I **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el estado de Quintana Roo.

II **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0043/03/23.**

III **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el CURP, el domicilio particular y el número de teléfono celular de persona física en páginas 3 y 4.

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

ACTA_09_2023_SIPOT_1T_2023_ART69 , en la sesión celebrada el 21 de Abril del 2023.

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOACTA_09_2023_SIPOT_1T_2023_ART69.pdf

VI **Firma de titular:**

Ing. Yolanda Medina Gámez.

Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

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

CONTENIDO

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental. 2

I.1 Datos del proyecto 2
I.1.1 Nombre del proyecto 2
I.1.2 Ubicación del proyecto 2
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto 3

I.2 Promovente 3
I.2.1 Nombre o razón social 3
I.2.2 Nombre y cargo del representante legal 3
I.2.3 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 3
I.3.1 Nombre o razón social 3
I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP 3
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio 3
I.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio 4

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

I.1 DATOS DEL PROYECTO

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

"Plaza Punta Sam".

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El área en que se llevará a cabo el proyecto se ubica en la Supermanzana 002, Manzana 010, Lote 009, Fraccionamiento El Meco, Zona Costera, Zona Continental, Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo.

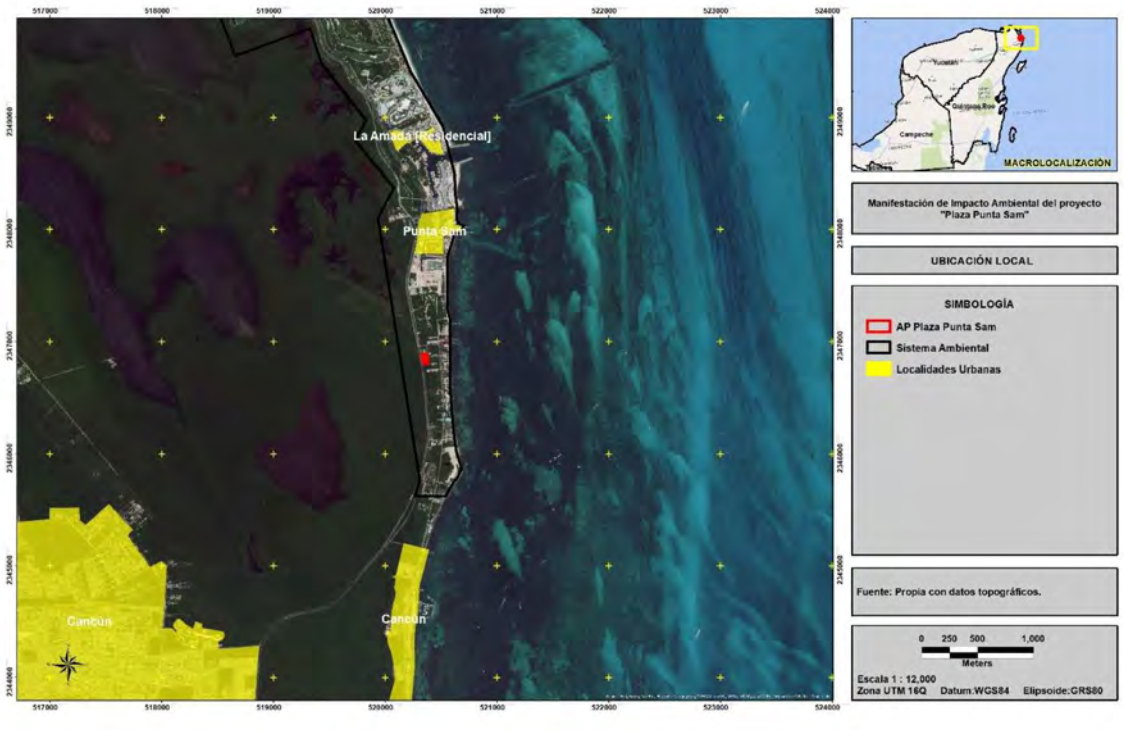


Figura I—1. Ubicación local del proyecto.

I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Normalmente sobre el diseño de construcción que contempla la edificación de los locales para comercio y servicios se considera una vida útil de por lo menos 50 años, sin embargo, la duración del proyecto será permanente, en razón del uso urbano que se dará a la superficie propuesta la obra descrita requerirá de mantenimiento que ayude a prolongar su vida útil.

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Daniel Camhaji Guzmán por propio derecho y en representación de Elías Camhaji Guzmán y David Camhaji Guzmán

I.2.2 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

Daniel Camhaji Guzmán por propio derecho y en representación de Elías Camhaji Guzmán y David Camhaji Guzmán

I.2.3 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

[redacted]

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Melitón Huerta Álvarez.

I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP

[redacted]

I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

Ing. Melitón Huerta Álvarez

Cédula Profesional: 12299503

I.3.3 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

[redacted]

Tel. [redacted]

CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CONTENIDO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 9

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 9

II.1.1 Naturaleza del proyecto 9
II.1.2 Selección del sitio 10
II.1.3 Ubicación física del proyecto 11
II.1.4 Inversión requerida 12
II.1.5 Dimensiones del proyecto 13
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto 14
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 17

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 19

II.2.1 Programa general de trabajo 19
II.2.2 Preparación del sitio 20
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 21
II.2.4 Etapa de construcción 21
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento 25
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto 25
II.2.7 Etapa de abandono del sitio 25
II.2.8 Utilización de explosivos 25
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera 25

FIGURAS

Figura II—1. Distribución de los locales del proyecto. 9
Figura II—2. Área del predio del proyecto dentro del lote 009. 10
Figura II—3. Ubicación geopolítica del predio del proyecto. 11
Figura II—4. Área del predio del proyecto. 12
Figura II—5. Vista geométrica del proyecto. 13
Figura II—6. Imagen digital de los locales que componen el proyecto. 14
Figura II—7. Escombros y material de excavación depositado por terceros en el predio. 15
Figura II—8. Pedacería de madera y tubos de PVC tirados al interior del predio. 15
Figura II—9. Dominancia de herbáceas al interior del predio. 15
Figura II—10. Colindancia al norte con lote urbano en venta. 16

Figura II—11. Colindancia al este con terreno bardeado y terreno con malla ciclónica. 16
Figura II—12. Colindancia al sur con un relicto de manglar fragmentado cercano a vía de comunicación. 16
Figura II—13. Vía de comunicación existente colindante al oeste. 17
Figura II—14. Planta de tratamiento prefabricada a instalar. 23

TABLAS

Tabla II–1. Coordenadas UTM del Lote 009 donde se ubica el proyecto. 12
Tabla II–3. Dimensiones del proyecto, cuadro de áreas. 13
Tabla II–3. Personal requerido por etapa. 17
Tabla II–4. Maquinaria a emplear en la construcción del proyecto. 19
Tabla II–5. Programa general de trabajo. 20
Tabla II–6. Residuos peligrosos de probable generación en el proyecto. 27

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el presente capítulo, se realiza la descripción del proyecto denominado "Plaza Punta Sam", que consiste en la construcción de 5 locales comerciales y/o de servicios de un solo nivel, con área de estacionamiento al frente.

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto que se pretende desarrollar consiste en la construcción y operación de 5 locales comerciales y/o de servicios, en una superficie de 908.65 m^2, dichos locales se ubicarán en una planta baja que contará con estacionamiento frontal el cual tendrá una capacidad para 15 vehículos (3 vehículos por local), como se puede observar en la siguiente figura:

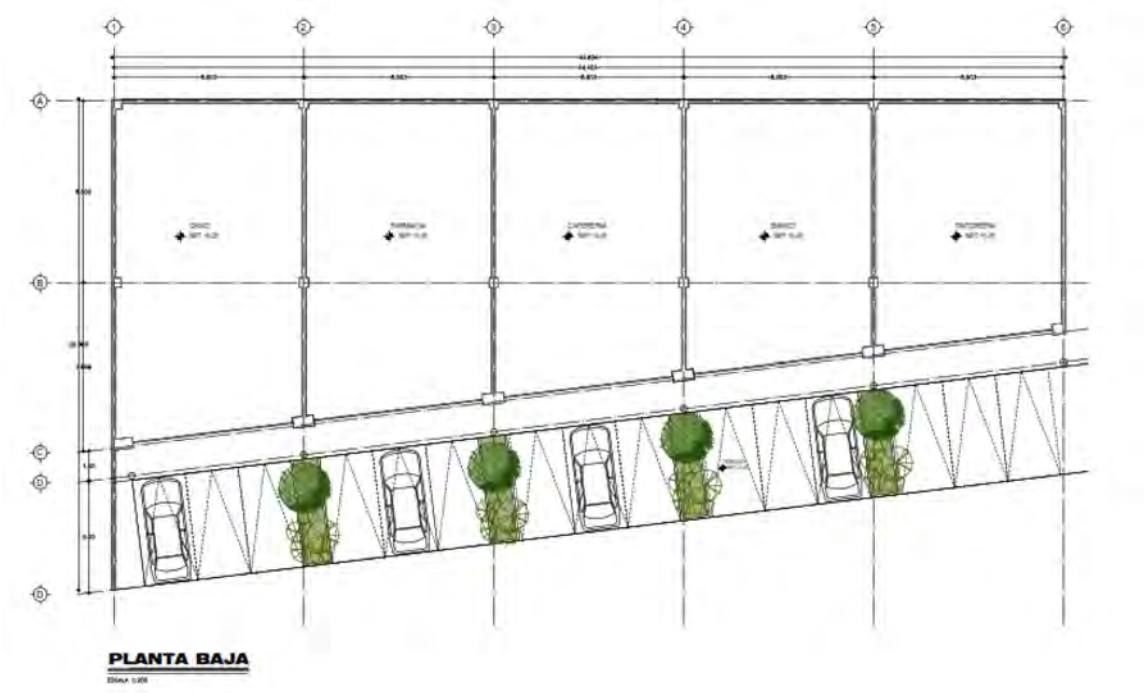


Figura II—1. Distribución de los locales del proyecto.

