registro de los Planes de Manejo. Por lo que se refiere a los residuos de la industria petrolera, lo previsto en el presente numeral se llevará a cabo ante la Secretaría, la cual podrá implementar el registro de los planes de manejo correspondientes.</p> <p>Anexo normativo.</p> <p>El Listado de los Residuos de Manejo Especial sujetos a Plan de Manejo se indica a continuación:</p> <p>VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, que se generen en una obra en una cantidad mayor a 80 m<sup>3</sup>.</p>	

### III.5 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas vigentes (Federales, Estatales y Municipales)

Un área natural protegida es una porción del territorio (terrestre o acuático) cuyo fin es conservar la biodiversidad representativa de los distintos ecosistemas para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos y cuyas características no han sido esencialmente modificadas.

De acuerdo con el artículo 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), las áreas naturales protegidas son “las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas...”.

De acuerdo con el artículo 46 de la LGEEPA, se consideran áreas naturales protegidas: Reserva de la Biósfera; Parques nacionales; Monumentos naturales; Áreas de protección de recursos naturales; Áreas de protección de flora y fauna; Santuarios; Parques y reservas estatales, así como las demás categorías que establezcan las legislaciones locales y zonas de conservación ecológica municipales, así como las demás categorías que establezcan las legislaciones locales y áreas destinadas voluntariamente a la conservación.

Es importante resaltar que como resultado del análisis espacial que se realizó donde se localizan las Plazas Comerciales y el área del proyecto, ambos se encuentran fuera de cualquier Área Natural Protegida (ANP) Federal, Estatal y Municipal, la más cercana al área del proyecto se localiza aproximadamente a 4.2 km y se denomina Parque Nacional Arrecifes de Cozumel.

*Tabla 28. Área Natural Protegida próxima al proyecto.*

<b>Nombre</b>	<b>Localización</b>	<b>Distancia al AP</b>
Área natural protegida de carácter Federal		
Parque Nacional Arrecifes de Cozumel	Frente a las costas del Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo	Aprox. 4.2 km

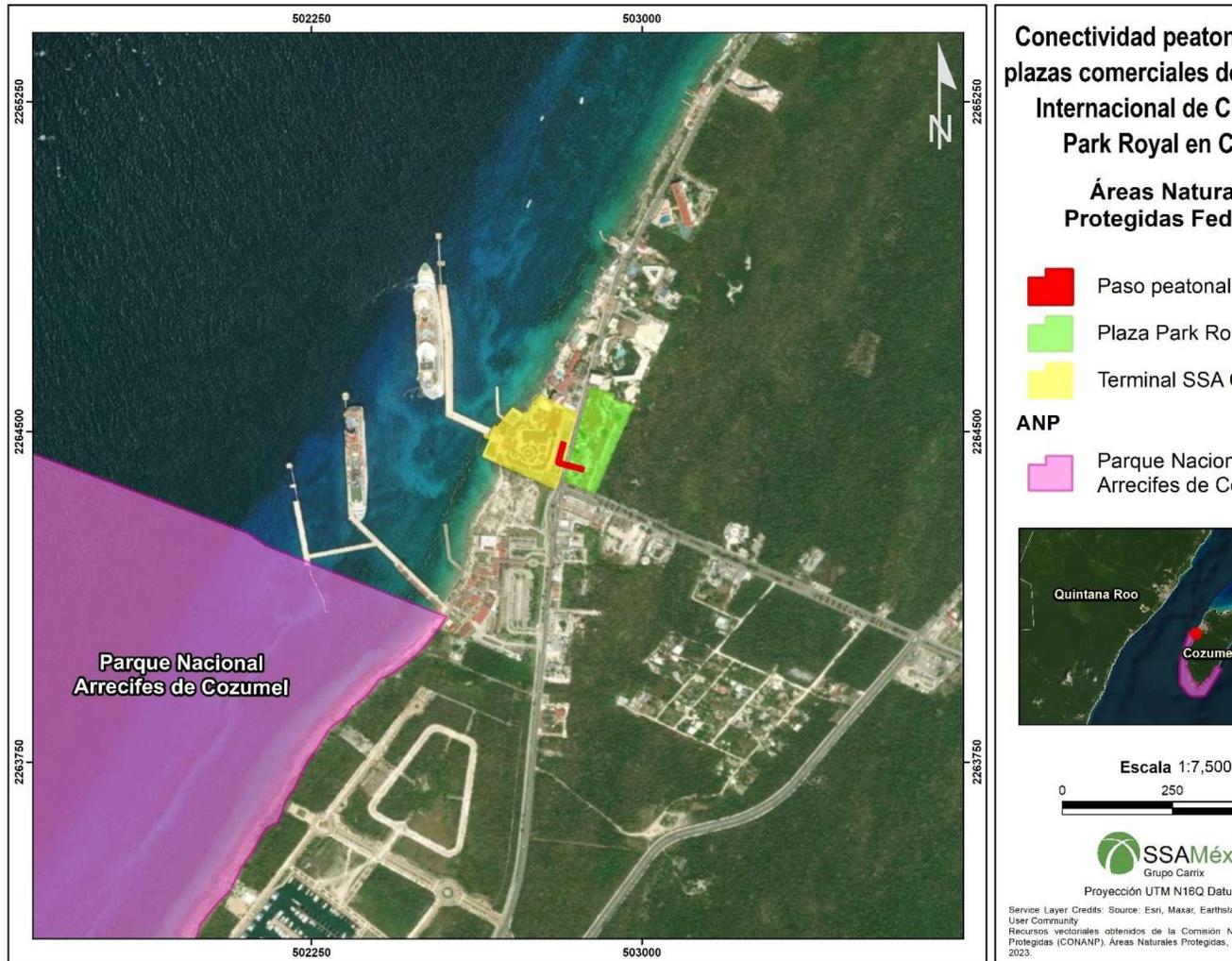


Figura 41. Ubicación del proyecto con respecto a la capa de ANPs de carácter Federal.

### **III.6 Regionalización del Territorio por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad**

Con el fin de optimizar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha definido regiones prioritarias para la biodiversidad en el ámbito terrestre, marino, hidrológico, y a las áreas de importancia para la conservación de aves.

La regionalización del territorio presentada por CONABIO no limita ni determina condiciones específicas ni vinculantes para las actividades que se realicen dentro de ellas. Sin embargo, la clasificación de áreas como regiones prioritarias trae consigo el compromiso de implementar actividades tendientes a la conservación, y por ello, cualquier obra o actividad comprendida en estas áreas deberá prevenir impactos directos a la biodiversidad, o de manera indirecta, que afecten los procesos que pueden ser determinantes para el adecuado funcionamiento del ecosistema.

En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO, se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. (Arriaga Cabrera et al. (2009) Regiones Prioritarias y Planeación para la Conservación de la Biodiversidad, en Capital Natural de México, Vol. II; Estado de conservación y tendencias de cambio, pp 433-457).

#### **III.6.1 Región Terrestre Prioritaria (RTP)**

Las Regiones Terrestres Prioritarias tienen como objetivo general determinar unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Con base en la zonificación de las regiones terrestres prioritarias de la CONABIO, se establece que el área del proyecto se localiza fuera de cualquier RTP; la más cercana denominada RHP 147 Sian Ka'an-Uaymil-Xcalak, se localiza a 66.20 km de distancia, como se aprecia en la siguiente figura.

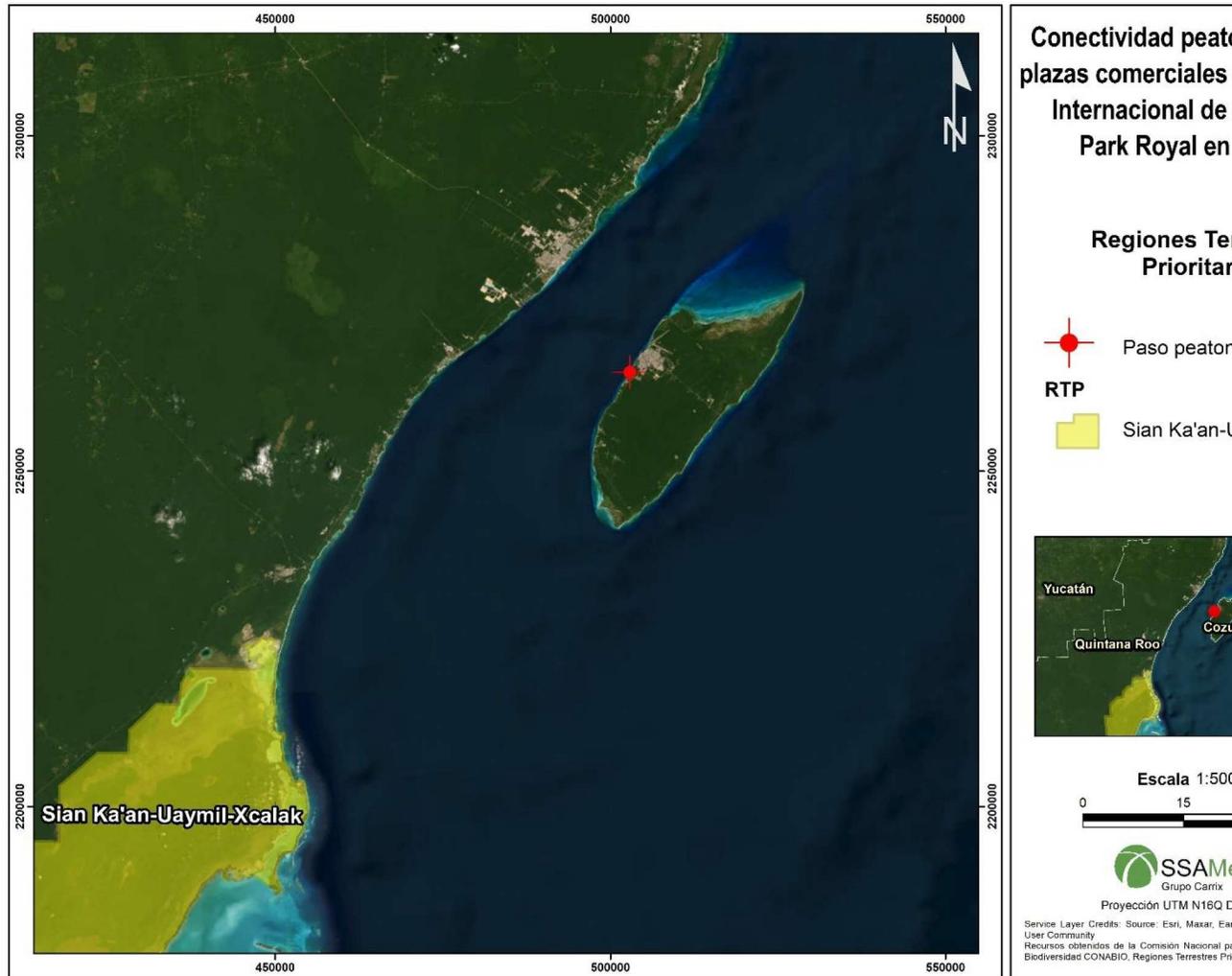


Figura 42. Regiones Terrestres Prioritarias.

### III.6.2 Región Marinas Prioritarias (RMP)

Con base en la zonificación de las regiones hídricas prioritarias de la CONABIO, se establece que el área del proyecto se localiza dentro de la RMP 69 Cozumel, como se aprecia en la siguiente figura.

Tabla 29. Regiones Marinas Prioritarias con respecto al proyecto.

RMP	Clave	Importancia
Cozumel	69	<b>Biodiversidad:</b> moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves, mamíferos marinos, manglares, xerófitas. Zona migratoria de langosta y de reproducción para tortugas (caguama, <i>Chelonia mydas</i> ). <b>Aspectos económicos:</b> zona pesquera poco intensa organizada en cooperativas, artesanal y deportiva. Se explotan el coral negro, langosta y caracol. Turismo, ecoturismo y buceo de alto impacto. Hay transporte turístico y mercante.

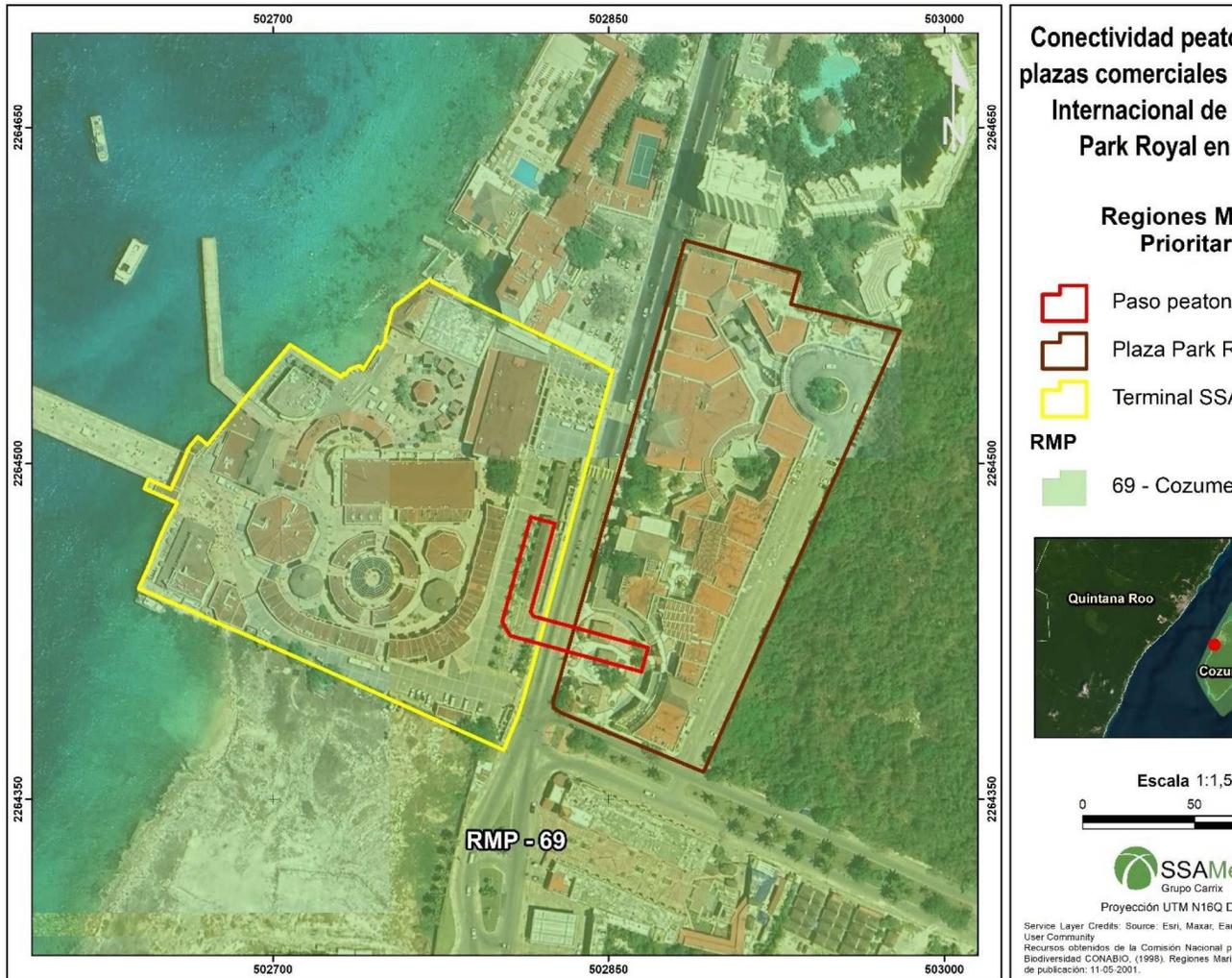


Figura 43. Regiones Marinas Prioritarias.

### III.6.3 Región hidrológica prioritaria (RHP)

Con base en la zonificación de las regiones hídricas prioritarias de la CONABIO, se establece que el área del proyecto se localiza dentro de la RHP 106 Cozumel, como se aprecia en la siguiente figura.

Tabla 30. Regiones Hidrológicas Prioritarias con respecto al proyecto.

RHP	Clave	Importancia
Cozumel	106	<p>Los tipos de vegetación son: selva mediana subperennifolia, selva baja caducifolia, manglar, tular, vegetación de dunas costeras y palmares. La fauna característica son: de crustáceos <i>Agostocaris bozanici</i>, <i>Janicea antiguensis</i>, <i>Somersiella sterreri</i>, <i>Parahippolyte sterreri</i>, <i>Yagerocaris cozumel</i>; de decápodos <i>Typhlatya mitchelli</i>, <i>T. pearsei</i> y el palemónido <i>Creaseria morleyi</i>; de peces <i>Astyanax aeneus</i>, la mojarra del sureste <i>Cichlasoma urophthalmus</i>, el guayacón yucateco <i>Gambusia yucatana</i>, el topote del Atlántico <i>Poecilia mexicana</i>, el topote de aleta grande <i>P. velifera</i>, el juil descolorido <i>Rhamdia guatemalensis</i>.</p> <p><b>Aspectos económicos:</b> turismo, porcicultura, ecoturismo y transporte mercante. Pesquería del crustáceo <i>Macrobrachium acanthurus</i>.</p>

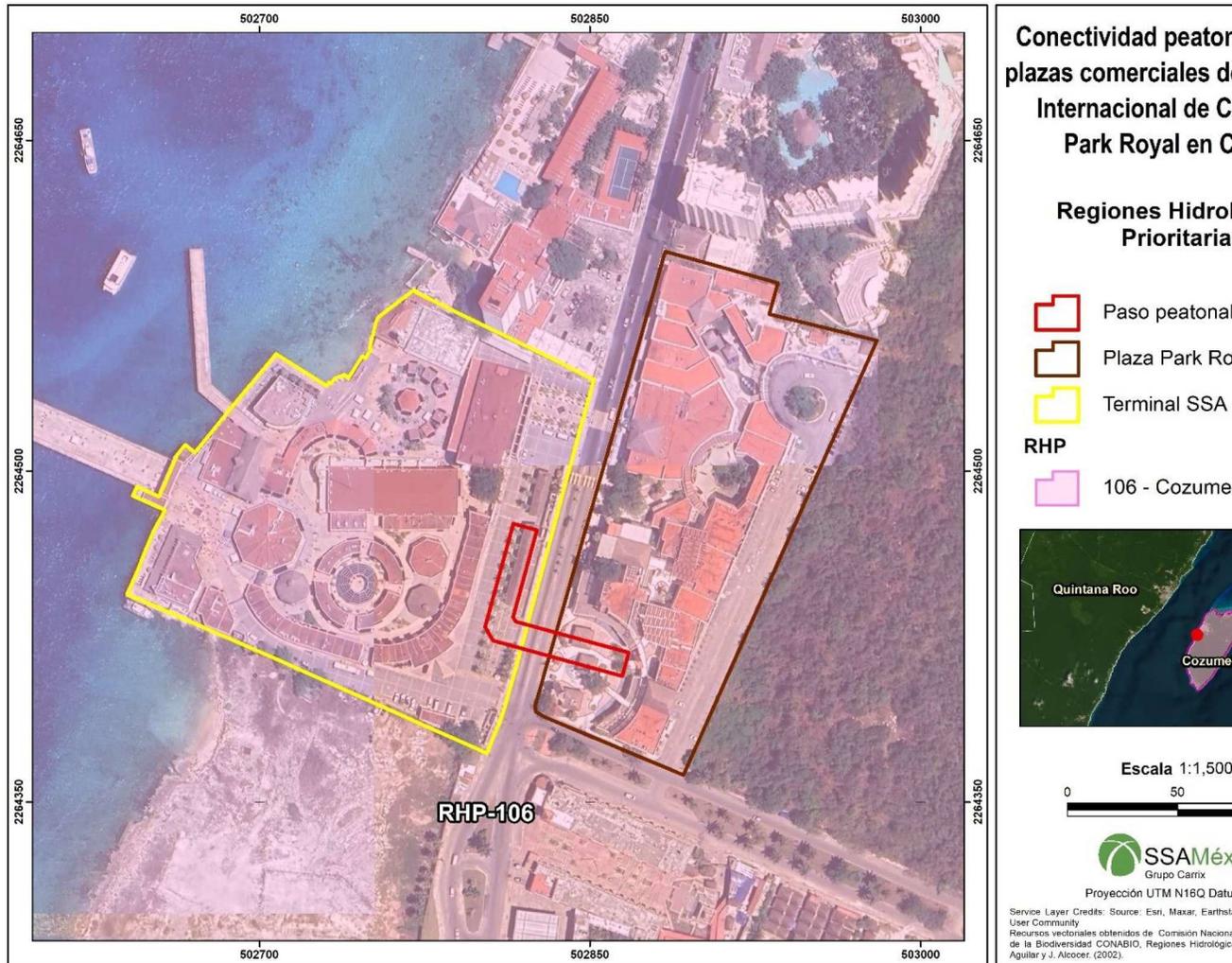


Figura 44. Regiones Hidrológicas Prioritarias.

### III.6.4 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de estos organismos.

Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico de las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área. El listado completo incluye un total 230 áreas, con más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves.

Con base en la zonificación de las AICAS de la CONABIO, se establece que el área del proyecto se localiza dentro de la AICA 178 Isla Cozumel, como se aprecia en la siguiente figura.

Tabla 31. Áreas de Importancia para Conservación de Aves con respecto al proyecto.

AICA	Clave	Importancia
Isla Cozumel	178	<p>La isla tiene un área aproximada de 600 km<sup>2</sup>. Se localiza a 17.5 km de la costa noreste de la Península de Yucatán. El origen de sus suelos es calcáreo y presenta las mismas características geomorfológicas de la Península. La isla está sujeta a la acción de huracanes con una frecuencia de uno cada 6.2 años.</p> <p>Se ha calculado que el 10% de las aproximadamente 9,000 especies de aves del mundo habitan en islas (Johnson, 1988). Desafortunadamente, el 93% de las 93 especies y 83 subespecies de aves que se han extinto de 1600 a 1980 eran endémicas de islas (King 1980, 1981, Temple, 1986). A diferencia de la mayoría de las islas que constituyen las Grandes y Pequeñas Antillas la isla de Cozumel permanece prácticamente inalterada. A pesar de su pequeño tamaño presenta distintos tipos de vegetación que albergan una importante variedad de especies de aves.</p>

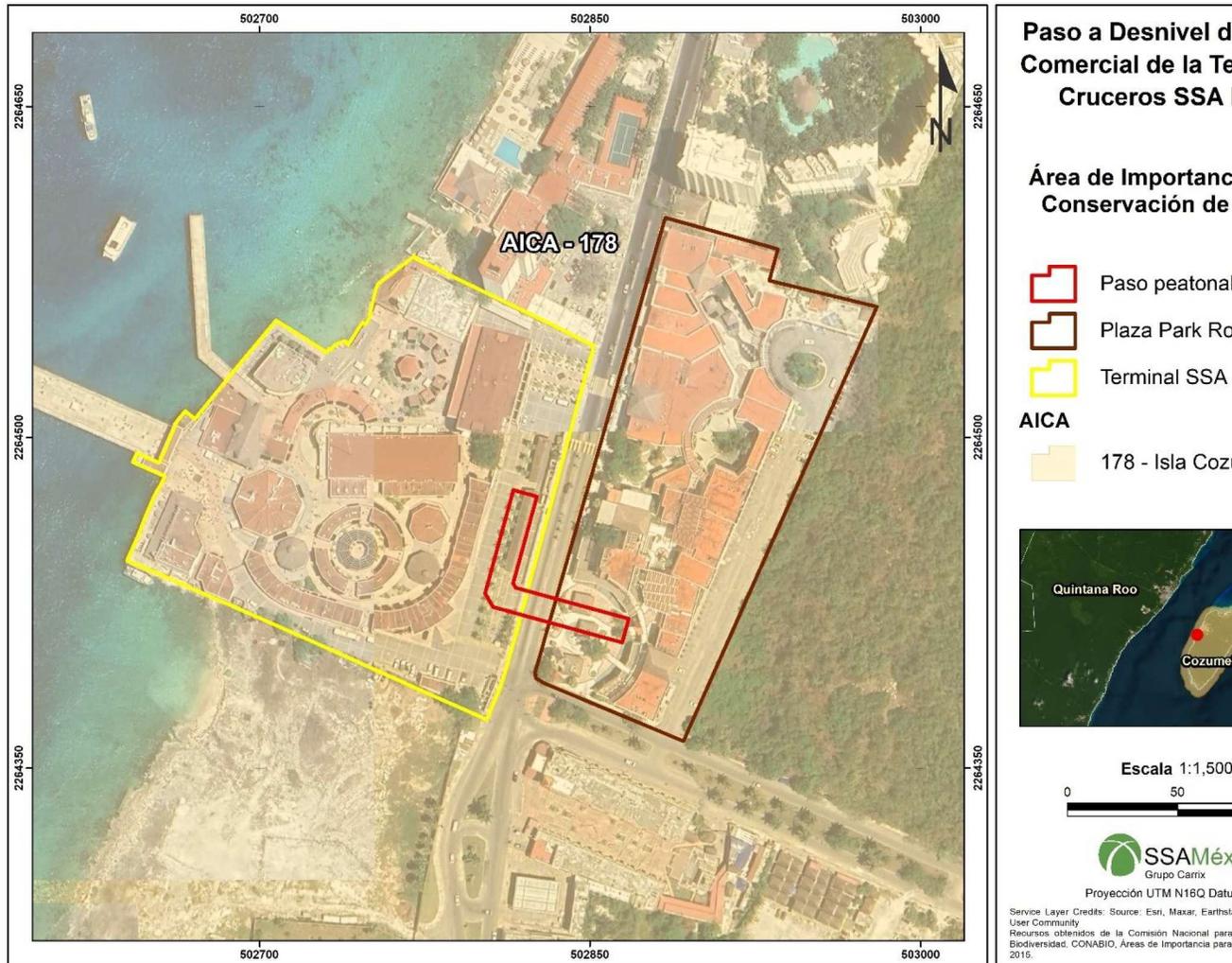


Figura 45. Áreas para la Importancia para la Conservación de las Aves.

### **III.7 Instrumentos Internacionales**

Con relación a los tratados celebrados por México, debe entenderse cualquier "acuerdo internacional celebrado por escrito entre Estados y regido por el derecho internacional, que conste en un instrumento único o en dos o más instrumentos conexos y cualquiera que sea su denominación particular" (artículo 2, inciso a) tomado de la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados de 1969); de igual forma, aquellos celebrados entre México y organizaciones internacionales. Lo anterior, siempre que se cumplan las formalidades que la propia Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece.

Como resultado de la concientización de los problemas ambientales que nos afectan como seres humanos en un mundo globalizado, se han creado diversos instrumentos jurídicos y acuerdos bilaterales, regionales y multilaterales. En estos mecanismos, México a través de la SEMARNAT es un participante activo y ha logrado influir en la agenda internacional y programas de cooperación económica, para responder de la manera más adecuada a las prioridades nacionales.

#### **III.7.1 Convenio sobre la diversidad biológica**

En 1992 se celebró la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, conocida como "Cumbre de la Tierra", en Rio de Janeiro (Brasil), en donde se adoptaron una serie de compromisos en torno al medio ambiente. Uno de los principales acuerdos firmados en la Cumbre de la Tierra fue el Convenio de Diversidad Biológica (CBD), inspirado por el creciente compromiso de la comunidad global con la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad. A la par del CBD, también se adoptaron los siguientes instrumentos multilaterales: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) y Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (UNCCD), así como la Agenda 21.

El CDB es un tratado internacional jurídicamente vinculante con tres objetivos principales: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos. Su objetivo general es promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible.

La conservación de la diversidad biológica es un interés común de toda la humanidad. El CDB cubre la diversidad biológica a todos los niveles: ecosistemas, especies y recursos genéticos.

También cubre la biotecnología a través del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología. De hecho, cubre todos los posibles dominios que están directa o indirectamente relacionados con la diversidad biológica y su papel en el desarrollo, desde la ciencia, la política y la educación hasta la agricultura, los negocios, la cultura y mucho más.

### **Vinculación**

Con la ejecución del proyecto no se afectaría de manera negativa la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas terrestres, marinos y acuáticos, así como tampoco la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas; adicionalmente, el proyecto no disminuirá la diversidad biológica, con lo cual mantiene las posibilidades de satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones actuales y futuras.

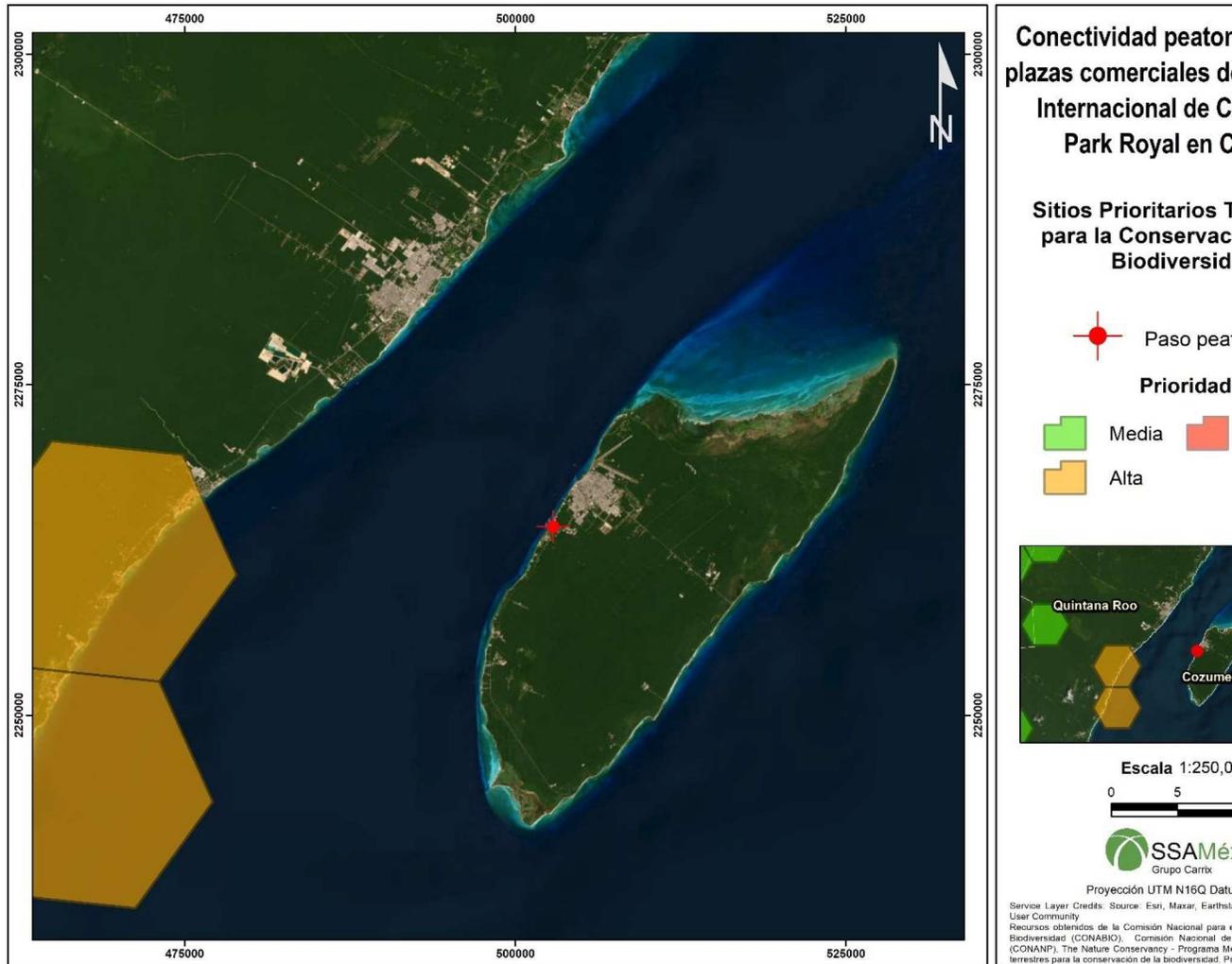


Figura 46. Ubicación del proyecto con respecto al sitio prioritario terrestre para la conservación de la biodiversidad.

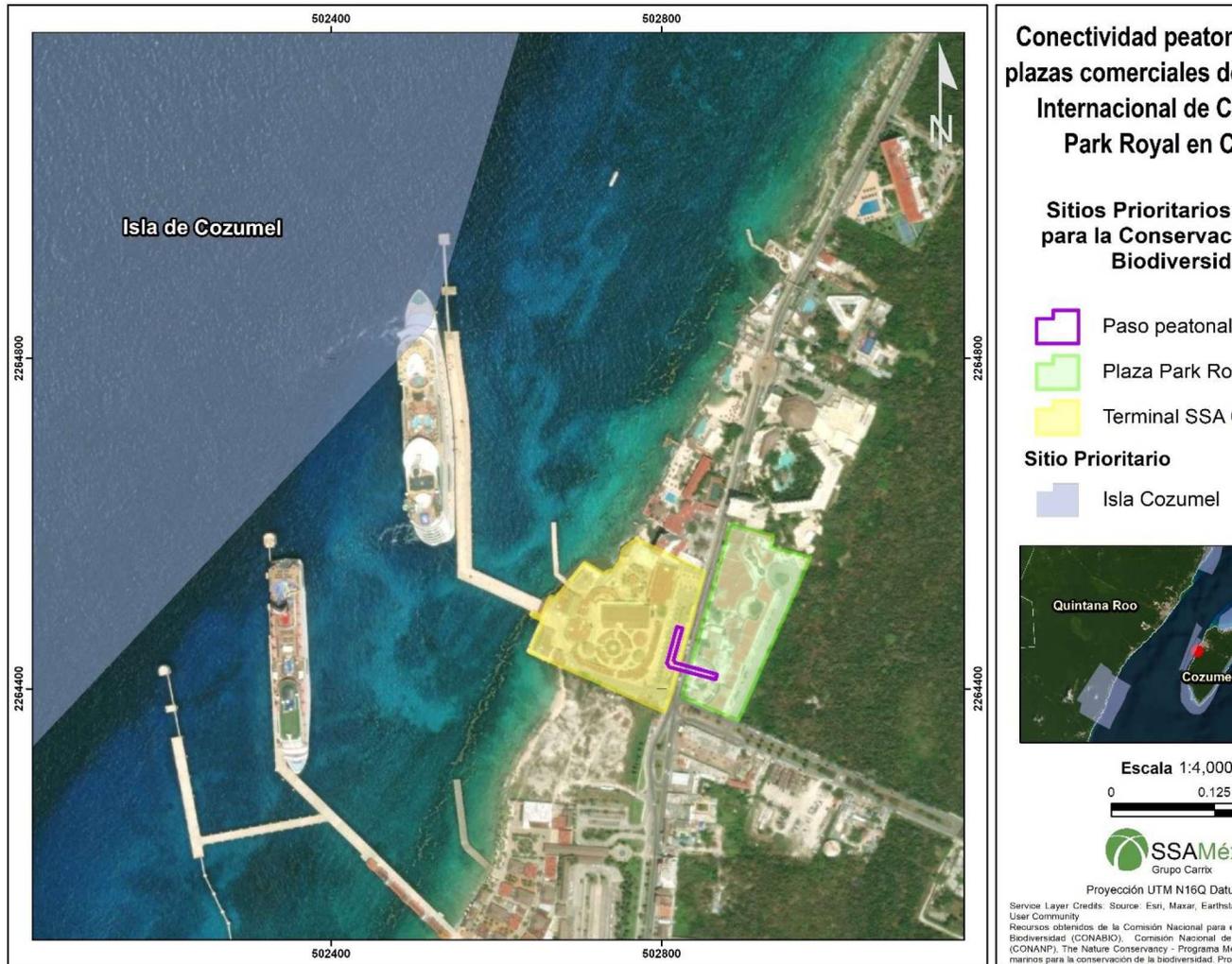


Figura 47. Ubicación del proyecto con respecto al sitio marino prioritario para la conservación de la biodiversidad.

### **III.7.2 Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Convención RAMSAR)**

La Convención sobre los Humedales es el más antiguo de los modernos acuerdos intergubernamentales sobre el medio ambiente. El tratado se negoció en el decenio de 1960 entre países y organizaciones no gubernamentales preocupados por la creciente pérdida y degradación de los hábitats de humedales para las aves acuáticas migratorias. Se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 y entró en vigor en 1975.

Al adherirse a la Convención, cada Parte Contratante debe designar por lo menos un humedal para ser incluido en la Lista de Humedales de Importancia Internacional (la Lista de Ramsar).

Estos sitios Ramsar adquieren un nuevo estado a nivel nacional e internacional. Son reconocidos por ser de gran valor, no solo para el país o los países en los que se ubican, sino para la humanidad en su conjunto.

En la actualidad hay más de 2.400 sitios Ramsar en todo el mundo. Abarcan más de 2.5 millones de kilómetros cuadrados.

La Convención entró en vigor en México el 4 de noviembre de 1986. México tiene actualmente 144 sitios designados como Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar), con una superficie de 8,721,911 hectáreas.

#### **Vinculación**

El área del proyecto no se localiza dentro de un sitio Ramsar, el más cercano se localiza a una distancia de 4.2 km aproximadamente, el cual se denomina Parque Nacional Arrecife de Cozumel. En la siguiente figura se muestra el sitio Ramsar con relación al proyecto.

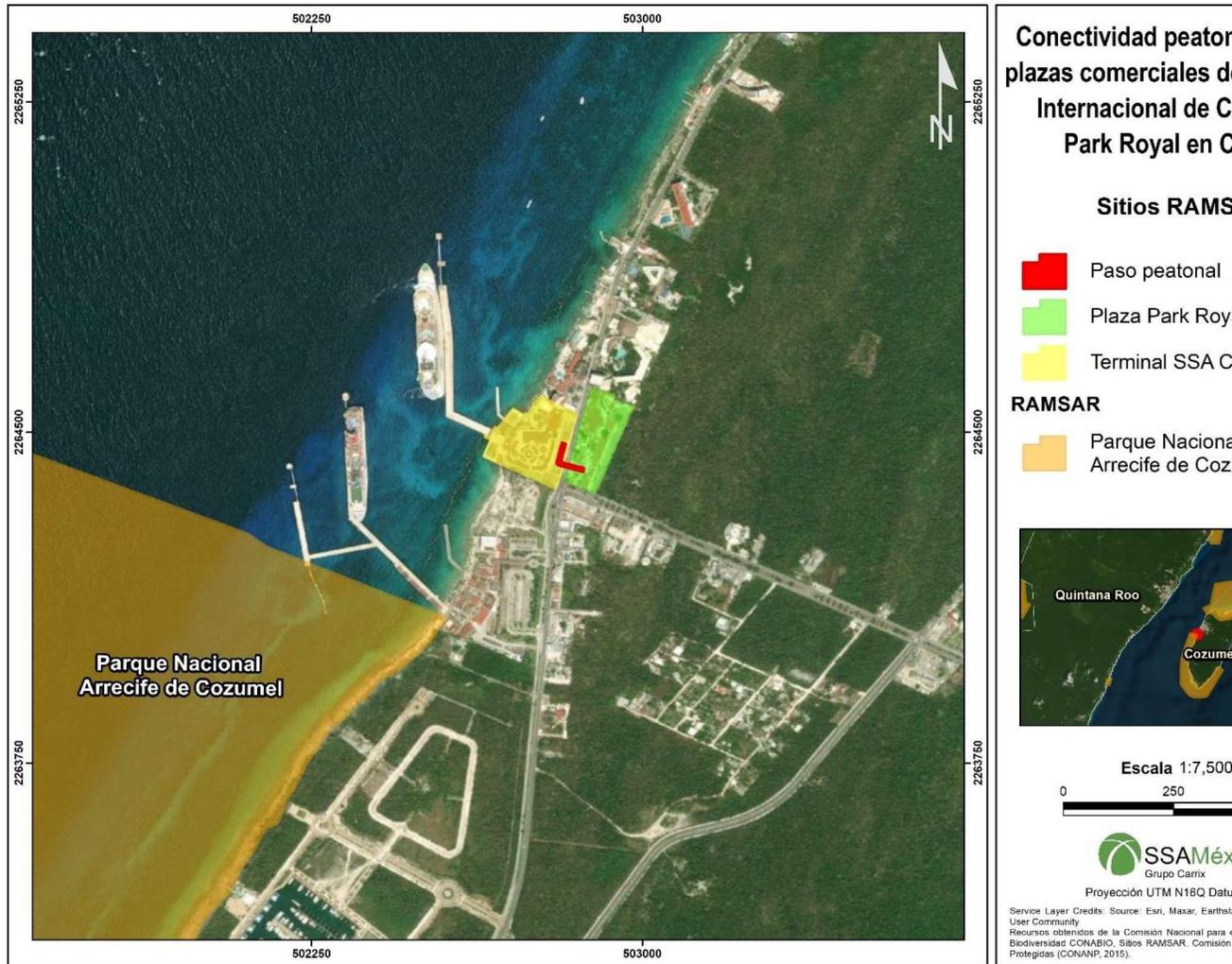


Figura 48. Ubicación del proyecto con respecto a la capa de Sitios RAMSAR.