El presente

Figura II—2. Área del predio del proyecto dentro del lote 009.

El desarrollo del proyecto en la zona brindará oportunidades de empleo al incorporar personal de la zona, tanto en las actividades constructivas, operacionales y de mantenimiento, promoviendo trabajos dignos de manera temporal y fija.

II.1.2 Selección del sitio

Los criterios seguidos para la selección del sitio fueron los siguientes:

1. El área tiene conexión con la Av. Bonampak y la carretera a Punta Sam, en el municipio de Isla Mujeres, lo que dota al proyecto de un fácil acceso para las personas que transitan en la zona. Asimismo, la zona cuenta con el potencial para establecer infraestructura turística, habitacional, comercios y servicios.

2. El terreno y sus alrededores han sido modificados con anterioridad, por lo que el polígono del proyecto cuenta con vegetación perturbada compuesta en su mayoría por vegetación herbácea.

3. El predio se ubica en un área que cuenta con un instrumento de planeación urbana que corresponde al Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Península de Chacmuchuch el cual se encuentra vigente, en este sentido el uso de suelo aplicable al predio es "Mixto Comercial y de Servicios", por lo cual existe factibilidad en materia de desarrollo urbano

4. El sitio del proyecto se encuentra dentro de una zona de aprovechamiento con base en

el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Isla Mujeres.

II.1.3 Ubicación física del proyecto

El predio donde se desarrollará el proyecto "Plaza Punta Sam" se ubica en el municipio de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo. El predio cuenta con una superficie total de 1,186.69 m^2, de las cuales se solicita la autorización en materia de impacto ambiental en una superficie de 908.65 m^2 en los cuales se pretende realizar la construcción de los 5 locales comerciales y/o de servicios, con un estacionamiento frontal.

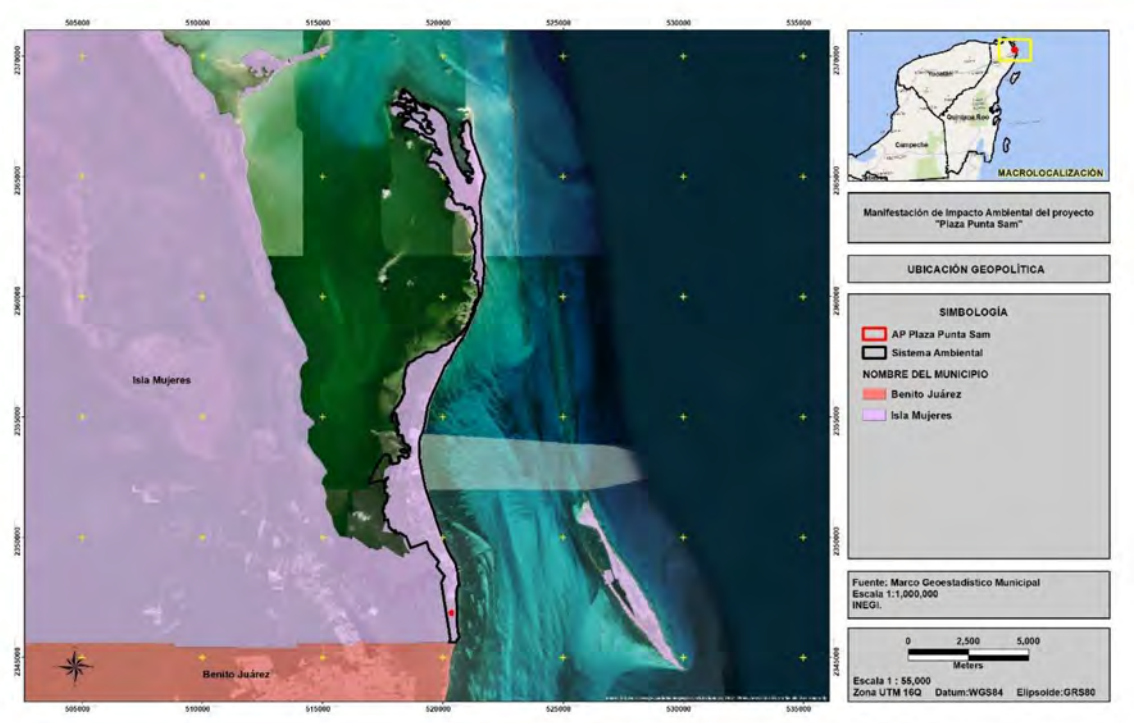


Figura II—3. Ubicación geopolítica del predio del proyecto.

El área en que se llevará a cabo el proyecto se ubica en la Supermanzana 002, Manzana 010, Lote 009, Fraccionamiento El Meco, Zona Costera, Zona Continental, Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, como se puede apreciar en la siguiente figura:

Figura II—4. Área del predio del proyecto.

A continuación, se presenta el cuadro de construcción con las coordenadas UTM del polígono del predio citado, asimismo, se presentan en digital en formato Excel en anexo a la presente MIA-P con el nombre Coordenadas del predio con el Datum WGS84 para la Zona UTM 16Q.

Tabla II–1. Coordenadas UTM del Lote 009 donde se ubica el proyecto.

Lote 009 Superficie 1,186.69 m²		
VERTICE	**X**	**Y**
1	520,337.627	2,346,871.949
2	520,360.377	2,346,875.051
3	520,370.286	2,346,813.342
4	520,355.053	2,346,811.366

II.1.4 Inversión requerida

La inversión total para el desarrollo del proyecto es de aproximadamente $6,000,000 (Seis millones de pesos 00/100 M.N.), incluyendo el presupuesto destinado para las medidas preventivas, de mitigación y compensación de los impactos ambientales. El monto presupuestado variará de acuerdo con los cambios en los precios de insumos y materiales.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto cuenta con una superficie total de 908.65 m^2 dentro del lote de 1,186.69 m^2, de los cuales 602.756 m^2 serán ocupados por los 5 locales, 187.656 m^2 por el estacionamiento, 83.22 m^2 de acera y 35.017 m^2 de áreas verdes, como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla II–2. Dimensiones del proyecto, cuadro de áreas.

CONCEPTO	SUP. M2	SUP. HA
Local 01	142.4755	0.0142
Local 02	129.5094	0.0130
Local 03	119.8828	0.0120
Local 04	110.2570	0.0110
Local 05	100.6312	0.0101
Estacionamiento	187.6584	0.0188
Acera	83.2205	0.0083
Área Verde	35.0169	0.0035
Total	908.6516	0.0909

En las siguientes imágenes se muestra gráficamente, el proyecto que se pretende desarrollar:

Figura II—5. Vista geométrica del proyecto.

Figura II—6. Imagen digital de los locales que componen el proyecto.

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

La superficie en la cual se implementará el proyecto se ubica en la zona costera de la superficie continental del municipio de Isla Mujeres, dicha área se encuentra regida por el Plan Parcial de Desarrollo Urbano Municipal de Isla Mujeres, de manera particular en la "Península de Chacmuchuch", el cual se considera un corredor turístico que cuenta con una política de Aprovechamiento Sustentable.

Específicamente, el predio se ubica en el Sector 2 "Limite Municipal-Punta Sam", que abarca desde el límite municipal hasta Punta Sam, donde se establece un uso primario de aprovechamiento de tipo urbano, con infraestructura y edificaciones.

Actualmente el predio no tiene un uso específico, ya que el terreno se encuentra en condiciones rústicas, sin embargo, el predio presenta evidencias de perturbación ocasionadas por terceros, en este sentido, se observa que el predio ha sido utilizado para tirar basura, escombros y tierra que han sido depositados en el lugar probablemente por construcciones colindantes.

Figura II—7. Escombros y material de excavación depositado por terceros en el predio.

Figura II—8. Pedacería de madera y tubos de PVC tirados al interior del predio.

Por lo anterior, el predio presenta una condición rustica con la presencia de cobertura herbácea principalmente, así como de 46 árboles en pie en los cuales existe una mezcla de especies introducidas como casuarinas y almendros junto con algunas especies nativas como chechen y tepeguajes, como se puede observar en las siguientes imágenes:

Figura II—9. Dominancia de herbáceas al interior del predio.

En términos generales, el área en el cual se ubica el predio colinda al norte con un lote urbano en venta, al este con un terreno bardeado con la existencia de una antena de telecomunicación y un terreno delimitado con malla ciclónica, al sur colinda con un área fragmentada de mangle y al oeste

una vía de comunicación la cual es la continuidad de la Av. Bonampak la cual se conecta con la carretera a Punta Sam. En las siguientes imágenes se pueden apreciar las colindancias descritas:

Figura II—10. Colindancia al norte con lote urbano en venta.

Figura II—11. Colindancia al este con terreno bardeado y terreno con malla ciclónica.

Figura II—12. Colindancia al sur con un relicto de manglar fragmentado cercano a vía de comunicación.

Figura II—13. Vía de comunicación existente colindante al oeste.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto se desarrollará en una zona suburbana, por lo que el área actualmente cuenta con servicio eléctrico, agua potable y vialidades, careciendo únicamente de sistema de drenaje. Debido a su colindancia con vialidades existentes, ésta se considera apta para soportar la carga vehicular actual de la zona durante la construcción del proyecto y su operación. No se proyecta la habilitación de accesos adicionales.

- **Descripción de los servicios requeridos**

Para llevar a cabo el proyecto se requerirá de personal para el desarrollo de las distintas actividades, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla II–3. Personal requerido por etapa.

ETAPA	PERSONAL	CANTIDAD
Preparación y Construcción	Aluminiero	2
	Ayudantes generales	6
	Of. albañilería	4
	Pintor	3
	Plomero	2
	Of. electricista	2
	Of. herrero	2
	Of. carpintero	2
Operación	Velador	1
	Mantenimiento	3
Total		45

Se considera que los trabajadores en la construcción provengan de la zona, tanto de Punta Sam como de la ciudad Cancún y sitios cercanos al proyecto y que éstos sean transportados al sitio diario sin necesidad de pernocta, por lo que no se requiere de la habilitación de campamentos. El proyecto no provocará ningún tipo de inmigración al área del proyecto ya que la permanencia de los trabajadores se considera temporal.

- **Insumos**

La construcción de los locales requerirá de la utilización de agua potable y energía eléctrica. En esta etapa, se requerirá del uso de combustibles y aceites para la maquinaria y vehículos a utilizar. El agua necesaria para el desarrollo de las actividades será obtenida mediante la compra de pipas y almacenada en tambores o tanques tipo rotoplas en el proyecto.

Para el suministro de energía eléctrica de algunas herramientas de construcción, se utilizará el tendido eléctrico existente en el área o mediante plantas de energía eléctrica. Dada la naturaleza de la obra, no se provocará desabasto de ningún recurso en la zona a causa de la implementación del proyecto.

- **Recursos naturales renovables**

Excepto por los acabados que requerirán de madera, no se considera el consumo de recursos naturales renovables para la implementación del proyecto. En el caso correspondiente, la madera será obtenida de sitios autorizados.

- **Materiales y sustancias**

Debido a las dimensiones del proyecto, el requerimiento de materiales no provocará desabasto de estos en la zona, tratándose de insumos típicos de la construcción, los cuales en términos generales serán: madera, tornillos y clavos, bloques y material para mampostería, concreto, viguetas, bovedillas, blocks, vigas de acero, entre otros. Cuando se trate de la implementación de infraestructura eléctrica, se utilizarán tuberías de poliflex y cableado de aluminio. No se requerirán sustancias peligrosas de ningún tipo durante las actividades constructivas ya que no se realizará mantenimiento de maquinaria o suministro de combustibles en el área del proyecto.

- **Maquinaria**

La maquinaria que se contempla para la ejecución de las actividades del proyecto se presenta en la siguiente tabla.

Tabla II–4. Maquinaria a emplear en la construcción del proyecto.

ETAPA	EQUIPO	CANTIDAD	TIPO DE COMBUSTIBLE
Construcción	Bob-cat	2	Diésel
	Vibrador de concreto	2	Gasolina
	Revolvedora de 1 saco	2	Gasolina
	Retroexcavadora	1	Diesel
	Volquete de 7 m^3 de capacidad	10	Diesel

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto "Plaza Punta Sam" consiste en la construcción de un conjunto de 5 locales comerciales y/o de servicios, los cuales podrán ser para alguno de los siguientes comercios o servicios:

- Tienda de conveniencia
- Farmacia
- Cafetería
- Banco
- Tintorería

Se incluye una franja de estacionamiento en el lado oeste de todos los locales (excepto el restaurante), a cada uno le corresponden 3 espacios para vehículos, así como un área verde.

II.2.1 Programa general de trabajo

1) **Preparación del sitio. -** Consiste en la remoción hierbas, arbustos y árboles del área donde se ubicarán los locales, el estacionamiento y el área verde del proyecto, asimismo incluye las actividades de excavación, nivelación y compactación para las instalaciones subterráneas necesarias para el soporte y funcionalidad de los locales.

2) **Construcción. -** Implica la construcción y edificación de los 5 locales y demás infraestructura que permitan la operación de las instalaciones en general (Albañilería, instalación eléctrica, pintura y acabados).

3) **Operación. -** Se considera etapa operativa aquella en la que los locales se ocupen y las instalaciones en general entran en operación y mantenimiento. En cuanto a la infraestructura hidráulica y eléctrica, en la etapa operativa se proporcionará mantenimiento preventivo y correctivo periódicamente y dependerá del grado de deterioro que presenten las instalaciones.

Tabla II–5. Programa general de trabajo.

Etapa	Actividad	Meses												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Preparación del Sitio	Remoción de la vegetación													
	Excavaciones, nivelaciones y compactaciones													
Construcción	Cimentación													
	Estructura de acero													
	Albañilería													
	Acabados													
	Inst. hidro-sanitaria													
	Insta. Eléctrica													
	Cancelería y herrería													
	Carpintería													
	Otras instalaciones													
	Limpieza													
Operación	Ocupación de locales													

* Se considera que a partir del mes 13 se podrá comenzar con la operación de las instalaciones de tiempo indefinido, considerándose una vida útil mínima de 60 años.

II.2.2 Preparación del sitio

Durante la preparación del sitio, será necesaria la mano de obra de albañiles y obreros en general. Se realizará la remoción de hierbas, arbustos y árboles en el polígono del predio, para realizar los trabajos de preparación para las obras. Se contempla la realización de excavaciones, nivelaciones y compactaciones necesarias para preparar el terreno para el proceso constructivo.

El material vegetal previamente recibirá acciones de rescate para reincorporar individuos del sitio en las áreas de conservación y áreas verdes. El material de las actividades de remoción de malezas será retirado del sitio y depositado en sitios autorizados por la autoridad municipal competente. No se utilizará fuego o productos químicos para eliminar las hierbas o el material resultante.

En el caso del material extraído del sitio por las excavaciones, esta será reutilizado en las actividades de nivelación y compactación del mismo sitio. En caso de excedentes, este material se depositará donde la autoridad municipal determine.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

No se implementarán obras provisionales para pernocta del personal. Los trabajadores serán transportados al sitio de trabajo durante el horario laboral y regresados a sus sitios de origen de manera diaria.

Se requerirá la implementación de un almacén temporal construido de madera o cartón o algún otro material temporal, para el resguardo de: varillas, cemento, cal, madera, así como el equipo y la maquinaria utilizada o a utilizar. Este almacén será desmantelado del área del proyecto una vez finalice la etapa de construcción.

II.2.4 Etapa de construcción

Durante esta etapa se desarrollarán las actividades que se describen a continuación:

- **Cimentación**

Durante esta etapa se realizará, con ayuda de la retroexcavadora, la fosa de los cimientos de mampostería donde se incluirán los castillos de concreto que soportarán la estructura de cada local. Una vez levantados las columnas se realizará un amarre de cadena y colado de concreto fabricado en el sitio. Los cimientos de mampostería serán construidos a base de piedra de la región pegada con mortero arena-cemento. La fabricación del mortero y concreto necesarios se realizará en el sitio de la obra con ayuda de revolvedoras.

El material extraído para durante la excavación de la cimentación será utilizado para rellenar o nivelar las áreas que así lo requieran.

- **Instalación de agua para uso o consumo**

Las instalaciones serán abastecidas de la red de agua potable municipal y se almacenarán aun a cisterna ubicada en el nivel de estacionamientos. La cisterna será prefabricada o fabricada en sitio a base de materiales que garanticen su impermeabilidad y hermeticidad. Tendrá una capacidad suficiente para proveer del agua requerida por el número de ocupantes total de los locales, a razón de 250 lts/persona para una semana de autonomía.

A partir de la cisterna se elevará el agua mediante equipos de bombeo los cuales servirán para la regularización del consumo de los locales, como lo son: fregaderos en cocina, lavabos e inodoros en baños, etc.

Para su construcción se empleará tubería y accesorios de CPVC, PVC o similar, en los diámetros y trayectorias que indique la memoria de cálculo respectiva.

Las instalaciones incluyen el uso de dispositivos ahorradores de agua en llaves para lavabos, fregaderos y lavaderos, así como inodoros con caja de bajo consumo.

- **Instalaciones eléctricas**

Respecto a las instalaciones eléctricas todas las tuberías de la instalación serán con poliducto eléctrico PVC Conduit. Se propone utilizar iluminación general con lámparas de LED tipo spot y reflectores de LED. Con un centro de carga ubicado al centro del tramo largo del terreno para no sobrecargar las instalaciones eléctricas. La capacidad de voltaje está considerada de 110 y de 220 en áreas comunes.

- **Instalación de Drenaje**

Se construirá una red de drenaje, de modo tal que existan tomas en todos los puntos donde se produzcan descargas de aguas residuales, como lo son: fregaderos en cocina; lavabos e inodoros en baños, Etc. La red de aguas negras se conectará a la planta de tratamiento.

Se considerará la implementación de dispositivos ahorradores de agua a modo de reducir la descarga de aguas residuales proveniente de los locales.