### **III.7.3 Convenio (No. 169) sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes**

El 27 de junio de 1989, durante la Septuagésima Sexta Reunión de la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo celebrada en Ginebra, Suiza, se adoptó el Convenio 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes; el citado Convenio fue aprobado por la Cámara de Senadores del H. Congreso de la Unión el 11 de julio de 1990, según Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 3 de agosto de 1990.

La importancia del análisis de la presencia y estado de las comunidades indígenas radica en el interés de conservar y respetar todos y cada uno de los pilares que las conforman y las definen como conglomerado social, desde la óptica histórica y cultural que le confieren identidad a nuestra nación hasta la visión jurídica, mediante la vinculación del proyecto con los convenios nacionales e internacionales, llevando a cabo prácticas de reconocimiento de la cultura y otras características específicas de los pueblos indígenas y tribales, mediante:

- **No discriminación:** Al reconocer que los pueblos indígenas y tribales son proactivos a sufrir discriminación en diversas áreas, el primer principio general y fundamental del Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) es la no discriminación. El artículo 3 del Convenio establece que los pueblos indígenas tienen el derecho de gozar plenamente de los derechos humanos y libertades fundamentales, sin obstáculos ni discriminación de los derechos generales de ciudadanía. El artículo 20 establece que se deberá evitar la discriminación entre los trabajadores pertenecientes a los pueblos indígenas.
- **Medidas especiales:** Como respuesta a la situación vulnerable de los pueblos indígenas y tribales, el artículo 4 del Convenio establece la necesidad de adoptar medidas especiales para salvaguardar las personas, las instituciones, los bienes, el trabajo, las culturas y el medio ambiente de estos pueblos. Así mismo, establece que tales medidas especiales no deberán ser contrarias a los deseos expresados libremente por los pueblos indígenas.
- **Consulta y participación:** El Convenio exige que los pueblos indígenas y tribales sean consultados en relación con los temas que los afectan. También exige que estos pueblos puedan participar de manera informada, previa y libre en los procesos de desarrollo y de formulación de políticas que los afectan, estas consultas son de carácter obligatorio.

- Derecho a decidir las prioridades para el desarrollo: en la medida en que éste afecte a sus vidas, creencias, instituciones y bienestar espiritual y a las tierras que ocupan o utilizan de alguna manera, y de controlar su propio desarrollo económico, social y cultural.
- Evitar el desplazamiento de las comunidades: esto es, bajo ninguna circunstancia el proyecto habrá de propiciar de manera directa o imputable al mismo desplazamiento de las comunidades asentadas en su área de influencia.

### **Vinculación**

Con base en el Catálogo de Regiones Indígenas de México (CDI, 2010), el Catálogo de localidades indígenas A y B (INPI, 2020), las Regiones de los Planes Integrales de Desarrollo Regional de los Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas por Municipio (INPI, 2022), se informa que dentro del área del proyecto no se tiene presencia de comunidades y/o pueblos indígenas que pudieran ser afectados por la ejecución del proyecto.

Así mismo, debido a que el proyecto se llevará a cabo dentro de las Plazas Comerciales de la Terminal Internacional de Cruceros y Park Royal en Cozumel, así como en la Av. Rafael E. Melgar su ejecución no se provocará ningún desplazamiento de comunidades indígenas, ni tampoco se favorecerá, alentará o aplicarán medidas discriminatorias contra población indígena. De igual forma, se salvaguardarán los derechos de los individuos que forman parte de las poblaciones no indígenas de la zona en términos de su cultura, creencia, religión, costumbres y autonomía para decidir las prioridades de su propio desarrollo.

### **III.7.4 Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres**

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés), es un acuerdo internacional concertado entre gobiernos. Desde el año 2000 la CONABIO es la autoridad científica de México ante la CITES.

La CITES regula la exportación, reexportación e importación de especies, así como la introducción procedente del mar, de especímenes de animales y plantas enlistadas en alguno de sus tres Apéndices.

La CITES proporciona un marco jurídico internacional en el cual se establecen los procedimientos que deben seguir los países participantes, para la adecuada regulación del comercio internacional

de las especies incluidas en sus Apéndices mediante un sistema de permisos y certificados. Para ello, es indispensable que cada uno de los países que participan en la Convención, designen una o más Autoridades Administrativas que se encargan de regular el sistema de permisos y certificados, y una o más Autoridades Científicas que asesoren sobre los efectos del comercio en las especies.

### **Vinculación**

El proyecto no contempla el aprovechamiento de la vida silvestre.

## **III.8 Conclusiones**

Basado en el análisis realizado en el presente capítulo III de la MIA-P, de conformidad con el artículo 35, segundo párrafo de la LGEEPA; así como con lo dispuesto en la fracción III del artículo 12 del REIA, que establece la obligación para incluir en la Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad Particular, la vinculación de las obras y actividades del proyecto con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso del suelo. Se entiende por esta vinculación la relación jurídica obligatoria entre dichas obras y/o actividades, con los diferentes lineamientos legales establecidos en tales instrumentos; a continuación, se presentan las conclusiones de esta vinculación:

Que por la descripción, características y ubicación de las obras y actividades que integran el proyecto, éste es de competencia federal en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, al tratarse de la realización de obras y actividades contempladas en la LGEEPA en su artículo 28 fracción IX; así como el artículo 5, inciso Q) del REIA.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es de carácter inductivo; por tanto, es responsabilidad de las Entidades Federativas y de los Municipios de acuerdo con su nivel de gobierno, incluir sus programas gubernamentales las acciones para alcanzar el cumplimiento de lo establecido en la UAB 62, denominada “Karst de Yucatán y Quintana Roo” (Región Ecológica 17.33). No obstante, lo anterior, durante la ejecución del proyecto se dará cumplimiento a las estrategias que le son aplicables.

Para el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe el área del proyecto se ubica en la UGA 141, no limita o prohíbe expresamente la ejecución del proyecto.

Para el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel el área del proyecto se localiza dentro de la UGA CP1, el cual no limita o prohíbe expresamente la ejecución del proyecto.

El área del proyecto se localiza en la zona turística de densidad media (T-1000) del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel. El citado programa no limita o prohíbe expresamente la ejecución del proyecto.

Dentro del análisis realizado a los instrumentos de planeación urbana y ecológica, se puede concluir que no se establecen criterios o lineamientos que se contrapongan con el desarrollo del proyecto.

El sitio del proyecto no incide dentro del espacio de Áreas Naturales Protegidas.

Dentro del análisis realizado a los ordenamientos ecológicos, se puede concluir que no se establecen criterios o lineamientos que se contrapongan con el desarrollo del proyecto.

La gestión ambiental del proyecto satisface los requerimientos que al respecto establece el marco jurídico ambiental aplicable.

De acuerdo con las características del proyecto, se considera que las normas citadas en el presente Capítulo de la MIA-P que le son aplicables al proyecto, regulado observará y dará cumplimiento a éstas en las etapas de desarrollo correspondientes.

Las particularidades de la selección del sitio son congruentes con los principios de todo proyecto sustentable. Jurídicamente, se resumen a continuación las mismas:

- No rebasa ninguna disposición aplicable en materia ambiental.
- No propiciará que alguna especie de la biota de sus ecosistemas sea declarada como amenazada o en peligro de extinción; o que se incida de manera negativa sobre alguna especie en estatus.
- No se afecta la integridad funcional, ni la capacidad de carga de sus ecosistemas.

Por lo antes expuesto y, de acuerdo con el análisis realizado al contenido de la MIA-P, se concluye que, en los instrumentos jurídicos aplicables, no restringen o limitan el desarrollo del proyecto.

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

### **IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA)**

El concepto de Sistema Ambiental (SA) puede tener diversas connotaciones, sin embargo, desde el punto de vista ambiental, éste puede definirse como el espacio geográfico conformado por un ecosistema o conjunto de ecosistemas, comprendidos como unidades funcionales, cuya interacción comprende los subsistemas culturales, económicos y sociales.

Para efecto de la delimitación del sistema ambiental existen diversos criterios y metodologías aplicadas, tales como:

1. Por ecosistemas homogéneos.
2. Por zonificaciones de instrumentos de política ambiental (UGA's), en caso de que existan programas de ordenamientos ecológicos, o incluso por la existencia de regiones prioritarias para el mantenimiento de la biodiversidad.
3. Por los límites de usos del suelo existentes y el avance de fronteras de perturbación antrópica, para los cuales algunas veces existen instrumentos de zonificación como los programas de desarrollo urbano.
4. Por el comportamiento del patrón hidrológico superficial en la conformación de cuencas, subcuencas y microcuencas.
5. Por el alcance del efecto de un impacto ambiental significativo o relevante.
6. Por el cumplimiento de disposiciones normativas en materia ambiental que definen áreas geográficas de estudio.
7. Por límites geopolíticos, cuando el alcance del proyecto o su interacción, coincida con alguna unidad geoespacial.

Para la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto, además de considerar las disposiciones establecidas en la *Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular*, que hacen referencia a la ubicación y dimensiones del proyecto, el tipo de obra y de actividades a desarrollar, nos basamos en la identificación de espacios naturales y/o antrópicos, principalmente en función de los usos del suelo y vegetación presentes que a su vez moldean la

distribución y la abundancia de las especies de fauna, así como de las interacciones ecológicas, que en conjunto promueven el correcto funcionamiento de los ecosistemas, y de los instrumentos de política ambiental aplicables, que determinan la vocación y la tendencia de desarrollo de la región.

Además de la naturaleza del proyecto, para la delimitación del SA se tomó en cuenta la interacción que éste tendrá con procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos regionales; para ello fue necesaria la creación de un Sistema de Información Geográfico (SIG), proyectado en coordenadas de la Universal Transversa de Mercator, conteniendo los conjuntos vectoriales de INEGI escala 1:1,000,000 correspondientes al Estado de Quintana Roo, así como la carta topográfica del Estado, escala 1:1,200,000 en formato raster.

Al SIG base se le fueron incorporando diferentes capas de información, y la evaluación para la definición del SA se realizó mediante el proceso de fotointerpretación de imágenes satelitales sobre vectores en el SIG.

Con la información antes mencionada, y mediante la sobreposición de mapas con ayuda del programa ArcMap, se realizó la delimitación del SA, tomando como principales criterios: la representatividad de los diferentes tipos de vegetación, y los instrumentos de política ambiental aplicables.

A continuación, se describen los análisis y variables que fueron empleadas para obtener la delimitación del SA de este proyecto:

### **Criterio 1: Ecosistemas homogéneos**

Como se mencionó anteriormente en este mismo capítulo, el predio en el que se pretende desarrollar el proyecto se ubica en su totalidad en un ecosistema de tipo terrestre, el cual colinda al oeste con el litoral del Mar Caribe. Tomando en consideración que el proyecto consiste en la realización de obras civiles en tierra firme, y que no implicará actividad u obra constructiva alguna en la zona marina, como ha sido establecido en el Capítulo II de presente estudio, se empleará a la transición entre los ecosistemas terrestre y marino para delimitar al SA en su extremo occidental.

Es importante reconocer que, en los últimos 30 años, la zona de transición entre ambos ecosistemas ha perdido en mucho, su naturalidad, ya que en grandes extensiones del frente costero colindante con la ciudad de Cozumel, la vegetación nativa y los ambientes de dunas han

sido desplazados por el desarrollo urbano, incluyendo además de las vialidades e infraestructura turística, conjuntos habitacionales. Por lo anterior, se considera que de manera drástica se ha interrumpido la distribución natural de los ecosistemas de selva y de duna costera, modificando sustancialmente su estructura y función, pero creando un límite real y tangible entre ambos ecosistemas, mismo que será empleado en este estudio de impacto ambiental para delimitar al SA del proyecto en su extremo occidental.

### **Criterio 2: Distribución de los principales tipos de vegetación**

Una vez definido que el SA del proyecto corresponde exclusivamente a un ecosistema terrestre, como segundo criterio para delimitar el SA, se utilizaron las coberturas de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI Serie VII 2018.

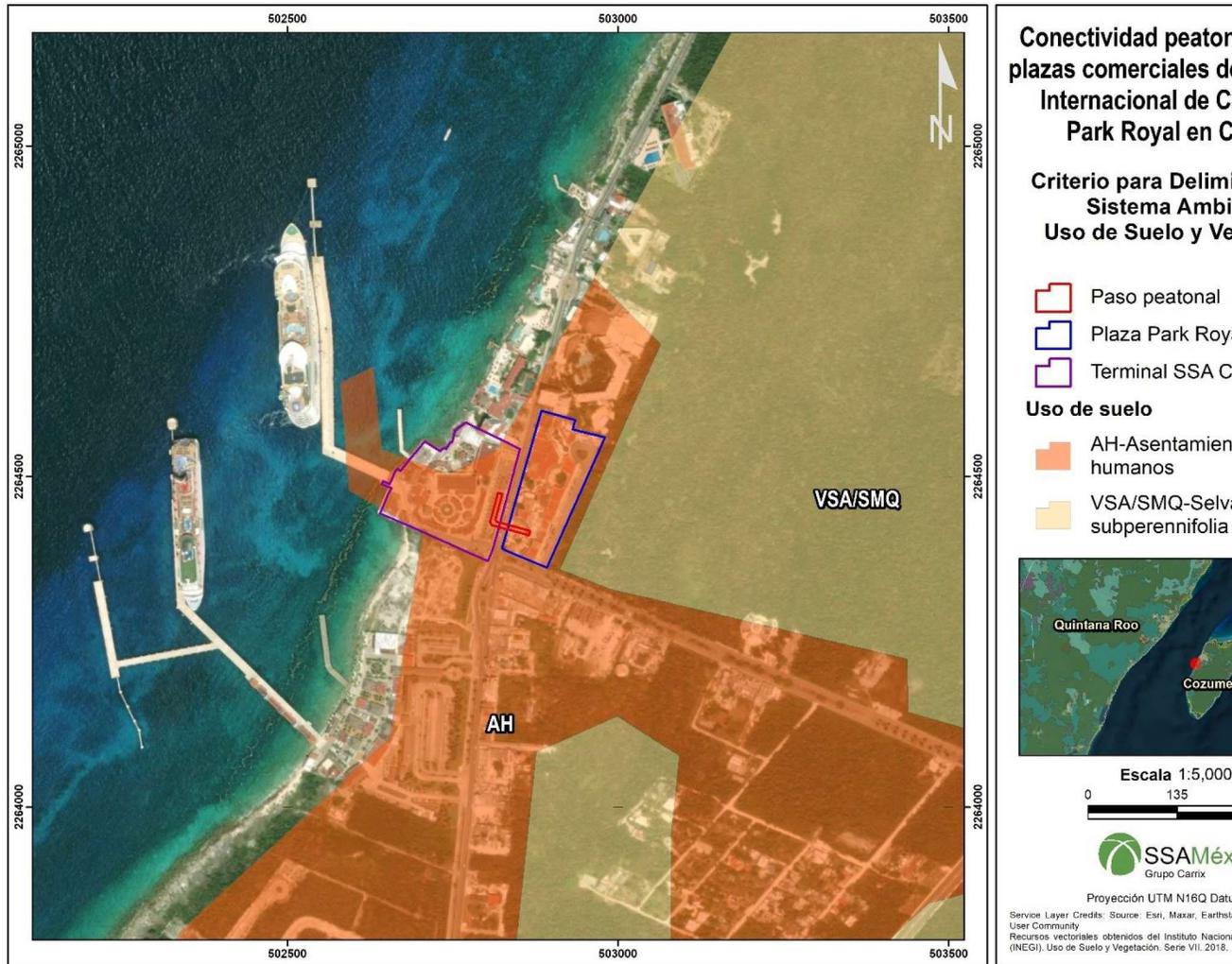


Figura 49. Usos de suelo y vegetación en el Área del Proyecto.

Con base en esta propuesta, se observó que el Área del Proyecto se ubica en un uso de suelo denominado Asentamiento Humano. Las coberturas de uso de suelo y vegetación analizadas no permitieron identificar un ecosistema homogéneo que pudiera definir los límites del SA, pero si permitieron ubicar al área del proyecto dentro de un ambiente netamente urbano.

### **Criterio 3: Zonificación de instrumentos de política ambiental y desarrollo urbano**

Los instrumentos de política ambiental representan herramientas de planeación que se expresan de manera espacial, y que refieren las condiciones de los usos de suelo, así como las actividades permitidas y prohibidas en cada uno de ellos.

#### *Programa de Ordenamiento Ecológico Local de la Isla de Cozumel (POEL)*

El Área del Proyecto, se localiza dentro de una zona en donde el uso del suelo se encuentra regulado por el *Programa de Ordenamiento Ecológico Local de la Isla de Cozumel (POEL)* publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo, del 21 de octubre del 2008. De manera específica, el AP se ubica en su totalidad dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) CP1, correspondiente a la zona urbana de la ciudad de Cozumel.

En lo que se refiere a la política ambiental y la vocación del uso del suelo, en la siguiente tabla se señalan las actividades que están permitidas dentro de dicha UGA, así como aquellas que son incompatibles y que en ningún caso podrán llevarse a cabo.

*Tabla 32. Características de la Unidad de Gestión Ambiental CP1, en la que se localiza el Área del Proyecto.*

<b>UGA CP1</b>	
<b>Política Ambiental:</b>	Aprovechamiento
<b>Lineamientos:</b>	Lograr un desarrollo urbano sostenible para evitar que el centro de población genere impactos acumulativos
<b>Uso predominante:</b>	Desarrollo urbano; Centro de Población
<b>Usos compatibles:</b>	Hotelería/Residencial turístico; Comercial; Industrial; Mantenimiento de Espacio Natural
<b>Usos condicionados:</b>	Agropecuario; Pesca

En la siguiente figura se muestra la ubicación del Área del Proyecto (AP) con relación a la UGA CP1 antes referida.

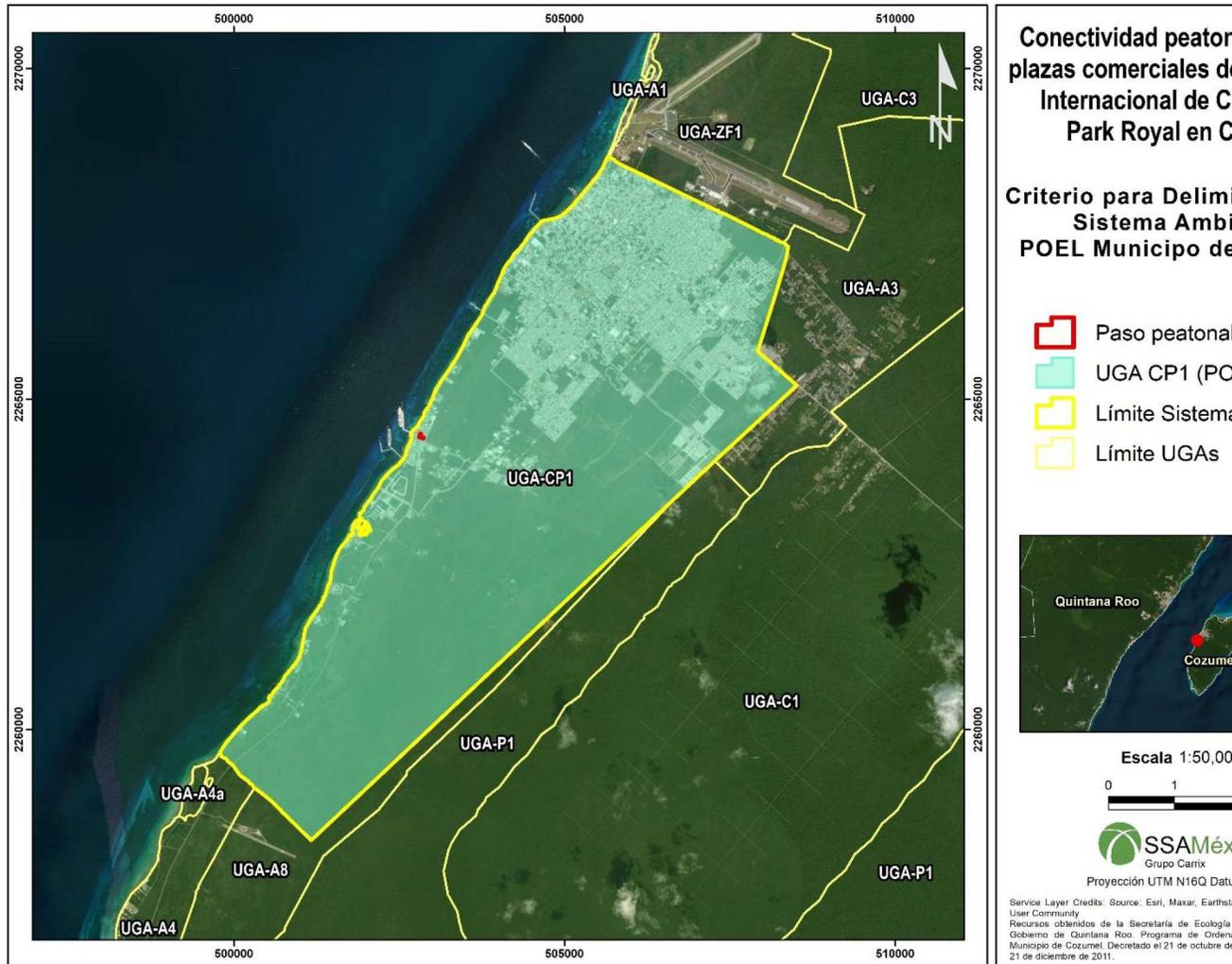


Figura 50. Ubicación del proyecto con relación a la UGA CP1 con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel

De acuerdo con los lineamientos de este instrumento de política ambiental, la zona en la que se inserta en AP es apta y compatible para llevar a cabo las actividades del proyecto. Adicionalmente, es importante resaltar que el AP se encuentra desmontado, relleno, nivelado, cubierto de asfalto y cemento.

*Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel*

La zona en la cual se ubica el Área del Proyecto (AP) se encuentra además regulada por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel, Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo, del 27 de abril de 2006 y su última modificación fue el 05 de marzo de 2015. En este Programa se determina no sólo que el AP forma parte de la zona urbana de la ciudad de Cozumel, sino que tiene un uso y destino específico como Recinto Portuario (ver Figura 51), lo cual es completamente congruente y compatible con el proyecto que se expone en el presente estudio de impacto ambiental.



Como se observa en las figuras anteriores, el Área del Proyecto queda inserta en una amplia zona en donde se han llevado a cabo intensas actividades portuarias y de promoción turística desde hace más de 30 años, por lo que se han reducido de manera drástica las áreas que mantienen algún tipo de cobertura vegetal nativa, y en la cual se han modificado las interacciones y procesos ecológicos originales. Como muestra de lo anterior, el predio en el que se desarrollará el proyecto carece de vegetación nativa y se encuentra inmerso dentro de los límites urbanos de la ciudad de Cozumel, por lo que sus potenciales de uso y aprovechamiento son compatibles y se encuentran regulados por el *Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POELMC)* y el *Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel*.

Una vez analizada la ubicación del área del proyecto con relación a la vocación del uso de suelo que dictan los instrumentos de política ambiental y de desarrollo urbano aplicables, y considerando tanto la naturaleza del proyecto como el hecho de que el alcance geográfico de los potenciales impactos ambientales derivados de la remodelación, ampliación y operación de la plaza comercial quedarán circunscritos al área urbana de la ciudad de Cozumel, se determinó emplear la poligonal de la UGA CP1 del POEL para la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto, además de la transición entre los ecosistemas terrestre y marino, lo que constituye un límite natural en el extremo occidental del SA.

#### **IV.1.1 Delimitación del Sistema Ambiental**

El Sistema Ambiental (SA) fue definido con base en los criterios ambientales y espaciales descritos previamente presencia de distintos ecosistemas y zonificación de los instrumentos de política ambiental y de desarrollo urbano de la zona en la que éste se inserta el proyecto y tomando en cuenta tanto la naturaleza del proyecto, como el tipo de interacción que tendrá con el ambiente en el que será desarrollado.

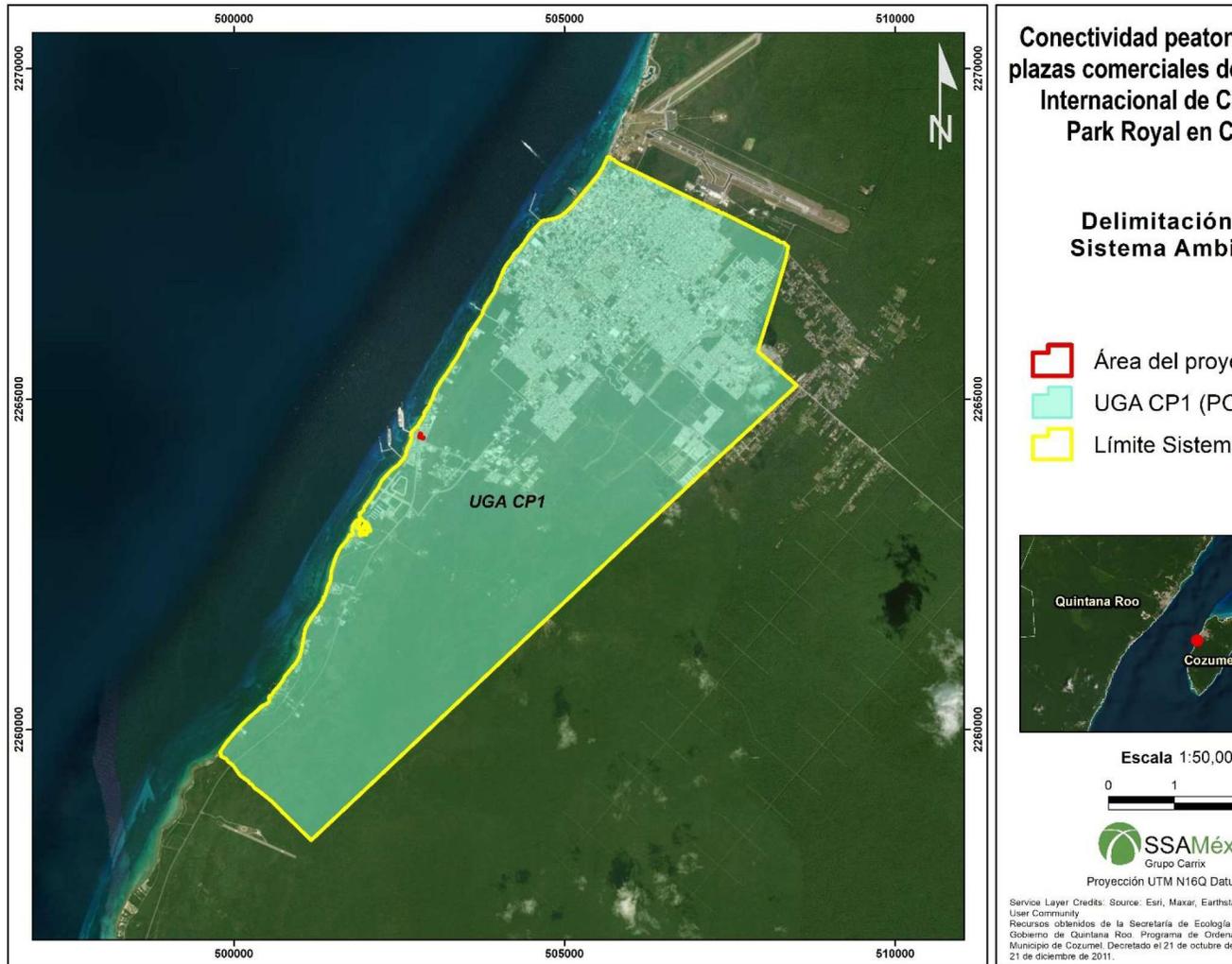


Figura 52. Delimitación del Sistema Ambiental del proyecto.

Como se observa en la siguiente figura, la poligonal del SA propuesto se localiza en el extremo oeste de la Isla de Cozumel, en el estado de Quintana Roo. Cuenta con una superficie de 3,601.74 hectáreas y su poligonal es coincidente con la Unidad de Gestión Ambiental CP1 del *Programa de Ordenamiento Ecológico Local de la Isla de Cozumel*, cuya política ambiental es el aprovechamiento y entre sus usos compatibles se encuentran los desarrollos comerciales.

En el **Anexo 12**, se incluyen los archivos SHP y KML del Sistema Ambiental.

## **IV.2 Delimitación del Área de Influencia (AI)**

Los criterios que se consideraron para la delimitación del Área de Influencia en base a los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende insertar el proyecto, y en base al área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto. En este sentido, la finalidad principal del proyecto es permitir la libre y segura conexión peatonal entre ambas plazas comerciales, por lo que, en términos de operatividad resulta conveniente considerar como área de influencia la plaza comercial Park Royal y la zona comercial de la Terminal Internacional de Cruceros de SSA, así como el paso peatonal que las conectaría. Por otro lado, en términos de extensión y distribución de los efectos de impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el proyecto, se ha visto que los impactos quedarán concentrados fundamentalmente dentro del área de intervención confinada, la cual se ha llamado en el presente documento como Área del Proyecto, lo anterior se justifica en buena medida porque se pretende mantener de manera continua la operación de ambas plazas comerciales, así como la operatividad vial de la Av. Rafael E. Melgar; de este modo durante la etapa de construcción habrá algunos efectos que se puedan reflejar en las plazas y en la vía pública, pero serán mínimos.

En conclusión, se ha considerado como Área de Influencia las zonas comerciales de ambas plazas, así como el confinamiento temporal en vía pública de las obras. El Área de Influencia cuenta con una superficie de 3.37 ha.

En el **Anexo 12**, se incluyen los archivos SHP y KML del AP y AI.

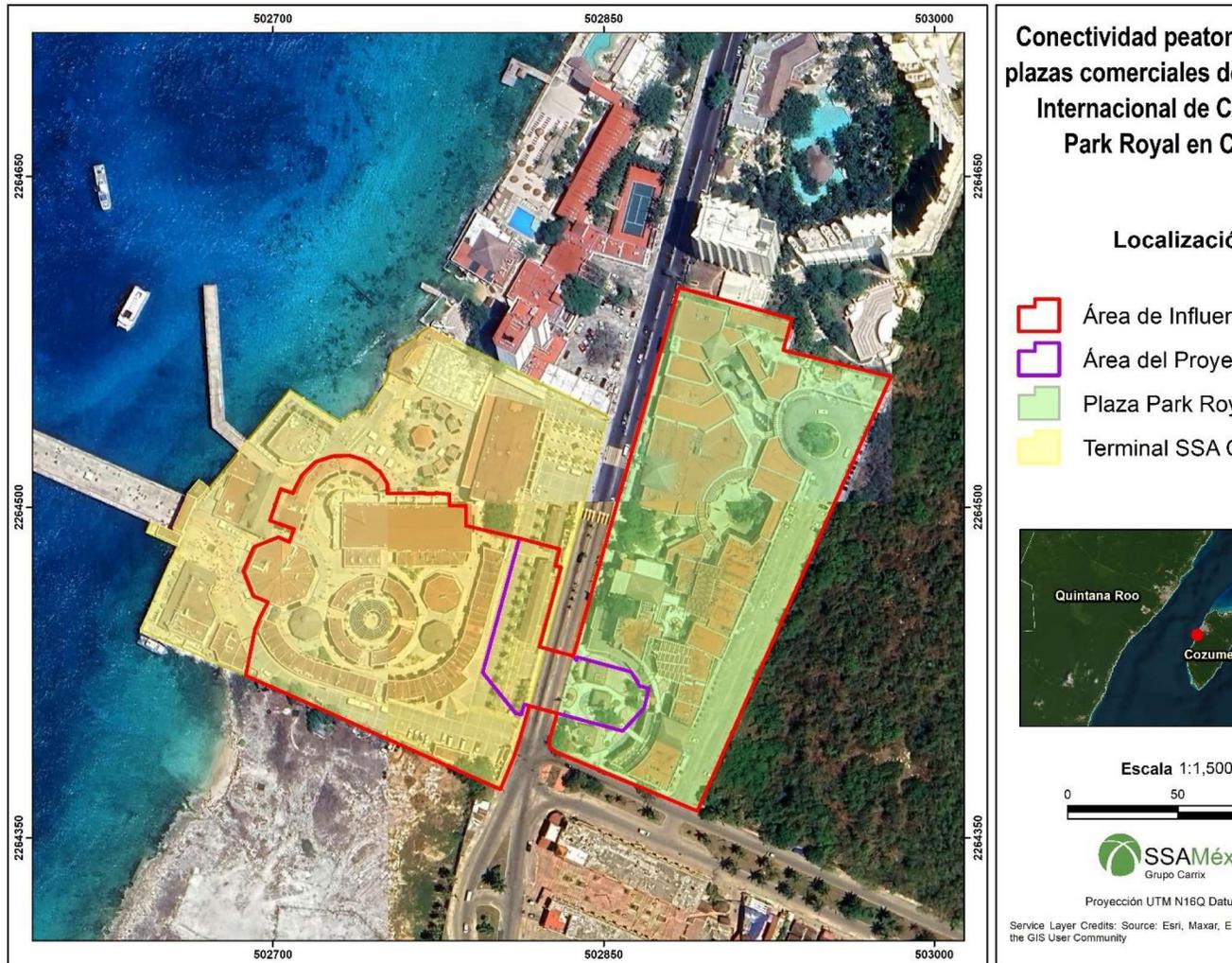


Figura 53. Delimitación del Área de Influencia.

### **IV.3 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental**

El Sistema Ambiental cuenta con una superficie 3,601.74 hectáreas y comprende una región relativamente homogénea en cuanto a relieve, usos del suelo y vegetación, y factores socioeconómicos. Presenta un alto grado de perturbación debido principalmente a la transformación de terrenos forestales, como consecuencia del crecimiento urbano y el establecimiento de desarrollos turísticos, habitacionales y de servicios.

Dentro del SA se encuentran algunos desarrollos turísticos y de infraestructura en operación, tales como el Hotel El Cid La Ceiba Beach y algunas Plazas Comerciales que se ubican hacia el norte del AP, sobre la Av. Rafael A. Melgar, así como establecimientos comerciales y una estación de servicio que se ubican al sur del AP sobre la mencionada avenida. Adicionalmente, en la porción norte y noreste del SA se ha dado un crecimiento acelerado de la zona urbana de la ciudad de Cozumel.

#### **IV.3.1 Aspectos abióticos**

##### **a) Clima y fenómenos meteorológicos**

En el Estado de Quintan Roo el 99% de su superficie presenta clima cálido subhúmedo y el 1% cálido húmedo, este último en el municipio de Cozumel (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2023). El clima del municipio se presenta en la figura.



Figura 54. Tipo de clima en al SA y AP.

### Temperatura

La temperatura media anual en el SA es de 26° C, la mínima promedio es de 17°C y la máxima promedio es de 33°C. La evaporación media anual es de 1,202.4 milímetros. De acuerdo con datos de CONAGUA en el mes de noviembre del 2021 se registró la temperatura máxima de 37° C de acuerdo con el registro del Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024 (Ayuntamiento de Cozumel, 2021) (DOF, 2013a).

Respecto a la temperatura de las aguas, esta ronda entre los 28° C y los 30° C en verano, y los 26° C y 27° C en el invierno (Ayuntamiento de Cozumel, 2021).

De acuerdo con los registros de la Estación Meteorológica de Cozumel, las temperaturas promedio extremas, mensuales y anuales son las que se presentan en la Tabla 33.

Tabla 33. Temperatura mínima, promedio mensual y máxima registrada para la Isla de Cozumel.

MESES	MÍNIMA (°C)	MEDIA (°C)	MAXIMA (°C)
Enero	10.4	22.9	32.3
Febrero	9.0	23.3	32.2
Marzo	11.4	24.5	34.3
Abril	14.6	26.0	35.0
Mayo	15.2	26.9	35.6
Junio	18.8	27.2	36.0
Julio	17.0	27.2	36.5
Agosto	19.8	27.2	36.1
Septiembre	20.8	26.8	34.8
Octubre	15.0	26.0	33.7
Noviembre	13.7	24.6	34.7
Diciembre	11.1	23.3	32.2
Promedio anual		25.5	

### Precipitación

Las precipitaciones se registran durante todo el año, y la precipitación anual es de 1,607 mm, donde el mes con menor precipitación es marzo con 44.1 mm y el mes con mayor precipitación es septiembre con 241.6 mm (CCC, 2023). La temporada relativamente seca se presenta durante los meses de febrero, marzo y abril con una precipitación promedio de 153.2 mm.

Tabla 34. Precipitación promedio mensual y anual para la Isla de Cozumel.

MESES	MEDIA MENSUAL (mm)
Enero	85.4
Febrero	58.7
Marzo	44.0
Abril	50.5
Mayo	122.6
Junio	190.0
Julio	115.6
Agosto	147.0
Septiembre	245.7
Octubre	229.2
Noviembre	111.6
Diciembre	104.3
Promedio anual	1504.6

En la Figura 55 se muestra la marcha anual de los factores del clima (temperatura y precipitación) reportados para la Isla de Cozumel. En donde se observa que llueve durante todos los meses del año. Además de que se muestra dos períodos relativamente secos, uno entre los meses de noviembre a abril que es correspondiente con la temporada seca del año; y otro, entre julio y agosto (sequía interestival) el cual es denominado localmente como canícula. Con referencia a la marcha anual de la temperatura ésta es de tipo isotermal (la oscilación térmica es menor a 5 °C).

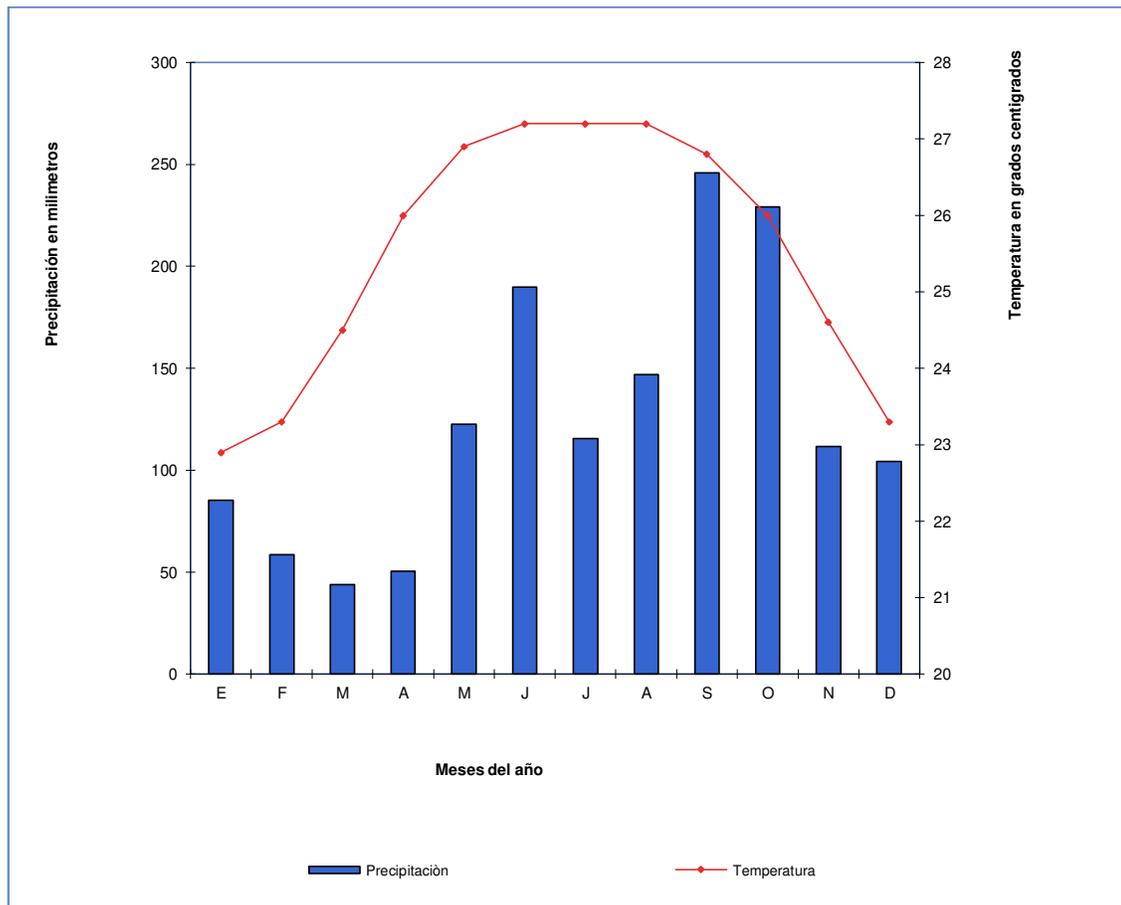


Figura 55. Comportamiento de los factores del clima en la Isla de Cozumel.

### Vientos dominantes

La corriente general de vientos que domina la costa oriental en donde se localiza el AP, son los Alisios, por lo que de febrero a septiembre son dominantes del este al sureste con velocidad promedio de 15 km/hora, alcanzando frecuentemente velocidades de 30 km/hora, en depresiones atmosféricas tropicales (80–90 km/h) y más de 120 km/h en huracanes. De octubre a enero predominan vientos con componente norte, siendo menos intensos que los del verano.