Para su construcción se empleará tubería y accesorios de CPVC, PVC o similar, en los diámetros y trayectorias que indique la memoria de cálculo respectiva. En todos los casos, se contará con registros en aquellos puntos donde confluyan varios tubos que no permitan su conexión con accesorios, donde exista cambio de dirección a 90° o la longitud del tramo sea mayor de 12.00 m.

- **Tratamiento de Aguas Residuales**

Para el tratamiento de las aguas residuales, se construirá una planta de tratamiento prefabricada MicroFast, la cual es especializada para el tratamiento especializado para el tratamiento de aguas con alto contenido de carga biológica y grasas de un efluente domestico capaz de brindar servicio a multifamiliares y pequeñas poblaciones. Contará con un tanque de sedimentación y tanque de tratamiento y depuración de agua.

Requerirá de la construcción de un encofrado de concreto para su resguardo y operación como se aprecia en las siguientes imágenes:

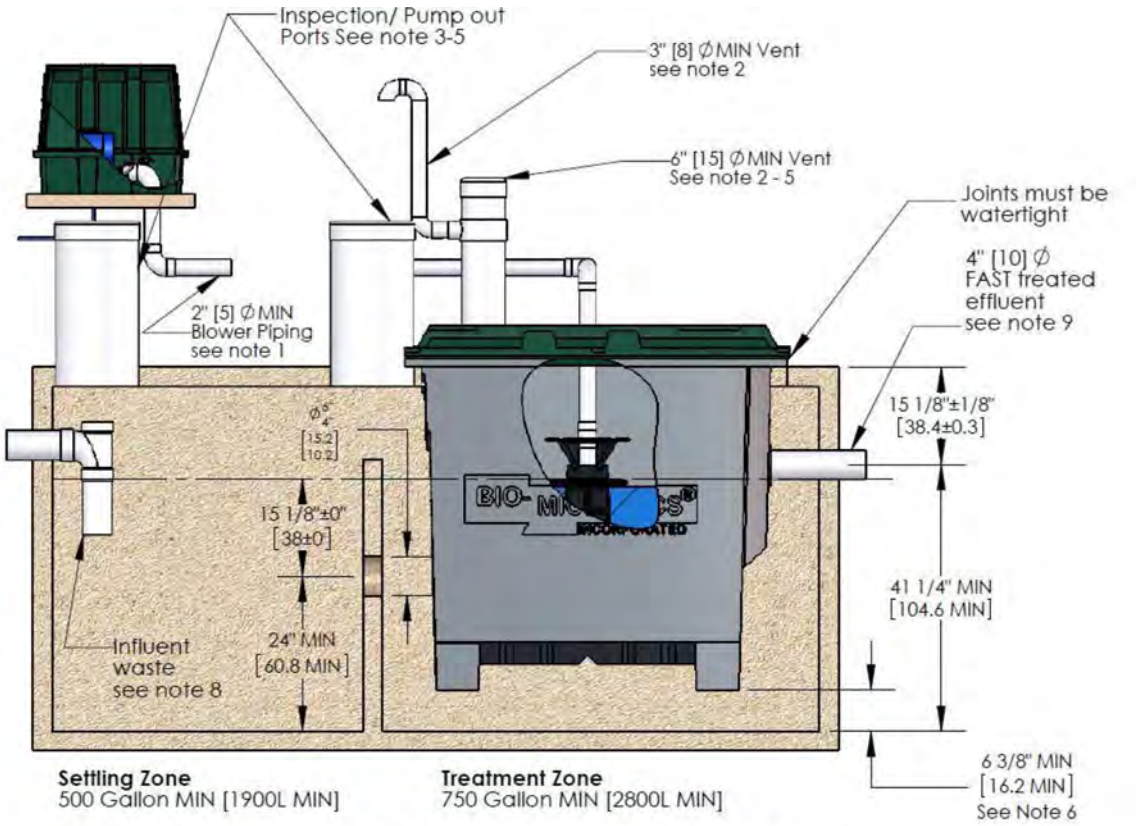
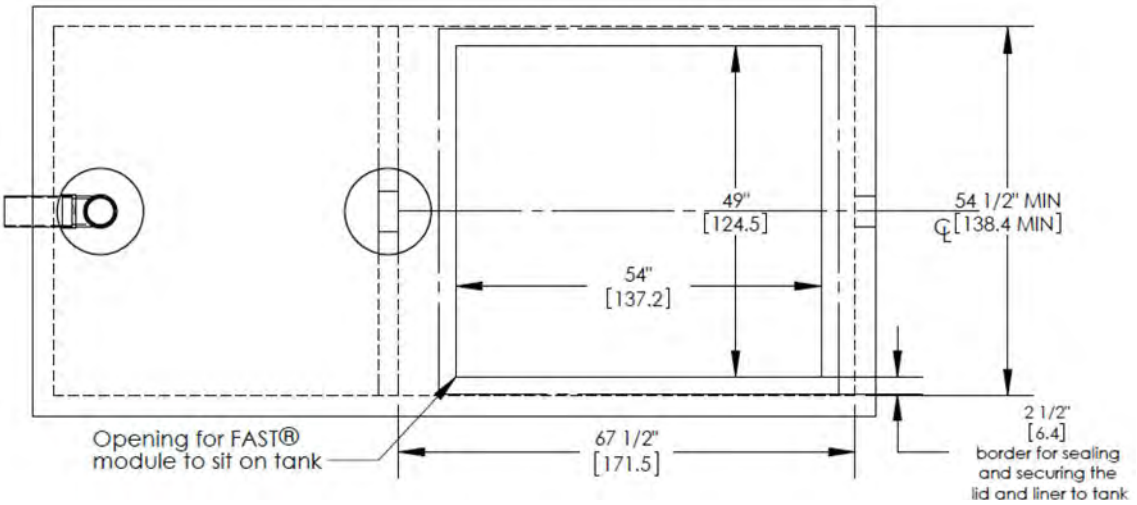


Figura II—14. Planta de tratamiento prefabricada a instalar.



- **Estructura y Muros**

La estructura estará integrada por columnas y trabes de concreto armado con dimensiones, armados y resistencias que señalen las memorias de cálculo correspondientes.

Los muros serán a base de mampostería de block de concreto y/o de piedra de la región asentados con mortero de cemento, cal y polvo de piedra, incluyendo la nivelación, plomeado, acabado y recorte de mezcla a ambos lados. Contarán con refuerzo consistente en castillos y cadenas de concreto reforzados con varilla corrugada. Para alojar los claros necesarios para puertas y ventanas se utilizarán cadenas de cerramiento de concreto reforzados con varilla corrugada.

- **Losa de azotea**

Se realizarán a base de vigueta presforzada y bovedillas de concreto con capa de compresión de concreto reforzada con malla de acero electrosoldada. Se asentarán sobre trabes de concreto armado o muros cargadores, según sea el caso.

- **Acabados y Recubrimientos**

Los muros contarán con aplanados a base de mortero de cemento, cal y polvo de piedra en diversas texturas y pinturas o con recubrimientos pétreos según proyecto. Asimismo, en zonas húmedas como lo son baños y cocinas se emplearán recubrimientos vidriados o de cerámica, asimismo se emplearán acabados a base madera y aluminios. Los pisos tendrán recubrimientos pétreos o cerámicos según proyecto.

- **Sistema de voz y datos**

Se instalarán circuitos cerrados en los ductos y cableados subterráneos para la captación y distribución de los servicios de telefonía, televisión y multimedia, de acuerdo a las necesidades de cada local; asimismo, se instalará un circuito interno de comunicación entre los componentes del proyecto, como parte del sistema de control y seguridad de los usuarios de los locales.

- **Sistema contra incendios**

Se instalarán extintores en cada local.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Estas etapas darán inicio una vez se concluya la fase constructiva y los locales sean ocupados. Se estima una vida útil mínima de 60 años. Cabe señalarse que los mantenimientos prolongarán la vida útil de las instalaciones por lo que éstas podrán ser operadas de manera indefinida.

- **Operación**

La etapa de operación dará inicio una vez sean ocupados los locales. En esta etapa se espera la realización de actividades habituales de acuerdo al giro de cada local, tales como venta de artículos en tienda comercial, servicios bancarios, consumo de alimentos en cafetería, recreación, uso de sanitarios, etc.

- **Mantenimiento**

El mantenimiento estará a cargo de los ocupantes de los locales, el cual incluirá: mantenimiento del biodigestor, pintura de paredes y otras superficies, riego de las áreas verdes, mantenimiento hidráulico, sanitario y eléctrico, etc.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

No existirán obras asociadas al proyecto.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Se pretende que las instalaciones sean permanentes, por lo que no se contempla una etapa de abandono del sitio.

II.2.8 Utilización de explosivos

En ninguna etapa del proyecto se utilizarán explosivos.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera

II.2.9.1 Generación y manejo de residuos sólidos

- **Preparación del sitio**

Durante esta etapa se generarían los residuos vegetales y restos de sustrato derivados del chapeo y desmonte. Por lo tanto, durante esta etapa solo serán generados los residuos sólidos que generarán los operadores de la maquinaria, aproximadamente 1/2 kg al día x trabajador, dichos

residuos serán almacenados en tambos plásticos o metálicos y recolectados por el servicio de limpia municipal o en caso de ser necesario serán transportados por el promovente al basurero municipal.

Los vehículos utilizados durante las distintas etapas del proyecto (camiones de carga y/o fuentes móviles) generaran emisiones a la atmosfera. El tipo de emisiones generadas se producirán por combustión interna de combustible: monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos, dióxido de azufre y hollin. Además, se incluyen a las partículas suspendidas.

- **Construcción**

Durante esta etapa los principales residuos que serán generados serán los resultantes de la implementación de infraestructura tales como: restos de madera, material de construcción o fragmentos de cableado eléctrico. De igual forma se consideran los residuos producto de la alimentación de los trabajadores, principalmente restos de alimentos y sus empaques (bolsas y envases de plástico, papeles). Se espera una generación diaria baja (unos 5 kg semanales) ya que se trata de residuos producidos por un bajo número de personas en dos comidas diarias.

Los residuos sólidos que se generen durante las actividades constructivas serán dispuestos en bolsas de plástico y depositados en un tambor metálico de 200 litros con tapa, para su posterior traslado al sitio correspondiente. Las botellas de plástico (PET) generados serán separados del resto de los residuos; cuando se produzca la cantidad suficiente, serán trasladados a un centro de reciclaje para su proceso.

El consumo de agua durante la construcción para los trabajadores se estima en 3 lts/día/trabajador el cual será cubierto con garrafones de agua potable.

Otros residuos líquidos serán los sanitarios. Para eliminar por completo estos residuos contaminantes se contratará el servicio de baños móviles y se instalaran en la obra de acuerdo con el número de trabajadores que laboren.

- **Operación**

Durante la etapa operativa, se generarán residuos sólidos producto de la venta de productos y servicios, así como de la alimentación de los ocupantes. Los residuos serán separados en bolsas de acuerdo con su naturaleza orgánica o inorgánica, para su posterior traslado por parte de los camiones de recolección de limpia municipal a sitios autorizados.

II.2.9.2 Generación y manejo de residuos peligrosos

Los residuos peligrosos de probable generación durante la preparación del sitio y construcción del proyecto estarían dados por fugas accidentales de combustible a partir de los motores de la maquinaria o vehículos en tierra firme. En tal caso se producirían agua o sustrato arenoso contaminados con hidrocarburos los cuales deberán ser removidos y dispuestos debidamente. También se considera la generación de envases que hayan contenido pinturas, solventes, estopas, soldadura, etc.

Tabla II–6. Residuos peligrosos de probable generación en el proyecto.

NOMBRE	ESTADO FÍSICO	EMPAQUE (para su manejo)	CARACTERÍSTICAS CRET
Suelo contaminado con combustible	Líquido o sólido	Sólido (metálico o de plástico)	Tóxico
Materiales impregnados con hidrocarburos	Sólido	Sólido (metálico, plásticos, telas)	Inflamable

Durante la etapa operativa se considera que las fugas de combustible son poco probables, pero en caso de ocurrir, se evitará la contaminación colectando la sustancia y el suelo contaminado en la brevedad posible y retirando la fuente de la fuga para realizar la reparación correspondiente fuera del sitio.

De generarse estopas, sustrato, agua u otros materiales impregnados con aceite, combustible e incluso la pintura utilizada para los locales, serán consideradas como residuos peligrosos y manejados como tales. De manera ordinaria, toda la maquinaria y vehículos a utilizar en las obras deberán contar con el mantenimiento frecuente que les permita el funcionamiento en buenas condiciones y así evitar fugas. No se almacenarán residuos peligrosos o de otro tipo, ni se llevarán a cabo labores de recepción de residuos u otro material en el predio.

Los residuos serán almacenados en contenedores rotulados y con tapa con la finalidad de evitar su mezcla y poder ser recolectados por empresas autorizadas para su correcta disposición final.

II.2.9.3 Generación, manejo y descarga de aguas residuales y lodos

Las aguas residuales que sean generadas durante las actividades de preparación del sitio y construcción serán almacenadas de manera temporal en baños portátiles mediante un contrato de arrendamiento. Los baños portátiles serán limpiados cada segundo o tercer día, de acuerdo con su uso y serán manejados por la empresa arrendadora.

Durante la operación de los locales se generarán aguas residuales producto de la utilización de los baños, limpieza y fregaderos. Estos recibirán el manejo adecuado a través de la implementación de la planta de tratamiento de las aguas residuales.

Sutilizara un sistema modular prefabricado **FASTR** consiste en un tanque empacado con un lecho, el cual proporciona una gran área superficial a una determinada razón de volumen. Este lecho está sumergido en el líquido. Elevadores de agua por aire proporcionan la circulación del agua residual para ser tratada a través del lecho y proveer de oxigenación al líquido. Las bacterias en este sistema, a diferencia de los sistemas convencionales de lodos activados de crecimiento por suspendidos, crecen en el lecho. El líquido que atraviesa el lecho cargado de bacterias es esencialmente claro y libre de sólidos suspendidos. Conforme el sistema madura, las bacterias crecen y florecen en el lecho y finalmente comienzan a desprenderse desde el lecho en una forma similar a los fangos o lamas de los filtros de percolación. Sin embargo, los sólidos, los cuales son removidos mediante esta acción de desprendimiento, no son tan gelatinosos y lamosos como los biosólidos de los filtros de percolación. Estos sólidos, cuando son removidos, son muy grandes y se sedimentan rápidamente.

Una vez removidos del lecho, estos sólidos son desalojados hacia la zona de almacenamiento de lodos por debajo del Sistema Modular **FASTR**. Sin el retorno de los sólidos, el envejecimiento efectivo del lodo para este sistema es bastante largo, del orden de los 40 a los 100 días dependiendo también de las capacidades de la carga, etc. Los niveles efectivos de sólidos suspendidos del licor mezclado son del rango de los 4000 hasta 8000 mg/l. La concentración de las bacterias es dependiente de la concentración del agua residual. El sistema es autorregulable.

El tipo de lecho, el cual es utilizado en el sistema, es similar al utilizado en los filtros de percolación y tienes trayectorias de flujo en canales discretos a través del lecho, lo cual da como resultado una acción de autolimpieza. El flujo a través del lecho tipo flujo ascendente elimina completamente la necesidad para cualquier mantenimiento del lecho.

El diseño Modular **FASTR** es un híbrido de las tecnologías de lodos activados, del filtro percolador y del CBR. Las ventajas de cada una de las tecnologías se mantienen, mientras que las desventajas se minimizan. El tanque de aireación es completamente mixto y la alta concentración de bacterias están en intimo contacto con el agua residual, pero el sistema no es dependiente de un retorno de lodos. Las bacterias son autorregulables, se requiere un mínimo de personal técnico y un efluente de alta calidad es obtenido.

1. El agua residual entra al sistema de tratamiento.

2. Ocurre en el primer tanque una separación por flotación y sedimentación natural.
3. En el primer tanque de sedimentación, para la mayoría de las aplicaciones comerciales, se instala un filtro SaniTEE®.
4. Un soplador remoto montado sobre la superficie es la única parte móvil del sistema. Introduce aire oxígeno en el módulo de tratamiento para facilitar una circulación del agua residual a través.
5. El sistema FAST® (Tratamiento Lodos Activados Fijos) provee un alto ratio superficie/volumen para mantener el crecimiento excepcional de microorganismos durante el uso ya sea con bajo, medio o alto caudal. Los microorganismos se fijan al medio estacionario y auto regulan su población consistentemente en la zona de aireación para metabolizar el agua residual entrante.
6. El agua tratada, clara y sin olor está lista para una disposición final, ya sea estándar o innovadora.

II.2.9.4 Generación y emisión de sustancias a la atmósfera

Durante la preparación y construcción del sitio, se considera la generación de emisiones a la atmósfera como resultado de la actividad del equipo y maquinaria empleado, el cual tendrá las condiciones de afinamiento respectivo. Sin embargo, dado que no se trata de un sitio confinado, se espera que las emisiones no rebasen las cantidades permisibles por la legislación aplicable. En otras palabras, se producirán emisiones poco apreciables de gases contaminantes a la atmósfera originadas por los motores de las retroexcavadoras y vehículos.

II.2.9.5 Contaminación por ruido, vibraciones, energía nuclear, térmica o luminosa

Considerando el equipo y vehículos a utilizar, se generará ruido en niveles bajos sin sobrepasar los 68 dB, en horario diurno establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994. El uso de la maquinaria dependerá de las condiciones del sustrato local, asimismo, algunas labores constructivas se realizarán a mano.

II.2.9.6 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

- **Residuos sólidos urbanos y de manejo especial**

Con el fin de evitar acumulación de basura, se contará con botes de basura fijos en algunos puntos durante el desarrollo de las actividades los cuales estarán accesibles a los trabajadores. Los residuos sólidos urbanos y/o de manejo especial que se produzcan y sean susceptibles de reciclaje,

serán segregados y enviados a los centros de acopio especializados como disposición final o se permitirá a los trabajadores su aprovechamiento para venta o reusó.

- **Residuos peligrosos**

Para la disposición final de los residuos peligrosos que pudieran generarse durante el desarrollo del proyecto, como es el caso de arena, papel, estopas o cualquier otro sustrato impregnado con aceite y/o combustible, se contratará el servicio de transporte de alguna empresa autorizada para el manejo de este tipo de residuos. Tal empresa se encargará del traslado y el depósito final de los residuos, debiendo hacer entrega posterior del manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos correspondiente. Sin embargo, cabe recalcar la baja probabilidad de generación de este tipo de residuos.