Los vientos afectan directamente las mareas, de manera general en la isla de Cozumel se presenta un régimen de mareas mixto semidiurno por lo que se presentan diariamente dos pleamares y dos bajamares, la variación anual promedio para la isla es de 12 cm; nunca llegando la variación de las mareas a más de 30 cm.

### Tormentas tropicales y huracanes

Debido a la ubicación geográfica y a las condiciones climáticas que imperan en la isla de Cozumel, es común la incidencia de intemperismos severos ocasionados por eventos ciclónicos. Estos fenómenos atmosféricos se manifiestan cada año entre los meses de mayo y noviembre teniendo una mayor ocurrencia en los meses de agosto y septiembre debido a la conjugación de circunstancias atmosféricas ideales para su formación.

Los eventos ciclónicos que afectan a la isla pueden provenir de alguna de las dos matrices existentes en la región. La primera se localiza en el mar Caribe frente a las costas de Venezuela y Trinidad. Los fenómenos originados en este punto, se desplazan hacia el noroeste, sobre el mar Caribe, atravesando América Central y las Antillas Menores, para luego dirigirse al norte hasta las costas de la Florida EE.UU., afectando a su paso las costas de Quintana Roo.

La segunda comprende desde el frente de las Antillas Menores en el Caribe oriental hasta el océano Atlántico tropical, por el área de Cabo Verde frente a las costas del continente Africano. Estos fenómenos tienen un rumbo general hacia el oeste, cruzando entre las Islas de las Antillas de Sotavento y Barlovento, para encausarse hacia la Península de Yucatán, y luego continuar al Golfo de México, afectando los estados de Veracruz y Tamaulipas, en México y Texas EE.UU.

Según la velocidad de sus vientos, los ciclones pueden clasificarse como depresión tropical, tormenta tropical y huracán. En esta última categoría se considera a los fenómenos con gran fuerza destructiva; y su intensidad se mide conforme a la escala de Saffir-Simpson que registra hasta 5 niveles de intensidad dependiendo de la velocidad del viento y la altura de las mareas de tempestad que levanta.

En la zona en donde se llevará a cabo el proyecto se ha registrado la entrada de dos huracanes tipo 5 (con vientos de más de 250 Km/h). Durante el año 2005, el Huracán Emily tocó tierra por Cozumel y Playa del Carmen del 10 al 21 de julio, con vientos máximos registrados de 269km/h; y el Huracán Wilma entró a tierra por Cozumel y Puerto Morelos del 15 al 28 de octubre con una velocidad de viento máxima de 324km/h (Anuario Estadístico del Estado de Quintana Roo, 2007. Medio Ambiente). Sin embargo, en la región se han presentado un sin número de eventos ciclónicos y los más recientes son los que se anotan en la Tabla 35. Esta información contiene fecha arribo a la zona, tipo de ciclón y velocidad máxima alcanzada al momento de afectar o pasar cerca de las costas de Quintana Roo.

Tabla 35. Fenómenos ciclónicos más recientes que han afectado al estado de Quintana Roo.

Año	Origen	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Periodo	Vientos (km/h)
2020	Mar Caribe	Delta	Huracán 4	Yucatán	4-10	175
2020	Mar Caribe	Gamma	Huracán 1	Tulum	2-6 Oct	120
2020	Mar Caribe	Nana	Huracán 1	80 km al sur de Chetumal	1-3 Sep	75
2011	Mar Caribe	Rina	Tormenta tropical	30 km al oeste de Cozumel, Q Roo	27 Oct	95
2009	Mar Caribe	Ida	Huracán 2	Canal de Yucatán	10 Nov	160
2008	Atlántico	Dolly	Tormenta tropical	Norte de Cancún	21 Jul	85
2007	Mar Caribe	Dean	Huracán 5	Mahahual	20-21 Ago	250
2005	Mar Caribe	Wilma	Huracán 5	Cozumel	21-24 Oct	250
2005	Mar Caribe	Stan	Tormenta tropical	Bahía de la Ascensión	2-3 Oct	75
2005	Atlántico	Emily	Huracán 5	Cozumel	24-26 Jul	269
2002	Atlántico	Isidore	Huracán 3	Dzilam de Bravo, Yuc.	23-26 Sep	200
2001	Atlántico	Chantal	Tormenta Tropical	Chetumal	15-22 Ago	115
2000	Atlántico	Gordón	Depresión tropical	Tulum	14-18 Sep	55
2000	Atlántico	Keith	Huracán 1	Quintana Roo	3-5 Oct	140
1999	Atlántico	Katrina	Depresión tropical	45 Km NNW Chetumal	28 Oct-1 Nov	55
1998	Atlántico	Mitch	Tormenta Tropical	Campeche, Camp.	21 Oct-5 Nov	65
1996	Atlántico	Dolly	Huracán 1	Felipe Carrillo Puerto	19-24 Ago	130
1995	Atlántico	Opal	Depresión tropical	Bahía del Espíritu Santo	27 Sep-2 Oct	55
1995	Atlántico	Roxanne	Huracán 3	Tulum	Ago-20	185
1990	Atlántico	Diana	Huracán 1	Chetumal	4-8 Ago	140
1988	Atlántico	Gilberto	Huracán 5	Puerto Morelos	8-13 Sep	270
1988	Atlántico	Keith	Tormenta Tropical	Cancún	17-24 Nov	110

### Nortes

En la zona de interés, también año con año, durante los meses de noviembre a febrero, descienden desde Norteamérica frentes fríos de tipo anticiclónico, conocidos comúnmente como Nortes. Al considerar la magnitud de sus características de temperatura, precipitación pluvial y dirección de sus vientos, los Nortes no representan un fenómeno natural que produzca alguna alteración significativa del paisaje por donde pasen, razón por la cual se les denomina intemperismos no severos.

Su arribo a la zona de interés, se manifiesta por medio de la formación de masas húmedas y frías provenientes de la región polar del continente y el norte del océano Atlántico. Estos fenómenos tienen un desplazamiento hacia el sudeste hasta que son disipados por la predominancia de condiciones cálidas en las cercanías del Ecuador.

### **b) Geología y geomorfología**

#### Provincia fisiográfica de la Península de Yucatán

El SA se localiza en la Provincia Fisiográfica Península de Yucatán. Esta Provincia se describe como una gran plataforma de rocas calcáreas de origen marino que ha venido emergiendo de las aguas desde hace unos 26 millones de años, siendo su parte Norte la más reciente. Entre los rasgos más notables se encuentra la denominada sierrita de Ticul, la cual corresponde con una delgada cadena de lomas bajas que se extienden desde las poblaciones de Maxcanú hasta Peto, en el estado de Yucatán. Al norte, este y sureste de dicha cadena, los terrenos son bastante planos y con suelos predominantemente someros sobre una plancha endurecida calcárea llamada "roca laja". Al sur de la sierrita predominan terrenos de cerros bajos.

Dentro del estado de Quintana Roo, la Provincia Fisiográfica se compone a su vez de 3 subprovincias fisiográficas, que son: Carso y Lomeríos de Campeche, el Carso Yucateco y llamada Costa Baja de Quintana Roo (Figura 56).

El SA se ubica dentro de la subprovincia Carso Yucateco, misma que ocupa las porciones norte y oriente del estado de Quintana Roo incluyendo la Isla de Cozumel. La cual a su vez se caracteriza por ser una planicie formada en una losa calcárea, con ligera pendiente descendente hacia el sur y alcanza una altitud media de 5 msnm y el relieve es de tipo ondulado en el que se alternan crestas y depresiones.

La zona insular como el resto de la subprovincia se distingue por su topografía que es de tipo cárstico, por lo que presenta desde minúsculas oquedades hasta grandes depresiones (cenotes), en algunas de las cuales asoma la superficie freática. De esta manera, en casi toda su extensión carece de un sistema de drenaje superficial y sólo en algunas áreas se ha formado una red hidrográfica desintegrada y mal definida; otras áreas son inundables, localizándose la más extensa de ellas en la porción continental norte del Estado.

En su porción litoral son frecuentes las salientes rocosas, caletas, pequeños escarpes, cordones, espolones; así como, lagunas pantanosas intercomunicadas al mar por canales o bocas y extensas zonas de inundación con abundante concentración de manglar.

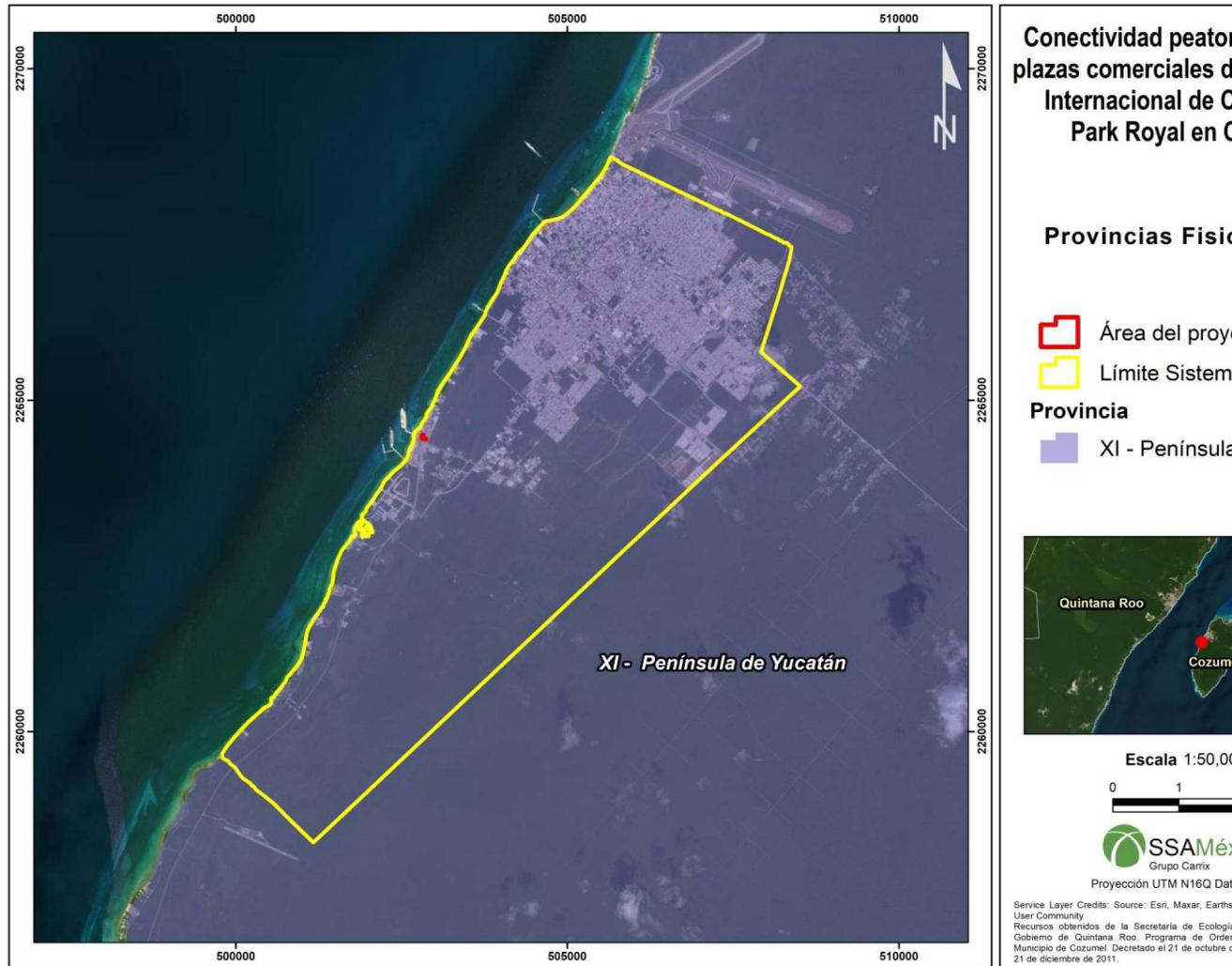


Figura 56. Provincias fisiográficas.

### Geomorfología.

La formación geológica que da origen a la isla de Cozumel, es similar a la encontrada en el resto de Península de Yucatán. Los estudios que se han realizado señalan que esta data de una sedimentación de los fondos marinos a partir del Periodo Terciario, que se dio sobre un basamento de rocas de la Era Paleozoica, lo que ha originado una gigantesca losa que empezó a ascender a pausas y retrocesos hasta fines del Cenozoico y que ha continuado hasta nuestros días. (Figura 57).

Esta losa se constituye fundamentalmente de calizas granulosas, deleznable, color blanquecino llamadas *sascab*. La naturaleza de su formación impidió la posibilidad de mineralización; es por ello que las actividades económicas de este sitio se circunscriben a la explotación de algunos yacimientos de yeso, arcillas y calizas que se aprovechan para la fabricación de materiales de construcción, industria que vale la pena mencionarlo, después del turismo es posiblemente la que mayor número de fuentes de empleo que genera en la Isla.

De manera particular, Cozumel se encuentra 18 km al este de la zona continental, alineada con dirección noreste a suroeste; en ambos lados de la Isla, existe una plataforma insular estrecha que está dividida claramente en terrazas y escalones.

La plataforma del oeste se compone de 3 terrazas (de 5 m, 10 m y 20 m), y el talud insular empieza a 20 m de profundidad. La vertiente baja con un ángulo de casi 90° hasta 400 m. Asimismo, al este se pueden encontrar hasta 5 terrazas (de 5 m, 10 m, 20 m, 30 m, y 50 m), ya que el borde de la plataforma se encuentra a más o menos 50 m de profundidad. En esta zona el talud insular baja con interrupciones de hasta 1000 m. Por otra parte, al norte la plataforma se extiende bajo el fondo marino a una profundidad de 20 a 30 m y termina con el Banco Arrowsmith, unos 50 km al nor-noreste de Cozumel. (Muckelbauer, 1989).

De acuerdo con (Springall, Espinoza, Spaw) la geología superficial de Cozumel corresponde a la formación Carrillo Puerto con un estrato profundo Pliocénico, distribuido en todo el subsuelo de la Isla a una profundidad de 25 m; Esta formación se compone de fósiles de caracoles y lodos consolidados sin fósiles. Se presenta un segundo estrato del Pleistoceno, entre 25 y 16 m de profundidad el cual muestra tres horizontes: el inferior con un sedimento delgado correspondiente a una capa de marea y restos de arrecifes de parche; el medio con materiales ligeramente sueltos y en proceso de consolidación y el superficial que corresponde con depósitos de caliza (*sascab*).

Por último, se ubica un estrato del Holoceno ocupando los 16 m superficiales, formando en su horizonte inferior por los fragmentos de coral, ostras, caracoles y algas calcáreas, el horizonte superior por restos arrecifales fuertemente consolidados.

En la isla de Cozumel se encuentran rocas sedimentarias que datan del Mioceno al Pleistoceno; la columna geológica, revelada por los pozos exploratorios, ésta compuesta por los tres grupos de formaciones rocosas.

Las rocas más antiguas son calizas y dolomitas del Mioceno, muy compactas, de estratificación delgada y espesor total desconocido, las cuales no afloran en la isla. Le siguen las formaciones correspondientes al Mioceno-Plioceno, dentro de las cuales se encuentran tres estratos distintos; el primero corresponde a rocas calizas y dolomitas arenosas, con un espesor total de aproximadamente 30 m y se encuentran expuestas en el borde noroccidental de la isla; le siguen las rocas calizas, calcarenitas y arenas calcáreas, de coloración crema, con fósiles, algunas masivas y otras estratificadas cuyo espesor total es del orden de 10 m y que conforman el afloramiento más extenso en la isla; y por último las calizas y sedimentos calcáreos semicompactos, de color crema, estratificados que tienen espesor de unos 10 m y que afloran en la faja costera oriental. Las rocas más jóvenes datan del Cuaternario y están representadas por gravas y arenas calcáreas, calcarenitas y fragmentos de conchas depositadas en forma discontinua a lo largo del litoral.

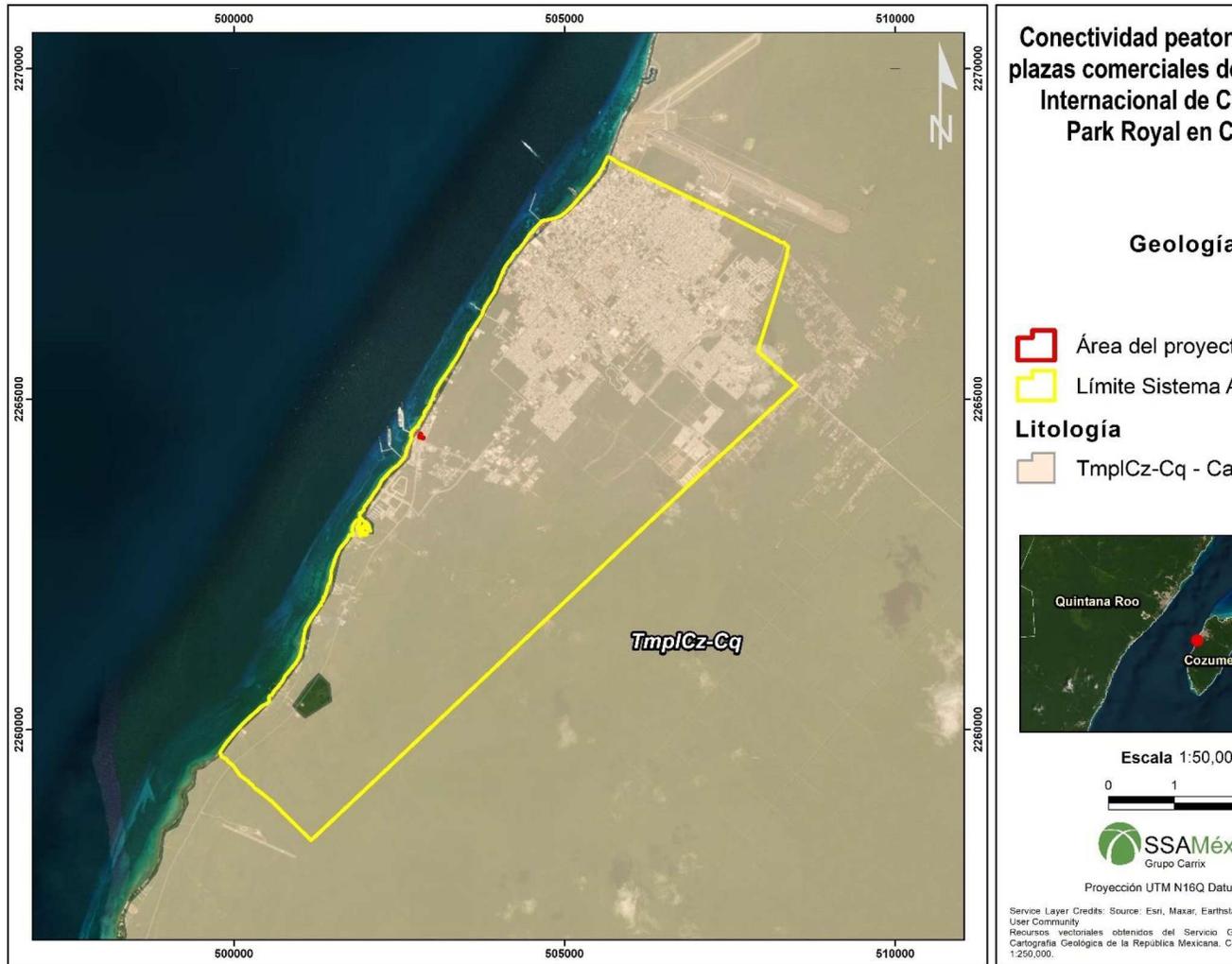


Figura 57. Geología.

### Características del relieve

La topografía en la Isla de Cozumel es prácticamente plana, por lo que no existen elevaciones de interés. De acuerdo con Lugo y Córdova (1990), la morfogénesis continental de Quintana Roo corresponde a una plataforma compuesta por lomeríos de tipo cárstico, por lo que se forman depresiones en donde se favorece la inundación y la formación de aguadas. En el AP, la topografía presenta una altura de 1-3 msnm.

### Sismicidad

De manera general, toda la Península de Yucatán se encuentra clasificada como perteneciente a la Zona A, la cual corresponde a la más baja de las zonas sísmicas de la República Mexicana. No obstante, en esta área se han registrado temblores con intensidades de 4 a 7 grados según la escala de Mercalli. De acuerdo a los registros, éstos presentan una recurrencia poco significativa de 108 años. Por esta razón, se considera que en la zona no se presentan movimientos tectónicos de significancia que pudieran afectar en alguna medida las actividades del proyecto turístico que se propone (Figura 58).

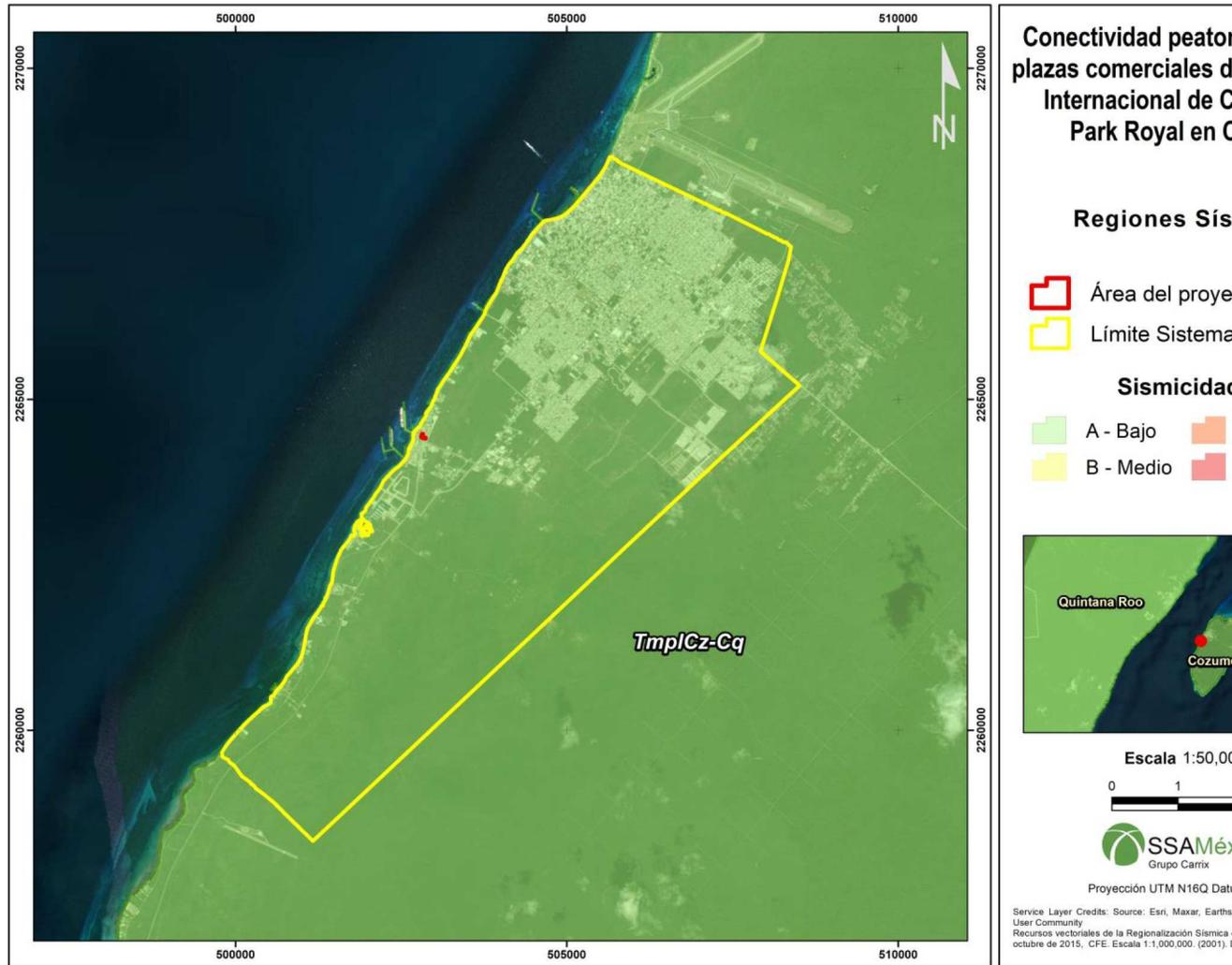


Figura 58. Mapa de regionalización sísmica de la República Mexicana.

### Deslizamientos

Confirmando las características geológicas de la región, el sustrato en el predio de interés, se caracteriza por presentar grandes formaciones rocosas de carácter sedimentario. Por lo que se considera que éstas presentan una consistencia firme y rígida. Además de que la topografía es sensiblemente plana a ligeramente inclinada, situación por la cual se descarta la posibilidad de algún fenómeno de deslizamientos de roca o suelo.

### **c) Suelos**

#### Tipos de suelos en el AP

El predio donde se llevará a cabo el proyecto, se encuentra totalmente desmontado, rellenado, nivelado y cubierto de asfalto. Lo anterior debido a que era utilizado como andén de maniobras de la Terminal del Ferry de Carga que cubría la ruta Playa del Carmen-Cozumel. De esta manera, las características del suelo se encuentran totalmente modificadas y se han perdido de manera irremediable.

#### Tipo de suelo en el SA

En el SA se encuentran un tipo de suelo denominado leptosol. Leptoso (LP), ocupa una superficie de 33,404.9904 hectáreas (ha) (70.6%) repartiéndose por su zona central. Estos suelos se encuentran limitados en profundidad por una roca continua y dura dentro de los 10 cm de la superficie del suelo, por lo que presentan un perfil de tipo A-R. Aparecen siempre en áreas con pendiente acusada y/o lugares que han sufrido intensos procesos de erosión. En estas condiciones, si el proceso degradativo del suelo continúa, estos Leptosoles pueden desaparecer dando lugar a afloramientos generalizados de la roca subyacente, alcanzando un estado final de degradación prácticamente irreversible.

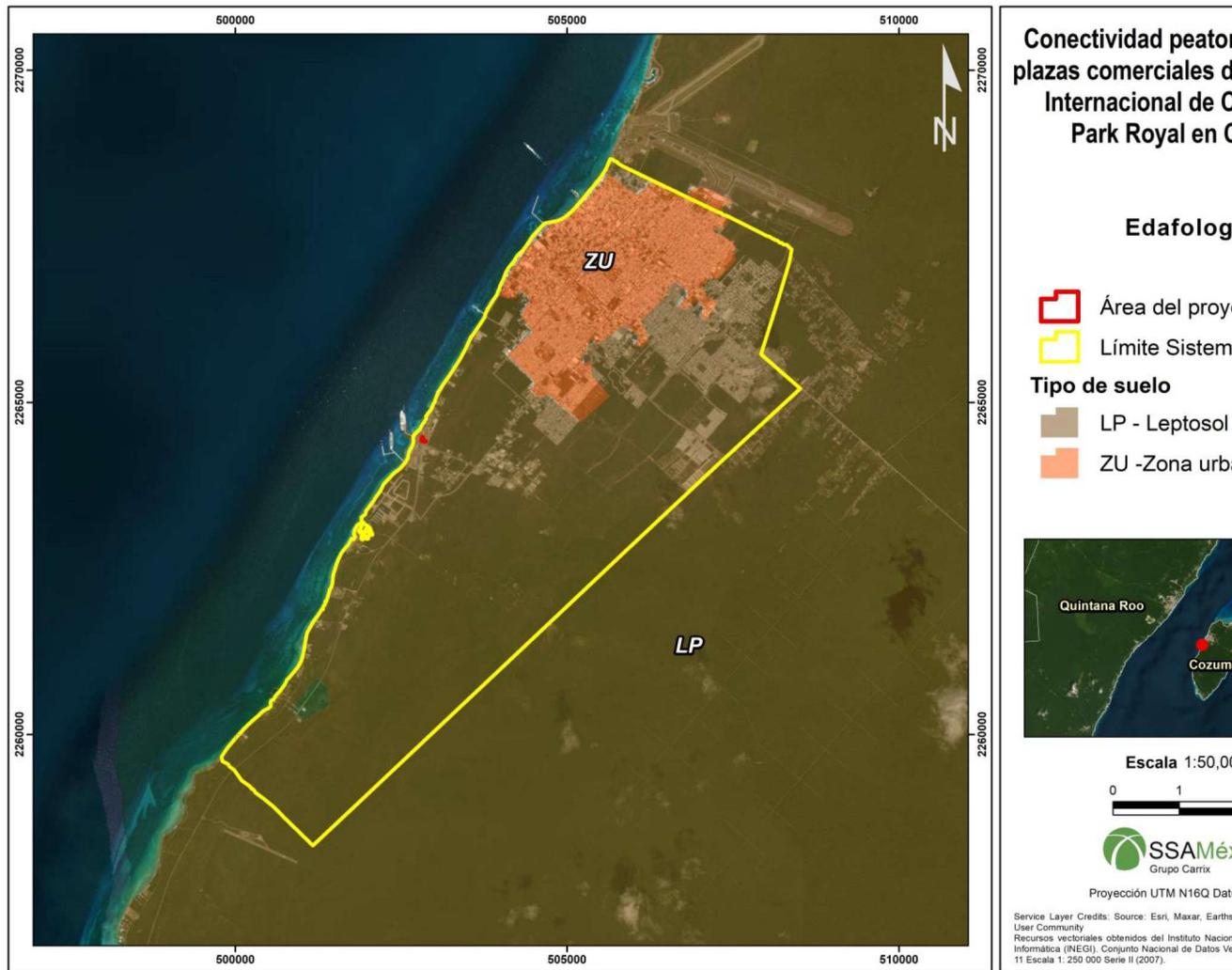


Figura 59. Suelos en el SA.

#### **d) Hidrología superficial y subterránea**

##### *Cuenca hidrológica*

Hidrológicamente, el estado se encuentra dividido por dos Regiones Hidrológicas (RH). La RH32 Yucatán Norte y RH33 Yucatán. La primera, como su nombre lo indica, y en la cual se localiza el SA del proyecto, se ubica hacia la porción del extremo norte del territorio estatal, ahí se encuentran la Cuenca Quintana Roo con aproximadamente la tercera parte de la superficie estatal y los cuerpos de agua L. Nichupté, L. Chakmochuk y L. Conil; también en esta Región se localiza la Cuenca Yucatán en pequeñas porciones del estado. A la segunda Región denominada Yucatán Este, le corresponden también en Quintana Roo dos Cuencas que ocupan poco menos de 70% de la entidad; llamadas Bahía de Chetumal y otras donde se aprecian las corrientes superficiales Hondo, Azul, Escondido y Ucum, además de los cuerpos de agua L. Bacalar, L. San Felipe, L. Mosquitero, L. Chile Verde, L. Nohbec y L. La Virtud; mientras que en la Cuenca Cuencas Cerradas se tienen únicamente cuerpos de agua y son: L. Chunyaxché, L. Chinchancanab, L. Campechen, L. Boca Paila, L. Paytoro, L. Ocom y L. Esmeralda.

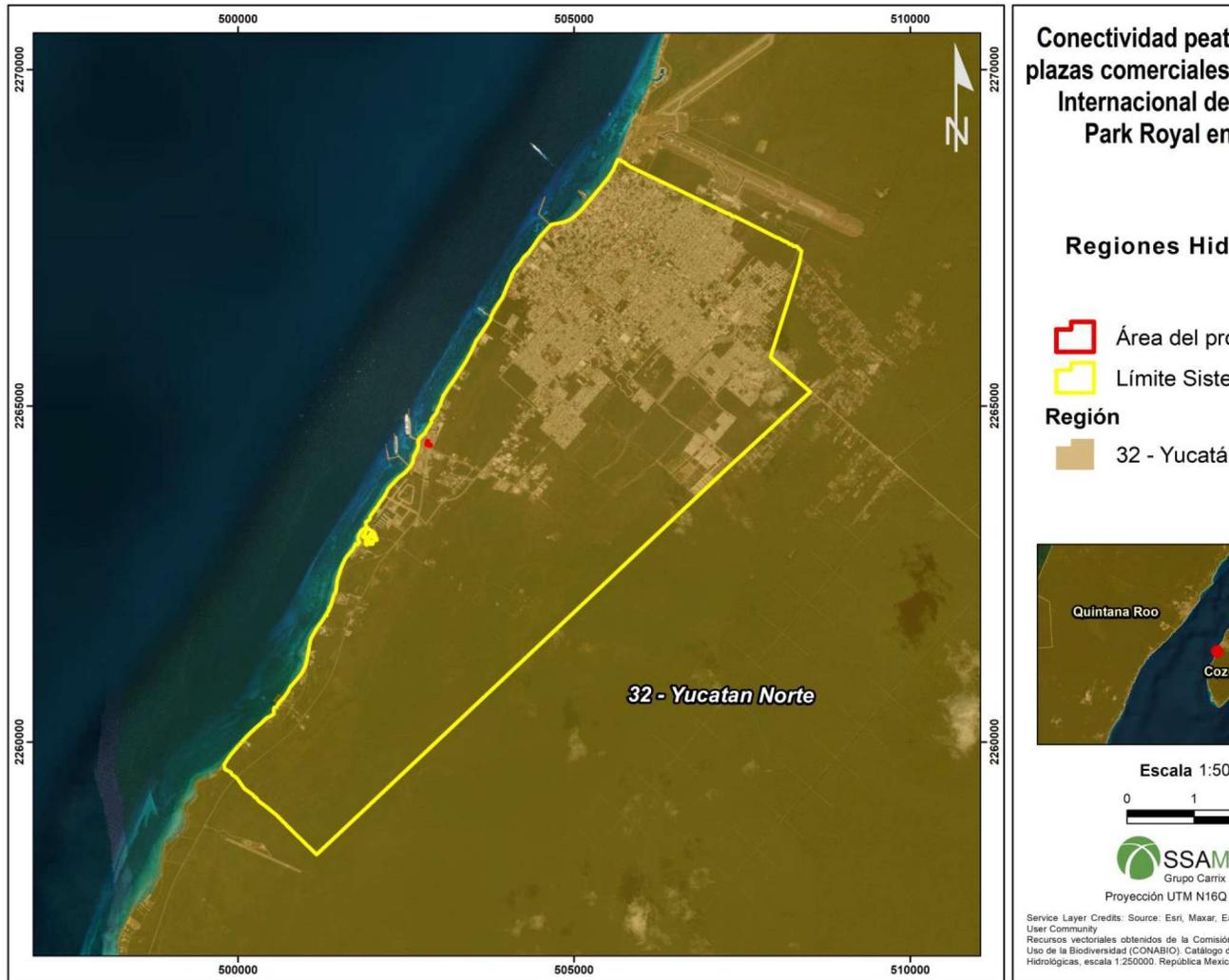


Figura.60. Región Hidrológica en el SA.

### Hidrología superficial

La erosión kárstica de las calizas de la isla de Cozumel ha determinado la ausencia de cauces de agua superficial y la formación de cuerpos subterráneos de agua dulce que yacen sobre las aguas saladas marinas, de mayor densidad. Esta lente de agua dulce alcanza su máximo espesor en la zona centro-oriental de la isla (Ezcurra et al., 1985). Adicionalmente, el agua que se precipita en la superficie del terreno se infiltra rápidamente o se acumula en las zonas de inundación, al norte y sur de la isla o en pequeños estanques temporales (DOF, 2013a).

La alta permeabilidad de las calizas ha causado problemas de abastecimiento de agua dulce en el municipio, ya que se mezcla el agua dulce del manto freático superior con agua salada de origen marino. En la zona de la Laguna Colombia esta problemática es muy frecuente, por la alta tasa de evapotranspiración del sistema lagunar y las intrusiones marinas al mismo (Instituto Nacional de Ecología, 1998).

Los cuerpos de agua superficiales de la isla se limitan a pequeñas lagunas entre las que destacan la Laguna Chankana'ab, ubicada 4.5 km al suroeste del AP— descrita como un cuerpo de agua salada en constante intercambio con las aguas del mar Caribe; y el Sistema Lagunar de Colombia 20 km al sur del AP y que incluye cuatro lagunas denominadas: El Chiquero, Chunchaka'ab, Istacún y Colombia. Todas ellas son relativamente someras (menos de 1.5 m de profundidad). En el AP así como en general en toda la isla, las aguas pluviales drenan superficialmente hacia el mar Caribe.

### Hidrología subterránea

La losa caliza que constituye el sustrato geológico de Cozumel presenta características de un carso muy evolucionado, más o menos apreciable en donde la roca caliza aflora a la superficie. La extrema permeabilidad de la losa superficial, intensamente agrietada y fisurada, determina la casi completa desaparición por filtración y percolación de las aguas de lluvia que caen sobre la superficie (Flores 1994). Por ello, al filtrarse el agua de lluvia provoca que las rocas calizas del subsuelo se disuelvan provocando hundimientos que dejan al descubierto depósitos subterráneos de agua conocidos como cenotes o dolinas. Los cenotes son, en la mayor parte de los casos, ensanchamientos de complejas redes fluviales subterráneas, que en ocasiones se abren paso hasta el mar.

La información de los cortes litológicos de pozos, los sondeos geofísicos y la geología superficial (realizados por la CONAGUA), permiten establecer que el acuífero insular es de tipo libre, con presencia de condiciones locales de semiconfinamiento debido a la existencia de las areniscas calcáreas y calcilitas de la Formación Abrigo, conformando un medio heterogéneo y anisotrópico.

La configuración de profundidad al nivel estático para el año 2023 muestra que los valores variaban de 1 a 6.5 m. Los niveles más someros, de 1 a 3 m, se registraron en la región costera. Los valores de mayor profundidad, de 4 a 6.5 m, se presentan en su porción central y central-sur.



Figura.61. Profundidad al nivel estático en m (2023) CONAGUA.

La elevación del nivel estático en 2023 presentó valores que variaron de 0.5 a 3.0 msnm. Las mayores elevaciones se registran hacia el centro del acuífero. Los valores máximos, de 2.0 a 3.0 msnm, se midieron en la población El Cedral. Las menores elevaciones, de 0.5 a 1.8 msnm, se

presentan en la línea de costa. La dirección preferencial del flujo subterráneo presenta una orientación radial hacia el mar, como se muestra en la figura.



Figura 62. Elevación del nivel estático en msnm (2023) y dirección del flujo subterráneo CONAGUA.

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas. El resultado indica que existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones de 70'656,076 m<sup>3</sup> anuales<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Actualización de disponibilidad media anual de agua en el acuífero Isla de Cozumel (2305), Estado de Quintana Roo (2024).

### Hidrografía

Debido a su naturaleza calcárea, existen geoformas kársticas asociadas a sistemas de fracturamiento; dolinas (localmente llamados "cenotes" cuando se expone el nivel del agua subterránea al caer las bóvedas de las cavernas), uvalas y poljes. En la zona costera existen playas angostas y rocosas, playas semicirculares, caletas y descarga submarina de aguas subterráneas.

Debido a las características topográficas y a la alta permeabilidad de los materiales geológicos que predominan en la Isla de Cozumel, no se ha desarrollado algún tipo de drenaje que se pudiera considerar como corriente, el agua que se precipita en la superficie del terreno se infiltra rápidamente o se acumula en las zonas de inundación al norte y sur de la isla.

La elevada precipitación pluvial, aunada a la gran capacidad de infiltración del subsuelo y la escasa pendiente topográfica, favorece la renovación del agua subterránea de la isla; toda su superficie funciona como zona de recarga, propiciando que no existan escurrimientos superficiales o éstos tengan un recorrido muy corto.

### **e) Aire**

El Estado de Quintana Roo actualmente no cuenta con un Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire que permita conocer las concentraciones típicas de los contaminantes criterio en las normas urbanas más importantes del Estado y evaluar el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas.

En México a nivel nacional y para algunos Estados, se han elaborado inventarios de emisiones, donde se estima por cada tipo de fuente la cantidad de cada contaminante criterio que se genera; y para el caso específico del Estado de Quintana Roo, se cuenta con las estimaciones de emisiones contaminantes que se reportan en los inventarios Nacionales Contaminantes de los años 2005, 2008 y 2016.

Tabla 36. Inventario de emisiones en el municipio de Cozumel.

Año	Emisiones (Toneladas)						
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	COV	NH <sub>3</sub>
2005	734	579	1,454	32,647	3,178	4,272	213
2008	362	202	1,493	10,714	1,761	14,056	110
2016	217	74	65	21,945	1,777	15,546	152

Fuente: Inventario Nacional de Emisiones 2005, 2008 y 2013 SEMARNAT.

## IV.3.2 Medio biótico

### a) Vegetación terrestre

La vegetación de Cozumel se encuentra entre las más desarrolladas de las islas de la península de Yucatán (Flores, 1992). En general existe un gradiente de vegetación bien definido que inicia a partir de la franja costera Este con la vegetación de dunas costeras seguida por el tasistal, el manglar, la selva baja caducifolia y que culmina con la selva mediana subcaducifolia en la porción central de la isla, la cual se extiende hasta la costa oeste donde también persisten manchones de manglar (Romero-Nájera, 2004).