II.2.9.7 Posibles accidentes ambientales

El incidente más relevante de probable ocurrencia será la contaminación del agua subterránea y la contaminación del sustrato por fugas de hidrocarburos a partir del equipo o vehículos que operarán durante las diferentes etapas del proyecto. La perforación del sustrato para las zanjas de cimentación, representan también un riesgo para la contaminación del agua subterránea si llegara a ocurrir algún percance, dada la baja altura sobre el nivel del mar con la zona.

Con el fin de minimizar el riesgo, la maquinaria y equipo a utilizar no serán abastecidos de combustible o lubricantes en el sitio de trabajo o en su caso se realizará sobre superficies impermeabilizadas; se prohibirá el cambio de aceite de los motores u otro equipo en las áreas de construcción y se evitará almacenar combustibles, sobre todo en zonas cercanas a excavaciones.

CAPITULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

CONTENIDO

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO 8

III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) 8

III.1.1 Programa General de Ordenamiento Ecológico del Territorio 8
III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMRGMMC) 8
III.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo 20

III.2 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES 20

III.2.1 Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Península de Chacmuchuch 20

III.3 ATLAS DE RIESGOS 22

III.3.1 Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo 22

III.4 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP) 23

III.4.1 ANP Federal Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano 23
III.4.2 ANP Estatal Refugio de Flora y Fauna Sistema Lagunar Chacmuchuc 24
III.4.3 Regiones Terrestres Prioritarias 24

III.5 LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES 26

III.5.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de enero de 2021) 26
III.5.2 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de enero de 2021) 27
III.5.3 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014) 28
III.5.4 Ley de Aguas Nacionales (LAN, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de enero de 2020) 31
III.5.5 Ley General de Vida Silvestre (LGVS, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de enero de 2018) 31
III.5.6 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de enero de 2018) 32

III.6 LEYES Y REGLAMENTOS ESTATALES 32

III.6.1 Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo (LEEPA, última reforma publicada en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 16 de agosto de 2018) 32
III.6.2 Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo (publicada en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 18 de junio de 2019) 34

III.6.3 Ley de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (última reforma publicada en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 15 de junio de 2017) 36
III.6.4 Ley de Conservación, Mantenimiento, Protección y Desarrollo del Arbolado Urbano del Estado de Quintana Roo (publicada en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 27 de diciembre de 2017) ... 36
III.7 REGLAMENTOS MUNICIPALES 38
III.7.1 Reglamento de Medio Ambiente y Ecología del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo (Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 20 de abril de 2009) 38
III.7.2 Reglamento de Limpieza Urbana del Municipio de Isla Mujeres (Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 31 de Octubre de 1997) 44
III.8 NORMAS 46
III.8.1 Normas Oficiales Mexicanas (NOM) 46
III.9 CONCLUSIONES 47

FIGURAS

Figura III—1. Ubicación del proyecto en la UAB 62 del POEGT. 8
Figura III—2. Ubicación del proyecto en la UGA 135 del POEMRGMMC. 8
Figura III—2. Ubicación del proyecto en la UGA 9, Sector 2 Punta Sam con política de aprovechamiento sustentable. 8
Figura III—3. Ubicación del proyecto en el sector 2 del PPDU Península de Chachmuchuch. 20
Figura III—3. Ubicación del AP en aprovechamiento urbano del Sector 2 del PPDU Península de Chachmuchuch. 21
Figura III—4. Ubicación del proyecto respecto de la ANP Caribe Mexicano. 23
Figura III—5. Ubicación del proyecto respecto de la ANP Chachmuchuc. 24
Figura III—6. Ubicación del proyecto dentro de la RTP 146 25

TABLAS

Tabla III—1. Ficha técnica de la UAB 62 del POEGT. 8
Tabla III—2. Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 62 del POEGT. 8
Tabla III—3. Acciones ligadas a las estrategias ecológicas aplicables en la UGA 135 del POEMRGMMC, y su vinculación con el proyecto. 8
Tabla III—4. Ficha técnica de la UGA 9 Península Chacmuchuch. 20
Tabla III—5. Lineamientos aplicables en la política aprovechamiento sustentable de la UGA 9. 20

Tabla III—6. Criterios de regulación ecológica aplicables en la UGA 9 Sector 2. 8

Tabla III—7. Criterios generales del POEL de Isla Mujeres aplicables al proyecto. 8

Tabla III—8. Criterios de regulación ecológica de la UGA 9 Sector 2 del POEL de Isla Mujeres aplicables al proyecto. 15

Tabla 9. Vinculación del proyecto con la LGEEPA. 26

Tabla 10. Vinculación del proyecto con la LGPGIR. 27

Tabla 11. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGPGIR. 28

Tabla 12. Vinculación del proyecto con la LAN. 31

Tabla 13. Vinculación del proyecto con la LGVS. 31

Tabla 14. Vinculación del proyecto con la LGDFS. 32

Tabla 15. Vinculación del proyecto con la LEEPA del Estado de Quintana Roo. 32

Tabla 16. Vinculación del proyecto con la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo. 34

Tabla 17. Vinculación del proyecto con la Ley de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo. 36

Tabla 18. Vinculación del proyecto con la Ley de Conservación, Mantenimiento, Protección y Desarrollo del Arbolado Urbano del Estado de Quintana Roo. 36

Tabla 19. Vinculación del proyecto con el Reglamento de Medio Ambiente y Ecología del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo. 38

Tabla 20. Vinculación del proyecto con el Reglamento de Limpieza Urbana de Isla Mujeres. 44

Tabla 21. Vinculación del proyecto con las NOM vigentes y aplicables. 46

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

En el presente capítulo, se realiza la descripción del proyecto denominado **"Plaza Punta Sam"**, que consiste en la construcción de 5 locales comerciales de un nivel, con área de estacionamiento frontal y áreas verdes.

III.1 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

III.1.1 Programa General de Ordenamiento Ecológico del Territorio

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es uno de los instrumentos de política ambiental que fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012, el cual, de conformidad con el artículo 20 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, busca determinar la regionalización ecológica del territorio nacional, a partir del diagnóstico de los recursos naturales, así como de las actividades productivas que se desarrollan y de los asentamientos humanos presentes.

A través del POEGT se establecen las políticas ambientales de aprovechamiento, restauración, protección y preservación, que el Gobierno Federal deberá considerar para dirigir sus actividades y de esta manera, contribuir a los objetivos establecidos en las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo.

El POEGT presenta la delimitación de 145 UAB's que cubren el territorio nacional. El proyecto objeto del presente estudio, se ubica dentro de la Región Ecológica clasificada con la clave 17.33, en la cual se encuentra la UAB 62 denominada como "Karst de Yucatán y Quintana Roo".

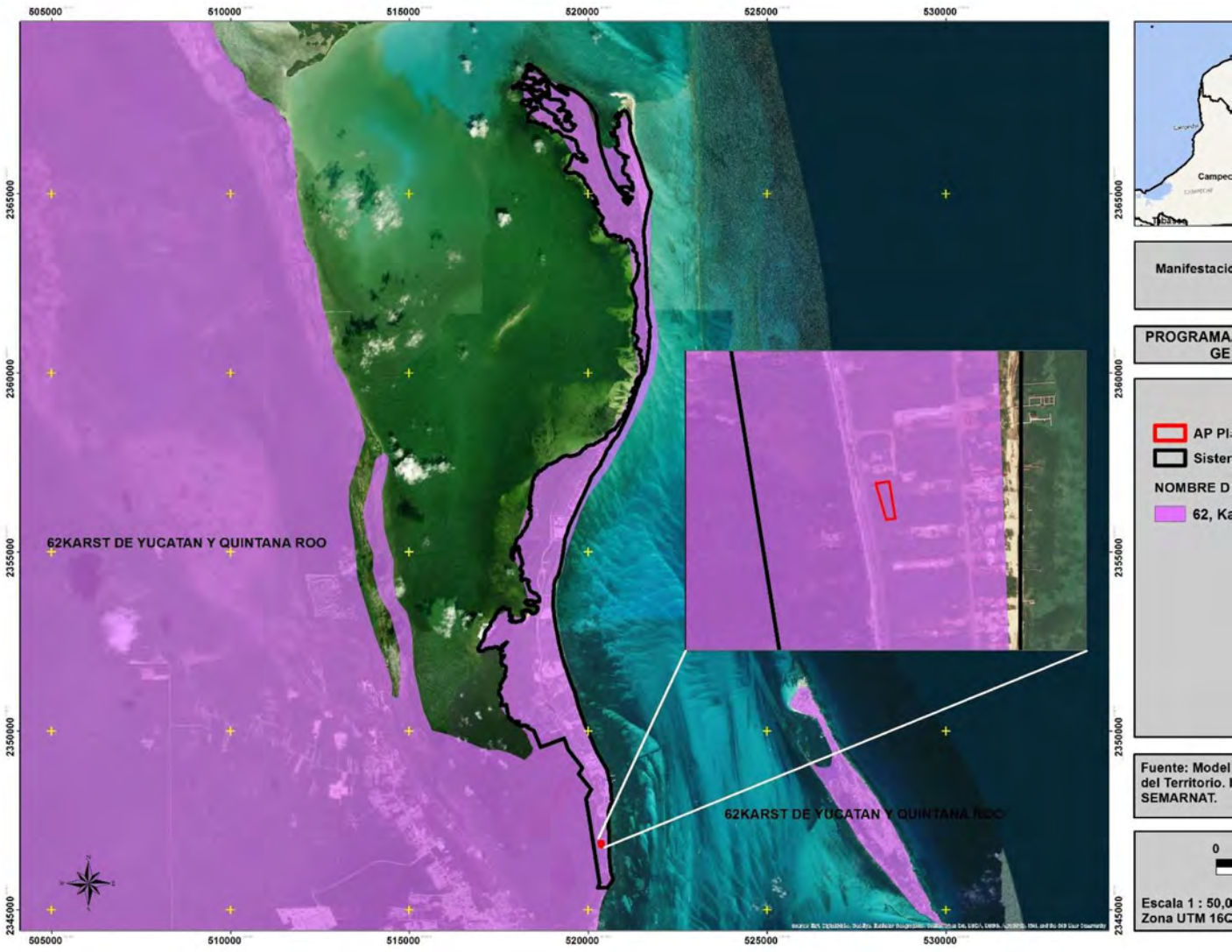
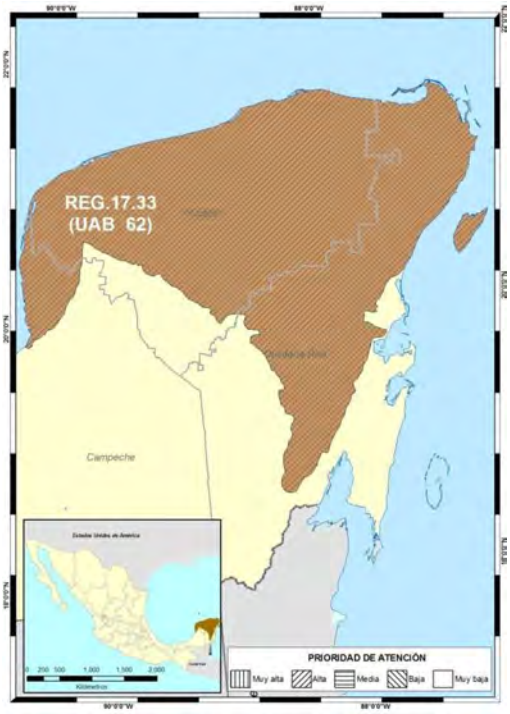


Figura III—1. Ubicación del proyecto en la UAB 62 del POEGT.

En la siguiente tabla se presenta la ficha de la UAB 62 en la cual se muestran las políticas ambientales aplicables:

Tabla III—1. Ficha técnica de la UAB 62 del POEGT.

<table>
<tr><td rowspan="3"> 
</td><td colspan="3">REGIÓN ECOLÓGICA: 17.33

Unidad Ambiental Biofísica que la compone:
62. Karst de Yucatán y Quintana Roo</td></tr>
<tr><td colspan="3">Localización:
Oeste, centro, norte y este de Yucatán. Centro, norte y noreste de Quintana Roo</td></tr>
<tr><td>Superficie en Km^2:
59,542.35 Km^2</td><td>Población Total:
2,982,494 hab</td><td>Población Indígena:
Maya</td></tr>
<tr><td>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</td><td colspan="3"><u>Inestable. Conflicto Sectorial Muy Alto .</u> 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. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): 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.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Escenario al 2033:</td><td colspan="3">Inestable a Crítico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Política Ambiental:</td><td colspan="3">Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prioridad de Atención:</td><td colspan="3">Alta</td></tr>
</table>

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
62	Preservación de Flora y Fauna - Turismo	Desarrollo Social - Forestal	Agricultura - Ganadería	Pueblos Indígenas	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

A continuación, se vincula cada una de las estrategias sectoriales aplicables en la UAB 62, con relación a las actividades que requiere el proyecto para su desarrollo y operación, indicando la elaboración e implementación de medidas y actividades que se ejecutarán conforme a lo dispuesto en la normatividad ambiental, con el objeto de garantizar que los impactos sean mitigables y con el mínimo efecto al medio ambiente.

Tabla III—2. Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 62 del POEGT.

Grupo	Estrategia	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	**1.** El área donde se desarrollará el proyecto pr inducidas y nativas, por lo cual se conservarán aqu dentro de alguna categoría de riesgo-protección de que sean de importancia ecológica. **2.** En caso de que se encuentre una especie baj implementarán medidas para su recuperación. **3.** Se realizó trabajo de muestreo de campo para co afectar y su biodiversidad; asimismo, se llevará a ca del rescate y reubicación de flora para mitigar la re
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.	**4.** El proyecto implica la remoción de suelo y vegeta En ese sentido, el promovente propone medidas de sobre los recursos forestales, como es el rescate y para mitigar la remoción de vegetación. **5.** El proyecto no consiste en el aprovechamiento de suelos por afectar tienen vocación urbana, de acue de Chacmuchuch. **6.** No aplica al proyecto, ya que no consiste en tecnificar superficies agrícolas, los suelos del pr acuerdo con el PPDU de la Península de Chacmuc **7.** Se realizará un aprovechamiento de 908.65 m² presenta especies secundarias de flora, dentro de acuerdo con el PPDU de la Península de Chacmuc rescate y reubicación para mitigar el impacto por su **8.** Se realizó la valoración cualitativa de los servic observado en campo se determinó que el área del conservación secundario en proceso de degradació de especies inducidas de flora como casuarinas, a asimismo, el predio es utilizado para tirar basura y construcción como madera, PVC, etc. por lo c conservación adecuado para la producción de servi su vocación es de tipo urbana de acuerdo con Chacmuchuch.

Grupo	Estrategia	Vinculación
C) Protección de los recursos naturales	**9.** Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. **10.** Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. **11.** Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. **12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	**9.** El equilibrio de la cuenca no se pondrá en riesgo que este se ubica en el acuífero Península de Yu disponibilidad de agua subterránea que no se cons con el estudio Actualización de la disponibilidad me Península de Yucatán, desarrollado por la CONAG **10.** No aplica al proyecto, ya que no es competenci **11.** No aplica al proyecto, ya que no es competenci **12.** El área donde se desarrollará el proyecto pr inducidas y nativas, por lo cual se conservarán aqu dentro de alguna categoría de riesgo-protección de que sean de importancia ecológica. En el caso d proyecto, estos no serán afectados por lo que se m **13.** No se utilizarán agroquímicos en ninguna fase actividades de reubicación y rescate de flora se da orgánicos.
D) Restauración	**14.** Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	**14.** Los suelos del predio tienen vocación urbana Península de Chacmuchuch, por lo que la restaurac y suelos agrícolas se enfoca en las áreas destina acuerdo con el PPDU y los ordenamientos ecológic el caso del área del proyecto se rescatará y reubicar a la especie *Thrinax radiata* (Palma Chit) la cual se SEMARNAT-2010 con la categoría Amenazada (A).
E) 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).	**21.** No aplica al proyecto, ya que el criterio co instrumentos de política hacia el fomento producti autoridades responsables en dicha materia. **22.** No aplica al proyecto, ya que el criterio responsables de dirigir la política turística. No obs podrá brindar servicios que propicien el desarrollo r **23.** No aplica al proyecto, ya que el criterio responsables en diversificar la demanda turística.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**31.** Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. **32.** Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	**31.** El área regulada por el PPDU de la península para el desarrollo de dicha área con la asignación vocación, en este sentido la construcción del proye ya que la infraestructura permitirá a los habitantes será sustentable, ya que se realizarán medidas de

Grupo	Estrategia	Vinculación
E) Desarrollo Social	**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. **37.** Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. **38.** Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. **39.** Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. **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.	**36.** No aplica al proyecto, la diversificación de las ac agroalimentario y la ejecución de una política alimen la nutrición de las personas en situación de pobrez competentes. **37.** El área donde se ubica el proyecto corresponde donde el sector turístico es el motor económico, en grupos indígenas, no obstante, los locales que inte podrán integrar al sector productivo a personal que **38.** El proyecto puede fomentar el desarrollo de cap condiciones vulnerables, mediante su capacitació productivo, mediante su contratación para el fun integren el proyecto plaza punta Sam. **39.** No aplica al proyecto, incentivar el uso de los se autoridades competentes. **40.** No aplica al proyecto, ya que dicha estrategi encargadas del desarrollo social y atención de los ac
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	**42.** Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	**42.** El predio del proyecto corresponde a una propie régimen ejidal en este sentido se respetan los derec
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. **44.** Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	**43.** No aplica, ya que dicha estrategia está dirigida catastro rural e información agraria. **44.** Se da cumplimiento a lo dispuesto por los dife del territorio de los 3 órdenes de gobierno. El prese ecológico del territorio federal.