La vegetación dominante en el municipio es la Selva Mediana Subperennifolia que se localiza en la parte central de la isla en dirección norte – sur con una superficie 30,800 ha, que representa el 65.08% del territorio. Al norte tiene contacto con los manglares, que se encuentran en las costas norte, sureste y suroeste, con una superficie de 5364 ha lo que equivale al 11.34% del municipio.

Al noroeste en contacto con el mar y con la zona de manglares se encuentra superficie de tular, así como al suroeste del municipio, con una superficie 727 ha, 1.54%. En la parte noreste en contacto con los manglares se localiza vegetación secundaria arbustiva de manglar con una superficie de 36 ha, 0.08%. Al este tenemos la zona urbana, con contacto con las costas occidentales con una superficie de 2,347 ha, 4.96% (SEMARNAT, 2022) (INEGI, 2021).

En la Tabla 37, se pueden observar los porcentajes de ocupación por uso de suelo y vegetación para el municipio de Cozumel según el Inventario Nacional Forestal (INEGI, 2021).

Tabla 37. Usos de suelo y vegetación para el municipio de Cozumel.

Uso de suelo y vegetación	Área (ha)	Porcentaje (%)
Asentamientos humanos	2,347	4.96
Cuerpos de agua	600	1.27
Desprovisto de vegetación	222	0.47
Manglar	5364	11.33
Pastizal cultivado	251	0.53
Selva mediana subperennifolia	30,800	65.08
Sin vegetación aparente	391	0.83
Tular	727	1.54

Uso de suelo y vegetación	Área (ha)	Porcentaje (%)
Vegetación de dunas costeras	813	1.72
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	5204	11.00
Vegetación secundaria arbustiva de manglar	36	0.08
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	568	1.20
<b>Total</b>	<b>47,323</b>	<b>100.00</b>

#### Usos de suelo y vegetación en el SA.

De acuerdo con el INEGI, el tipo de vegetación predominante dentro del SA definido para el proyecto es la selva mediana subperennifolia, cuya estructura consiste en árboles con una estructura media de 25 a 35 m que por lo general poseen muchas epítafas y lianas. En este tipo de selva se distinguen tres estratos arbóreos, de 4 a 12 m, de 12 a 22, y de 22 a 35 m. Entre las especies más importantes de este tipo de vegetación se encuentran *Lysiloma latisiliquum*, *Brosimum alicastrum*, *Bursera simaruba*, *Manilkara zapota*, *Vitex gaumeri*, *Bucida buceras*, *Alseis yucatanensis*, etc. Las epítafas más comunes son algunos helechos y musgos, abundantes orquídeas y bromeliáceas y aráceas.

Actualmente, el desarrollo de hoteles y obras adicionales para el desarrollo de la actividad turística han ocasionado un alto grado de impacto sobre la vegetación de la zona oeste de la isla, lugar donde se concentran en su mayoría los asentamientos humanos y áreas de uso antropogénico así como el AP, ocasionando que la vegetación original que se distribuía en esta zona de la isla, esté siendo transformada por vegetación secundaria colonizadora. Sin embargo, esta concentración de desarrollo y actividades humanas se encuentra principalmente en la Ciudad de San Miguel y sus alrededores, lo que ha permitido que la gran mayoría de la vegetación natural de la isla se conserve en su estado original.

Tabla 38. Usos de suelo y vegetación para el SA.

Uso de suelo y vegetación	Área (ha)	Porcentaje (%)
Asentamientos humanos	1,335.93	37.09
Cuerpos de agua	59.23	1.64
Selva mediana subperennifolia	1,187.69	32.98

Uso de suelo y vegetación	Área (ha)	Porcentaje (%)
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	1,018.89	28.29
<b>Total</b>	<b>3,601.74</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEGI Serie VII, 2018

### Usos de suelo y vegetación en el AP y AI

Para determinar el tipo de uso de suelo y vegetación del AP y AI, se ubicó el proyecto sobre la carta de los Tipos de Vegetación de Cozumel, Quintana Roo propuesta por Escalante (1996), con base en la propuesta de Téllez *et al.* (1989), observándose que el área del proyecto se ubica en un uso de suelo denominado Área Urbana, la cual se define como una zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Como se ha mencionado anteriormente, el proyecto se desarrollará en un terreno que ya ha sido desmontado, nivelado, rellenado y está cubierto con asfalto y cemento, lo que ha traído como consecuencia que las características de la vegetación se hayan perdido de manera irremediable a lo largo de más de 30 años.

No obstante lo anterior, actualmente dentro del área del proyecto existen 3 árboles de cedro (*Cedrela odorata*) que forman parte de las áreas verdes, los cuales serán reubicados, tal y como fue señalado en el capítulo II.

En cuanto a las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se encontró que la especie *Cedrela odorata*, está registrada dentro de la categoría de especies sujetas a protección especial (Pr), las cuales se definen como aquellas especies que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas (SEMARNAT 2010).

Tabla 39. Usos de suelo y vegetación para el AP.

Uso de suelo y vegetación	Área (m <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)
Asentamientos humanos	2,872.230	100.00
<b>Total</b>	<b>2,872.230</b>	<b>100.00</b>

Tabla 40. Usos de suelo y vegetación para el AI.

Uso de suelo y vegetación	Área (m <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)
Asentamientos humanos	3.319*	100.00
<b>Total</b>	<b>3.319</b>	<b>100.00</b>

\*Nota: debido a la precisión de la cartografía (Escala 1:250,000) la capa de asentamientos humanos no empata de manera adecuada con el límite costero.

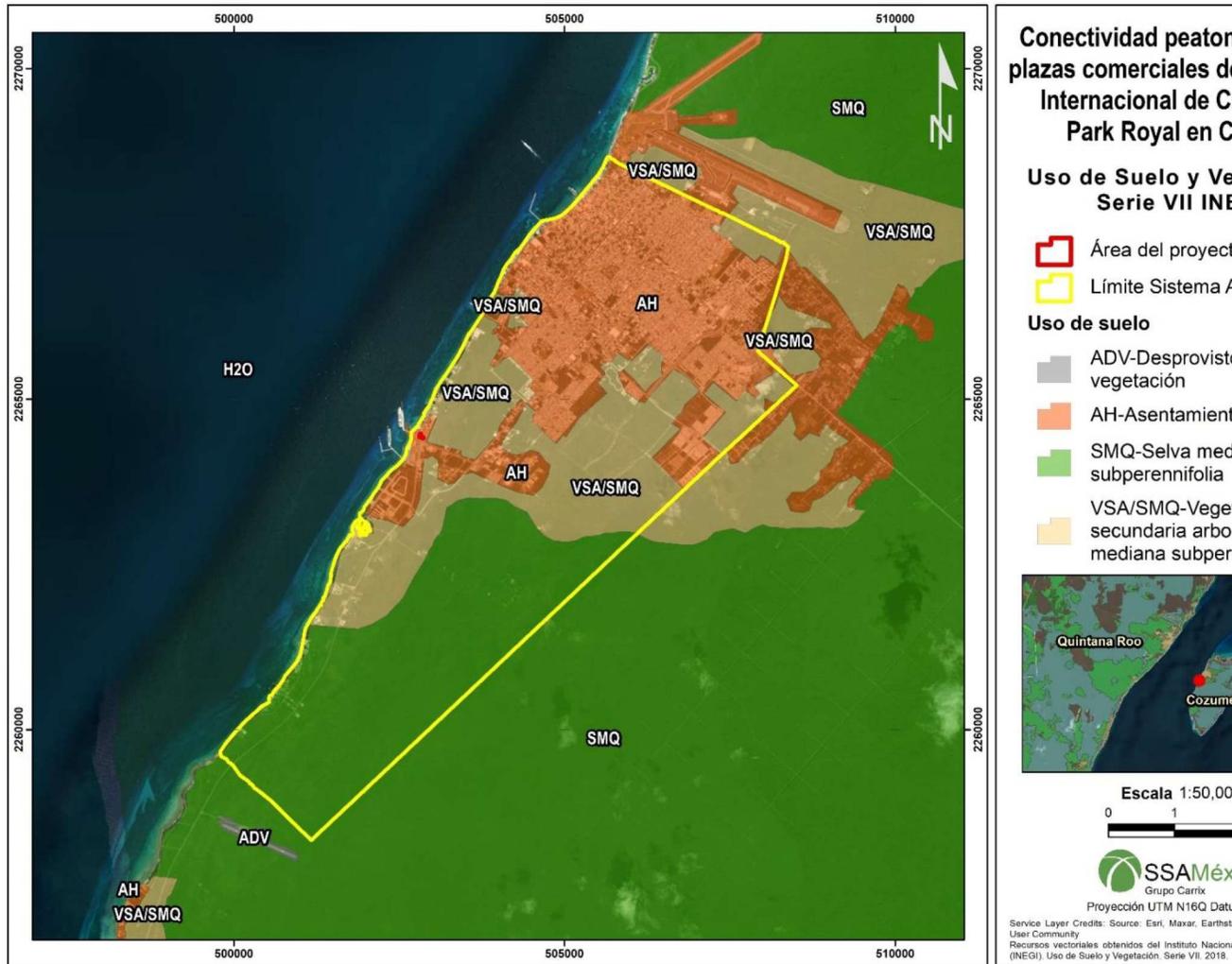


Figura 63. Uso de suelo y vegetación en SA y AP.

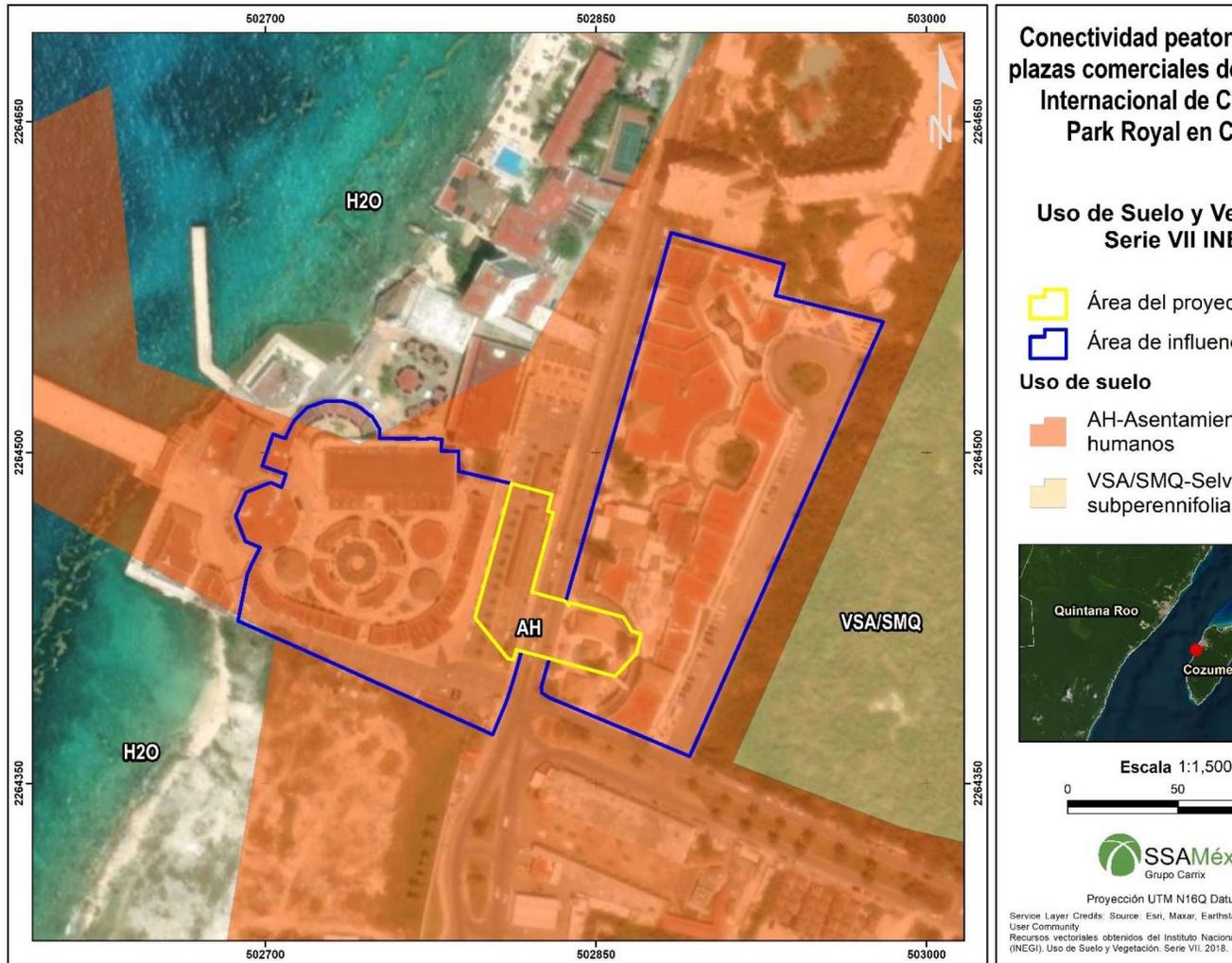


Figura 64. Uso de suelo y vegetación en AI y AP.

## **b) Fauna terrestre**

El objetivo de analizar las comunidades faunísticas en un estudio de impacto ambiental radica, por un lado, en la conveniencia de preservarlas como un recurso natural importante y, por otro lado, por ser excelentes indicadores de las condiciones ambientales de un determinado ámbito geográfico.

### *Composición de las comunidades de fauna presentes en el área de estudio*

El trabajo de campo se llevó a cabo entre los meses de noviembre y diciembre de 2023. Con el apoyo de binoculares y guías de campo especializadas en los distintos grupos de vertebrados, se realizaron recorridos cubriendo la totalidad del polígono del AP para la obtención de registros directos (visuales) e indirectos (cantos, rastros de huellas, excretas, huesos, madrigueras, etc.) de las especies de animales presentes en el área.

Los criterios taxonómicos utilizados fueron los siguientes: Para mamíferos, Ramírez-Pulido *et al.* (2005); para las Aves, el check list del American Ornithologist's Union (1998) y para Anfibios y reptiles, el trabajo de Flores-Villela (1993), y Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004).

Para determinar la presencia y estacionalidad de las aves y mamíferos en la región, se consultó también a la literatura especializada, (Howell y Webb 1995; Medellín *et al.* 1997; Aranda 2000; y National Geographic 2006). Por otra parte, para conocer si existen especies en alguna categoría de riesgo y/o endémicas que se encuentran protegidas por la ley, se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En total, dentro del polígono del Área del Proyecto se observaron 14 especies, que representan aproximadamente el 0.48% del total de vertebrados que alberga México (Ramamoorthy *et al.* 1998; Challenger 1998), registrándose un total de 6 ordenes, 11 familias y 14 especies de vertebrados terrestres. Los reptiles fueron representados por 2 especies en 2 familias y 1 orden. Los mamíferos por 1 especie de 1 familia y 1 orden. Por último, se registró un total de 11 especies de aves, incluidas en 8 familias y 4 órdenes.

Con el total de 14 especies registradas para la zona, la estimación de proporción para cada grupo quedó de la siguiente manera: 14.28% para reptiles, 7.14% para mamíferos, y el grupo más representativo fue el de las aves con un 78.57%.

Cabe mencionar que no se obtuvo ningún registro para el grupo de los Anfibios ya que en el AP no existen condiciones apropiadas para su desarrollo.

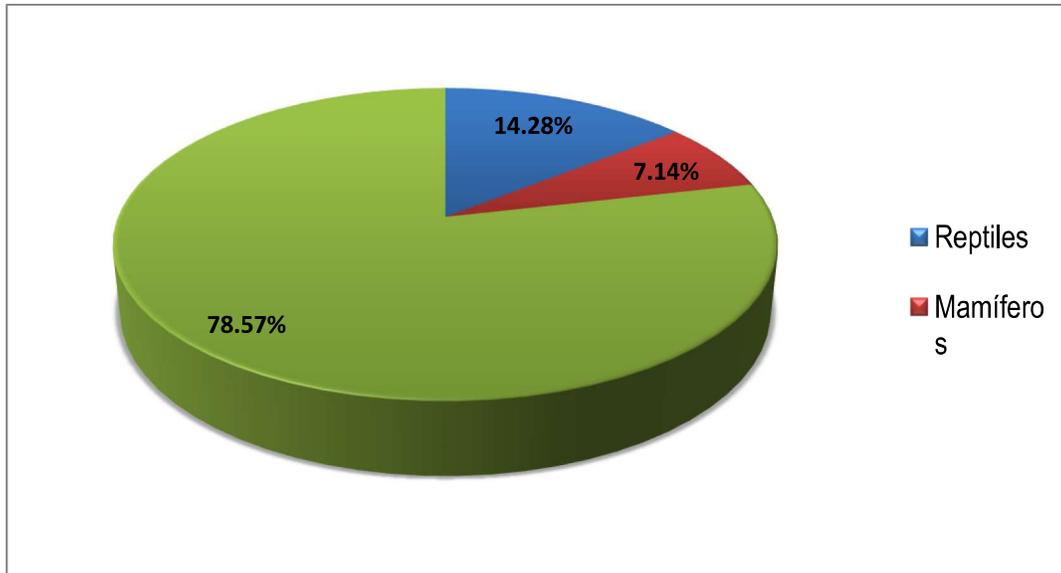


Figura 65. Proporción de especies registradas en el Área del Proyecto por grupo de vertebrados.

De las 14 especies registradas en este inventario, una (*Ctenosaura similis*) está incluida en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010), encontrándose dentro de la categoría de Amenazadas (A).

En cuanto al endemismo se encontró que ninguna de las especies registradas es endémica a México; mientras que para el estatus de estacionalidad se registró que 4 de las 14 especies reconocidas (*Charadrius alexandrinus*, *Arenaria interpres*, *Tyrannus couchii* y *Contopus virens*), todas pertenecientes al grupo de las aves, son especies migratorias en la zona.

A continuación, se presenta el listado taxonómico de las especies de fauna registradas durante el trabajo de campo, se indica además su estatus de conservación de acuerdo a la Norma Oficial vigente además de considerar su condición de endemismo y estacionalidad.

Tabla 41. Listado Sistemático de vertebrados en el Área del Proyecto.

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus de riesgo	Endemismo	Estacionalidad	No. total de individuos
1	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	garrobo negro	A		Residente	3
2	Dactyloidae	<i>Anolis sagrei</i>	abaniquillo costero maya			Residente	4
3	Muridae	<i>Mus musculus</i>	ratón domestico		Introducida	Residente	1
4	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	fregata magnifica			Residente	12
5	Charadriidae	<i>Charadrius alexandrinus</i>	chorlo nevado			Migratoria	1
6	Scolopacidae	<i>Arenaria interpres</i>	vuelvepedras rojizo			Migratoria	1
7	Laridae	<i>Sterna hirundo</i>	charrán común			Residente	2
8	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	paloma ala blanca			Residente	6
9	Tyrannidae	<i>Tyrannus couchii</i>	tirano silbador			Migratoria	2
10	Tyrannidae	<i>Contopus virens</i>	pibí oriental			Migratoria	1
11		<i>Myiozetetes similis</i>	luis bienteveo			Residente	1
12	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	centzontle tropical			Residente	5
13	Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	bolsero de Altamira			Residente	1
14	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate			Residente	6
<b>Total</b>							<b>46</b>

**Taxa.** Nombre de la especie y categorías taxonómicas superiores a las que pertenece. El arreglo taxonómico que se sigue para la parte herpetofaunística es el propuesto por CONABIO (comp.) 2009a, b; para la parte mastozoológica es el propuesto por Ceballos y Oliva (2005) y para la parte avifaunística es el propuesto por AOU 2012.

**Nombre común.** Los nombres comunes que se utilizaron para los reptiles están con base en Liner y Casas-Andreu, 2008, para los mamíferos están con base en Ceballos, 2005 y para las aves con base en Escalante *et. al.* 2000.

**Estatus de Riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.** E- Probablemente Extinta en el Medio Silvestre; P-En Peligro de Extinción, A- Amenazadas, Pr- Sujetas a Protección Especial.

**Estacionalidad:** Se indica con la palabra **Residente o Migratoria**, según sea el caso.

**No. Total de Individuos.** Se establece el número total de individuos observados

A continuación, se presentan las fotografías de algunos de los individuos observados durante el estudio.

Reptiles



*Anolis sagrei*



*Ctenosaura similis*

Aves



*Charadrius alexandrinus*



*Fregata magnificens*



*Sterna hirundo*



*Tyrannus couchi*



*Contopus virens*



*Myiozetetes similis*



*Mimus gilvus*



*Arenaria interpres y Quiscalus mexicanus*

Es importante tener en cuenta que en zonas altamente impactadas por el desarrollo humano como es el caso del área donde se instalará el proyecto existen diversos factores como el factor vegetación, el factor climático y el factor humano, que pueden influir directamente tanto en la presencia como en los registros de fauna silvestre del área estudiada.

En cuanto al factor vegetación, el AP presenta una notoria carencia de vegetación. Por otro lado, las condiciones de alta irradiación solar que prevalecen en el área puede influir también en el número de especies registradas, ya que los individuos de fauna que habitan en el AP sólo se observan durante un corto periodo del día, en las primeras horas del día y al atardecer.

Asimismo, la presencia humana de manera regular en la zona, así como el ruido producido por el tráfico de automóviles que circulan a lo largo de la Av. Rafael E. Melgar (Carretera Costera Sur) y el propio funcionamiento del sitio como atracadero de embarcaciones de gran calado, ocasiona que las especies de fauna silvestre se ahuyenten del predio, lo que pudo haber influido en el número de especies registradas durante el censo.

### **IV.3.3 Paisaje**

Como se ha referido, la zona donde se habrá de llevar a cabo el proyecto se ubica en la zona sur de la ciudad de Cozumel. Esta es una zona en donde aún predomina un paisaje de características naturales, aunque queda rodeada de importantes asentamientos humanos. Por ello prevalece la cobertura de una vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia.

## **La visibilidad**

Para la zona de interés la visibilidad es de un paisaje abierto, lo anterior debido a las obras de urbanización que ya se han realizado. Por otra parte, hacia las zonas que aún están forestadas se tiene la presencia de vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia y que manifiesta sus estratos naturales (arbóreo, arbustivo y herbáceo). Asimismo, se considera de gran relevancia la presencia de una topografía sensiblemente plana y libre de toda clase de accidentes. De esta manera, todas las formaciones se encuentran en un solo plano lo que limita fuertemente la visibilidad.

## **Calidad paisajística**

Desde el punto de vista biológico en la zona existe una relativa alta calidad paisajística, debido a que en la zona prevalece una combinación de zonas urbanizadas y la presencia de formaciones naturales. De esta manera, hacia las áreas que aún conservan la estructura de la vegetación existe por parte de vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia y cuya visibilidad apenas alcanza los 50 m. Esta situación cambia hacia las colindancias norte y oeste y desde luego sobre la Carretera Costera Sur (Av. Rafael E. Melgar) en donde predomina el paisaje urbano del sur de la ciudad de Cozumel.

## **Fragilidad del paisaje**

De acuerdo con la manera de cómo se han desenvuelto los distintos eventos que caracterizan a la zona de interés, se puede determinar la presencia de un paisaje sumamente frágil. Lo anterior ha quedado evidente ante la presencia del huracán Wilma, que azotó en la zona en el mes de octubre del 2005 el cual diezmó las zonas de vegetación alta a través de toda la Isla de Cozumel.

Asimismo, uno de los eventos que se esperan es la continuidad de la presencia humana en la zona, ya que existen calles de acceso. Ante este tipo de eventos, se deberá esperar la pérdida de la diversidad y los recursos naturales de la región.

## IV.3.4 Medio socioeconómico

### a) Demografía

La población del municipio de Cozumel se ha incrementado de manera importante en las últimas décadas debido a su potencial crecimiento como uno de los lugares turísticos más importantes del Estado de Quintana Roo, y al aumento de gente que migra a la isla para establecer su residencia.

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, Cozumel ocupa el cuarto lugar en lo que se refiere a población en el Estado de Quintana Roo, su población total fue de 88,626 habitantes, siendo 44,211 mujeres (49.9%) y hombres 44,415 (50.1%) (INEGI, 2020).

Tabla 42. Población total y por sexo.

Población	Población total	Población Femenina	Población Masculina
Cozumel	88,626	44,211	44,415
Quintana Roo	1,857,985	921,206	936,779

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI.

Respecto a la composición por edades, se observa una concentración en el segmento adulto de la población, de 25 a 39 años, mientras que, la población de más de 70 años es el más reducido (INEGI, 2020).

### Tasa de crecimiento de población

En la siguiente tabla se presenta el comparativo de la población total en el estado de Quintana Roo y en el municipio de Cozumel, de acuerdo con los dos últimos censos correspondientes a los años de 2010 y 2020.

Tabla 43. Población total de acuerdo con Censos de 2010 y 2020 en el Estado de Quintana Roo y en el municipio de Cozumel.

Población	2010	2020
Quintana Roo	1,325,578	1,857,985
Cozumel	79,535	88,626

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI.

En la tabla anterior se observa que el Estado de Quintana Roo creció en la última década 40.2%, mientras que la población del municipio de Cozumel aumento 11.4% para este mismo periodo.

En la siguiente tabla se muestran los datos históricos por década de la población del municipio de Cozumel a partir de 1960 a 2020, donde se observa que la población se multiplico por más de 10 veces en el periodo analizado, mientras que, en la última década el crecimiento fue el más bajo en cuanto a porcentaje.

Tabla 44. Población del municipio de Cozumel y su incremento en porcentaje de 1960 a 2020.

Censo	Población	Incremento (%)
1960	7,562	
1970	12,622	66.9
1980	23,270	84.4
1990	44,903	93.0
2000	60,091	33.8
2010	79,535	32.4
2020	88,626	11.4

Fuente: INEGI

### Tendencias de crecimiento

Para el año 2025 la proyección de población del Consejo Nacional de Población (CONAPO) muestra una tasa de crecimiento de 0.76%, lo que representa una población de 107,096 habitantes (Ayuntamiento de Cozumel, 2021).

Mientras que, las proyecciones poblacionales para el año 2030 indican que en Cozumel vivirán casi 112 mil personas, sin embargo, el Consejo Estatal de Población (COESPO, s.a) calcula que por lo menos la mitad de estos habitantes serán personas migrantes en busca de los empleos asociados a la expansión del turismo (Santander & Ramos Díaz, 2011).

Para el Atlas de riesgos por fenómenos naturales y vulnerabilidad ante el cambio climático en Cozumel, Quintana Roo, han estimado una dinámica de población en Cozumel, acorde a la tendencia poblacional del estado, realizado diversos análisis considerando posibles escenarios de crecimiento de población y concluyendo que la población seguirá un crecimiento anual compuesto

de 2.29%. que lo lleve a alcanzar en 2030 cerca de 111,180 habitantes, así como para 2040 139,458 habitantes y en 2050 174,938 habitantes.

### Densidad de población

En el municipio, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, se contabilizaron 31,078 viviendas, de las cuales 26,424 (el 85.02%) se registraron como habitadas. La densidad poblacional de Cozumel en el 2020 fue de 181.6 Hab/km<sup>2</sup> (CCC, 2023).

### Escolaridad

En Cozumel el grado promedio de escolaridad de 10.22 años<sup>6</sup>, y de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, el 3.1% de la población de 15 años de no cuenta con un nivel de escolaridad, el 47.1% curso el nivel básico, el 31.2% el nivel medio superior y el 18.5% el nivel superior (INEGI, 2020) (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2023).

### Población con discapacidad

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, en el municipio 3,362 personas tiene alguna discapacidad, lo que representa el 3.8% de la población total, particularmente, en personas con 60 años y más el porcentaje es del 17.6% (INEGI, 2020).

### Lengua

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, el 7.66% de la población de edad de 3 y años y más, habla una lengua indígena, y el 1.09% de esta población no habla español. Las lenguas indígenas más comunes son el maya y el tzeltal (INEGI, 2020).

### Pobreza

De acuerdo con la Medición Multidimensional de la Pobreza 2020 del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), con información de INEGI 2020 en el

---

<sup>6</sup> Número de años que, en promedio, aprobaron las personas de 15 años y más, en el Sistema Educativo Nacional. Resulta de dividir la suma de los años aprobados desde el primero de primaria hasta el último grado alcanzado de las personas de 15 años y más entre el total de la población de 15 años y más

municipio hay 28,993 personas en situación de pobreza, de las cuales 25,286 están en pobreza moderada<sup>7</sup> y 3,707 en pobreza extrema<sup>8</sup> (Secretaría del Bienestar, 2023).

La proporción de la población en pobreza y pobreza extrema en el municipio de Cozumel es inferior a la del Estado de Quintana Roo.

Tabla 45. Porcentaje de la población en pobreza moderada y pobreza extrema del Estado de Quintana Roo y del municipio de Cozumel.

	Quintana Roo	Cozumel
Pobreza moderada	36.9%	34.5%
Pobreza extrema	10.6%	5.1%

Fuente: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).

### Hacinamiento y migración

En el municipio viven 18,667 personas en 3,680 viviendas con hacinamiento, que representan el 21.1% de la población total y el 14.8% de las viviendas totales (Secretaría del Bienestar, 2023).

De acuerdo con el Índice de Marginación por entidad federativa 2020 publicado por el CONAPO, el municipio tiene un grado de marginación muy bajo, ya que un 31.78% de la población habita en viviendas particulares con hacinamiento y 0.46% reportan no tener agua entubada en sus viviendas particulares. (Secretaría del Bienestar, 2023).

### Población económicamente activa (PEA)

De acuerdo con datos del INEGI el municipio cuenta con una población económicamente activa del 67.9%, de la cual el 58.8% son hombres y el 41.20% son mujeres dentro de un rango de edad de 25 a 44 años (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2020).

En el municipio la principal actividad económica es el turismo que genera actividades comerciales y de prestación de servicios. El municipio destaca por su turismo de descanso, ecoturismo y lugares

---

<sup>7</sup> Es aquella persona que, siendo pobre, no es pobre extrema (CONEVAL, n.d.).

<sup>8</sup> Una persona se encuentra en situación de pobreza extrema cuando tiene tres o más carencias, de seis posibles, dentro del Índice de Privación Social y que, además, se encuentra por debajo de la línea de bienestar mínimo. Las personas en esta situación disponen de un ingreso tan bajo que, aun si lo dedicase por completo a la adquisición de alimentos, no podría adquirir los nutrientes necesarios para tener una vida sana (CONEVAL, n.d.).

arqueológicos, así como por las actividades que se realizan como el snorkel y buceo, ya que cuenta con la segunda barrera arrecifal más grande del mundo (Ayuntamiento de Cozumel, 2021).

Por su parte, el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) ubica 5,310 unidades económicas en el municipio, de las cuales aproximadamente un 50% se dedican a comercio al por menor. Por su parte, las unidades dedicadas a servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas (978 unidades) y otros servicios, excepto actividades gubernamentales (711 unidades) (INEGI, 2022).

#### *Población no económicamente activa (PNEA)*

Según datos del Censo de Población y Vivienda de INEGI 2020, la tasa de desocupación en el municipio de Cozumel fue del 32%.

#### *Vivienda*

Según cifras del censo de población y vivienda de INEGI, en 2020 el municipio de Cozumel se contabilizaron 31,078 viviendas, de las cuales 26,413 (el 84.99%) se tienen registradas como viviendas habitadas.

En 2020, de las viviendas habitadas, el 87.47% correspondía a viviendas particulares en las cuales habitaban 84,519 ocupantes. Esto representa una densidad habitacional de 3.3 habitantes por vivienda particular habitada.

### **b) Factores socioculturales**

#### *Hitos y monumentos*

La presencia de hitos y monumentos en el espacio público se localiza principalmente a lo largo de la Av. Rafael E. Melgar, a partir de la zona militar y hasta la Av. Lic. Andrés Quintana Roo (zona Centro). También se localizan elementos considerados hitos urbanos o monumentos en la Av. Rafael E. Melgar próximos a la Av. Claudio Canto (Puerta Maya).

#### *Sitios turísticos*

Entre sus atractivos más destacados se encuentran:

- El Parque Botánico Chankanaab: que se localiza alrededor de una laguna natural que se conecta con el mar.
- La Reserva Ecológica Punta Sur: donde la naturaleza manifiesta la armónica integración de una diversidad de elementos tales como lagunas, manglares, aves, reptiles, peces y selva.
- San Gervasio: el sitio arqueológico más grande de la isla fue un lugar estratégico para el comercio y el desarrollo político de esta área mesoamericana, centro ceremonial de la cultura maya y santuario de la Diosa Ixchel.
- Entre los monumentos históricos y culturales más representativos de Cozumel se encuentra el Reloj Público, que cumplió 100 años el pasado 2010;
- La explanada de la Bandera,
- El Museo de la Isla que con sus 4 salas temáticas sintetiza armónicamente la geografía, vida, historia y cultura de la isla,
- El Monumento al Mestizaje,
- La Iglesia de San Miguel Arcángel,
- La Fuente del Buzo,
- La Plaza de las Dos Culturas y
- El Parque Benito Juárez, entre otros

### Sitios arqueológicos

En cuanto a la zona arqueológica de San Gervasio administrada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), es visitada anualmente por 114,438 personas de acuerdo con el INEGI, (2004a). Según estas cifras, San Gervasio es la tercera zona arqueológica más visitada en todo el estado; después de las zonas arqueológicas de Tulum y Cobá.

### Fiestas tradicionales

**La feria de “El Cedral”.** - Las Fiestas de la Santa Cruz de Sabán y Feria de “El Cedral”, es una tradición que data del año 1848. Una de las celebraciones más antiguas de la Península de Yucatán y se lleva a cabo en el pequeño poblado de El Cedral, en el sur de la isla de Cozumel.

El Cedral, es celebrado tradicionalmente del 29 de abril al 3 de mayo para conmemorar el día de la Santa Cruz.

**Carnaval de Cozumel.** - El Carnaval de Cozumel es de los más antiguos de México y de los más importantes. Es una mezcla de diversas expresiones culturales, bailes y ritmos de la Península de Yucatán y del Caribe.

Con orígenes en 1874, es una tradición iniciada por familias migrantes provenientes de Yucatán, Campeche y otros lugares, que encontraron en Cozumel un nuevo hogar. Siendo Cozumel una localidad pequeña por más de 100 años, su carnaval fue elemento importante de la convivencia familiar y sello distintivo de la pacífica y alegre vida isleña.

### **c) Factibilidad de servicios**

#### *Vías y medios de comunicación existentes*

##### *Terrestre.*

La red principal de carreteras en la Isla de Cozumel tiene una longitud de 65 km. aproximadamente, la cual corresponde a la red alimentadora estatal pavimentada de acuerdo con el Centro SCT, citado en INEGI, (2004). Es importante mencionar que, esta red principal sirve para comunicar la zona urbana de Cozumel con los puntos de interés turístico de la Isla, todas son de nivel municipal y actualmente requieren de programas de conservación, mantenimiento y mejoramiento.

El transporte público que existe en Cozumel es urbano no existe un sistema de transporte inter colonias, en cuanto a los servicios que presta a los pasajeros, de acuerdo con lo que ellos expresan, éste es deficiente y requiere de programas y acciones que mejoren las unidades, cantidad, calidad y frecuencia del servicio.

Con relación a la infraestructura de transporte de carga terrestre existente, complementa la infraestructura marítima de carga que sirve para el abasto de la isla, lo cual depende de los transportistas externos y locales que suministran este servicio.

La red estatal principal se compone del corredor perimetral al oeste de la Isla y la red transversal. De acuerdo con la SCT (2013), el corredor perimetral contempla velocidades promedio que oscilan entre 40 a 47 km/h; mientras que el corredor transversal presenta velocidades promedio que oscilan entre 55 a 70 km/h.

La red primaria de la isla está conformada principalmente por la Carretera costera sur que va del km 6+000 al entronque con la carretera perimetral costa oriente, en paralelo a la carretera

perimetral. La carretera transversal que va desde la Avenida 8 de octubre (glorieta del caracol) y hasta la costa oriental playa mezcalitos; la Carretera Perimetral, que va desde el KM 5+000 frente a marina FONATUR, y termina en el km 49+000 en la costa oriental de la isla de Cozumel, la carretera oriental que va del km 49+000 hasta entronque con carretera transversal (playa mezcalitos) Carretera costera norte, que va desde la Av. Antonio González y hasta la planta de tratamiento San Miguelito. las cuales tienen intersección vehicular directa en algunos puntos de la mancha urbana, y modifican la categorización de las vías como avenidas. Es en la zona urbana que al circuito se conectan las carreteras costeras; de forma paralela a un segmento de la Carretera Perimetral, la Carretera Costera Sur y en sentido opuesto la Carretera Costera Norte. La mayor intensidad de tránsito se presenta en la zona urbana, es la Av. Rafael E. Melgar y sus prolongaciones costeras, las que reciben la mayor cantidad de flujo.

#### *Estructura vial de la ciudad*

La red primaria de la ciudad se estructura a partir de las avenidas Rafael E. Melgar y Juárez, las cuales no se vinculan directamente al flujo vehicular por un tramo de andador que limita la Av. Juárez de la Av. Rafael E. Melgar.

En el mismo sentido (norte-sur) de Av. Rafael E. Melgar se distinguen dos vialidades primarias: Av. Pedro Joaquín Coldwell y Av. 65. (Av. 8 de octubre) De estas 2 vialidades, sólo la Av. 65 tiene vinculación con otras 4 vialidades primarias, al norte con Av. Antonio González Fernández (aeropuerto), Av. Antonio González, Av. Juárez (trasversal), Av. Andrés Quintana Roo y al sur con Av. Claudio Canto Anduze. en esta intersección existe la continuación de la Avenida 8 de octubre para generar un libramiento para el problema de congestión vehicular que presenta el área de los muelles Puerta Maya y Muelle SSA, en la carretera costera sur, hasta conectar con la carretera perimetral frente al acceso de la Marina FONATUR; en ese punto de la carretera se presenta un conflicto de incorporación a contra flujo, en una curva peraltada.

En sentido este-oeste, además de la Av. Juárez – eje generador de la ciudad – está: la Av. Antonio González Fernández en el extremo norte, y hacia el sur, sólo las Av. Andrés Quintana Roo y la Av. Claudio Canto que se interceptan con el extremo costero, Av. Rafael E. Melgar.

La red vial presenta discontinuidades importantes que limitan la conexión vehicular. Se identifican 3 vialidades primarias en el sentido norte – sur, la más importante es la Av. Rafael E. Melgar; en sentido este – oeste, sólo destacan por su conexión con el extremo costero de la Av. Melgar, otras

3 vialidades, la Avenida Pedro Joaquin Coldwel (30), Avenida 8 de octubre (65), y Avenida Félix González Canto.

### *Portuaria*

La longitud de las instalaciones portuarias de atraque es de 3,044 m lineales de acuerdo con la Administración Portuaria Integral (API). Los pasajeros atendidos por vía marítima fueron en total 1,335,956 pasajeros (incluye los pasajeros de ruta y de transbordadores).

Los recintos portuarios que operan en la actualidad en Cozumel, están concesionados para su operación por diversas empresas de la iniciativa privada, son las siguientes:

- Muelle Fiscal: fue el primer muelle de la isla, y a través de los años se ha modificado debido al gran número de operaciones marítimas que se realizan. Actualmente existen dos empresas transportistas operando.
- Muelle Punta Langosta: Este muelle de cruceros se encuentra en la localidad de San Miguel, conectado por un puente peatonal a una plaza comercial.
- Muelle SSA México: Este fue el primer muelle para cruceros construido en la isla a finales de los años 70 y actualmente es propiedad de SSA México, S.A. DE C.V.
- Muelle de Carga: en este operan Transbordadores que se especializan en la transportación de vehículos, autobuses y camiones en todas sus dimensiones, a través de la ruta Punta Venado (CALICA) – Cozumel CALICA.
- Muelle Puerta Maya: Concesionado a Carnival Corp., ofrece infraestructura portuaria de primera clase, además de los mencionados, la isla cuenta con otras instalaciones portuarias.

Existen otros muelles más pequeños, que son utilizados para actividades de buceo, pesca, y otras actividades. La isla de Cozumel recibe en sus puertos más de 1,000 cruceros al año.

### *Aérea*

El Aeropuerto Internacional de Cozumel (ASUR), que se encuentra en la parte norte del centro de población del municipio, cuenta con una capacidad para realizar siete operaciones por hora, ofrece comodidad y servicios de primera clase a los visitantes, Conecta a Cozumel como uno de los destinos principales del Caribe Mexicano con importantes ciudades Nacionales e Internacionales, con Líneas Aéreas Comerciales y Charters.

De enero a noviembre de 2014, la llegada al ASUR fue de 19,774 personas, lo que representa un incremento con respecto a los años anteriores 165,157 (2012) y 163,973 (2013).

Cozumel cuenta también con un Aeródromo, "Capitán Eduardo Toledo" que ofrece sus servicios principalmente para vuelos privados y para actividades turísticas y recreativas.

El servicio aéreo de carga y de pasajeros es nacional e internacional, existen varias empresas de mensajería que atienden la demanda de servicios de carga, sin embargo, las líneas aéreas comerciales además de atender la demanda de pasajeros también realizan servicios de carga.

#### *Transporte público*

El transporte público urbano en el municipio de Cozumel cuenta con 26 unidades de transporte público, 11 unidades de autobuses y 15 son van. El número de unidades y de transporte público se debe a que, en Cozumel, el transporte se realiza principalmente en forma privada ya sea en taxis o vehículos privados.

En ese sentido existen concesiones de taxis turísticos con guías especializados para dar viajes terrestres en camionetas de lujo. A la fecha se pretende dar servicio a la comunidad local un servicio alternativo con moto taxis.

El transporte público está concesionado. Existen dos empresas concesionarias del transporte público, el Sindicato Único de Taxistas y la Unión de Permisionarios de Transporte Urbano de Cozumel (UNIPER). El Sindicato Único de Taxistas cuenta con varias rutas de transporte colectivo que operan a través de “combis” o camionetas. En Cozumel, la jurisdicción para otorgar rutas y permisos la tiene el municipio. Todos los automóviles de motor a gasolina se abastecen en las 5 gasolineras existentes en la isla.

#### *Teléfono*

El municipio de Cozumel cuenta con servicio telefónico local y de larga distancia nacional e internacional, por lo que la localidad cuenta con casetas en sitios abiertos que funcionan por medio de tarjetas de prepago. Este servicio se encuentra administrado principalmente por la compañía Teléfonos de México. En el caso de la ciudad y las localidades ubicadas en toda esta zona de influencia, les corresponde la clave 987 para el servicio de larga distancia.

### Telégrafo

El Municipio recibe servicios de telegrafía por parte de Telégrafos Nacionales. La red telegráfica se compone de una administración que proporciona el servicio a la comunidad, misma que está ubicada en la población de San Miguel de Cozumel.

### Correo

El Municipio cuenta con este servicio, el cual es proporcionado por el Servicio Postal Mexicano. Existe una oficina administrativa en la ciudad de Cozumel. Los servicios que ofrece esta empresa son el envío y entrega de: cartas y tarjetas, publicaciones periódicas, impresos, bultos, postales, correspondencia con franquicia, propaganda comercial y pequeños paquetes de forma nacional e internacional.

### Telecomunicaciones

En el estado de Quintana Roo existen dos bandas de transmisión por radio, en la denominada amplitud modulada (AM) se cuenta con 15 estaciones, nueve de ellas son de tipo comercial y seis culturales. Por lo que se refiere a la frecuencia modulada (FM) existen 17 estaciones con de tipo comercial y una cultural. Además, opera una compañía que ofrece el servicio de televisión por cable y hay repetidoras de las cadenas de televisión en red nacional privada.

## **d) Servicios públicos**

### Salud

De acuerdo con la Secretaría de Economía y el Sistema de Consulta de INEGI 2020, en el municipio de Cozumel, existían para el año 2022, la cantidad de 24 unidades de salud de asistencia social, donde 16 son de consulta externa, 7 son de hospitalización y un Centro de Integración Juvenil (CIJ).

Entre los hospitales se tiene 1 unidad de primer nivel del ISSSTE, 11 unidades de Salud, 3 unidades del SSA para atención de segundo nivel del IMSS y un Hospital General con atención de segundo nivel; y por parte de la Secretaría Estatal de Salud se encuentra una unidad de CIJ.

En total se tienen 37 consultorios generales y 15 consultorios de distintas especialidades, 9 laboratorios de análisis clínicos y dos quirófanos, 40 consultorios dentales, entre otras instalaciones auxiliares.

A su vez, Cozumel cuenta con un total de 152 camas de hospitalización, y adicionalmente operan en la isla, varias clínicas particulares con servicio de especialidades.

La población derechohabiente a servicio de salud en 2020, fue de 69,237 personas, de las cuales, el 10.1% pertenece a los servicios de salud del ISSSTE, el 1.9% pertenece a PEMEX, el 2.8% pertenece a instituciones privadas, el 64.7% al IMSS, el 0.2% pertenece a instituciones de salud del Bienestar y el 0.6% se encuentra afiliada a otras instituciones.

Por otra parte, con base en la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), según los datos del trimestre inicial 2023; el personal médico en instituciones de seguridad social es de 95 personas, de los cuales 0.21% son médicos y especialistas, el 0.26% es personal auxiliar (enfermeras y paramédicos), el 0.22% son psicólogos, el 0.15% son enfermeras técnicas, y el 0.11% son enfermeras especialistas.

En lo que se refiere a la distribución del equipamiento de salud, la mayor concentración de unidades médicas, se encuentra en la zona centro de la isla, que representa el 70.8%. Mientras que, en el extremo sur de la mancha urbana, se concentra el menor grado de unidades médicas, representando tan solo el 29.2%. Cabe mencionar que la ausencia de unidades médicas al oriente del centro de población, se hace evidente dada la condición de vulnerabilidad social que existe en esas zonas.

### Educación

El municipio de Cozumel tiene una cobertura educativa que alcanza todos los niveles. El municipio cuenta con un centro de educación especial, 22 de educación preescolar, 32 de educación primaria, 11 de educación secundaria, uno de profesional técnico (CONALEP), 5 de educación media superior y 3 de educación superior; también se ofrece el nivel de maestría. Esta oferta educativa está cubierta por los sectores público y privado, de acuerdo con el documento Estudio de Competitividad Turística del destino Cozumel (ACDT, 2013).

Al observar gráficamente la concentración de equipamiento educativo destaca una alta concentración en las colonias San Miguel (I, II, III). La proximidad al equipamiento educativo se presenta de forma regular hasta las colonias que limitan con Av. Lic. Félix González Canto.

A partir de ese punto y hacia el oriente se hace evidente la ausencia de equipamiento educativo, al igual que se observó en el resto de los servicios. La carencia de equipamiento al oriente del

Centro de Población influye en la condición de vulnerabilidad social. Es importante señalar que está es la zona de crecimiento y se encuentra en proceso de programar y dotar de equipamiento necesario dentro de los espacios considerados como áreas de donación para diferentes usos en los nuevos desarrollos habitacionales localizados en esa zona urbana.

### Cultura

Al observar gráficamente la concentración de equipamiento cultural destaca una alta proximidad de equipamiento o servicios culturales en la colonia Centro. En menor medida, pero con una concentración significativa también destacan sitios culturales en torno a la colonia San Gervasio, como es el popular “Biblioavión”.

Por su parte, en el eje que traza la Av. 23 Sur, hacia el sur, el equipamiento cultural es únicamente el Planetario que se localiza en la Av. Claudio Canto.

El cuadrante urbano que se traza a partir de la 65 Av. (Av 8 de octubre) y su intersección con Av. Juárez, hacia el nororiente, tampoco presenta equipamiento cultural alguno. Lo mismo sucede en los márgenes del Centro de Población al oriente.

### Deporte

Al analizar el resultado gráfico de la ubicación de estos servicios, se hace evidente la tendencia de una concentración de equipamiento cultural, a diferencia del equipamiento recreativo y deportivo, se observa la disponibilidad en las colonias que se localizan a partir del eje que traza la Av. 23 Sur, hacia el sur el equipamiento cultural es inexistente, pero se localiza la mayor concentración del equipamiento recreativo y deportivo. La misma situación se repite, en la colonia Emiliano Zapata, aunque sin llegar a una concentración alta.

Otra concentración importante se observa en el cuadrante conformado entre las Avenidas Juárez y 11 Sur (Andrés Quintana Roo), desde la Av. Pedro Joaquín Coldwell y hasta el límite oriente en Av. Cedral.

En la colonia Félix González Canto y proximidades se identifica ausencia del equipamiento recreativo y deportivo, al igual que en asentamientos nuevos al oriente del Centro de Población.

### Comercio y abasto

En Cozumel actualmente existe un mercado público y un espacio que funciona como tianguis con 90 locales en total y 6 supermercados de autoservicio.

### Agua potable

El servicio de agua potable es administrado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, CAPA.

El abastecimiento de agua entubada en Cozumel depende del acuífero Cozumel, la zona de captación cuenta con 274 pozos para el servicio urbano, de acuerdo con información de CAPA, de los cuales 123 pozos están operando, 48 se encuentran fuera de servicio por niveles altos de cloruro, 69 están abatidos, 11 están parados o en descanso y 21 no cuentan con línea eléctrica, de acuerdo con CAPA (2020).

El total del agua potable del municipio proviene de pozos subterráneos. Al año se potabilizan 4,305,850 m<sup>3</sup> de agua y se venden 3,102,449 m<sup>3</sup> de agua al año; la diferencia corresponde a las pérdidas del sistema equivalentes al 26% del agua potabilizada (18% son pérdidas técnicas y 8% pérdidas comerciales). El servicio de agua potable y agua residual es operado por la entidad paraestatal descentralizada Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de Quintana Roo (CAPA).

En la evaluación rápida del uso de energía elaborado por la Secretaría de Energía Federal, Banco Mundial, ESMAP y TRACE se señala que el consumo de agua per cápita es de 111 l/persona/día. Este valor se encuentra en el rango medio-bajo de las ciudades reportadas en TRACE con climas similares. En cuanto al porcentaje de pérdidas se refiere, es de 24% el cual, relativo al resto de los valores reportados en TRACE, se encuentra en el rango medio bajo.

En lo que respecta a la intensidad energética de la provisión de agua, se estimó un valor de 0.62 KWh/m<sup>3</sup>, el cual se encuentra en el rango medio de los valores reportados en la base de datos TRACE.

### Red de drenaje y alcantarillado

El servicio de drenaje es administrado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA).

La cobertura hasta marzo de 2003 era de 94.15% y su red en 2002 sumaba una longitud de 163,195 kilómetros lineales. CAPA, (2012)

En 2020, CAPA refirió que la longitud de la red de alcantarillado llegó a 196,421 metros lineales. La red está conformada por colectores de 20 a 10 pulgadas, algunos de asbesto. CAPA, (2020)

Entre 1984 y 1986 se construyó e inició operaciones la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales "San Miguelito", cuenta con una capacidad de 220 litros por segundo, capacidad que se ve afectada con la precipitación pluvial intensa, momento en que se incrementa el caudal a alrededor de 600 litros por segundo, esta situación se agrava ante la ausencia de drenaje pluvial.

La aplicación de la red de drenaje sanitario y drenaje pluvial es crucial para el mantenimiento de los arrecifes y de la calidad del agua del mar.

A nivel municipal se requiere la atención de los rezagos de servicios de infraestructura en las colonias de reciente creación y también en algunas colonias que, por el proceso de crecimiento urbano, el cual se desarrolló en forma discontinua, se quedaron sin servicios. También se requiere continuar con la construcción del sistema de drenaje pluvial.

#### Red de energía eléctrica

El municipio de Cozumel cuenta con tres subestaciones de distribución de energía eléctrica de acuerdo con el anuario estadístico de INEGI (2017), donde la potencia de cada subestación es de 69 megavolts-ampères.

El volumen de energía consumido en el municipio para el año 20116 fue de 274,752 Megawatts-hora, donde el consumo industrial y de servicios representó el 69% (189,440 Megawatts-hora), el doméstico el 28% (76,792 Megawatts-hora) y el restante 3% (8,520 Megawatts-hora) fue consumido por el alumbrado público y bombas de aguas potables y negras.

En la evaluación rápida del uso de energía elaborado por la Secretaría de Energía Federal, Banco Mundial, ESMAP y TRACE (2014-2015) se establece que el suministro de electricidad del municipio es a través del acueducto subacuático que se encuentra conectado con la planta termoeléctrica de generación de Valladolid, Yucatán. Adicional al suministro eléctrico desde el macizo continental,

Cozumel cuenta con generación de electricidad a través de una planta privada con permiso para autogeneración y una subestación de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), a la fecha su factor de planta es reducido y únicamente genera en horario de punta y está sujeta a demanda. Cozumel también cuenta con una subestación de la CFE llamada "C.T.G. Chankanaab", esta planta entra en funcionamiento en situaciones excepcionales.

### Recolección y disposición de residuos sólidos

La recolección y disposición final de residuos se encuentra concesionada a la empresa Promotora Ambiental S.A., (PASA) opera en Cozumel desde el 04 de mayo de 2010, en ese año se recolectaron 85 toneladas diarias de residuos, para 2012 fueron 92 toneladas, hoy se estima que la recolección llega a 118 ton/día. El acopio y transferencia de materiales se lleva a cabo por el Centro de Acopio de algunos Materiales Reciclables, Centro de Acopio de Materiales Reciclables (CAMAR), una empresa municipal. El relleno sanitario está operado por la concesión de PASA.

Se tiene una concesión por 20 años y una autorización para construir 14 celdas, de las cuales hoy día se está relleno la celda # 9.

En el municipio de Cozumel, el porcentaje total de basura generada que se recicla es de 7.1%. Los residuos se recolectan por 15 camiones recolectores, 5 de estos vehículos son pickups recolectores de valorizable propiedad del municipio. En cuanto al consumo de combustibles para la recolección de residuos fue de 187,695 litros de diésel y gasolina, equivalente a aproximadamente 6.5 millones de MJ. 153 mil litros de este total, el 81% del combustible fue consumido por los vehículos recolectores de PASA.

### Energéticos (combustibles)

La ciudad de Cozumel cuenta con 3 Estaciones de Servicio mediante las cuales realiza el suministro de combustible a toda la Isla. El abastecimiento se realiza mediante camiones tipo pipa que llegan a la isla en los transbordadores de carga. El combustible se almacena en un depósito general y desde el cual se abastece regularmente a las estaciones de servicio en camiones tipo pipa de menor capacidad y tamaño.

## **IV.3.5 Cambio climático**

La temperatura en el municipio presenta una tendencia positiva, especialmente en los últimos años, sin embargo, los valores no están alejados de la media mensual ya que solo superan 2°C. Mientras que, los valores atípicos de bajas temperaturas cada vez son menos frecuentes, aunque se seguirán presentando con valores que oscilan en los -2 °C de la media histórica (Torres Rodríguez et al., 2018).

Considerando una climatología base de temperaturas de 1961-2000, las proyecciones futuras del escenario RCP4 8.5 para fines de siglo, presentan un incremento de 4°C, lo que la llevará de los

40.5 °C de la climatología actual a un valor de 44.5 °C, mientras que bajo el escenario RCP 6.0 se espera un aumento de 2°C (Torres Rodríguez et al., 2018).

Para el caso de las temperaturas mínimas, en el escenario RCP 8.5 se proyecta un incremento de 4°C, pasando de 8°C en la climatología actual a 12°C, mientras que bajo el escenario RCP 6.0 el incremento estimado es de 2°C, lo que significa un cambio benéfico en las temperaturas mínimas en la zona de Cozumel (Torres Rodríguez et al., 2018).

Respecto al aumento de la temperatura del agua en las lagunas costeras, sobre todo en época de estiaje y en los meses con temperaturas máximas puede afectar severamente a algunas especies de estos ecosistemas, ya que la disolución del oxígeno en la columna de agua disminuye con el aumento de la temperatura. Considerando los escenarios de cambio climático, se estima un aumento de 3.0°C en el escenario RCP 8.5 para el futuro cercano y de 5.0 °C para el futuro lejano (Torres Rodríguez et al., 2018).

El cambio climático representa una amenaza significativa para las islas en el mundo, en el caso del Mar Caribe, cuyos ecosistemas y comunidades se ven expuestos a potenciales por fenómenos climáticos extremos y alteraciones medioambientales.

En el caso de Cozumel, de acuerdo con estudios en la región, el municipio se encuentra expuestos a potenciales impactos como son:

- Actividad ciclónica (huracanes)
- Impacto en los niveles de precipitación
- Pérdida de Biodiversidad y Hábitats Naturales

Por ende, se estima que los impactos actuales y potenciales se traduzcan en eventos climáticos extremos, cambios ambientales, pérdida de biodiversidad y consecuencias socioeconómicas.

### **Actividad ciclónica (huracanes)**

El estudio del cambio climático en las diversas amenazas, en particular de los ciclones se ha realizado por la comunidad científica mediante el Proyecto de Inter comparación de Modelos Acoplados (CMIP)23, en sus distintas fases de desarrollo. El estudio de referencia buscó comprender los cambios climáticos pasados, presentes y futuros utilizando modelos CMIP. Los

cuales proporcionan información valiosa para la toma de decisiones en áreas como la conservación ambiental, la gestión de recursos naturales y la adaptación a condiciones climáticas cambiantes.

En el caso de la actividad ciclónica, de acuerdo con Emanuel (2022) analizó el impacto del cambio climático en la actividad de los ciclones tropicales utilizando seis modelos climáticos globales CMIP en su fase 5. El estudio descubrió que los ciclones tropicales de categoría 4 o mayor aumentaron hasta en 40% su frecuencia e intensidad a lo largo del siglo XXI en la mayoría de los lugares, con los incrementos más destacados en el Pacífico Norte occidental y el Océano Atlántico.

De acuerdo con Knutson et al (2015), en particular que se espera que hay un incremento global en la frecuencia de los ciclones tropicales de categoría 4 y 5. Se ha descubierto que las tendencias recientes y a largo plazo de la temperatura de la superficie del mar (TSM) y la cortante vertical del viento (VWS) influyen significativamente en la actividad de los ciclones tropicales (CT) en la principal región en desarrollo (MDR), el Caribe y las zonas circundantes. Se ha observado un calentamiento de la TSM y una disminución de la VWS, sobre todo en la temporada de lluvias tardías, y estas tendencias están relacionadas con un aumento de la frecuencia y la intensidad de las tormentas.

Basado en lo anterior, el análisis realizado para el municipio de Cozumel, considera como escenario base, el histórico de tormentas tropicales y ciclones tropicales en el periodo comprendido entre 1882-2022. Cozumel ha sido altamente propenso a ciclones tropicales de categorías 4 y 5. Sin embargo, al considerar los escenarios climáticos Trayectoria de concentración representativa (o RCP en inglés) 6.0, y el escenario RCP 8.5, el municipio se incrementa su énfasis hacia ciclones tropicales de categoría 5.

El análisis para la estimación de potenciales trayectorias de tormentas tropicales cuyas trayectorias afecten al municipio han sido desarrolladas basadas en los escenarios RCP, con datos de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) y sobre el modelo de código abierto CLIMADA.

#### *Impacto en los niveles de precipitación*

En la literatura científica sobre cambio climático se ha dado un debate muy nutrido sobre la consistencia entre los resultados de diversos modelos de clima y cómo esta puede influir en la precipitación global. Para Fisher et al (2014) afirma que los modelos globales climáticos muestran sistemáticamente una intensificación de las fuertes precipitaciones en casi todas las regiones

terrestres de Eurasia y Norteamérica en respuesta al calentamiento global. Estas regiones son especialmente propensas a experimentar un aumento de las fuertes precipitaciones. Sin embargo, en otras regiones puede suceder una caída en la precipitación. Al analizar el cambio porcentual medio multi-modelo del CMIP fase 5 con el RCP8.5 en las precipitaciones totales (lluvia y nieve) entre 1981-2000 y 2081-2100, se observa que para el Mar Caribe existe una caída en la precipitación de hasta el 20% en la media anual.

Las expectativas de los modelos referidos para el municipio de Cozumel es que se presente una disminución moderada a severa reducción en la precipitación. Considerando los escenarios climáticos de las trayectorias socioeconómicas compartidas (SSP en inglés) en el escenario SSP2-4.5, cuya narrativa considera las emisiones de gases de efecto invernadero no tendrán cambios substanciales a los ya registrados en el pasado, la población crece de forma moderada, hay cambios lentos hacia una economía sostenible.

#### *Pérdida de biodiversidad y hábitats naturales*

El cambio climático motivado por el incremento en la temperatura media global debido al incremento en los gases de efecto invernadero, tiene importantes implicaciones, para el Municipio de Cozumel, en los escenarios de cambio climático analizados, se estiman un incremento en los huracanes que impactan al municipio, particularmente los de categoría 4 y 5. También se estima que se presente una caída de la precipitación esperada en el horizonte de análisis de los escenarios de estudio.

De acuerdo con Escudero (2021) las zonas costeras tienen una alta exposición al cambio climático, no sólo por los ecosistemas costeros sino también por la alta densidad de la población que enfrentan diversas ciudades.

Por su parte, el incremento en la temperatura media del Mar Caribe puede ocasionar que las condiciones mínimas de sobrevivencia del arrecife de coral no sean presenten. En el caso del Caribe Mexicano, se estimada que represente cerca de 9.5 miles de millones de dólares en economías vinculadas al arrecife.

En relación con Reguero et al (2018), en el caso del arrecife del caribe mexicano, el estudio calcula los beneficios que los arrecifes de coral y las dunas aportan a los activos expuestos (comerciales y habitacionales). No sólo por el atractivo turístico, sino además por la defensa natural contra tormentas tropicales de severidad extrema. De acuerdo con los autores, las pérdidas anuales

previstas para el acervo de activos casi se triplicarían si los arrecifes se degradan, aumentando de 9,2 a 25,5 millones de dólares. Las pérdidas durante una tormenta de 1 en 100 años casi se duplicarían, pasando de 136 a 237 millones de dólares. También se destacan los beneficios de reducción del riesgo que proporcionan las dunas, con un beneficio anual estimado de 16,7 millones de USD.

La pérdida de la biodiversidad y de hábitats naturales aún son un campo de estudio, sin embargo, diversos estudios IPCC (2019)<sup>9</sup> enfatizan que las pérdidas en los arrecifes de coral varían de especie a especie, sin embargo, las más adaptables podrían ser las de aguas frías, versus las de agua caliente donde se registra mayor vulnerabilidad. Existe evidencia de acuerdo con Mckee y Vervaeke (2018) en zonas como el sur de Florida, el Caribe y la región de manglares de la India-Pacífico (Lovelock et al., 2015), donde los manglares que no puedan superar las tasas actuales de incremento en el nivel del mar y ende, corren el riesgo de desaparecer.

Los ecosistemas también podrán ser afectados por el cambio en la frecuencia de ciclones tropicales, de acuerdo con Perdomo et al (2017), se estudió investigó los efectos de los huracanes en las aves del sotobosque de Cozumel. La investigación comparó las poblaciones de aves antes y después de dos huracanes consecutivos y descubrieron que había fuertes efectos negativos de los huracanes sobre la abundancia de aves y la riqueza de especies en la primera estación invernal tras las tormentas. Sin embargo, estos efectos no se observaron en las poblaciones de aves estivales. El estudio también descubrió que los conjuntos de aves de todos los periodos de muestreo podían distinguirse claramente, lo que indica que los huracanes tuvieron efectos a largo plazo en la composición y estructura de las comunidades de aves.

#### **IV.3.6 Diagnóstico ambiental**

Las necesidades de diversificar las actividades económicas, respetando el entorno como parte de la conservación y preservación del paisaje y los recursos es una tarea difícil, pero es parte fundamental del desarrollo sustentable. Por la naturaleza del proyecto, se considera que se deberá garantizar su viabilidad a través de todas sus etapas y que se ubique bajo los conceptos del desarrollo sustentable, por lo que se debe promover la conservación y restauración de los elementos naturales de la región como es el medio físico y los ecosistemas, a la vez que se aportan avances en la mejora de las condiciones sociales de la población.

---

<sup>9</sup> Special Reporto on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate

En este sentido, a continuación, se realiza un análisis con la información previamente presentada con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto. La evaluación de los componentes se hace considerando su interrelación y cuando resulta pertinente, en concordancia con las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del Área del Proyecto.

El SA definido para el proyecto se localiza al oeste de la Isla de Cozumel en Estado de Quintana Roo, coincidiendo con el centro de población de la ciudad de Cozumel, y su reserva territorial de crecimiento. Esta región originalmente ostentaba vegetación de selva mediana subperennifolia (32.98%) y todavía puede encontrarse en la zona sur del centro de población, donde se encuentra la reserva territorial, mientras que, en la zona urbana (37.09%) ocupa la mayor parte del polígono del SA; donde actualmente predomina la infraestructura urbana y el desarrollo de infraestructura turística y portuaria; el resto corresponde a vegetación secundaria mediana subperennifolia, distribuida principalmente en los alrededores de la zona urbanizada.

### **Instrumentos de política ambiental**

El sistema ambiental del proyecto, es coincidente con la Unidad de Gestión Ambiental CP1 del *Programa de Ordenamiento Ecológico Local de la Isla de Cozumel*, cuya política ambiental es el aprovechamiento y entre sus usos compatibles se encuentran los desarrollos comerciales. Aunado a esto, la zona donde se pretende desarrollar el proyecto, se encuentra regulada por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel, en el cual se determina no sólo que el AP forma parte de la zona urbana de la ciudad de Cozumel, sino que tiene un uso y destino específico como Recinto Portuario, lo cual es completamente congruente y compatible con el proyecto que se expone en la presente manifestación.

### **Vegetación y diversidad faunística**

En la zona sur del SA la cobertura vegetal conserva su estado original —selva mediana subperennifolia, sin embargo, el AP se encuentra lejos de estas zonas, en un sitio urbano donde el suelo se encuentra actualmente cubierto con asfalto y cemento, por lo que las características originales de suelo y vegetación se han perdido permanentemente. Dentro del AP en las áreas jardinadas se registraron interferencias con 3 árboles de cedro (*Cedrela odorata*) especie incluida en el listado de la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010), y 9 palmeras (*Syagrus*

*romanzoffiana*) mismos que serán rescatados y reubicados, tal y como fue manifestado en el capítulo II.

En cuanto a la riqueza de vertebrados registrada durante el trabajo de campo, ésta sólo fue de 14 especies, de las cuales es 78.57%, es decir 11 especies, corresponden al grupo de las aves. Asimismo, de las 14 especies registradas en este inventario, sólo una (*Ctenosaura similis*) está incluida en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010), encontrándose dentro de la categoría de Amenazadas (A).

El bajo número de registros de individuos de fauna silvestre puede deberse a la falta de cobertura vegetal en el predio, lo cual, aunado al fuerte movimiento de vehículos y constante presencia humana, ha ocasionado que el lugar sea poco atractivo para la llegada y restablecimiento de la fauna nativa de la región. En este sentido se prevé que el proyecto no causará impactos adicionales sobre estos componentes ambientales.

## **V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

### **V.1 Identificación de impactos ambientales**

#### **V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales**

Es importante iniciar el desarrollo de este capítulo considerando que la fracción XX del artículo 3° de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), define que la Manifestación del Impacto Ambiental (MIA) es el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Con base en lo anterior, el objetivo fundamental de una MIA es identificar los impactos ambientales significativos que puede generar un proyecto.

Al respecto, es conveniente abordar este aspecto asumiendo en toda su dimensión la definición que ofrece el marco reglamentario de la LGEEPA donde se indica que el impacto ambiental significativo es aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Sobre la base de lo expuesto en esta MIA y de acuerdo a lo que dispone la fracción V del artículo 12 del REIA, en el presente capítulo se presenta la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales que potencialmente pueden ser generados o inducidos por el proyecto, sobre los factores ambientales susceptibles de recibirlos. El análisis se centra en la identificación de aquellos impactos que por sus características, pudieran ajustarse a la definición dispuesta en la fracción IX del Artículo 3° del REIA antes transcrita.

Para alcanzar lo anterior, la integración de este capítulo se basó en el análisis e interpretación de los siguientes puntos:

- Las características de los componentes del proyecto y la identificación de las acciones (Capítulo II) que potencialmente puedan propiciar impactos a los factores ambientales susceptibles de recibirlos (Capítulo IV).

- La vinculación del proyecto con las disposiciones, reglas y recomendaciones de los diversos instrumentos jurídicos aplicables al mismo (Capítulo III).
- El diagnóstico ambiental del Sistema Ambiental y el Área del Proyecto y la valoración de la calidad del Sistema Ambiental dentro del cual se pretende insertar al proyecto, ambos descritos en el capítulo IV de este documento.
- La identificación de ecosistemas y hábitats representativos del Sistema Ambiental y el Área del Proyecto (Capítulo IV).
- Los usos del suelo definidos para el Área del Proyecto.
- La información generada en trabajos de campo y verificación (Capítulo IV).
- Técnicas convencionales de Evaluación de Impacto Ambiental.

Los diversos apartados que integran este capítulo se ajustan estrictamente a las recomendaciones que establece la guía emitida para la MIA, modalidad Particular, pero sobre todo, al objetivo que dispone la LGEEPA para una MIA, que es dar a conocer a la autoridad competente, el impacto ambiental significativo y potencial que pudiera generarse en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.

En este mismo sentido, con base en el análisis que se realizó en apartados anteriores sobre la delimitación, caracterización, y eventos de cambio del Sistema Ambiental, en este apartado se identifican, describen y evalúan, los impactos ambientales adversos y benéficos que generará la interacción entre el proyecto, su área de influencia y el efecto sobre el Sistema Ambiental.

Actualmente, existen un gran número de métodos para la evaluación de impactos ambientales, muchos de los cuales han sido desarrollados para proyectos específicos, impidiendo su generalización. Sanz (1991) afirma que hasta esa fecha, eran conocidas más de cincuenta metodologías, siendo muy pocas las que gozaban de una aplicación sistemática; estos métodos, se valen de instrumentos que son agrupados por el autor en tres grandes grupos: modelos de identificación (listas de verificación causa-efecto ambientales, cuestionarios, matrices causa efecto, matrices cruzadas, diagramas de flujo, entre otras), modelos de previsión (empleo de modelos complementarios con pruebas experimentales y ensayos “in situ”, con el fin de predecir las alteraciones en magnitud), y modelos de evaluación (cálculo de evaluación neta del impacto ambiental y la evaluación global de los mismos).

Canter (1998), establece que aunque se han desarrollado diversas metodologías, no hay una metodología universal que pueda aplicarse a todo tipo de proyectos en cualquier medio en el que

éste pretenda establecerse; por tanto, la metodología que se utilice debe ser específica para el proyecto que se evalúe y el medio ambiente en el que pretende insertarse, manteniendo sobre su base los conceptos básicos de metodologías existentes.

Existen numerosas técnicas para la identificación y evaluación de las interacciones proyecto-entorno; sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y significancia de los efectos ambientales en función a la caracterización del Sistema Ambiental, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos de los mismos; por lo tanto, se desarrolló una metodología que garantiza la estimación de los impactos provocados por la ejecución del proyecto, que permite reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de éstos. El análisis permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los factores ambientales del Sistema Ambiental delimitado, así como su relevancia en términos de la definición de impacto ambiental significativo o relevante; lo anterior, conforme a la definición que al respecto establece la fracción IX del Artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA, en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

El proceso metodológico diseñado que se siguió para desarrollar la identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales del proyecto se concreta en el contenido de esta MIA, considerando dentro de este proceso metodológico tres funciones analíticas principales:

- a) Identificación de los impactos,
- b) Evaluación de los impactos ambientales, y
- c) Descripción de los impactos ambientales.

En este mismo orden de ideas, se llevó a cabo el análisis de la información técnica, identificando sus fases y en particular las acciones que pueden desencadenar impactos en los factores del entorno, considerando la información señalada en el Capítulo II de la MIA. De igual manera se retomó la información de definición y delimitación del Sistema Ambiental, así como la descripción de sus factores (Capítulo IV); posteriormente se identificaron las relaciones causa-efecto, que en sí mismas son los impactos potenciales cuya significancia se estima más adelante.

Una vez identificadas las relaciones causa-efecto, se elaboró un cribado para posteriormente determinar su denominación; es decir, se establecen los impactos como frases que asocian la alteración del entorno derivada de una acción humana y, con ello, se elaboró un listado de las interacciones proyecto-entorno (impactos ambientales). De esta manera, se inició el primer

procedimiento de valoración de los impactos acorde con los lineamientos de la normatividad, en particular, a las disposiciones de la LGEEPA en su fracción XX de su artículo 3º; y además, sobre la base de la definición que establece la fracción IX del artículo 3º del REIA.

Posteriormente, se llevó a cabo un segundo procedimiento en la valoración de los impactos, a través del índice de incidencia que se refiere a la severidad y a la forma de la alteración; esta última, se define por una serie de atributos que la caracterizan y el algoritmo propuesto por Gómez-Orea (2013). Se jerarquizan los impactos con el índice de incidencia, y a partir de ahí, se hace un análisis de la severidad a través de una serie de criterios jurídicos, ecosistémicos y de la calidad ambiental de los factores, siempre relacionado a sus efectos sobre el ecosistema. De esta forma, se llegan a valorar y posteriormente a describir los impactos del proyecto sobre el Sistema Ambiental, finalizando el capítulo con las conclusiones del análisis.

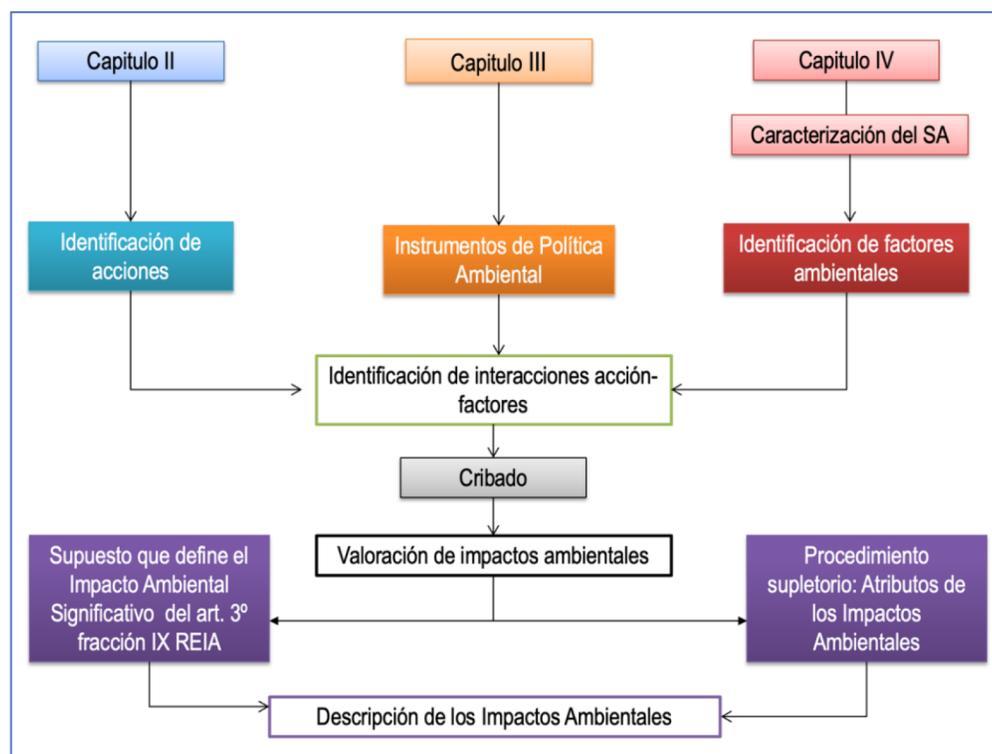


Figura 66. Proceso metodológico para identificar, evaluar y describir los impactos ambientales.

## V.2 Caracterización de los impactos

La caracterización de los impactos ambientales es la valoración de éstos para determinar su significancia y severidad; esta etapa del proceso se abordó en dos fases completamente independientes: en la primera, se identifica la significancia con bases cualitativas y tomando como referencia el alcance de la definición de impacto significativo que establece la fracción IX del artículo 3º del REIA; mientras que la segunda, se basó en la propuesta modificada de Gómez Orea (Op. Cit) que permitió determinar la severidad del impacto, aplicando las definiciones y disposiciones del marco jurídico regulatorio de este procedimiento (LGEEPA y su reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental), (Figura 67)

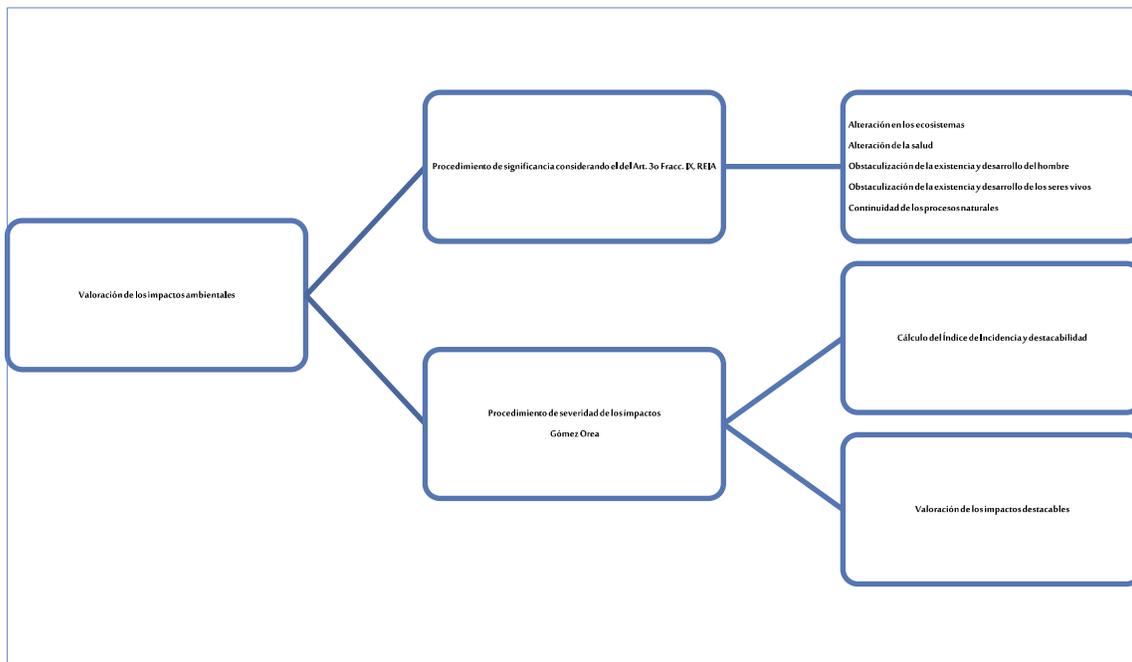


Figura 67. Procedimiento para valorar la significancia y severidad de los impactos ambientales.

### V.2.1 Indicadores de impacto ambiental y de cambio climático

En el desarrollo del presente apartado, se diseñó un proceso metodológico que comprende la consideración de la caracterización del Sistema Ambiental, para identificar cada uno de los factores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto (actividad); de esta manera, se realizó un análisis de las interacciones que se producen

entre ambos para alcanzar gradualmente una interpretación del comportamiento del Sistema Ambiental.

### **Determinación de las interacciones entre el proyecto y el ambiente**

El proceso se inició con la identificación de las acciones que se requieren ejecutar para el proyecto y que potencialmente pudieran propiciar impactos ambientales, así como la identificación de los factores y sub factores del ambiente que pudieran recibir el efecto de estas acciones.

Así pues, en esta etapa se llega a un nivel prospectivo que inició con el conocimiento de la estructura y del funcionamiento del Sistema Ambiental para establecer las interacciones (impacto) entre los componentes del proyecto y los factores del ambiente; concretando el proceso al determinar la significancia de los impactos, en el contexto de la definición que al respecto ofrece el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

En el caso de los elementos constitutivos del proyecto, de manera general se entiende por acción a la parte activa que interviene en la relación causa efecto que origina un impacto ambiental (Gómez-Orea 2013); para la determinación de estas acciones, se desagrega el proyecto en dos niveles: sus etapas y las actividades concretas por ejecutar.

#### Etapas

Se refiere a los grandes apartados de la estructura vertical del proyecto que para el caso que nos ocupa serán las siguientes etapas:

1. Preparación del sitio.
2. Construcción.
3. Operación.
4. Mantenimiento.

Debemos considerar que el proyecto tiene una vida útil de 40 años, aunque si se aplican acciones de mantenimiento esta vida puede prolongarse, además de que no se tiene contemplada la etapa de abandono del sitio.

Acciones o actividades

Una actividad se refiere a la causa del impacto simple, concreta, directa, bien definida y localizada. En el caso del proyecto, se identificaron 21 acciones o actividades para las etapas del proyecto, las cuales se enlistan a continuación.

Tabla 46. Etapas y acciones del proyecto.

Etapa	No.	Acciones
Preparación del sitio	1	Trazo y delimitación de áreas de trabajo
	2	Reubicación de vegetación ornamental
	3	Relocalización de instalaciones existentes
	4	Demolición y retiro de estructuras existentes
Construcción	5	Excavaciones
	6	Manejo del nivel freático
	7	Compactación del terreno natural
	8	Cimentación de pilas
	9	Losas de piso
	10	Muros laterales
	11	Losa superior
	12	Relleno sobre excavaciones
	13	Construcción de superficie de rodamiento y aceras
	14	Cubiertas generales
	15	Accesos
	16	Instalaciones de servicios y acabados
	17	Flujo vehicular y peatonal durante los trabajos de construcción
	18	Área de confinamiento
	19	Instalaciones temporales
Operación y Mantenimiento	20	Programa de operación del paso a desnivel
	21	Programa de mantenimiento del paso a desnivel

## Lista indicativa de indicadores de impacto

### Factores susceptibles de recibir impactos

Por factores del medio susceptibles de recibir impactos, entendemos a los elementos, cualidades relevantes y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto, (Gómez-Orea 2013-Op. Cit.).

La complejidad del entorno y el carácter de sistema, aconsejan disponer los factores relevantes en forma de árbol con varios niveles; el último de éstos, representará subfactores muy simples y concretos: En el presente ejercicio se consideraron los siguientes niveles:

- Primer nivel: Subsistemas.
- Segundo nivel: Medio.
- Tercer nivel: Factor.
- Cuarto nivel: Subfactor.

Del análisis de los elementos consecutivos del ambiente se identificaron: 3 subsistemas, 5 medios, 11 factores y un total de 18 sub factores ambientales, así como los indicadores de impacto ambiental susceptibles de recibir algún efecto negativo o positivo en alguna etapa del proyecto.

Tabla 47. Subsistemas, medio, factores, subfactores e indicadores de impacto ambiental.

Subsistema	Medio	Factor	Sub factor	Indicador de impacto ambiental y de cambio climático
Físico-Natural	Abiótico	Aire	Calidad del aire	Calidad del aire expresada en términos de presencia de contaminantes, polvos y partículas en suspensión.
			Confort sonoro	Grado de bienestar en función del nivel de ruido existente durante el día o la noche
		Suelo	Calidad de suelos	Contaminación del suelo.
			Compactación	La compactación resulta de la compresión mecánica de partículas de suelo y agregados (muchas partículas de suelo juntas en un solo grupo o trozo)
			Erosión	Desplazamiento de materiales arrastrados por agua o aire.

Subsistema	Medio	Factor	Sub factor	Indicador de impacto ambiental y de cambio climático	
		Hidrología subterránea	Calidad	Calidad fisicoquímica del agua subterránea	
			Cantidad	Consumo de recurso disponible	
			Flujo subterráneo	Variación de capacidad de flujo	
	Biótico		Vegetación	Individuos de flora ornamental	Afectación a individuos de vegetación ornamental
				Fauna	Individuos de fauna silvestre
			Procesos bióticos	Movilidad de especies	Posibilidad de desplazamiento recurrente periódico o arbitrario.
				Pautas de comportamiento	Costumbres y formas de comportarse de las especies animales.
	Perceptual		Paisaje	Visibilidad	El alcance visual.
				Calidad paisajística	El grado de excelencia que tiene un paisaje, en función de su visibilidad, calidad y fragilidad.
	Socioeconómico	Población	Estructura de ocupación	Empleo	Población que dispone de un puesto de trabajo remunerado
Economía			Actividades y relaciones económicas inducidas	Actividades que potencialmente pueden ser inducidas por el proyecto y/o demanda de servicios de empresas especializadas.	
Núcleos e infraestructura	Infraestructura y servicios	Infraestructura vial	Riesgo de accidentes	Condiciones de seguridad en viales, probabilidad de ocurrencia de accidentes.	
		Equipamiento y servicios	Estructura básica	Red eléctrica, hidráulica y drenaje en el área de influencia del proyecto.	

## V.2.2 Criterios y metodologías de evaluación

### Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Las técnicas de identificación de los impactos significativos, conforman la parte medular de la metodología de evaluación, ya que “un impacto que no es identificado, no es caracterizado, ni

evaluado, ni descrito”; por ello, en la literatura especializada se registran numerosas propuestas, algunas muy simples y otras sumamente estructuradas”.

### *El sistema de información geográfica*

Para la caracterización del Sistema Ambiental se utilizó:

- Información ambiental generada para el área donde se realizará el proyecto.
- Definición de unidades naturales y zonificación del Sistema Ambiental y del Área del Proyecto.
- Sistema de Información Geográfica (SIG).
- Información generada en los trabajos de campo y verificación.

Lo anterior, permitió evaluar la situación ambiental del Área del Proyecto y el Sistema Ambiental delimitado.

### *Matrices de interacción*

Siguiendo la observación que hace Gómez-Orea respecto de la conveniencia de considerar la técnica del grafo y de las matrices de forma complementaria, se elaboró la siguiente matriz de interacciones o de identificación de impactos ambientales potenciales (Figura 68), tomando en cuenta en todo momento el juicio de expertos y la información cuantitativa generada con el Sistema de Información Geográfica, además de la prospección ambiental del sitio y de unidades ambientales definidas.

La matriz de interacciones se implementó considerando las actividades que se tiene previsto ejecutar, y los sub factores ambientales relevantes por factor ambiental potencialmente afectable (Tablas 46 y 47).

Esta matriz se denominó Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales (Figura 68), la cual permite identificar los impactos positivos y negativos que se generarán evidenciando qué factor es el más afectado, la etapa de desarrollo del proyecto que generará mayor cantidad de estos efectos, así como la cuantificación de las acciones que generarán con mayor recurrencia cada impacto identificado. Como ya se mencionó anteriormente, esta primera matriz apoya el análisis del Sistema de Información Geográfica, enmarcado en todo momento por el juicio de expertos.

Cabe mencionar la importancia y el valor del análisis descrito ya que no solo se identifican los impactos, sino que como resultado de ello se definirán posteriormente las medidas de prevención y mitigación para el proyecto descritas en el Capítulo VI.

#### *Juicio de expertos*

El juicio de expertos se consideró en todo momento para la identificación, caracterización y evaluación de los impactos del proyecto.

A continuación, se presenta la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales del proyecto:

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular  
 "Conectividad peatonal entre las plazas comerciales de la Terminal Internacional de Cruceros y  
 Park Royal en Cozumel"

Etapas	Factores	Medio		Abiótico					Biótico			Perceptual	Socio-económico		Núcleos e infraestructura		Interacciones negativas	Interacciones positivas	Total interacciones negativas	Total de interacciones positivas			
		Aire	Suelos	Hidrología Subterránea	Vegetación	Fauna	Procesos bióticos	Paisaje	Estructura de ocupación	Economía	Infraestructura vial	Equipamiento y servicios											
Acciones Subfactores	Calidad	Confort sonoro	Calidad de suelo	Compactación	Erosión	Calidad	Cantidad	Flujo subterráneo	Individuos de flora ornamental	Individuos de fauna silvestre	Movilidad de especies	Pautas de comportamiento	Visibilidad	Calidad paisajística	Empleos	Actividades y relaciones económicas inducidas	Riesgo de accidentes	Estructura básica					
Preparación del sitio	Trazo y delimitación de áreas de trabajo	1	1										1		1	1			3	2	28	8	
	Reubicación de vegetación ornamental	1	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1			9	2			
	Relocalización de instalaciones existentes	1	1	1		1							1		1	1		1	6	2			
	Demolición y retiro de estructuras existentes	1	1	1		1	1					1	1	1	1	1	1	1	10	2			
Construcción	Excavaciones	1	1	1		1	1		1				1	1	1	1	1		9	2	95	30	
	Manejo del nivel freático	1	1	1		1	1	1	1				1		1	1			8	2			
	Compactación del terreno natural	1	1	1	1		1		1				1		1	1			7	2			
	Cimentación de pilas	1	1	1	1	1	1		1			1	1	1	1	1			10	2			
	Losas de piso	1	1	1		1		1	1				1		1	1			7	2			
	Muros laterales	1	1	1		1		1	1				1		1	1			7	2			
	Losa superior	1	1	1				1					1	1	1	1			6	2			
	Relleno sobre excavaciones	1	1	1		1							1		1	1			5	2			
	Construcción de superficie de rodamiento y aceras	1	1		1			1					1	1	1	1	1	1	7	2			
	Cubiertas generales	1	1										1	1	1	1			4	2			
	Accesos	1	1										1	1	1	1			4	2			
	Instalaciones de servicios y acabados	1	1										1		1	1		1	4	2			
	Flujo vehicular y peatonal durante los trabajos de construcción	1	1										1	1	1	1	1	1	6	2			
Área de confinamiento	1	1										1	1	1	1	1		5	2				
Instalaciones temporales	1	1	1									1	1	1	1	1	1	6	2				
Operación	Programa de operación del paso a desnivel		1			1						1	1	1	1				5	1	5	1	
Mantenimiento	Programa de mantenimiento del paso a desnivel		1			1						1			1	1			3	2	3	2	
	Total de interacciones positivas	0		0		0					0	0	0	0	41	0	0	0	41		172	131	41
	Total interacciones negativas	40		23		19		1	0	7		33			0		8		131		172		
	Factores	Aire		Suelos		Hidrología Subterránea		Vegetación	Fauna	Procesos bióticos		Perceptual		Socio-económico		Núcleos e infraestructura							

	Interacción negativa
	Interacción positiva

Figura 68. Matriz de identificación de impactos ambientales potenciales. (Ver Anexo 11).

Se analizaron las interacciones proyecto-entorno, en acciones concretas que pudieran afectar al entorno; lo cual, se expresó como factores y sub factores potencialmente afectados. Con base en lo anterior, se identificaron 172 interacciones entre las 21 acciones o actividades del proyecto y 18 sub factores del entorno que pueden ser afectados. De estas interacciones, 131 se consideran como negativas, 82 se presentan en el medio abiótico, 8 en el biótico, 33 en el perceptual y 8 en núcleos e infraestructura; por otro lado, de las interacciones negativas, 28 se presentan en la etapa de preparación del sitio, 95 en la construcción, 5 en la operación y 3 en la etapa mantenimiento. Las 41 interacciones restantes obtenidas, se consideran positivas y se relacionan con los factores de generación de empleos y actividades y relaciones económicas inducidas.

En las siguientes tablas y figuras se representa el número total de interacciones (positivas y negativas) identificadas para el proyecto, por el tipo de medio y la etapa de desarrollo del proyecto.

Tabla 48. Interacciones negativas y positivas por etapa de desarrollo.

<b>Etapa de desarrollo</b>	<b>Interacciones negativas</b>	<b>Interacciones positivas</b>
Preparación del sitio	28	8
Construcción	95	30
Operación	5	1
Mantenimiento	3	2
<b>Total</b>	<b>131</b>	<b>41</b>

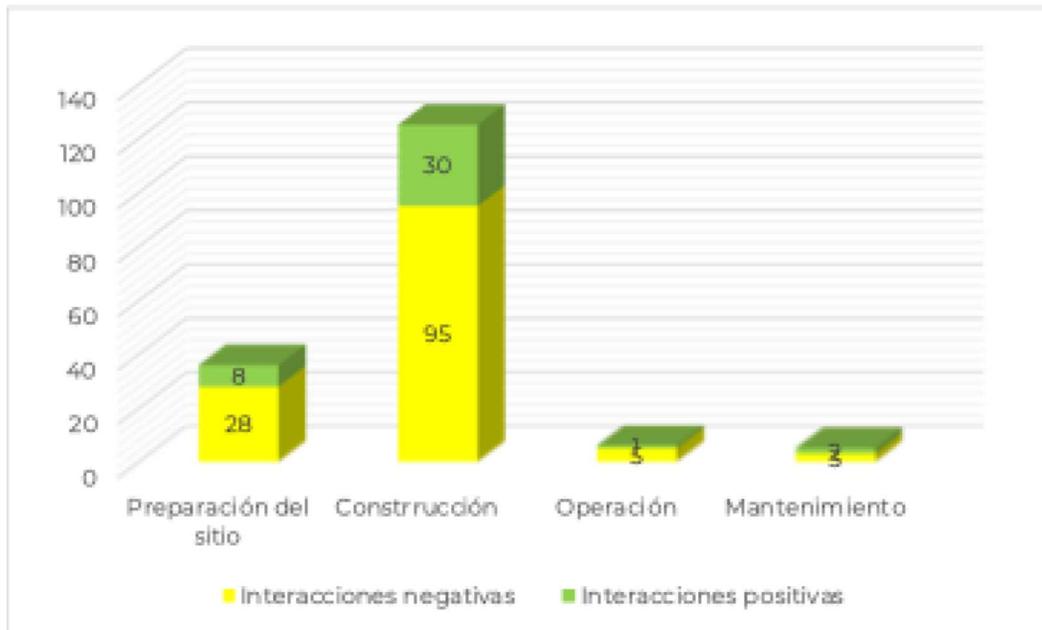


Figura 69. Interacciones negativas y positivas por etapa de desarrollo.

Tabla 49. Interacciones negativas y positivas por medio ambiental.

Medio	Interacciones negativas	Interacciones positivas
Abiótico	82	0
Biótico	8	0
Perceptual	33	0
Socioeconómico	0	41
Núcleos e infraestructura	8	0
<b>Total</b>	<b>131</b>	<b>41</b>

En la siguiente figura se muestra el número total de interacciones negativas por factor ambiental.

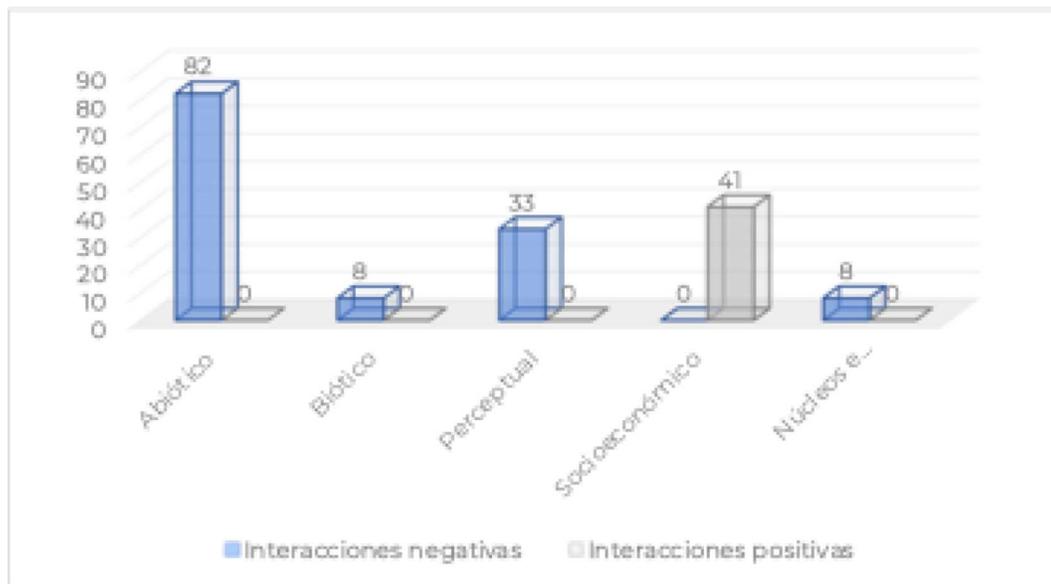


Figura 70. Número total de interacciones negativas por factor ambiental.

#### *Cribado y nominación de las interacciones o impactos.*

Una vez identificadas todas las acciones que pudieran darse entre el proyecto y el ambiente, se realizó un proceso de cribado que implica la agrupación de aquellas interacciones similares; ya sea por las acciones que las originan o los factores que reciben su efecto; por medio de ello, se busca eliminar la duplicidad de los impactos.

Una vez agrupadas las interacciones, se lleva a cabo su nominación redactando oraciones que comuniquen e identifiquen el efecto provocado por una acción sobre un sub factor específico.

Esta nominación dio como resultado la identificación de 17 impactos ambientales, de los cuales 15 son negativos. Es importante mencionar que solo se evaluará la incidencia y valor de los impactos negativos, para determinar los efectos que causan y proponer acciones que logren mitigarlos, reducirlos o compensar el impacto; para el caso de los impactos positivos, se buscará propiciar su magnificación.

En la siguiente tabla, se enlistan los impactos ambientales potenciales identificados, asociándolos con los factores en los que incide cada uno.

Tabla 50. Impactos ambientales potenciales identificados.

No.	Factor	Sub factor	Impacto Ambiental	Signo (-/+)
1	Aire	Calidad	Generación de emisiones contaminantes, olores y partículas suspendidas en el aire	-
2		Confort sonoro	Generación de ruido	-
3	Suelos	Calidad de suelo	Alteración de la calidad del suelo por derrames accidentales de grasas y lubricantes.	-
4		Compactación	Compactación de suelo	-
5		Erosión	Modificación de los niveles de erosión de suelo	-
6	Hidrología subterránea	Calidad	Alteración de la calidad del agua que se infiltra al subsuelo por incremento de concentración de contaminantes	-
7		Cantidad	Consumo de agua.	-
8		Flujo subterráneo	Variación de capacidad de flujo	-
9	Vegetación	Individuos de flora ornamental	Afectación a individuos de vegetación ornamental	-
10	Procesos bióticos	Movilidad de especies	Posibilidad de desplazamiento recurrente periódico o arbitrario.	-
11		Pautas de comportamiento	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna.	-
12	Paisaje	Visibilidad	Alteración visual del escenario propio del paisaje.	-
13		Calidad paisajística	Disminución de los valores de la calidad paisajística	-
14	Infraestructura vial	Riesgo de accidentes	Incremento de accidentes viales.	-
15	Equipamiento y servicios	Estructura básica	Afectación a infraestructura hidráulica, eléctrica y drenaje	-
16	Estructura de ocupación	Empleos	Creación de empleos permanentes y/o temporales	+
17	Economía	Actividades y relaciones económicas inducidas	Incremento en la demanda de productos y servicios a nivel local y regional.	+

## **Caracterización y evaluación de los impactos ambientales**

Como se ha mencionado con anterioridad, el primer procedimiento en la valoración de los impactos se ajustó a los lineamientos de la normatividad; en particular, se ajustó a las disposiciones del reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental.

En tal sentido, la Ley (LGEEPA) dispone en la fracción XX de su artículo 3º que la manifestación de impacto ambiental es el documento mediante el cual se da a conocer con base en estudios, el impacto ambiental significativo y potencial que generaría una obra o actividad; así como también, la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Por otro lado, se consideró la definición que establece la fracción IX del artículo 3º del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que define a un impacto ambiental significativo como aquel que resulta de la acción del hombre o la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas, en sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

En este sentido, asumiendo que para que un impacto sea significativo debe satisfacer todos los supuestos que relacionan esa definición, resulta importante definir los siguientes conceptos:

- Alteraciones en los ecosistemas y recursos naturales,
- Alteración de la salud,
- Obstaculización de la existencia y desarrollo del hombre,
- Obstaculización de la existencia y desarrollo de los seres vivos,
- Continuidad de los procesos naturales.

De acuerdo con lo anterior; a continuación, se describen cada uno de los conceptos mencionados:

**Alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales.-** Es aquel efecto que provoca un cambio en la esencia o forma de los ecosistemas; es decir, modifica su organización en un espacio y tiempos determinados, e impide que funcionen como la unidad básica de interacción entre los organismos y entre estos y su ambiente; por lo tanto, un impacto alcanzará significancia cuando cambie esta esencia o provoque una alteración radical en la integridad funcional y la capacidad de carga del ecosistema.

**Alteración de la salud.** - El Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia Española (DLERAE), define el verbo alterar como “cambiar la esencia o la forma de algo”. Por lo que se refiere al sujeto receptor de la alteración, éste no se encuentra explícitamente identificado en el concepto que define el REIA, pero es de inferirse que ese atributo está dirigido hacia las personas, toda vez que la fracción I del artículo 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente dispone que este instrumento establece las bases para “Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar”.

Consecuentemente, un impacto significativo será aquel que modifique en sentido negativo el estado de salud de las personas; esto es, que las afecte y provoque un detrimento en su estado físico.

**Obstaculización de la existencia y desarrollo del hombre.** - El significado del verbo obstaculizar lo detalla el DLERAE como “Impedir o dificultar la consecuencia de un propósito”; consecuentemente, un impacto será significativo cuando impida la existencia del hombre y su desarrollo, entendiendo por lo primero la afectación negativa de la vida del hombre y de la continuidad de sus procesos vitales (desarrollo). Esto equivale a considerar que, de acuerdo con este concepto la significancia del impacto implicaría poner en riesgo la vida de las personas y su desarrollo en el más amplio sentido.

**Obstaculización de la existencia y desarrollo de los seres vivos.** - Al igual que el concepto anterior, en este rubro el impacto será significativo cuando impida la existencia de los seres vivos y la continuidad de sus procesos vitales (en general de todos aquellos que conforman la biota, flora y fauna).

**Continuidad de sus procesos naturales.**- Todo lo que ocurre en la naturaleza son procesos o transformaciones naturales, y una característica de todos ellos es que se desarrollan durante un lapso de tiempo (ninguno es instantáneo); algunos ejemplos de procesos naturales son el envejecimiento, la erosión, la fotosíntesis, el ciclo del agua, la productividad primaria, el ciclo de la energía, la respiración, la reproducción, la evaporación, etc.; en consecuencia, es difícil cuantificar el número de “procesos naturales. Por lo anterior, el texto que se analiza y que forma parte de la definición contenida en la fracción IX del artículo 3º del REIA, al no acotar el concepto “procesos naturales”, alude a todos aquellos procesos que se dan en la naturaleza y que aseguran su funcionalidad.

Por otra parte, la palabra continuidad alude a la unión natural que tienen entre sí las partes de un continuum, por lo que equivale a considerar que su utilización en el contexto de los procesos naturales implica que éstos, se encuentran unidos y se desarrollan de manera secuencial, uniforme e ininterrumpida.

Consecuentemente, para que un impacto sea significativo deberá alterar alguna o algunas de las partes de esos continuum integrados por los procesos de transformación que ocurren en la naturaleza.

En la siguiente tabla, se realiza el análisis de los impactos ambientales negativos para identificar si alcanzan el nivel de significancia, con base en la definición del Art. 3 fracción IX REIA.

Tabla 51. Determinación de la significancia de los impactos con base en el supuesto del Art. 3º fracción IX del REIA.

No.	Posible efecto o Impacto Ambiental	Supuestos establecidos en la fracción IX del Art. 3 del REIA								Significativo en términos del art 3º fracción IX
		Origen		Altera		Obstaculiza				
		Hombre	Naturaleza	Ecosistemas y recursos naturales	Salud	Existencia del hombre	Desarrollo del hombre	Existencia de los demás seres vivos	Continuidad de los procesos naturales	
1	Generación de emisiones contaminantes, olores y partículas suspendidas en el aire	√	X	√	√	X	X	√	X	NO
2	Generación de ruido	√	X	√	√	X	X	X	X	NO
3	Alteración de la calidad del suelo por derrames accidentales de grasas y lubricantes.	√	X	√	√	X	X	√	X	NO
4	Compactación de suelo	√	X	√	X	X	X	√	X	NO
5	Modificación de los niveles de erosión del suelo	√	X	√	X	X	X	√	X	NO
6	Alteración de la calidad del agua que se infiltra al subsuelo por incremento de concentración contaminantes	√	X	√	√	X	X	√	X	NO
7	Consumo de agua	√	X	√	√	X	X	√	X	NO
8	Variación de capacidad de flujo	√	X	√	X	X	X	X	X	NO
9	Afectación a individuos de vegetación ornamental	√	X	√	X	X	X	X	X	NO

No.	Posible efecto o Impacto Ambiental	Supuestos establecidos en la fracción IX del Art. 3 del REIA								
		Origen		Altera		Obstaculiza				Significativo en términos del art 3º fracción IX
		Hombre	Naturaleza	Ecosistemas y recursos naturales	Salud	Existencia del hombre	Desarrollo del hombre	Existencia de los demás seres vivos	Continuidad de los procesos naturales	
10	Posibilidad de desplazamiento recurrente periódico o arbitrario.	√	X	√	X	X	X	X	X	
11	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna.	√	X	X	X	X	X	X	X	NO
12	Alteración visual del escenario propio del paisaje	√	X	X	X	X	X	X	X	NO
13	Disminución de los valores de la calidad paisajística	√	X	X	X	X	X	X	X	NO
14	Incremento de accidentes viales	√	X	√	√	√	X	X	X	NO
15	Afectación a infraestructura hidráulica, eléctrica y drenaje	√	X	√	X	X	X	X	X	NO

√ = Se ajusta al supuesto, X = No se ajusta al supuesto

De acuerdo con el análisis anterior, ninguno de los impactos ambientales negativos identificados alcanzó el nivel de significancia, basado en la definición del Art. 3 fracción IX REIA.

Con el resultado alcanzado mediante el ejercicio resumido en la tabla anterior y en una aplicación estricta de la norma jurídica, se debería haber concluido informando a la autoridad ambiental que, no se identificaron impactos ambientales significativos; no obstante, el Regulado tiene como objetivo impulsar un proyecto sustentable, por lo que es de su interés identificar y atender aquellos impactos que destacan por su incidencia y efectos.

Derivado de lo anterior, se aplicó un procedimiento complementario, el cual establece que una vez identificados los impactos, es necesario determinar en primera instancia su valor de incidencia.

### Procedimiento complementario. Determinación de la incidencia y destacabilidad

Tomando como base el juicio de expertos, la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales y la red de interacciones que le dio origen, se generó una tabla de impactos por factor y sub factor

ambiental y se les atribuyó un índice de incidencia que variará de 0 a 1, mediante la aplicación del modelo propuesto por Gómez Orea (2013) y Garmendia (2005), y que se describe a continuación, de manera que la autoridad pueda replicarlo al evaluar la información presentada.

1. Se tipificaron las formas en que se puede describir cada atributo, es decir, el carácter del atributo;
2. Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para el más desfavorable y uno mínimo para la más favorable;
3. El índice de incidencia de cada impacto se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple que se muestra a continuación; el cálculo se lleva a cabo considerando la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto y sus rangos de valor o escala:

$$I = C + A + T + Rv + Pi + Pm + Rc$$

Expresión 1

Donde:

**I** = Incidencia.

**C** = Consecuencia.

**A** = Acumulación.

**T** = Momento o Tiempo.

**Rv** = Reversibilidad.

**Pi** = Periodicidad.

**Pm** = Permanencia.

**Rc** = Recuperabilidad.

Se estandarizaron los valores de cada impacto entre 0 y 1 mediante la expresión 2.

$$\text{Índice de Incidencia} = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min}$$

Expresión 2

Siendo:

**I** = El valor de incidencia obtenido por un impacto.

**I<sub>max</sub>**= El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor; para el caso de esta evaluación el mayor valor será 21, por ser 7 atributos cada uno con un valor máximo de 3.

**I<sub>min</sub>**= El valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 7, por ser 7 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.

Previamente se determina un valor umbral de destacabilidad<sup>10</sup> que se aplicará a los resultados del ejercicio y que quedará a criterio del evaluador. La técnica recomienda asignar la destacabilidad a los impactos que alcancen el valor I<sub>max</sub>; sin embargo, se decidió aplicar el siguiente valor umbral con objeto de ser más rigurosos en la selección.

Tabla 52. Categorías de destacabilidad de los impactos.

Categoría	Interpretación	Intervalo de valores
Despreciables	Alteraciones de muy bajo impacto a factores del ambiente o procesos que no comprometen la integridad de los mismos.	Igual o menor a 0.33
No destacables	Se afectan procesos o factores del ambiente sin poner en riesgo los procesos o estructura de los ecosistemas de los que forman parte.	0.34 a 0.59
Destacables	Se pueden generar alteraciones que sin medidas afecten el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro del SA.	Igual o mayor a 0.60

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla, se muestran los atributos de los impactos ambientales a los que se asignará un valor, de acuerdo con lo incluido en la tabla anterior.

<sup>10</sup> En este ejercicio se utiliza el adjetivo destacable (destacabilidad), como sustituto de significativo para no propiciar una confusión con el concepto que utiliza la definición de la MIA (impacto ambiental significativo) cuya aplicación ya se analizó y quedó evidenciado que ninguno de los impactos identificados que pudiera ocasionar el proyecto alcanza esa connotación.

Tabla 53. Atributos de los impactos ambientales.

Atributo	Carácter del atributo	Valor o calificación
Signo del efecto	Benéfico	Positivo (+)
	Adverso	Negativo (-)
Consecuencia (C)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
Momento o Tiempo (T)	Corto Plazo	1
	Mediano Plazo	2
	Largo Plazo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible a corto plazo	1
	Reversible a mediano plazo	2
	Reversible a largo plazo o irreversible	3
Periodicidad (Pi)	Periódico	3
	Aparición irregular	1
Permanencia (Pm)	Permanente	3
	Temporal	1
Recuperabilidad (Rc)	Recuperable	1
	Irrecuperable	3

Fuente: Elaboración propia

Como resultado de este proceso, se obtuvo la descripción de la escala de atributos incluida en las tablas 52, 53 y 54, que se utilizará para realizar el cálculo del índice de incidencia (es importante señalar que en este ejercicio y con el fin de no sesgar los valores de incidencia, no serán considerados aquellos impactos positivos en el medio biótico, abiótico, perceptual y de usos de suelo para la etapa de abandono del sitio, ya que estos resultan de acciones de restauración), lo cual nos permite:

- a) Evaluar los impactos ambientales generados en términos de su importancia.
- b) Conocer los factores ambientales más afectados por el proyecto.

Tabla 54. Descripción de la escala de los atributos.

Atributos	Escala		
	1	2	3
Consecuencia (C)	Indirecto: Es el que deriva de un efecto primario	No aplica	Directo: es aquel que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental
Acumulación (A)	Simple: Aquél que se manifiesta sobre un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios, ni acumulativos, ni sinérgicos.	No aplica	Acumulativo: es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera,
Momento o Tiempo (T)	Corto: cuando la actividad dura menos de 1 año.	Mediano: la acción dura más de 1 año y menos de 5 años.	Largo: la actividad dura más de 5 años.
Reversibilidad (Rv)	Reversible: Supone que la alteración será asimilada por el entorno, mediante el funcionamiento de los procesos naturales de sucesión ecológica y autodepuración del medio.	No aplica	Irreversible: Supone la imposibilidad de retornar por medios naturales a la situación anterior a la acción que lo produjo.
Periodicidad (Pi)	Aparición irregular: Se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.	No aplica	Periódico: Se manifiesta de forma cíclica o recurrente.
Permanencia (Pm)	Temporal: aquél que supone una alteración no permanente en el tiempo, que puede estimarse o desestimarse	No aplica	Permanente: Supone una alteración indefinida en el tiempo de los factores ambientales predominantes en la estructura o en la función de los sistemas ecológicos o ambientales presentes en el lugar.
Recuperabilidad (Rc)	Recuperable: La alteración puede eliminarse, bien por la acción natural o por la acción humana.	No aplica	Irrecuperable: La alteración es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana

Fuente: Elaboración propia

En las siguientes tablas, se muestran los resultados del cálculo del índice de incidencia para cada etapa de desarrollo del proyecto.

Tabla 55. Cálculo de índice de incidencia para la etapa de preparación del sitio.

Factor	Sub factor	Impacto ambiental / Atributo	Signo del efecto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Momento o Tiempo (T)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (Pl)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Incidencia	Índice de incidencia	Destacabilidad
Aire	Calidad	Generación de emisiones contaminantes y partículas suspendidas en el aire	N	3	1	1	1	1	1	1	9	0.14	NO
	Confort sonoro	Generación de ruido	N	3	1	1	1	1	1	1	9	0.14	NO
Suelos	Calidad de suelos	Alteración de la calidad del suelo por derrames accidentales de grasas y lubricantes.	N	3	1	1	1	1	1	1	9	0.14	NO
	Compacción	Compacción de suelo											
	Erosión	Modificación de los niveles de erosión de suelo	N	1	1	1	1	1	1	1	7	0.00	NO
Hidrología Subterránea	Calidad	Alteración de la calidad del agua que se infiltra al subsuelo por incremento de concentración de contaminantes	N	3	1	1	1	1	1	1	9	0.14	NO
	Cantidad	Consumo de agua	N	3	1	1	1	1	1	1	9	0.14	NO
	Flujo subterráneo	Variación de capacidad de flujo											
Vegetación	Individuos de flora ornamental	Afectación a individuos de vegetación ornamental	N	3	1	3	1	1	3	1	13	0.43	NO
Procesos bióticos	Movilidad de especies	Posibilidad de desplazamiento recurrente periódico o arbitrario.	N	3	1	1	1	1	1	1	9	0.14	NO
	Pautas de comportamiento	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna.	N	3	1	1	1	1	1	1	9	0.14	NO
Paisaje	Visibilidad	Alteración visual del escenario propio del paisaje	N	3	1	1	1	1	1	1	9	0.14	NO
	Calidad paisajística	Disminución de los valores de la calidad paisajística	N	3	1	1	1	1	1	1	9	0.14	NO
Infraestructura vial	Riesgo de accidentes	Incremento de accidentes viales	N	1	1	1	1	1	1	1	7	0.00	NO
Equipamiento y servicios	Estructura básica	Afectación a infraestructura hidráulica, eléctrica y drenaje	N	3	1	1	1	1	1	1	9	0.14	NO

No hay efecto

Con base en los resultados obtenidos, de los 15 impactos negativos identificados para la etapa de preparación del sitio, ninguno alcanzó la connotación destacable, 1 se cataloga como no destacable y 12 se catalogan con incidencia despreciable y los 2 restantes no se presentarán durante el desarrollo de esta etapa.

Tabla 56. Cálculo de índice de incidencia para la etapa de construcción.

Factor	Sub factor	Impacto ambiental / Atributo	Signo del efecto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Momento o Tiempo (T)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (Pl)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Incidencia	Índice de incidencia	Destacabilidad
Aire	Calidad	Generación de emisiones contaminantes y partículas suspendidas en el aire	N	3	1	1	1	1	1	1	9	0.14	NO
	Confort sonoro	Generación de ruido	N	3	1	1	1	1	1	1	9	0.14	NO
Suelos	Calidad de suelos	Alteración de la calidad del suelo por derrames accidentales de grasas y lubricantes.	N	1	1	1	1	1	1	1	7	0.00	NO
	Compactación	Compactación de suelo	N	3	1	1	1	1	1	1	9	0.14	NO
	Erosión	Modificación de los niveles de erosión	N	1	1	1	1	1	1	1	7	0.00	NO
Hidrología Subterránea	Calidad	Alteración de la calidad del agua que se infiltra al subsuelo por incremento de concentración de contaminantes	N	3	1	1	1	1	1	1	9	0.14	NO
	Cantidad	Consumo de agua	N	3	1	1	1	1	1	1	9	0.14	NO
	Flujo subterráneo	Variación de capacidad de flujo	N	3	1	1	1	1	1	1	9	0.14	NO
Vegetación	Individuos de flora ornamental	Afectación a individuos de vegetación ornamental											
Procesos bióticos	Movilidad de especies	Posibilidad de desplazamiento recurrente periódico o arbitrario.											
	Pautas de comportamiento	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna.	N	3	1	1	1	1	1	1	9	0.14	NO
Paisaje	Visibilidad	Alteración visual del escenario propio del paisaje	N	3	1	3	1	3	3	1	15	0.57	NO
	Calidad paisajística	Disminución de los valores de la calidad paisajística	N	3	1	3	1	3	3	1	15	0.57	NO
Infraestructura vial	Riesgo de accidentes	Incremento de accidentes viales	N	1	1	1	1	1	1	1	7	0.00	NO
Equipamiento y servicios	Estructura básica	Afectación a infraestructura hidráulica, eléctrica y drenaje	N	3	1	1	1	1	1	1	9	0.14	NO

No hay efecto

Con base en los resultados obtenidos, de los 15 impactos negativos identificados para la etapa de construcción, ninguno alcanzó la connotación destacable, 2 se catalogan como no destacables y 11 se catalogan con incidencia despreciable y los 2 restantes no se presentarán durante el desarrollo de esta etapa.

Tabla 57. Cálculo de índice de incidencia para la etapa de operación y mantenimiento.

Factor	Sub factor	Impacto ambiental / Atributo	Signo del efecto	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Momento o Tiempo (T)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (Pl)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Rc)	Incidencia	Índice de incidencia	Destacabilidad
Aire	Calidad	Generación de emisiones contaminantes y partículas suspendidas en el aire											
	Confort sonoro	Generación de ruido	N	3	1	3	1	3	3	1	15	0.57	NO
Suelos	Calidad de suelos	Alteración de la calidad del suelo por derrames accidentales de grasas y lubricantes.											
	Compactación	Compactación de suelo											
	Erosión	Modificación de los niveles de erosión											
Hidrología Subterránea	Calidad	Alteración de la calidad del agua que se infiltra al subsuelo por incremento de concentración de contaminantes	N	3	1	1	1	1	1	1	9	0.14	NO
	Cantidad	Consumo de agua											
	Flujo subterráneo	Variación de capacidad de flujo											
Vegetación	Individuos de flora ornamental	Afectación a individuos de vegetación ornamental											
Procesos bióticos	Movilidad de especies	Posibilidad de desplazamiento recurrente periódico o arbitrario.											
	Pautas de comportamiento	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna.	N	1	3	1	1	1	1	1	9	0.14	NO
Paisaje	Visibilidad	Alteración visual del escenario propio del paisaje	N	3	1	3	1	3	3	1	15	0.57	NO
	Calidad paisajística	Disminución de los valores de la calidad paisajística	N	3	1	3	1	3	3	1	15	0.57	NO
Infraestructura vial	Riesgo de accidentes	Incremento de accidentes viales											
Equipamiento y servicios	Estructura básica	Afectación a infraestructura hidráulica, eléctrica y drenaje.											

No hay efecto

Con base en los resultados obtenidos, de los 15 impactos negativos identificados para la etapa de operación y mantenimiento, ninguno alcanzó la connotación destacable, 3 se catalogan como no destacables y 2 se catalogan con incidencia despreciable y los 10 restantes no se presentarán durante el desarrollo de esta etapa.

Como resultado del cálculo del índice de incidencia, no se obtuvieron impactos ambientales destacables para las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.

### V.3 Valoración de los impactos ambientales

En esta parte del análisis se busca determinar si los impactos ambientales catalogados como destacables podrían ser severos; sin embargo, ninguno alcanzó la citada connotación, por lo que se analizarán aquellos que se catalogan como no destacables. En la siguiente tabla se muestran los impactos no destacables que fueron identificados.

Tabla 58. Impactos ambientales no destacables.

No.	Impacto ambiental destacable	Etapas de desarrollo
1	Afectación a individuos de vegetación ornamental	Preparación del sitio
2	Alteración visual del escenario propio del paisaje	Construcción, operación y mantenimiento
3	Disminución de los valores de la calidad paisajística	Construcción, operación y mantenimiento
4	Confort sonoro	Operación y mantenimiento

#### Criterio jurídico

El atributo de severo lo alcanza un impacto cuando el factor o sub factor ambiental que recibirá el efecto, adquiere la importancia especial reconocida en las leyes, en los planes y programas, en las NOM's, etc. Lo anterior, basado los límites y parámetros establecidos en los instrumentos legales, normativos y de política ambiental.

#### Criterio ecosistémico (integridad funcional)

El nivel de severo de un impacto se reconoce cuando éste es capaz de afectar el funcionamiento de uno o más procesos del ecosistema; de tal forma que, su efecto pudiera generar una alteración entre factores ambientales y ocasionar un desequilibrio ecológico (p.ej. reducción en el gasto ecológico de un río, eliminando las condiciones de permanencia de un bosque de galería).

#### Criterio de calidad ambiental (percepción del valor ambiental)

El carácter de severo se alcanza el impacto por el conocimiento generalizado que se pudiera tener acerca de la importancia o escasez del recurso, del ambiente o del ecosistema a ser impactado. Por ejemplo, este criterio se aplica cuando se pretenden afectar áreas de vegetación de bosque mesófilo, los cuales representan ecosistemas de muy limitada cobertura geográfica, asociado al

reconocimiento de su alto valor en términos de los servicios ambientales que proporciona.

### **Criterio de capacidad de carga**

En este caso, lo severo de este tipo de impactos se mide en razón de la posible afectación a la capacidad de asimilación, recuperación o renovación de recursos naturales; por ejemplo, este criterio se aplica cuando se pretende afectar a una especie, cuyo rango de distribución es tan limitado que los efectos ambientales en el sitio ponen en riesgo la permanencia de la misma. O bien, cuando se vierten desechos, efluentes o emisiones a un cuerpo receptor, en una proporción mayor que la capacidad natural de asimilación y/o dispersión.

Para evaluar lo severo de los impactos ambientales seleccionados a cada uno de los criterios antes descritos (jurídico, ecosistémico, calidad ambiental y capacidad de carga), se les adjudicaron valores arbitrarios y estandarizados que podrían alcanzar un valor máximo de 1.0; los cuales, se consideraron significativos o relevantes al alcanzar o rebasar el valor de 0.75 ( $\geq 0.75$ ), esto con el objeto de no sesgar la selección.

Tabla 59. Criterios de severidad.

Criterio		Valor
Jurídico	CJ	0.25
Ecosistémico (Integridad funcional)	CE	0.25
Calidad ambiental	CA	0.25
Capacidad de carga	CC	0.25
Total		1.0

Fuente: Elaboración propia.

La descripción de cada uno de los impactos identificados como no destacables, mediante el proceso hasta ahora desarrollado, se tradujo en los textos incorporados en las siguientes tablas.

Tabla 60. Afectación a individuos de vegetación ornamental.

Impacto Ambiental	Afectación a individuos de vegetación ornamental			
Factor Ambiental	Vegetación			
Síntesis descriptiva	El impacto tendrá un efecto inmediato al desarrollo de las obras ya que es vegetación ornamental que actualmente se localiza en las áreas jardinadas. La persistencia del efecto subsistirá a lo largo de la vida útil del proyecto; no obstante, los individuos serán reubicados para su conservación.			
Etapas en las que se presentará el impacto	Construcción			
Relevancia	CJ	CE	CA	CC
	0.25	0	0.25	0
Calificación	El impacto, no representa una afectación a la integridad funcional del ecosistema (relacionados con el ciclo del agua, la recuperación de la fertilidad a través de los elementos nutrientes y el suelo estructurado, la generación y preservación de biodiversidad -especies y hábitats y la capacidad del sistema para afrontar estreses ambientales), toda vez que ninguna de esas funciones básicas se pierde dentro del Sistema Ambiental y el Área de Influencia. El valor obtenido de relevancia es de 0.50 por lo que este impacto no es severo.			

Tabla 61. Alteración visual del escenario propio del paisaje.

Impacto Ambiental	Alteración visual del escenario propio del paisaje			
Factor Ambiental	Paisaje			
Síntesis descriptiva	<p>Las modificaciones paisajísticas o impactos a la calidad del paisaje, son unos de los impactos más evidentes en este tipo de proyecto, en principio, el escenario actual se verá afectado visualmente tan solo por la presencia del proyecto, cambiando la calidad del paisaje; sin embargo, no causará un impacto visual sobre los elementos naturales del área.</p> <p>La persistencia del efecto subsistirá a lo largo de la vida útil del proyecto.</p>			
Etapas en las que se presentará el impacto	Construcción, operación y mantenimiento			
Relevancia	CJ	CE	CA	CC
	0	0.25	0.25	0
Calificación	<p>Visibilidad.</p> <p>Con base en los elementos paisajísticos descritos, el “objeto” se aprecia, dados los siguientes elementos:</p> <p>a) su elevación del entorno,</p> <p>b) la escena que contrasta con el fondo del paisaje.</p> <p>El valor obtenido de relevancia es de 0.50 por lo que este impacto no es severo.</p>			

Tabla 62. Disminución de los valores de la calidad paisajística.

Impacto Ambiental	Disminución de los valores de la calidad paisajística			
Factor Ambiental	Paisaje			
Síntesis descriptiva	<p>Las modificaciones paisajísticas o impactos a la calidad del paisaje, son unos de los impactos más evidentes en este tipo de proyecto, en principio, el escenario actual se verá afectado visualmente tan solo por la presencia del proyecto, cambiando la calidad del paisaje; sin embargo, no causará un impacto visual sobre los elementos naturales del área.</p> <p>La persistencia del efecto subsistirá a lo largo de la vida útil del proyecto.</p>			
Etapas en las que se presentará el impacto	Construcción, operación y mantenimiento			
Relevancia	CJ	CE	CA	CC
	0	0.25	0.25	0
Calificación	<p>Calidad paisajística.</p> <p>El “objeto” no reúne atributos de calidad paisajística de carácter extraordinario, el hecho de que sus principales elementos constitutivos de su paisaje sean reiteradamente contrastantes, ello no contribuye a incrementar la calidad paisajística, tomando como elemento comparativo al de otros objetos vecinos (por ejemplo: desarrollos turísticos), con morfología y vegetación de atributos más destacados.</p> <p>La calidad visual de su entorno, tampoco registra elementos constitutivos de un paisaje con calidad, ya que ese entorno está conformado principalmente por superficies alteradas (zona urbana, plazas comerciales, vías de comunicación, etc).</p> <p>El valor obtenido de relevancia es de 0.50 por lo que este impacto no es severo.</p>			

Tabla 63. Confort sonoro.

Impacto Ambiental	Confort sonoro			
Factor Ambiental	Aire			
Síntesis descriptiva	Como parte del movimiento de visitantes y empleados se espera que se genere ruido; sin embargo, se espera que sea despreciable considerando las condiciones actuales del área influencia del proyecto.			
Etapas en las que se presentará el impacto	Operación y mantenimiento			
Severidad	CJ	CE	CA	CC
	0.25	0	0.25	0
Calificación	La relevancia del impacto incidirá de manera negativa sobre la calidad del ambiente, lo cual modificará la calidad del aire durante la etapa de operación y mantenimiento El impacto es reversible en el corto plazo sin la necesidad de la intervención humana y su efecto es temporal. El valor obtenido es de 0.50, por lo que este impacto no es severo.			

A continuación, se establece el proceso de valoración de los impactos ambientales destacables.

Con los valores obtenidos para el índice de incidencia y de severidad, podremos conocer el valor que tienen estos impactos sobre el ambiente, a través de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$V_i = I \times S$$

Donde:

**V<sub>i</sub>** = Valor del Impacto.

**I** = Índice de Incidencia.

**S** = Severidad

Los umbrales indicarán un carácter de impacto: compatible, moderado y severo con el ambiente.

Tabla 64. Escala para asignar la categoría del impacto.

Valor	Carácter
0 - 0.5	Compatible
0.51 - 0.75	Moderado
>0.75	Severo

Tabla 65. Valor del impacto.

Impacto	Valor del Impacto	Carácter	Observaciones
Afectación a individuos de vegetación ornamental	0.21	Compatible	Ninguno de los impactos destacables alcanzó un valor de severo.
Alteración visual del escenario propio del paisaje	0.28	Compatible	
Disminución de los valores de la calidad paisajística	0.28	Compatible	
Confort sonoro	0.28	Compatible	

## V.4 Descripción de los impactos ambientales

### V.4.1 Preparación del sitio y construcción

#### V.4.1.1 Factor impactado: Aire

Durante las actividades de preparación del sitio y construcción se podría presentar una reducción en la calidad del aire tanto en el área donde se llevará a cabo el proyecto como en el área de influencia, debido a la generación de polvo, el paso de vehículos que realizarán acarreos de material producto de la demolición, excavaciones, por el transporte de personal, movimiento de equipo y maquinaria.

La afectación en la calidad del aire será temporal y se presentará de manera paulatina. Una vez que se finalice con la etapa de construcción, disminuirá la acumulación de partículas suspendidas y se tendrá una recuperación natural de este factor; por lo anterior y contemplando la aplicación de medidas que pueden reducir su efecto, se considera que el impacto no es significativo o relevante.

Otra fuente de afectación a la atmósfera en la etapa de preparación del sitio y construcción es la relacionada con el uso de maquinaria y equipo, ya que esta actividad ocasionará la producción de bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no quemados (HC), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>). No obstante, este impacto ocurrirá de manera puntual y su efecto será sólo temporal; además, se podrá minimizar con la aplicación del mantenimiento preventivo de la maquinaria y la verificación vehicular de los vehículos que ingresen al sitio del proyecto. Por lo anterior, se espera que el impacto ambiental no sea significativo o relevante.

Otro impacto que se puede producir en la atmósfera es el relacionado con la generación de ruido derivado de la operación de maquinaria y equipos, así como por el tránsito vehicular. Sin embargo, se espera que sea despreciable considerando las condiciones actuales de la región y, la aplicación de un programa de mantenimiento de la maquinaria y vehículos.

#### **V.4.1.2 Factor Impactado: Suelo**

Se espera que durante las actividades de despalme se deje al descubierto el suelo, lo que generará procesos de erosión por acción eólica o hídrica, y en algunos casos, contaminación por derrames accidentales de aceites, grasas, etc.; también, se generará la compactación del suelo en el área de desplante del proyecto.

Derivado de la ejecución del proyecto y particularmente por las acciones que conlleva el ingreso de maquinaria, ingreso de personas, compactación del área donde se realizará el proyecto e ingreso de camiones, por mencionar las más evidentes, se producirá un cierto grado de compactación en el suelo de algunos espacios del área.

#### **V.4.1.3 Factor Impactado: Hidrología subterránea**

La calidad de agua puede resultar afectada por los trabajos de excavación y cimentación en el subsuelo; si bien el concreto es inocuo en cuanto a efectos en la calidad del agua, estas actividades podrían acarrear bajas concentraciones de grasas y aceites que pudieran llegar a mezclarse con las aguas freáticas. Sin embargo, el riesgo de contaminación es bajo en virtud del número de personas que participarán en el desarrollo del proyecto, y de que se contempla la aplicación de medidas preventivas, tales como la implementación de un programa de mantenimiento de maquinaria y vehículos; así como un adecuado manejo de los residuos a generar que incluye el uso de geomembranas y kits antiderrames para prevenir la filtración de contaminantes.

La problemática derivada de la compactación del suelo consiste en una modificación en la tasa de infiltración del agua, lo que afecta la recarga de acuíferos y los patrones de escorrentía de las aguas pluviales de aquellas áreas que aún no cuentan con una plataforma de concreto. No obstante, actualmente la totalidad del área cuenta con pavimentación o una plataforma o plancha de concreto, lo cual ha modificado las condiciones de infiltración.

Actualmente, los flujos subterráneos presentan una orientación radial hacia el mar, por lo que los flujos no serían afectados por el proyecto, ya que la estructura no representa un obstáculo en términos de la hidrología regional de la zona. Asimismo, previo a la ejecución del proyecto los

patrones de infiltración y movimiento ya fueron modificados por las condiciones existentes, por lo que el impacto esperado no es significativo.

#### **V.4.1.4 Factor Impactado: Vegetación**

Como parte de los trabajos de preparación del sitio se reubicarán tres (3) individuos de Cedro rojo (*Cedrela odorata*) y nueve (9) palmeras (*Syagrus romanzoffiana*) los cuales se localizan a un costado del acceso y del estacionamiento de la Terminal Internacional de Cruceros, dichos ejemplares fueron sembrados originalmente por el promovente como individuos ornamentales. Por lo anterior, el impacto no es significativo o relevante.

#### **V.4.1.5 Factor Impacto: Procesos bióticos**

Los efectos sobre los patrones de movilidad y pautas de comportamiento se consideran poco significativos y no relevantes, ya que como tal el proyecto no afectará directamente a los individuos de fauna de la zona.

#### **V.4.1.6 Factor Impactado: Paisaje**

Debido a los nuevos elementos que serán integrados al paisaje, éste se verá modificado en el área de ejecución del proyecto; sin embargo, este impacto no será significativo, ya que la mayor parte de las instalaciones estarán enterradas y en zonas previamente impactadas.

Durante la etapa de construcción, se dará seguimiento a un plan de manejo integral de residuos, con el fin de evitar impactos negativos sobre el paisaje de la zona.

#### **V.4.1.7 Factor Impactado: Socioeconómico**

Durante el tiempo que se llevará el proceso constructivo del proyecto, serán requeridos jornales de trabajo que significarán fuentes de empleo temporales importantes para la región; de igual forma, serán requeridos materiales de construcción y servicios diversos que generarán una notable derrama económica en la zona.

#### **V.4.1.8 Factor impacto: Núcleos e infraestructura**

De no realizarse los confinamientos durante los trabajos se podrían presentar accidentes viales. Asimismo, de no contar con capacitación el personal operativo de vehículos pesados y ligeros, así como de maquinaria se podrían tener accidentes viales.

De no contarse con información previa sobre la localización de la infraestructura hidráulica, eléctrica y de drenaje municipal, se podría tener afectaciones a la población.

## **V.4.2 Operación y mantenimiento**

Es posible que, durante la etapa de operación y mantenimiento, se generarán ruidos por los visitantes y empleados, estas actividades podrían ahuyentar a la fauna menos tolerante.

### **V.4.2.1 Factor Impactado: Hidrología subterránea**

Los flujos subterráneos presentan una orientación radial hacia el mar, por lo que los flujos no serían afectados por el proyecto, ya que la estructura no representa un obstáculo en términos de la hidrología regional de la zona. El proyecto en operación no afectará la calidad del agua subterránea.

### **V.4.2.2 Factor Impactado: Pautas de comportamiento de la fauna**

Durante la etapa de operación y mantenimiento se generarán ruidos que podrían ahuyentar a la fauna menos tolerante hacia sitios aledaños, principalmente avifauna; sin embargo, este impacto es negativo, pero no significativo, ya que actualmente las especies se han adaptado a las condiciones existentes.

Los efectos sobre los patrones de movilidad y pautas de comportamiento se consideran poco significativos y no relevantes, ya que el proyecto no afectará directamente a la fauna de la zona, ni a sus hábitats.

### **V.4.2.3 Factor Impactado: Paisaje**

El paisaje actualmente se encuentra modificado, por lo que los efectos sobre este factor no son significativos.

## **V.5 Conclusiones**

Es factible aseverar que el proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 35 de la LGEEPA, y en particular, la identificación y evaluación de impactos generados, evidenció que los posibles efectos de las actividades a ejecutar no pondrán en riesgo la estructura y función de los ecosistemas descritos en el Sistema Ambiental.

En este orden de ideas, se analizó y concluyó que:

Ninguno de los impactos ambientales negativos identificados alcanzó el nivel de significancia, basado en la definición del Art. 3 fracción IX REIA.

Con base en los elementos biológicos que caracterizan el área del proyecto, se puede afirmar que la ejecución de las actividades que contempla el proyecto, no representan un factor de cambio relevante debido a que las características del ecosistema ya han sido modificadas radicalmente con anterioridad.

Se considera que no se modificarán los procesos naturales de propagación, reproducción, ni distribución de las especies de flora y fauna silvestre.

De igual manera, los elementos físicos que caracterizan el área no podrán ser afectados de manera significativa por las actividades a ejecutar, si se aplican los planes de prevención y mitigación propuestos en la MIA-P.

Con base en el contexto de la identificación y evaluación de los impactos ambientales identificados, las presentes conclusiones se derivan de demostrar la significancia descrita en este apartado y que la evaluación de impactos cumplió con el doble enfoque solicitado en la LGEEPA y su Reglamento en la materia, respecto a:

- Calificar el efecto de los impactos sobre los ecosistemas, en cuanto a la relevancia de las posibles afectaciones a la integridad funcional de los mismos (Artículo 44, fracción II del REIA). Al respecto, el proyecto respeta la integridad funcional de los ecosistemas, ya que los factores ambientales no serán afectados de forma significativa.
- El enfoque del proyecto concibe mantener la integridad de los ecosistemas presentes en el Sistema Ambiental; es decir, la composición de hábitats que existen, la diversidad de especies y consecuentemente su capacidad de funcionar como un sistema integrado, reduciendo y evitando impactos que eliminen hábitats y/o especies o que desarticulen su estructura, preservando las condiciones que permitan la movilidad y la viabilidad de las especies.
- Entendiendo la capacidad de carga de un ecosistema, como la capacidad que tiene para ser utilizado o manejado, sin que esto comprometa su estructura y funcionamiento básicos, se puede concluir que el diseño del proyecto asegura estas dos condiciones.

Como resultado de las anteriores conclusiones es factible aseverar que el proyecto no generará:

1. Desequilibrios ecológicos.
2. Daños a la salud pública.
3. Afectaciones a los ecosistemas.

El proyecto no puede ocasionar condiciones en las que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o que se puedan afectar a una de estas especies, quedando fuera del supuesto establecido en el artículo 35, numeral III, inciso b) de la LGEEPA. Asimismo, podemos manifestar y como quedó constancia en el capítulo 3 de la MIA el proyecto no contraviene con las disposiciones legales vigentes y aplicables, es decir no se ajusta al supuesto del artículo 35 fracción III inciso a) de la LGEEPA.

## **VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

En virtud de que el objetivo de una evaluación de impacto ambiental es prevenir y mitigar los efectos negativos que la realización de un proyecto pueda generar al ambiente, las medidas propuestas en el presente capítulo atenderán aquellos que, de acuerdo a la identificación y evaluación realizada en el Capítulo V, se consideran como potenciales y destacables.

El presente capítulo considerará, además el cumplimiento de lo establecido en el Art. 30 de la LGEEPA.

Identificados los impactos ambientales, se deben establecer las medidas que permitan la mitigación, prevención, o compensación de los mismos, considerando que muchos de sus efectos negativos podrán reducirse o evitarse mediante una gestión ambiental adecuada de las obras; por tanto, bajo una perspectiva integral y ecosistémica se propone un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) como un instrumento que además de ayudar a dar seguimiento y atención a las medidas propuestas, permite visualizar el enfoque integral en la atención de los efectos negativos al ambiente bajo los siguientes objetivos centrales:

- Construir y operar el proyecto en un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, sus bienes y los servicios ambientales involucrados, con la finalidad de que el proyecto se caracterice por ser una estrategia de desarrollo ambientalmente viable, responsable y sustentable.
- Implementar las medidas en la presente MIA, para prevenir, mitigar y compensar, según sea el caso, los posibles impactos ambientales relevantes y potenciales esperados en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.
- Proponer acciones cuya implementación pueda vigilarse mediante un seguimiento de las mismas.
- Implementar acciones que permitan dar atención y cumplimiento estricto a las disposiciones que la autoridad ambiental estatal indique.
- Revisar el cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental aplicable al proyecto.
- Supervisar que, cada actividad o etapa de la obra se realice de acuerdo con lo manifestado en la presente MIA.
- Determinar la eficacia de las medidas que han sido propuestas; y en su caso, corregirlas.

En este orden de ideas, los impactos ambientales que se atienden mediante el PVA, conforme a lo establecido en el Capítulo V, son:

Tabla 66. Impactos ambientales potenciales identificados.

No.	Factor	Sub factor	Impacto Ambiental	Signo (-/+)
1	Aire	Calidad	Generación de emisiones contaminantes, olores y partículas suspendidas en el aire	-
2		Confort sonoro	Generación de ruido	-
3	Suelos	Calidad de suelo	Alteración de la calidad del suelo por derrames accidentales de grasas y lubricantes.	-
4		Compactación	Compactación de suelo	-
5		Erosión	Modificación de los niveles de erosión de suelo	-
6	Hidrología subterránea	Calidad	Alteración de la calidad del agua que se infiltra al subsuelo por incremento de concentración de contaminantes	-
7		Cantidad	Consumo de agua.	-
8		Flujo subterráneo	Variación de capacidad de flujo	-
9	Vegetación	Individuos de flora ornamental	Afectación a individuos de vegetación ornamental	-
10	Procesos bióticos	Movilidad de especies	Posibilidad de desplazamiento recurrente periódico o arbitrario.	-
11		Pautas de comportamiento	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna.	-
12	Paisaje	Visibilidad	Alteración visual del escenario propio del paisaje.	-
13		Calidad paisajística	Disminución de los valores de la calidad paisajística	-
14	Infraestructura vial	Riesgo de accidentes	Incremento de accidentes viales.	-
15	Equipamiento y servicios	Estructura básica	Afectación a infraestructura hidráulica, eléctrica y drenaje	-
16	Estructura de ocupación	Empleos	Creación de empleos permanentes y/o temporales	+
17	Economía	Actividades y relaciones	Incremento en la demanda de productos y servicios a nivel local y regional.	+

No.	Factor	Sub factor	Impacto Ambiental	Signo (-/+)
		económicas inducidas		

## VI.1 Jerarquía de mitigación

En la guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector hidrocarburos establece llevar a cabo un jerarquía de mitigación, la cual, de acuerdo a la Iniciativa de Biodiversidad Intersectorial (CSBI por sus siglas en inglés) la define como: “La secuencia de acciones para anticipar y evitar impactos sobre la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas; y cuando no sea posible **evitarlo, minimizar**, y cuando ocurran impactos, **rehabilitar o restaurar**, y donde permanezcan impactos residuales significativos, **compensarlos**”.

En la siguiente figura se muestra la implementación de la jerarquía de mitigación.

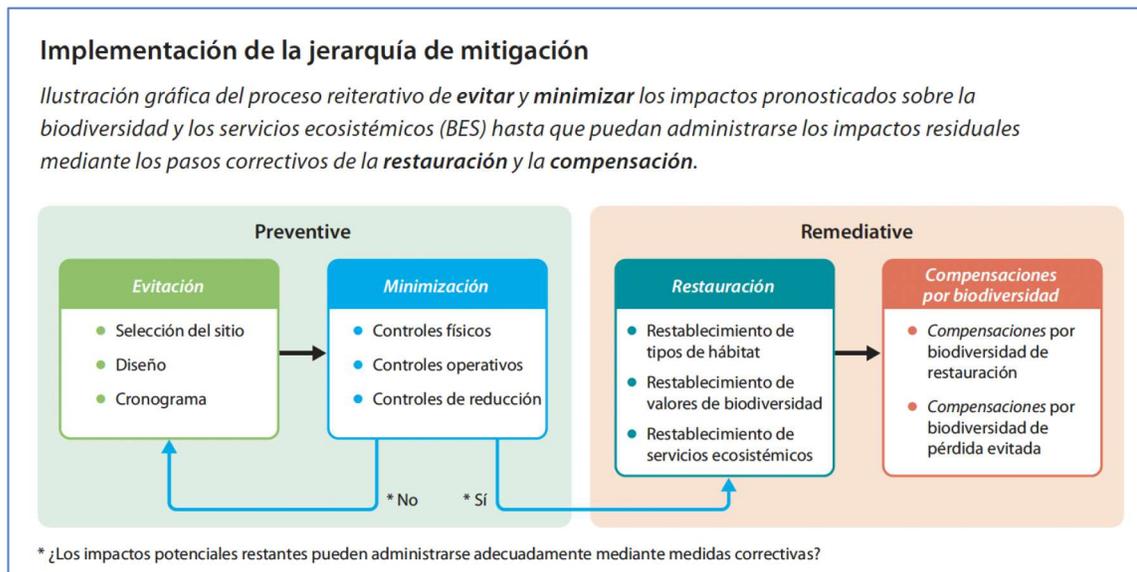


Figura 71. Implementación de la jerarquía de mitigación.

De acuerdo a la guía intersectorial para la implementación de la jerarquía de mitigación publicada por la Iniciativa de Biodiversidad Intersectorial (CSBI) establece las siguientes definiciones sobre la jerarquía de mitigación:

## Medidas para Evitar

El CSBI lo define como: las medidas tomadas para anticipar y prevenir impactos adversos sobre la biodiversidad antes de que se tomen acciones o decisiones que puedan conducir a tales impactos. Existen tres principales formas de evitar impactos potenciales (Ver Tabla 67).

Tabla 67. Formas de evitar impactos potenciales.

Formas de evitar	Descripción
Selección del sitio del proyecto	Evitar los impactos sobre los valores de biodiversidad en el momento en que se está decidiendo el lugar en el cual se ubicarán los componentes del proyecto; es muy importante documentar cada una de las decisiones tomadas y cuantificarlas en la medida de lo posible. Realizar un análisis de alternativas documentales, considerando la evaluación de impactos para cada alternativa de sitio, evitando zonas con altos valores de biodiversidad.
Diseño del proyecto	Evitar los impactos sobre los valores de biodiversidad al momento de diseñar el proyecto, es decir, en el tipo de infraestructura, en la forma de operar o en el tipo de instalación. La mayoría de las oportunidades para evitar se presentan en la etapa de planificación de un proyecto; sin embargo, durante los trabajos de reconocimiento en el campo se va recolectando más información y aparecen nuevas oportunidades para continuar evitando impactos durante la construcción de los proyectos.
Programación	Evitar impactos sobre los valores de biodiversidad excluyendo en la planificación los momentos críticos de riesgo para alguna especie; por ejemplo, planificar una actividad evitando épocas de reproducción de una especie.

Fuente: CSBI, 2015a

## Medidas para Minimizar

El CSBI ha definido la minimización como: medidas tomadas para reducir la duración, intensidad, significado y/o extensión de impactos (incluyendo impactos directos, indirectos y acumulativos, en su caso) que no se pueden evitar por completo.

Las acciones de minimización se pueden dividir en tres categorías principales:

Tabla 68. Formas de minimizar los impactos potenciales.

Formas de minimizar	Descripción
Controles físicos	Adaptar el diseño de la infraestructura del proyecto para reducir los impactos potenciales.
Controles operativos	Gestionar y regular las acciones de las personas asociadas con el proyecto, incluyendo personal, contratistas del proyecto.
Controles de reducción	Tomar medidas para reducir los niveles de contaminantes (por ejemplo, emisiones de polvo, ruido, gases o líquidos) que podrían tener impactos negativos a la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

Fuente: CSBI, 2015a

### Medidas para Rehabilitar / Restaurar

La restauración se refiere a aquellas medidas encaminadas a reparar la degradación o el daño ocasionado a la biodiversidad y servicios ecosistémicos.

### Medidas para Compensar

Resultados de conservación medibles, como consecuencia de medidas aplicadas generalmente fuera de áreas impactadas por el proyecto, que compensan impactos del proyecto adversos y significativos que no se han podido evitar, minimizar o restaurar. Las compensaciones ambientales incluyen acciones de restauración, mejora, preservación o uso sostenible de ecosistemas equivalentes.

Partiendo de lo anterior, en las siguientes tablas se lleva a cabo la aplicación de la secuencia de jerarquía de mitigación para cada etapa de desarrollo del proyecto. Para definir la secuencia de jerarquía de mitigación se tomó como referencia la tabla de impactos ambientales identificados, el resultado del índice de incidencia por etapa de desarrollo y la valoración de los impactos ambientales que fueron desarrollados en el capítulo V de la MIA-P.

Tabla 69. Aplicación secuencial de la jerarquía de mitigación para la etapa de preparación del sitio del proyecto.

Impacto ambiental potencial	Componente ambiental potencialmente impactado	Nivel de significancia del impacto potencial	Jerarquía de mitigación				Nivel de significancia del impacto residual
			Evitar	Minimizar	Restauración	Compensar	
Generación de emisiones contaminantes y partículas suspendidas en el aire	Aire	Despreciable	X	X	No aplica	No aplica	No es un impacto residual
Generación de ruido	Aire	Despreciable	X	X	No aplica	No aplica	No es un impacto residual
Alteración de la calidad del suelo por derrames accidentales de grasas y lubricantes	Suelo	Despreciable	X	X	No aplica	No aplica	No es un impacto residual
Modificación de los niveles de erosión de suelo	Suelo	Despreciable	X	X	No aplica	No aplica	No es un impacto residual
Alteración de la calidad del agua que se infiltra al subsuelo por incremento de concentración de contaminantes	Hidrología subterránea	Despreciable	X	X	No aplica	No aplica	No es un impacto residual
Consumo de agua	Hidrología subterránea	Despreciable	X	X	No aplica	No aplica	No es un impacto residual
Afectación a individuos de vegetación ornamental	Vegetación	No destacable	X	X	No aplica	No aplica	No es un impacto residual
Posibilidad de desplazamiento recurrente periódico o arbitrario.	Procesos bióticos	Despreciable	X	X	No aplica	No aplica	No es un impacto residual
Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	Procesos bióticos	Despreciable	X	X	No aplica	No aplica	No es un impacto residual

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular  
 "Conectividad peatonal entre las plazas comerciales de la Terminal Internacional de Cruceros y  
 Park Royal en Cozumel"

Impacto ambiental potencial	Componente ambiental potencialmente impactado	Nivel de significancia del impacto potencial	Jerarquía de mitigación				Nivel de significancia del impacto residual
			Evitar	Minimizar	Restauración	Compensar	
Alteración visual del escenario propio del paisaje	Paisaje	Despreciable	X	X	No aplica	No aplica	No es un impacto residual
Disminución de los valores de la calidad paisajística	Paisaje	Despreciable	X	X	No aplica	No aplica	No es un impacto residual
Incremento de accidentes viales	Infraestructura vial	Despreciable	X	X	X	No aplica	No es un impacto residual
Afectación a infraestructura hidráulica, eléctrica y drenaje	Equipamiento y servicios	Despreciable	X	X	X	No aplica	No es un impacto residual

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 70. Aplicación secuencial de la jerarquía de mitigación para la etapa de construcción del proyecto.

Impacto ambiental potencial	Componente ambiental potencialmente impactado	Nivel de significancia del impacto potencial	Jerarquía de mitigación				Nivel de significancia del impacto residual
			Evitar	Minimizar	Restauración	Compensar	
Generación de emisiones contaminantes y partículas suspendidas en el aire	Aire	Despreciable	X	X	No aplica	No aplica	No es un impacto residual
Generación de ruido	Aire	Despreciable	X	X	No aplica	No aplica	No es un impacto residual
Alteración de la calidad del suelo por derrames accidentales de grasas y lubricantes	Suelo	Despreciable	X	X	No aplica	No aplica	No es un impacto residual
Modificación de los niveles de erosión de suelo	Suelo	Despreciable	X	X	No aplica	No aplica	No es un impacto residual

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular  
 “Conectividad peatonal entre las plazas comerciales de la Terminal Internacional de Cruceros y  
 Park Royal en Cozumel”

Impacto ambiental potencial	Componente ambiental potencialmente impactado	Nivel de significancia del impacto potencial	Jerarquía de mitigación				Nivel de significancia del impacto residual
			Evitar	Minimizar	Restauración	Compensar	
Alteración de la calidad del agua que se infiltra al subsuelo por incremento de concentración de contaminantes	Hidrología subterránea	Despreciable	X	X	No aplica	No aplica	No es un impacto residual
Consumo de agua	Hidrología subterránea	Despreciable	X	X	No aplica	No aplica	No es un impacto residual
Variación de capacidad de flujo	Hidrología subterránea	Despreciable	X	X	No aplica	No aplica	Permanente
Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	Procesos bióticos	Despreciable	X	X	No aplica	No aplica	No es un impacto residual
Alteración visual del escenario propio del paisaje	Paisaje	No destacable	X	X	No aplica	No aplica	No es un impacto residual
Disminución de los valores de la calidad paisajística	Paisaje	No destacable	X	X	X	No aplica	No es un impacto residual
Incremento de accidentes viales	Infraestructura vial	Despreciable	X	X	X	No aplica	No es un impacto residual
Afectación a infraestructura hidráulica, eléctrica y drenaje	Equipamiento y servicios	Despreciable	X	X	No aplica	No aplica	No es un impacto residual

Tabla 71. Aplicación secuencial de la jerarquía de mitigación para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

Impacto ambiental potencial	Componente ambiental potencialmente impactado	Nivel de significancia del impacto potencial	Jerarquía de mitigación				Nivel de significancia del impacto residual
			Evitar	Minimizar	Restauración	Compensar	
Generación de ruido	Aire	No destacable	X	X	No aplica	No aplica	No es un impacto residual
Alteración de la calidad del agua que se infiltra al subsuelo por incremento de concentración de contaminantes	Hidrología subterránea	Despreciable	X	X	No aplica	No aplica	No es un impacto residual
Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	Procesos bióticos	Despreciable	X	X	No aplica	No aplica	No es un impacto residual
Alteración visual del escenario propio del paisaje	Paisaje	No destacable	X	X	No aplica	No aplica	No es un impacto residual
Disminución de los valores de la calidad paisajística	Paisaje	No destacable	X	X	No aplica	No aplica	No es un impacto residual

## Conclusión

Una vez realizado el ejercicio secuencial de la jerarquía de mitigación se puede afirmar que todos los impactos potenciales se pueden evitar y/o minimizar.

Asimismo, los impactos potenciales se pueden minimizar aplicando controles físicos, operativos y de reducción.

Finalmente, los impactos potenciales identificados se pueden evitar y/o minimizar, en el caso de medidas de restauración están relacionadas con la aplicación de un seguro para la cobertura de daños materiales y de responsabilidad civil a terceros.

## VI.2 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

La mitigación es el diseño y ejecución de obras, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural. Con el anterior contexto el **Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)** se encuentra estructurado por las siguientes estrategias que se muestran en la figura.

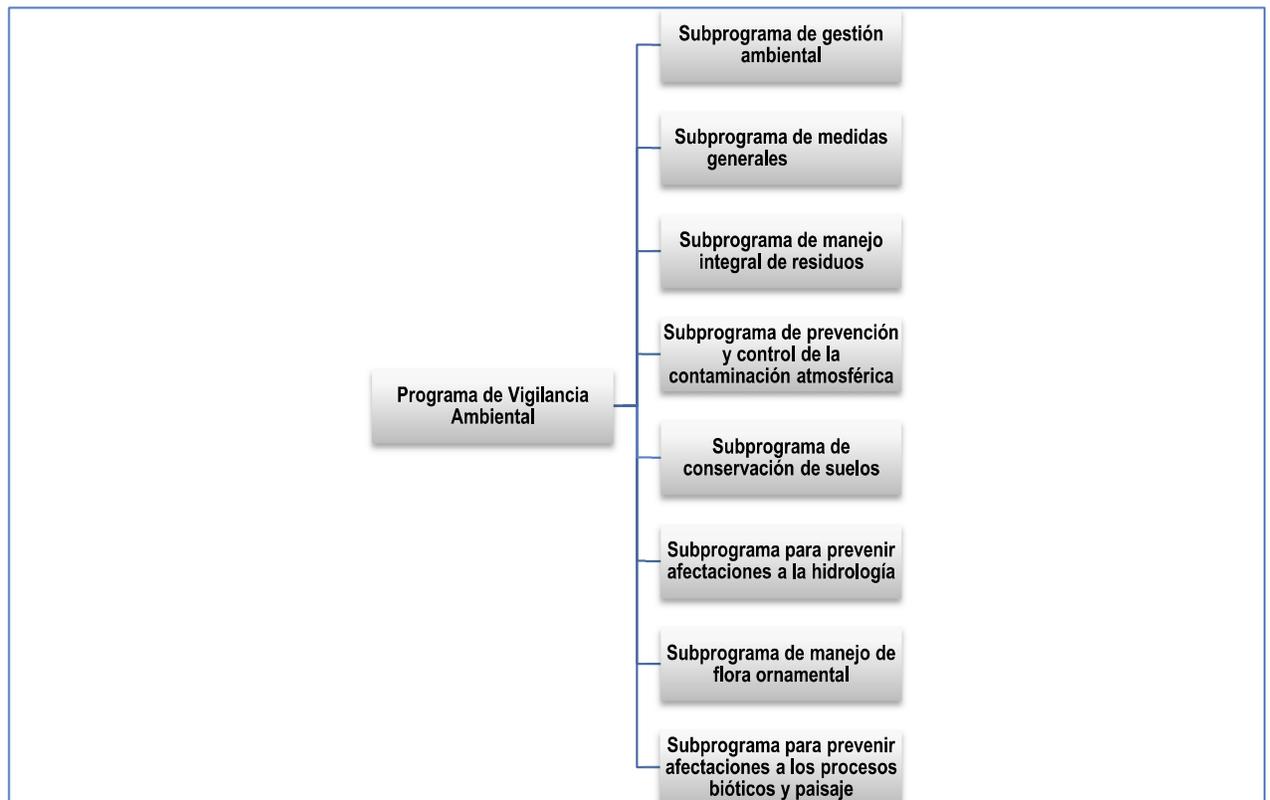


Figura 72. Estructura del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

A continuación, se relacionan los impactos con las distintas estrategias, de tal manera que resulte evidente la atención a cada uno de los impactos identificados y evaluados.

Tabla 72. Atención de los impactos identificados.

ID	Impacto /Subprograma	De gestión ambiental	Generales	De prevención y control de la contaminación atmosférica	De conservación de suelos	Para prevenir afectaciones a la hidrología	Manejo de flora ornamental	Para afectar los bi...
1	Generación de emisiones contaminantes y partículas suspendidas en el aire							
2	Generación de ruido							
3	Alteración de la calidad del suelo por derrames accidentales de grasas y lubricantes.							
4	Compactación de suelo							
5	Modificación de los niveles de erosión de suelo							
6	Alteración de la calidad del agua que se infiltra al subsuelo por incremento de concentración de contaminantes							
7	Consumo de agua							
8	Variación de capacidad de flujo							
9	Afectación a individuos de vegetación ornamental							
10	Posibilidad de desplazamiento recurrente periódico o arbitrario							
11	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna.							
12	Alteración visual del escenario propio del paisaje							

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular  
 "Conectividad peatonal entre las plazas comerciales de la Terminal Internacional de Cruceros y  
 Park Royal en Cozumel"

ID	Impacto /Subprograma	De gestión ambiental	Generales	De prevención y control de la contaminación atmosférica	De conservación de suelos	Para prevenir afectaciones a la hidrología	Manejo de flora ornamental	Para afectar los bi...
13	Disminución de los valores de la calidad paisajística							
14	Incremento de accidentes viales							
15	Afectación a infraestructura hidráulica, eléctrica y drenaje							

## VI.2.1 Subprograma de gestión ambiental

### Objetivo

Este subprograma tiene la finalidad de gestionar las acciones que se llevarán a cabo en el Programa de Vigilancia Ambiental, su implementación en la ejecución del proyecto, la verificación del cumplimiento por parte de la supervisión ambiental y en caso de desviaciones aplicar las acciones correctivas pertinentes.

Este es un subprograma de origen administrativo que es aplicable a todo el Programa de Vigilancia Ambiental.

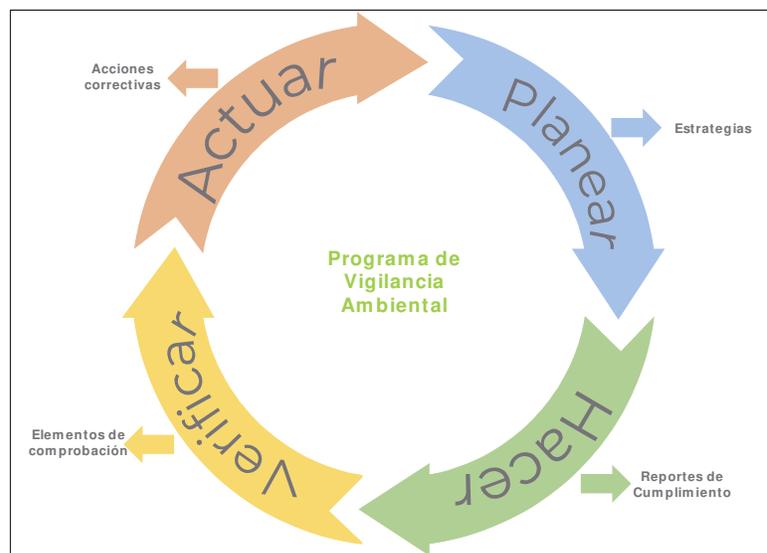


Figura 73. Pasos principales del subprograma de gestión ambiental.

### Medidas a implementar:

1. Gestión de sostenible de energía:

El promovente adoptará un Sistema de Gestión Energética basado en un ciclo de mejora continua y consta de 4 fases:

- ✓ Planificar: Realizar la revisión energética y establecer las metas y planes necesarios para obtener resultados que mejorarán el desempeño energético.

- ✓ Hacer: Una vez se ha definido la estrategia de eficiencia energética, se implementarán las tácticas y acciones concretas de gestión energética.
- ✓ Verificar: Después de la implementación se miden y se supervisan todos los procesos para verificar los datos obtenidos e informar de los resultados.
- ✓ Actuar: Con toda la información recopilada se tomarán las medidas necesarias para cumplir con los objetivos y mejorar el rendimiento energético.

## 2. Reducción o prevención del residuo:

En la jerarquía de la gestión de residuos, la reducción o prevención ocupa el primer escalón.

Medidas:

- ✓ Reducir la cantidad de residuo, incluso mediante la reutilización de los productos o el alargamiento de la vida útil de los productos.
- ✓ Reducir los impactos adversos sobre el ambiente y la salud humana de los residuos generados, incluyendo el ahorro en el uso de materiales o energía.
- ✓ Reducir el contenido de sustancias nocivas en materiales y productos.

Estas medidas se deben aplicar en las distintas etapas del ciclo producto-residuo y en función de estas etapas, se pueden definir cuatro tipos de acciones para fomentar la prevención:

- ✓ Acciones a favor de una producción y venta eco-responsable, en el ámbito empresarial y comercial.
- ✓ Acciones a favor de una compra responsable.
- ✓ Acciones a favor de un uso responsable de los productos.
- ✓ Acciones para evitar que los residuos, una vez generados, entren en los circuitos de recogida: donación, intercambio y segundo uso.

### 3. Reutilización y reciclaje del residuo:

El siguiente escalón de la jerarquía en la gestión de residuos es la reutilización y el reciclaje.

La reutilización es cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos, que no sean residuos, se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

Y el reciclado es toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad.

Se llevarán a cabo alianzas con empresas autorizadas dedicadas al reciclaje de residuos.

### 4. Gestión social y desarrollo sostenible:

Se proponen 4 ejes estratégicos:

- El primero relacionado con el Reconocimiento y Enfoque Territorial, comprendido este como una construcción social y en el que confluyen actores e intereses diversos.
- El segundo tiene que ver con el Desarrollo Sostenible, enmarcado en una noción que parte del bienestar de las personas y su capacidad para la satisfacción de necesidades presentes y futuras.
- El tercer eje estratégico, es la Participación Social y Comunitaria, a partir de la cual se busca promover un ejercicio incidente por parte de la población, tanto en lo relacionado al acceso a la información, como a la posibilidad de proponer, modificar o gestionar alternativas en torno a la construcción e implementación de las acciones de Gestión Social y Desarrollo Sostenible.
- El cuarto eje, hace referencia a la Cultura Ciudadana, con una orientación que busca tanto el reconocimiento de las realidades, como su transformación a partir de la incorporación de nuevos conocimientos y la puesta en marcha de prácticas sostenibles.

A continuación, se desarrolla un marco de referencia para 5 líneas estratégicas que serán el punto de partida de las acciones de Gestión Social:

Línea 1: economía circular y gestión de residuos

- Promover iniciativas de desarrollo sostenible, preservación de los recursos naturales e innovación y valorización de residuos.
- Promover iniciativas de cultura ciudadana y de consumo responsable y sostenible.
- Mejorar la percepción en empleados sobre el tratamiento y valorización de residuos.

Línea 2: estructura ambiental

- Fortalecer las buenas prácticas en el uso y aprovechamiento de los recursos.

Línea 3: habilidades para el desarrollo.

- Identificar habilidades y saberes en la población y promover su fortalecimiento.
- Generar y fortalecer espacios de trabajo en equipo.
- Promover la adopción de conductas positivas y de mejoramiento continuo.

Línea 4: capital social y comunitario

- Contribuir a la generación de un pacto social y ambiental en el territorio, que promueva la sana convivencia, la solidaridad, el respeto por la diferencia, la inclusión y equidad social, el cuidado del medio ambiente y la lucha contra la pobreza.

Línea 5: comunicación y vinculación con actores de interés.

Como herramientas de comunicación se podrá contar con las siguientes:

- Reuniones presenciales.
- Línea de atención telefónica.
- Correo electrónico.
- Redes sociales.
- Oficios o comunicados escritos.
- Página de internet.

A través de estas herramientas, la comunicación podrá tratar sobre temas como los alcances del proyecto, planes de trabajo, avances, canales de comunicación entre empresa y actores, seguridad y sustentabilidad del proyecto.

Asimismo, podrán desarrollarse las siguientes actividades:

- Base de datos con identificación de grupos de interés y otros actores: Se refiere a la actualización de la base de datos de actores de interés, misma que puede modificarse en el tiempo, ya sea por la llegada de nuevos actores o por el cambio en éstos. La finalidad es conocer a los actores con quienes se deberán establecer relaciones informativas, comunicativas y participativas.
  - Definición de actores: De los nuevos actores que se identifiquen, se deberá definir su influencia potencial sobre la comunidad, así como su posición y percepción hacia el proyecto.
  - Reuniones con actores de interés: Con base en las herramientas de comunicación definidas, podrán establecerse reuniones periódicas de carácter informativo cuando, por las actividades del proyecto, se considere conveniente. Además, podrán establecerse reuniones puntuales generadas mediante mutuo acuerdo entre Promovente y actores de interés, cuando alguna de las partes requiera atender determinada necesidad.
5. Sensibilizar al personal que ejecuta los trabajos en el sitio del proyecto en temas relacionados con la protección ambiental.
- Tiene la finalidad de concienciar al personal en la problemática ambiental existente y sus consecuencias para implementar las medidas de protección y conservación de los recursos en beneficio propio.
6. Difundir el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto para su implantación.
- Tiene la finalidad de informar al personal encargado de la supervisión ambiental sobre las actividades a realizar y los resultados esperados.
7. Implantar las medidas propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto, así como aquellas que establezca la autoridad ambiental competente.

Tiene la finalidad de desarrollar y poner en ejecución las medidas propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental en función de las actividades del proyecto que se estén llevando a cabo.

8. Dar seguimiento al proceso constructivo del proyecto.

Tiene la finalidad de conocer y anticiparse a las actividades que se desarrollarán para identificar posibles variables externas (imprevistos) que puedan influir en el resultado esperado.

9. Supervisar y verificar el cumplimiento de las medidas propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto.

Tiene la finalidad de revisar y mantener al día los compromisos en materia de protección ambiental del proyecto, en caso de identificar desviaciones, vincularlas con el nivel apropiado de medidas correctivas.

10. Emitir reportes de cumplimiento de las medidas propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto.

Tiene la finalidad de proporcionar información acerca del estado en que se encuentra el cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto.

11. En su caso, planificar ajustes al Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto, cuando no sea factible su implementación para lograr los objetivos planteados.

Tiene la finalidad de identificar impactos no previstos en la Manifestación de Impacto Ambiental y prever medidas adecuadas para minimizar su efecto.

## **VI.2.2 Subprograma de medidas generales**

### **Objetivo**

Las medidas generales consideran al proyecto de manera integral y en su conjunto se refieren a buenas prácticas, recomendaciones o pasos a seguir para que la gestión ambiental del proyecto sea más ágil y ordenada.

Medidas a implementar:

1. Contar con las autorizaciones correspondientes para la realización de las obras y actividades del proyecto.
2. Establecer en los contratos con los contratistas, cláusulas de responsabilidad, consideración y observancia a las obligaciones y compromisos ambientales.
3. Se solicitará a las empresas contratistas fianzas o seguros que cubran el costo de daños ambientales y/o materiales que puedan ocasionar.
4. Los contratistas dentro del proyecto serán corresponsables ambientales en la implementación de las acciones aquí establecidas.
5. Los contratistas dentro del proyecto deberán cumplir con la normatividad ambiental aplicable.
6. Los contratistas deberán hacer uso de la tecnología o técnicas necesarias para prevenir la contaminación al ambiente y cumplir con la normatividad ambiental aplicable.
7. Los contratistas que utilicen maquinaria y equipo deberán contar con bitácora de mantenimiento.
8. Verificar en campo el correcto estado de la maquinaria sin fugas de aceites o combustibles.
9. No se dará mantenimiento a ningún tipo de maquinaria dentro del área del proyecto. Solo en caso de emergencia y se deberá contar con un kit para derrames.
10. Difundir los lineamientos establecidos en materia de Protección Ambiental a los trabajadores y visitantes al área del proyecto y verificar su aplicación.
11. Promover la contratación de mano de obra local.
12. Difundir los lineamientos establecidos en materia de Seguridad, Salud y Protección Ambiental a todo el personal, así como a contratistas que apoyen en la etapa de preparación del sitio y construcción.
13. Respetar los sitios aledaños a las áreas del proyecto para no afectar la vegetación existente.

Las medidas están diseñadas sobre la base del cumplimiento de objetivos articulados en torno a los impactos identificados y evaluados, para los diferentes factores ambientales analizados en el capítulo V de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Es importante tener en cuenta que, en muchos casos, las medidas aplicables se interrelacionan con impactos que afectan indistintamente a más de un componente ambiental.

Se debe mencionar que los efectos de estas medidas, en buena parte de los casos, no son aislados; por ello debe considerarse que las estrategias estarán siempre interrelacionadas, puesto que, una misma medida permitirá la prevención y/o mitigación de más de un impacto ambiental.

## VI.2.3 Subprograma de prevención y control de la contaminación atmosférica

Tabla 73. Matriz de planeación para prevenir y mitigar impactos al aire.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Tipo de impacto	Etapas de ocurrencia	Tipo de medida	Descripción de la medida	Medio de verificación
Aire	Generación de emisiones contaminantes y partículas suspendidas en el aire	Potencial/ despreciable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> <li>Construcción</li> </ul>	Prevención	Los camiones de volteo utilizados para transportar material estarán equipados con lonas o alguna cubierta para evitar emisiones de polvo y la caída de materiales durante su transporte.	Evidencia fotográfica
		Potencial/ despreciable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> <li>Construcción</li> </ul>	Prevención	Se solicitará a la Contratista que los vehículos livianos utilizados, sean de modelos recientes, preferiblemente vehículos que no tengan más de 10 años de antigüedad.	Inventariar parque vehicular que ingrese al sitio del proyecto
		Potencial/ despreciable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> <li>Construcción</li> </ul>	Prevención	Los contratistas deberán contar con un programa de mantenimiento periódico a los vehículos y maquinaria, considerando la eficiente combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos	Programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria
	Generación de ruido	Potencial/ despreciable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> <li>Construcción</li> </ul>	Prevención	Realizar mantenimiento periódico de la maquinaria	Programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria
		Potencial/ despreciable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> <li>Construcción</li> </ul>	Prevención	Utilizar de manera excesiva la bocina o claxon de vehículos automotores, salvo en casos de emergencia plenamente justificada.	Pictogramas
		Potencial/ despreciable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento</li> </ul>	Prevención	Realizar mantenimiento periódico del equipo	Pictogramas

## VI.2.4 Subprograma de conservación de suelos

Tabla 74. Matriz de planeación para prevenir y mitigar impactos al suelo.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Tipo de impacto	Etapas de ocurrencia	Tipo de medida	Descripción de la medida	Medio de verificación
Suelo	Alteración de la calidad del suelo por derrames accidentales de grasas y lubricantes	Potencial/ despreciable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> <li>Construcción</li> </ul>	Prevención	Los contratistas deberán contar con un programa de mantenimiento periódico a los vehículos y maquinaria, considerando posibles fugas de combustible	Programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria
		Potencial/ despreciable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> <li>Construcción</li> </ul>	Prevención/ Mitigación	No se dará mantenimiento a maquinaria dentro del área del proyecto. En caso de emergencia se deberá contar con un kit universal para derrames.	Evidencia fotográfica
	Compactación del suelo	Potencial/ despreciable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción</li> </ul>	Prevención	Ajustar el desarrollo de las obras a las áreas asignadas al proyecto	Documentos de ingeniería con la localización general del proyecto
	Modificación de los niveles de erosión del suelo	Potencial/ despreciable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción</li> </ul>	Prevención	No se realizarán excavaciones, ni remoción de suelo innecesarios que pudieran propiciar procesos erosivos.	Documentos de ingeniería con la localización general del proyecto
Potencial/ despreciable		<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción</li> </ul>	Prevención	Se respetarán los tiempos de construcción, para evitar dejar expuesto por mucho tiempo el suelo desnudo.	Programa general de obra	

## VI.2.5 Subprograma para prevenir afectaciones a la hidrología

Tabla 75. Matriz de planeación para prevenir y mitigar impactos a la hidrología.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Tipo de impacto	Etapas de ocurrencia	Tipo de medida	Descripción de la medida	Medio de verificación
Hidrología subterránea	Modificación de la calidad del agua por derrames accidentales de aceite que se pueda filtrar al subsuelo	Potencial/ despreciable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> <li>Construcción</li> </ul>	Prevención	Los contratistas deberán contar con un programa de mantenimiento periódico a los vehículos y maquinaria, considerando posibles fugas de combustible	Programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria
		Potencial/ despreciable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> <li>Construcción</li> </ul>	Prevención / mitigación	No se dará mantenimiento a maquinaria dentro del área del proyecto. En caso de emergencia se deberá contar con un kit universal para derrames.	Evidencia fotográfica
		Potencial/ despreciable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> <li>Construcción</li> </ul>	Prevención	Prohibir hacer vertimientos o descargas de residuos líquidos a cuerpos de agua u otro bien nacional.	Pictogramas de acciones de sensibilización
	Consumo de agua	Potencial/ despreciable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> <li>Construcción</li> </ul>	Prevención	Proporcionar agua potable a los trabajadores provenientes de empresas autorizadas.	Orden de compra
		Potencial/ despreciable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción</li> </ul>	Prevención	El agua requerida para la construcción deberá ser obtenida de sitios autorizados	Orden de compra
		Potencial/ despreciable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> <li>Construcción</li> </ul>	Prevención	Se contratará el servicio de sanitarios portátiles con empresas autorizadas que	Subcontrato

*Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular*  
*“Conectividad peatonal entre las plazas comerciales de la Terminal Internacional de Cruceros y Park Royal en Cozumel”*

Factor ambiental	Impacto ambiental	Tipo de impacto	Etapa de ocurrencia	Tipo de medida	Descripción de la medida	Medio de verificación
					llevarán a cabo el mantenimiento, manejo y disposición de las aguas sanitarias.	
	Flujos subterráneos	Potencial/ despreciable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción</li> </ul>	Prevención / mitigación	El desalojo del agua se deberá conducir a un registro o cámara desarenadora, donde las arenas y polvos serán retenidos, el agua efluente del desarenador deberá dirigirse a la red pluvial.	Programa general de obra Evidencia fotográfica

## VI.2.6 Subprograma de manejo de flora ornamental

Tabla 76. Matriz de planeación para prevenir y mitigar impactos a la flora ornamental.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Tipo de impacto	Etapas de ocurrencia	Tipo de medida	Descripción de la medida	Medio de verificación
Vegetación	Alteración a individuos de vegetación ornamental	Potencial/ No destacable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> </ul>	Prevención	Antes de iniciar un trasplante, el supervisor y el ejecutor deberán analizar el sitio y la información que se establezcan en el dictamen y tener claridad en la manera de ejecutarlos.	Programa de gestión de trabajo
		Potencial/ No destacable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> </ul>	Prevención	El equipo y herramienta de trabajo, tales como palas, tijeras, serrotes, casco, guantes, gafas, arpilleras y cuerdas deberán presentar las condiciones óptimas para su utilización.	Listado de equipo herramienta Evidencia fotogr
		Potencial/ No destacable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> </ul>	Prevención	Antes de iniciar los trabajos, se inspeccionará el área de trabajo y el árbol, a fin de evitar riesgos potenciales, daños en raíces, tronco y ramas, además de estudiar la cronología de los actos para la realización del banqueo.	Reportes de supervisión
		Potencial/ No destacable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> </ul>	Prevención	Las herramientas de corte, tales como serrote curvo, pala espada y tijeras a utilizar, deberán estar previamente desinfectadas	Reportes de supervisión Evidencia fotogr

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular  
 "Conectividad peatonal entre las plazas comerciales de la Terminal Internacional de Cruceros y  
 Park Royal en Cozumel"

Factor ambiental	Impacto ambiental	Tipo de impacto	Etapa de ocurrencia	Tipo de medida	Descripción de la medida	Medio de verificación
					con cloro comercial cada vez que se efectúe el corte de raíces del árbol, esto con la finalidad de no transmitir contagios de un árbol a otro.	
		Potencial/ No destacable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> </ul>	Prevención	Antes de realizar el cepellón, se deberá contar con el sitio de reubicación, la cepa deberá medir 1.50 x 1.50 x 1.50 m con la tierra húmeda para recibir el árbol.	Reportes de supervisión Evidencia fotogr
		Potencial/ No destacable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> </ul>	Prevención	Se tendrá que realizar un cepellón de 10 veces el tamaño del tronco, éste deberá ser arpillado para contener el banco. La arpillera deberá estar suficientemente ajustada, de tal manera que se obtenga un cepellón firme y seguro que soporte el movimiento de la maquinaria durante las maniobras de transporte y plantación, ya que en todo momento deberá manejarse el árbol del cepellón, y no del tronco.	Reportes de supervisión Evidencia fotogr
		Potencial/ No destacable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> </ul>	Prevención	El trasplante se deberá llevar a cabo máximo 48 horas después de finalizado el proceso de banqueo.	Reportes de supervisión Evidencia fotogr

## VI.2.7 Subprograma para prevenir afectaciones a los procesos bióticos y paisaje

Tabla 77. Matriz de planeación para prevenir y mitigar impactos a los procesos bióticos y paisaje.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Tipo de impacto	Etapas de ocurrencia	Tipo de medida	Descripción de la medida	Medio de verificación
Procesos bióticos	Modificación negativa de las pautas de comportamiento de la fauna	Potencial/ Despreciable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> <li>Construcción</li> <li>Operación y mantenimiento</li> </ul>	Prevención	Difundir las obligaciones y/o disposiciones en materia de seguridad, salud y protección ambiental entre los contratistas y empleados que participen en la ejecución del proyecto, en donde se establezca la prohibición explícita de perseguir, capturar, cazar, coleccionar, comercializar, traficar y perjudicar especies de fauna silvestre, que pudieran encontrarse en el área influencia.	Evidencia fotográfica Acciones de sensibilización
		Potencial/ Despreciable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> <li>Construcción</li> <li>Operación y mantenimiento</li> </ul>	Prevención	Permitir el escape de cualquier especie de fauna en cualquier etapa de desarrollo.	Acciones de sensibilización
		Potencial/ Despreciable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> <li>Construcción</li> <li>Operación y mantenimiento</li> </ul>	Prevención	Permitir el escape de cualquier especie de fauna en cualquier etapa de desarrollo.	Acciones de sensibilización

*Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular*  
*“Conectividad peatonal entre las plazas comerciales de la Terminal Internacional de Cruceros y Park Royal en Cozumel”*

Factor ambiental	Impacto ambiental	Tipo de impacto	Etapas de ocurrencia	Tipo de medida	Descripción de la medida	Medio de verificación
Paisaje	Alteración visual del escenario propio del paisaje	Potencial/ Despreciable/ no destacable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> <li>Construcción</li> </ul>	Prevención	La zona de obras deberá ser confinada.	Programa general de obra
		Potencial/ no destacable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento</li> </ul>	Prevención	Para evitar una alteración del escenario actual, se deberán aplicar los procedimientos operativos de mantenimiento.	Capacitación de personal operativo
	Disminución de los valores de la calidad paisajística	Potencial/ Despreciable/ no destacable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> <li>Construcción</li> </ul>	Prevención	La zona de obras deberá ser confinada.	Programa general de obra
		Potencial/ no destacable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento</li> </ul>	Prevención	Para evitar una alteración del escenario actual, se deberán aplicar los procedimientos operativos de mantenimiento.	Capacitación de personal operativo

## VI.2.8 Subprograma de manejo integral de residuos

Tabla 78. Matriz de planeación para el manejo integral de residuos.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Tipo de impacto	Etapas de ocurrencia	Tipo de medida	Descripción de la medida	Medio de verificación
Suelo / Hidrología subterránea	Contaminación del suelo / Alteración de la calidad físicoquímica del agua subterránea	Potencial / Despreciable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> <li>Construcción</li> </ul>	Prevención	Se clasificará y manejará los residuos conforme a lo establecido en la normatividad ambiental aplicable.	Plan de manejo de residuos
		Potencial/ Despreciable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> <li>Construcción</li> <li>Operación y mantenimiento</li> </ul>	Prevención	Se contratará a empresas autorizadas por la autoridad competente, para el manejo, transporte y disposición final de residuos peligrosos.	Autorizaciones
		Potencial/ Despreciable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> <li>Construcción</li> </ul>	Prevención	La empresa Contratista que desarrolle estos trabajos contará con almacenes temporales de residuos peligrosos que serán instalados cumpliendo con el artículo 82 del Reglamento de la LGPGIR.  Asimismo, se identificarán (etiquetado), clasificarán y manejarán los residuos peligrosos conforme lo establecido en la LGPGIR y en su Reglamento, así como en la normatividad vigente aplicable.	Evidencia fotográfica

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular  
 "Conectividad peatonal entre las plazas comerciales de la Terminal Internacional de Cruceros y  
 Park Royal en Cozumel"

Factor ambiental	Impacto ambiental	Tipo de impacto	Etapa de ocurrencia	Tipo de medida	Descripción de la medida	Medio de verificación
		Potencial/ Despreciable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> <li>Construcción</li> <li>Operación y mantenimiento</li> </ul>	Prevención	Durante la ejecución del proyecto, se segregarán los residuos peligrosos de acuerdo a sus características disponiéndolos en recipientes identificados y separados en conformidad con los preceptos legales aplicables.	Evidencia fotográfica
		Potencial/ Despreciable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del sitio</li> <li>Construcción</li> <li>Operación y mantenimiento</li> </ul>	Prevención	Los residuos peligrosos serán retirados en los tiempos establecidos por la ley, lo anterior, quedará asentado en bitácoras que estarán disponibles para su consulta. El retiro de los residuos peligrosos será por empresas autorizadas para su manejo y disposición final, por las autoridades competentes.	Bitácoras Manifiesto de residuos peligrosos

### **VI.3 Medidas en materia de cambio climático**

Para cumplir con la política nacional de cambio climático se observará lo establecido en la estrategia nacional, planes y programas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático.

El paso a desnivel contará como medida de adaptación al cambio climático con un sistema de drenaje pluvial que incluye bombeo para evitar inundaciones del túnel en caso de eventos meteorológicos extremos.

### **VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas**

De acuerdo al artículo 51 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), se pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando:

1. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables;
2. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad, existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;
3. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y
4. Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas.

Como fue mencionado en los capítulos II y IV, en el área del proyecto se registró la presencia de una especie de flora ornamental y una de fauna incluidas dentro del listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Basado en lo anterior y a lo que estipula el artículo 51 del citado Reglamento, la Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto al cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras pudieran producirse daños graves a los ecosistemas.

Para dar cumplimiento con lo anterior, una vez que se cuente con la autorización en materia de impacto ambiental la promovente presentará la propuesta de la adquisición y/o contratación de un

instrumento de garantía. Cabe señalar que el tipo y monto del instrumento de garantía responderá a un estudio técnico-económico que considerará el costo económico que implica el desarrollo de las actividades inherentes al proyecto en cada una de sus etapas que fueron señaladas en la MIA-P. Como una primera aproximación se estima un monto total de cumplimiento de medidas de mitigación de aproximadamente \$5,000,000.00 (Cinco millones de pesos 00/100 MXN).

## **VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

En el presente capítulo se describen los pronósticos ambientales y las posibles alternativas que pueden ser establecidas por el desarrollo del proyecto. Este apartado se realiza de acuerdo a lo que señala el artículo 12 fracción VII del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA). Para ello, es necesario determinar la perspectiva de cambio que pudiera enfrentar el Sistema Ambiental (SA) a consecuencia de la ejecución del proyecto; así como, el resultado del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto para revertir o disminuir el efecto de los impactos ambientales potenciales. No debe omitirse valorar estas situaciones teniendo como referente la propia tendencia que muestra el Sistema Ambiental actualmente.

Los pronósticos ambientales del Sistema Ambiental, se desarrollaron a partir de la construcción de escenarios; un escenario es una descripción de lo que puede ocurrir por la influencia de varios factores. Los escenarios describen eventos y tendencias y cómo ellas pueden evolucionar en tiempo y espacio.

En el caso del proyecto, el desarrollo de los escenarios permitirá prever las posibles afectaciones sobre el funcionamiento del ecosistema con y sin la influencia del proyecto.

### **VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto**

Resulta relevante identificar que el territorio municipal de Cozumel, en su mayor parte es una isla, con procesos socio ambientales y con dinámicas integradas por su historia natural y humana, donde se han generado dinámicas de urbanización vinculadas por la actividad turística, pero donde también se han buscado generar procesos de conservación, protección y restauración de ecosistemas.

Con una amplia tradición vinculada al turismo y conservación Cozumel; es un municipio con vocación turística vinculado a sus paisajes y a su biodiversidad. Alrededor de 30 años se ha tratado de mantener un equilibrio, que no ha detonado un crecimiento extensivo de la urbanización o asentamientos humanos, sin embargo, su cercanía con los corredores turísticos de la península de Yucatán, pueden generar cada vez mayor presión.

Se hace evidente que la característica general del territorio de Cozumel, como isla, con identidad de destino turístico, actividades socioculturales y atractivos ambientales, interactúan con dinámicas que forman parte de su historia natural y humana, generando una estructura de urbanización vinculada principalmente a la actividad turística, pero donde también se han generado procesos de concientización para la conservación, protección y restauración de ecosistemas.

Se vislumbra como escenario tendencial, la continuidad de los procesos actuales que implica mantener los aspectos como la identidad, que se mantiene la deseabilidad turística y que se continua con los mismos índices de crecimiento poblacional y urbano; en el caso de la población, la ciudad cuenta, de acuerdo con el INEGI (2020), con 84,519 habitantes y una tasa de crecimiento media anual de 1.13, misma que al mantenerse generaría al 2034 una población de 94,070 habitantes, que al 2044 serán 103,620 y al 2054 se tendrán 113,171 hab. En este punto se reconoce la realidad de la población flotante que puede llegar a 7,000 personas que llegan por barco y pasan en la ciudad de 10 a 12 horas.

Partiendo de lo anteriormente expuesto, a corto plazo se prevé que el SA estará sujeto al establecimiento de nuevos desarrollos habitacionales, turísticos, comerciales e industriales, en los que no necesariamente habrá un estricto apego al cumplimiento de la normatividad federal, estatal y municipal.

## **VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto**

A continuación, se menciona el escenario resultante del desarrollo del proyecto. Este parte de la tendencia de los procesos que actualmente ocurren en la región, de manera independiente a la ejecución del proyecto, e incorpora además de los impactos potenciales asociados con el proyecto.

Los principales impactos ambientales que han sido identificados para el desarrollo del proyecto son similares a los de una obra civil ordinaria; considerándose temporales los relacionados con la etapa de preparación del sitio y construcción, con excepción de la permanencia de las estructuras.

Partiendo del ejercicio integrador que representa esta Manifestación de Impacto Ambiental y con base en la información generada, analizada y valorada, se está en posibilidad de describir e identificar las modificaciones y eventuales afectaciones que se puedan imprimir al Sistema Ambiental delimitado por la presencia del proyecto.

El sitio en que se desarrollará el proyecto, corresponde a un espacio en el que las actividades humanas han transformado totalmente las características naturales como consecuencia de las intensas actividades portuarias y de promoción turística que se han desarrollado en la zona desde hace más de 30 años, por lo que se han reducido de manera drástica las áreas que mantienen algún tipo de cobertura vegetal nativa, y en la cual se han modificado las interacciones y procesos ecológicos originales. Como muestra de lo anterior, el sitio en el que se desarrollará el proyecto carece de vegetación nativa y se encuentra inmerso dentro de los límites urbanos de la ciudad de Cozumel, por lo que sus potenciales de uso y aprovechamiento son compatibles y se encuentran regulados por el *Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POEL)* y el *Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel*; documentos normativo que conjunta una serie de mecanismos, técnicas y disposiciones relativas, para integrar, ordenar, regular y prever el crecimiento, mejoramiento y conservación del propio centro de población de Cozumel. Entre otros lineamientos, el PDU privilegia el equipamiento urbano y turístico, de tal forma que se establezcan condiciones favorables para el desarrollo turístico y el desarrollo económico y social de Cozumel.

Como se estableció en el Capítulo III de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, ninguna de las normas de uso y ocupación de suelo establecidas en el PDU se contraponen con la ejecución de este proyecto.

Adicionalmente, y de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, el área del proyecto en donde se desarrollará el proyecto, se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) CP1, cuyo uso predominante es el “Desarrollo Urbano” y “Centro de Población”, mismo que corresponde con la zona urbana de la ciudad de Cozumel. Asimismo, entre los usos compatibles de esta UGA se encuentran: Hotelería, Residencial turístico; Comercial; e Industrial, con lo cual existe una completa congruencia entre el desarrollo del proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental con los lineamientos y usos aplicables en este instrumento de política ambiental.

Desde esta perspectiva, el proyecto resulta congruente con los instrumentos normativos aplicables, y no implicarán transformación alguna en cuanto al uso de suelo, la superficie de cubierta vegetal o la pérdida de especies de fauna, así como tampoco ocasionarán una modificación a los patrones de escurrimiento superficial, ya que todos estos atributos del ambiente han sido previamente transformados con los procesos de urbanización de la zona. Tampoco se ocasionará modificación

a los patrones de flujo de aguas subterráneas, ya que por sus dimensiones las estructuras tendrán un efecto despreciable en el patrón de la hidrología subterránea regional.

### **VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación**

Una vez realizado el ejercicio secuencial de la jerarquía de mitigación se puede afirmar que todos los impactos potenciales se pueden evitar y/o minimizar, sin requerir aplicar acciones de restauración y compensación.

Asimismo, los impactos potenciales se pueden mitigar aplicando controles físicos, operativos y de reducción. La mitigación es el diseño y ejecución de obras, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural. Con el anterior contexto el Programa de Vigilancia Ambiental propuesto prevé medidas o acciones las cuales están diseñadas sobre la base del cumplimiento de objetivos articulados en torno a los impactos identificados y evaluados, para los diferentes factores ambientales analizados en el capítulo V de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Es importante tener en cuenta que, en muchos casos, las medidas aplicables se interrelacionan con impactos que afectan indistintamente a más de un componente ambiental.

Se debe mencionar que los efectos de estas medidas, en buena parte de los casos, no son aislados; por ello debe considerarse que las medidas o acciones estarán siempre interrelacionadas, puesto que, una misma medida permitirá la prevención y/o mitigación de más de un impacto ambiental.

Finalmente, los impactos potenciales identificados se pueden evitar y/o minimizar, en el caso de medidas de restauración están relacionadas con la aplicación del seguro para la cobertura de daños materiales y la responsabilidad civil a terceros.

### **VII.4 Pronostico ambiental**

Al analizar de forma integral los diferentes escenarios, no se observan cambios significativos o relevantes derivados de las diferentes situaciones que se podrían llegar a presentar. Lo anterior, debido a la naturaleza del proyecto y a que los impactos ambientales identificados no son significativos o relevantes. Con lo anterior, se puede esperar lo siguiente:

- El escenario actual de los factores ambientales dentro del Sistema Ambiental se conservará sin cambios, debido a que los impactos identificados no alcanzan la significancia en el contexto que establece el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- La tendencia del Sistema Ambiental indica que continuará la presión sobre sus factores ambientales, por lo que se mantendrá la continuidad de los procesos de transformación que se han venido dando desde hace tiempo.
- Las obras y actividades se perciben como elementos antrópicos de baja dimensión en el contexto paisajístico, las cuales pueden ser asimiladas en el escenario que actualmente prevalece en el sitio. Las dimensiones y el diseño del proyecto, permiten su adaptabilidad al escenario actual.

En la siguiente tabla se muestra un resumen del pronóstico ambiental para los tres escenarios.

*Tabla 79. Resumen del pronóstico de impactos ambientales para los tres escenarios.*

<b>Factores</b>	<b>E<sub>0</sub>: Línea base</b>	<b>E<sub>1</sub>: E<sub>0</sub> + proyecto</b>	<b>E<sub>2</sub>: E<sub>1</sub> + Medidas de mitigación</b>
Aire	Estable	Estable	Estable
Suelos	Estable	Aumenta	Estable
Hidrología subterránea	Estable	Estable	Estable
Vegetación ornamental	Estable	Disminuye	Estable
Procesos bióticos	Estable	Aumenta	Estable
Paisaje	Disminuye	Disminuye	Estable
Infraestructura vial	Estable	Estable	Estable
Equipamiento y servicios	Estable	Aumenta	Estable

## **VII.5 Evaluación de alternativas**

No existen alternativas de ubicación del proyecto, debido a que las plazas comerciales que pretende conectar el proyecto ya se encuentran construidas y en operación; y que las disposiciones jurídicas aplicables y vigentes no limitan la ejecución del proyecto.

## **VII.6 Conclusiones**

En conclusión, el escenario esperado durante la etapa de construcción del proyecto es similar al de cualquier obra civil. Los impactos esperados durante las obras son mitigables, siempre y cuando se apliquen las medidas de mitigación previstas en el Capítulo VI de este estudio.

Considerando la construcción del proyecto en función del espacio estudiado que la acoge, de la valoración de los impactos ambientales adversos potenciales previstos y de las medidas de protección propuestas, se estima que el cambio en el SA a consecuencia de esta obra es aceptable en términos de ocupación territorial y consumo de recursos, así como compatible con los instrumentos jurídicos aplicables.

De la valoración realizada, se estimó que existirán impactos positivos que, dadas las condiciones socioeconómicas de la zona, han de ser potenciados. Los negativos, no son significativos.

El proyecto se basa en la adopción del principio de precaución que lleva a proponer medidas, incluso, para los impactos ambientales de mínima magnitud. Las medidas específicas y aquellas de orden general, permiten que el proyecto sea compatible con el predio en que se pretende desarrollar, en el contexto del Sistema Ambiental.

Partiendo de lo anteriormente expuesto, se tiene, como escenario que:

- El proyecto no representa riesgos a poblaciones de especies protegidas, no se prevé la generación de afectaciones significativas que pudieran desencadenar un desequilibrio ecológico, y no conlleva riesgos a la salud humana.
- En el presente documento, se han propuesto medidas, tendientes a la prevención y minimización de los impactos ambientales identificados que son técnicamente posibles, financieramente viables y admiten seguimiento y documentación.

- La adopción de las medidas de mitigación, es obligatorio para dar certidumbre a lo mencionado en los párrafos que anteceden, y constituyen un compromiso tácito del promovente y de los contratistas; mismas medidas que serán dadas a conocer y sujetas a supervisión a través del propio promovente o tercera persona que convoque.

En virtud de lo anteriormente expuesto, se tiene que el proyecto se considera como ambientalmente viable, compatible con el entorno del sistema ambiental en el que se ve inserto, así como congruente con los ordenamientos jurídicos y administrativos existentes y aplicables para el sitio del proyecto.

## **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **VIII.1 Formatos de presentación**

Para la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del proyecto, se realizaron diversos trabajos de campo y de gabinete. Así como, interacciones entre personal de diversas disciplinas.

Desde el punto de vista técnico, se realizaron estudios complementarios, revisiones bibliográficas, visitas de campo, muestreos y análisis fotográfico y cartográfico (fotografías aéreas y cartas temáticas del INEGI en escala 1:250,000 y la carta topográfica en escala 1:50,000). Asimismo, una parte fundamental del proyecto ha sido la revisión de instrumentos de planeación vigentes como es el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel y sobre él necesariamente se debe enfatizar, que se ubica dentro de la UGA CP1 cuyo Uso de Suelo Predominante es el Desarrollo Urbano. Además del Programa de Desarrollo Urbano de la Isla de Cozumel.

### **VIII.2 Productos resultantes**

El producto principal que se ha obtenido, es la Manifestación de Impacto Ambiental propiamente dicha. Un documento en extenso preparado de acuerdo a los lineamientos establecidos en la Guía para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental del Sector Turístico. Este documento cuenta de manera integrada textos, tablas, fotografías, figuras. Finalmente, el estudio es acompañado de documentación anexa de diversa índole como la legal, que sustenta aquellas secciones referidas a la acreditación de la propiedad, del solicitante, etc., reporte fotográfico, planos de levantamiento forestal, planos de proyecto, etc.

#### **Textos**

Se hace referencia a los 8 capítulos que integran la Manifestación de Impacto Ambiental y en donde se detallan paso a paso los pormenores del proyecto. Una característica que se desea resaltar es que se ha tratado de concentrar la información hacia la región donde se ubica el proyecto, evitando en la gran mayoría de los casos hacer referencia de zonas que no están reaccionadas con el

Sistema Ambiental, aun cuando para algunos puntos específicos ha sido necesario considerar también el contexto regional —ya sea a nivel de la isla de Cozumel, o bien, del Estado de Quintana Roo— como el marco de referencia principal del proyecto.

## **Figuras**

Dentro del documento se integran figuras esquematizadas en donde se representan aspectos de la línea base ambiental del estudio, tales como: geología, suelos, temperatura, precipitación, regiones fisiográficas, regiones prioritarias (marina, terrestre, hidrológica o de importancia para la conservación de las aves), o áreas naturales protegidas de distinto orden. Éstas se han realizado con base en la cartografía preparada por el INEGI, la CONABIO y la CONANP, que versan sobre la información básica del Estado de Quintana Roo e Isla de Cozumel.

## **Planos**

Al final del documento se encuentran los planos de la obra en donde se incluyen todos los detalles constructivos a realizar en la zona y en lo que corresponde a profundidades, dimensiones, etc.

## **VIII.3 Bibliografía consultada**

### **Páginas de internet**

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
- Cámara de Diputados, Leyes y reglamentos Federales y Estatales.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
- Comisión Natural de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, (CONEVAL).
- Centro Nacional de Prevención de Desastres, (CENAPRED).

### **Disposiciones jurídicas**

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de febrero de 1917 y la última reforma se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 30 de septiembre de 2024.

- Protocolo de París, dentro de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988 y la última reforma se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 04 de abril de 2024.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS). Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018 y última reforma se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 01 de abril de 2024.
- Ley General de Vida Silvestre (LGVS). Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 03 de julio de 2000 y la última reforma se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2021.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003 y la última reforma se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 08 de mayo de 2023.
- Ley de Aguas Nacionales (LAN). Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992, y la última reforma se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 08 de mayo de 2023.
- Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA). Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000 y la última reforma se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014.
- Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera (RMPCCA). Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de noviembre de 1988 y la última reforma se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014.
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS). Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 09 de diciembre de 2020.
- Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006 y la última reforma se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 09 de mayo de 2014.
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR). Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006 y la última reforma se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014.

- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (RLAN). Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994 y la última reforma se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 25 de agosto de 2014.
- Normas Oficiales Mexicanas.

### **Instrumentos de planeación urbana y ambiental**

- El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel fue publicado en Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, del 27 de abril del 2006 y su última modificación fue el 05 de marzo de 2015, a la fecha sus disposiciones siguen vigentes, toda vez que no se ha expedido un nuevo.
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 07 de septiembre de 2012.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 24 de noviembre de 2012.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, Quintana Roo, Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, el 21 de octubre de 2008, Fe de erratas 03 de noviembre de 2008 y Modificación el 21 de diciembre de 2011.

### **Varios**

- Aguilera, H. N. 1958. Los Suelos. En. Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. II parte. Tomo 2. Ed. IMERNAR, México.
- Cabrera, E.F., M. Sousa y O. Telléz. 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. CIQRO-SEDUE. 224 p.
- CNA. 1996. Parámetros climáticos de Temperatura y Precipitación. Archivo de uso interno. Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal en Quintana Roo.
- Esquivel, P., et al. 1991. Química agrícola, Manual de prácticas. Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria. 49 p.
- Franco, J., et al. 1985. Manual de ecología. Editorial Trillas. pp. 130.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM.
- Howell, S. N. G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press. Oxford, Reino Unido.

- Jauregui E., J. Vidal y F. Cruz. 1980. Los ciclones y tormentas tropicales en Quintana Roo durante el período 1871-1978. En: Memorias del Simposio Quintana Roo Problemática y Perspectiva, CIQRO-UNAM. pp. 47-61.
- Merino, M y L. Otero. 1983. Atlas ambiental costero Puerto Morelos, Quintana Roo. Instituto de Ciencias de Mar y Limnología-Centro de Investigaciones de Quintana Roo. México 80 pp.
- Miranda, F. 1959. La vegetación de la Península Yucateca. En. Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. Tomo II. IMERNAR, México, D.F. 215-271.
- Navarro, L., D y J.G. Robinson (editores). 1990. Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka’an, Quintana Roo, México. CIQRO/ University of Florida. 471 pp.
- Phillips, E. A. 1957. Methods of vegetation study. Holt. Dryden Book. 108 p.
- Ramamorthy T. P. 1998. Diversidad Biológica de México: orígenes y distribución. México: UNAM
- Robles-Ramós, R. 1958. Geología y geohidrología. En. Los Recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Parte II, Tomo 2. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables A.C. pp. 55-92.
- CONAGUA, 2024. Actualización de la Disponibilidad media anual de agua en el acuífero Isla de Cozumel (2305), Estado de Quintana Roo.
- Ayuntamiento de Cozumel 2021-2024. Atlas de riesgos por fenómenos naturales y vulnerabilidad ante el cambio climático en Cozumel, Quintana Roo.
- S.A.H.R., 1988., Sinopsis Geohidrológica del Estado de Quintana Roo. Dirección General de Administración del Agua., Gerencia de Aguas Subterráneas. México. 50 p.
- Sánchez, A. 1980. Características generales del medio físico de Quintana Roo. En: Quintana Roo y Perspectiva, memorias del simposio CIQRO-UNAM. pp. 30-32.
- Sapper, K. 1977. Geología de la Península de Yucatán. En. Enciclopedia Yucatanense. Tomo I. Edición Oficial del Gobierno de Yucatán. pp. 19-28.
- MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010. DOF. Jueves 14 de noviembre de 2019.
- Sousa, M. y E.F. Cabrera. 1983. Listados Florísticos de México. II. Flora de Quintana Roo.

Instituto de Biología. UNAM. México, D.F. 100 p.

- Weidie, 1982. Lineaments of the Yucatan Peninsula and fractures of the central Quintana Roo Coast. En: GSA field trips No. 10. New Orleans Geological Society.
- Gómez Orea Domingo.- Evaluación del Impacto Ambiental. Ed. Mundi-Prensa. Madrid 2002.
- Conesa Fdez – Vítora.- Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ed. Mundi-Prensa. Madrid 2003.
- Garmendia Salvador.- Evaluación de Impacto Ambiental.- Pearson Prentice Hall. Madrid 2005.
- Rzedowski Jerzy. Vegetación de México, 3° Edición, Ed. Limusa, México 1986.

## **VIII.4 Anexos**

1. Documentos legales del promovente.
  - 1.1. Acta constitutiva.
    - 1.1.1. Agrupación y compulsa de estatutos sociales de SSA México, S.A. de C.V.
    - 1.1.2. Constitución de Operadora Portuaria de Guerrero, S.A. de C.V.
  - 1.2. R.F.C.
  - 1.3. Poder del representante legal.
  - 1.4. Identificación del representante legal.
2. Documentos legales del predio.
  - 2.1 Legales de la Terminal Internacional de Cruceros Cozumel.
    - 2.1.1 Contacto de cesión parcial de derechos y obligaciones.
    - 2.1.2 Convenio modificatorio del contrato de cesión parcial de derechos.
  - 2.2 Legales de la Plaza Comercial Park Royal.
    - 2.2.1 Transmisión de la propiedad por efectos de escisión.
    - 2.2.2 Fusión de sociedades.
3. Prestador de servicios ambientales.
4. Plano topográfico.
5. Planos arquitectónicos.
6. Plano de demoliciones.
7. Estudios geotécnicos.
8. Plano de reubicación de flora.

9. Plano de confinamiento de obra.
10. Reporte fotográfico del sitio.
11. Matriz de identificación de impactos e índices de incidencia.
12. Archivos SHP y KML del SA, AP y AI (Electrónico).