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

Este Programa fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de noviembre de 2012, el proyecto se ubica en la UGA 135, denominada Isla Blanca,

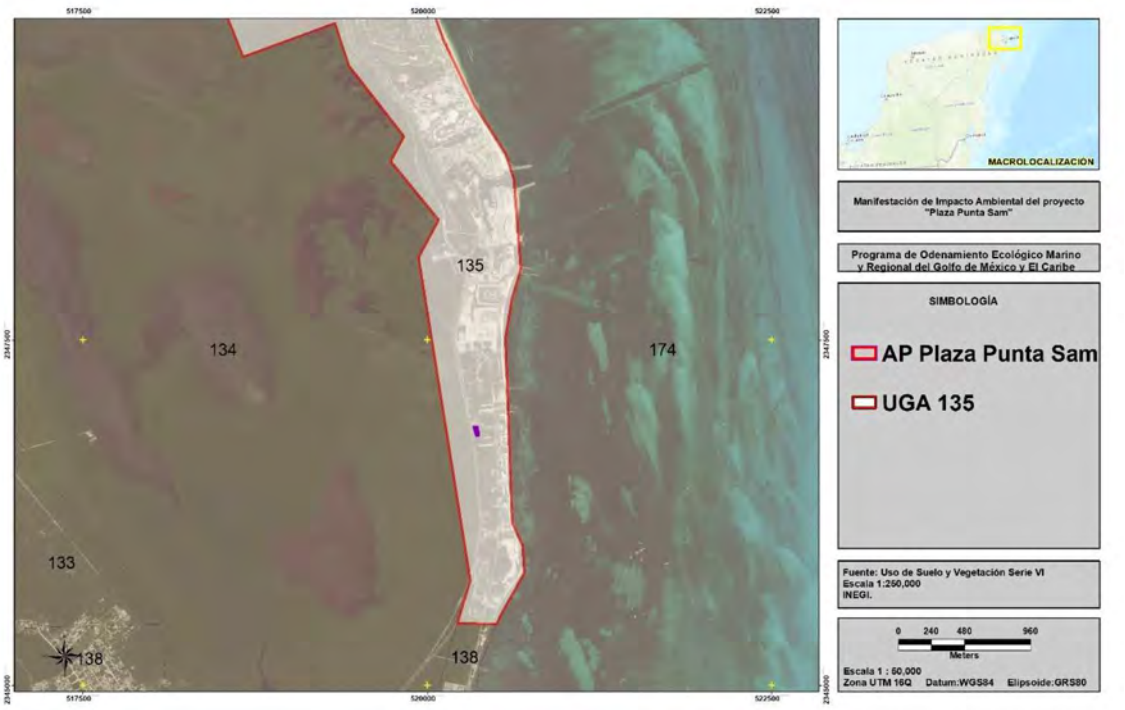


Figura III—2. Ubicación del proyecto en la UGA 135 del POEMRGMMC.

a continuación, se muestran las acciones que se plantean para cumplir con los objetivos de las estrategias ecológicas:

Tabla III—3. Acciones ligadas a las estrategias ecológicas aplicables en la UGA 135 del POEMRGMMC, y su vinculación con el proyecto.

Acciones	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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, sin embargo, el promovente realizará un uso eficiente del agua durante el desarrollo de las actividades del proyecto.
G002. Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.

Acciones	Vinculación con el proyecto
G003. Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
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).	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
G005. Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que el promovente no establecerá bancos de germoplasma.
G006. Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	El proyecto no contempla la emisión significativa de gases de efecto invernadero. En el caso de las emisiones proveniente de los vehículos utilizados para el desarrollo del proyecto, el promovente implementará los mecanismos para que dichas emisiones no superen los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad vigente.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
G008. El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	El promovente no utilizará Organismos Genéticamente Modificados durante el desarrollo de las actividades del proyecto.
G009. Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no implica construcción de infraestructura; sin embargo, dada su ubicación en una zona urbana, no se realizará fragmentación del hábitat.
G010. Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
G011. Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
G012. Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
G013. Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	El promovente no realizará introducción de especies potencialmente invasoras en el predio.
G014. Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que el predio no se ubica cerca de algún margen de río.
G015. Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que el predio no se ubica en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.

Acciones	Vinculación con el proyecto
G016. Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no se ubica en zonas de laderas con montañas.
G017. Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
G018. Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que el predio no se ubica en los márgenes de los cauces naturales dentro del ASO.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
G020. Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que el predio no se ubica en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.
G021. Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
G022. Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
G023. Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	Las labores del mantenimiento que realizará el promovente dentro del predio incluyen el control de especies que potencialmente puedan convertirse en plagas
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 promovente implementará medidas de rescate y reubicación para mitigar los impactos ocasionados por la remoción de vegetación. De este modo, contribuirá con el incremento del potencial de sumideros forestales.
G025. Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	El promovente sembrará especies vegetales nativas dentro del área verde del predio, como parte del proyecto de jardinería.
G026. Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que el predio no interrumpe la conectividad ambiental.
G027. Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
G028. Promover el uso de energías renovables.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
G029. Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
G030. Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.

Acciones	Vinculación con el proyecto
G031. Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
G032. Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
G033. Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
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 promovente utilizará luminarias de bajo consumo en el predio, tanto para la iluminación interior como exterior. Su tecnología hace que consuman al menos 5 veces menos energía eléctrica que las luminarias tradicionales.
G035. Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	
G036. Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que el predio no es una instalación industrial.
G037. Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no implica el desarrollo de actividades agrícolas.
G038. Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
G039. Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
G040. Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
G041. Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
G044. Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
G045. Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.

Acciones	Vinculación con el proyecto
G046. Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no implica la construcción de infraestructuras viales ni de transporte.
G047. Impulsar la diversificación de actividades productivas.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
G048. Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	El promovente implementará dentro del predio medidas de protección civil para prevenir daños ante los desastres naturales.
G049. Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	El promovente implementará un comité de protección civil dentro del predio.
G050. Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	El promovente realizará la construcción de los locales de tal modo que sea resistente a los eventos meteorológicos. Por ejemplo, utilizará una estructura mixta de acero y concreto, cuya combinación representa varias ventajas, destacando la protección contra la corrosión y aislamiento térmico a altas temperaturas provocadas por incendios, así como ductilidad; mientras que el agregado de vidrio a los aplanados de los muros exteriores le proporciona una resistencia al agrietamiento.
G051. Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	El promovente implementará medidas referentes al manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos, y las difundirá entre los usuarios de los locales.
G052. Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
G053. Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	El promovente realizará el tratamiento de las aguas residuales generadas dentro de los locales. Para tal efecto, instalará un biodigestor, que es un sistema autolimpiable y hermético, y que cumple con la NOM-006-CONAGUA-1997 "Fosas sépticas prefabricadas – especificaciones y métodos de prueba". Una vez que el agua esté tratada será empleada en riesgo, siempre y cuando cumpla con los límites máximos de contaminantes establecidos en la normatividad vigente.
G054. Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que el predio donde se instalarán los locales está catalogado como asentamientos humanos; sin embargo, implementará medidas de rescate y reubicación de flora para mitigar los impactos ocasionados por la remoción de la poca vegetación existente. Asimismo, dará cumplimiento a las disposiciones establecidas en la Ley General de desarrollo Forestal Sustentable.
G056. Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos,	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.

Acciones	Vinculación con el proyecto
peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	
G057. Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
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 promovente realizará el manejo de los residuos peligrosos generados durante la operación de los locales, en conformidad con las disposiciones establecidas en la legislación vigente, incluyendo los lineamientos de la CICOPLAFEST.
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 predio donde se instalarán los locales comerciales no se ubica dentro de algún Área Natural Protegida.
G060. Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no implica la construcción de infraestructura costera.
G061. La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no implica la construcción de infraestructura costera.
G062. Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no implica la realización de actividades agropecuarias.
G063. Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no implica el desarrollo de actividades pesqueras ni acuícolas.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no implica la construcción de infraestructuras que modifiquen el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales.
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 predio donde se instalarán los locales comerciales no se ubica dentro de algún Área Natural Protegida.
A003. Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no implica la realización de actividades agropecuarias ni forestales.
A005. Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	El promovente implementará acciones de mantenimiento al sistema de abastecimiento y distribución de agua dentro de los locales comerciales para evitar las fugas de agua.
A006. Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	El promovente instalará un sistema para la captación y almacenamiento temporal de agua pluvial en el techo de los locales. El agua captada en el conjunto de locales será conducida hacia una cisterna de captación que, en caso de que se rebase su capacidad de almacenamiento, conducirá el agua hacia un pozo de

Acciones	Vinculación con el proyecto
	absorción pluvial. El agua almacenada en la cisterna podrá utilizarse para riego de las áreas verdes.
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 predio donde se llevará a cabo la construcción de los locales comerciales no se ubica dentro de algún Área Natural Protegida.
A008. Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no implica actividades en zonas de anidación de tortugas marinas.
A009. Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
A010. Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
A011. Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no implica la realización de actividades en zonas de dunas costeras.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no implica la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas.
A014. Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no se desarrolla en zonas de manglar, ni en sus zonas aledañas.
A015. Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no se desarrolla en zonas de dunas arenosas.
A016. Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no se desarrolla dentro o cerca de Áreas Naturales Protegidas.
A017. Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
A018. Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	El promovente no realizará ninguna afectación a especies bajo algún régimen de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, durante la realización de las actividades del proyecto.
A019. Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	Durante la realización de las actividades del proyecto, no se prevé la ocurrencia de derrames de sustancias o residuos peligrosos y por ende, la aplicación de programas de remediación.

Acciones	Vinculación con el proyecto
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.	Durante la realización de las actividades del proyecto, no se prevé la generación significativa de emisiones a la atmósfera ni descargas de contaminantes. Las descargas de aguas residuales se tratarán mediante dos biodigestores, con lo cual se evitará su liberación con carga de contaminantes por encima de los niveles máximos permisibles establecidos en la normatividad vigente.
A022. Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no implica el manejo de hidrocarburos ni incide en zonas o aguas costeras.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no implica la realización de actividades altamente riesgosas.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
A026. Promover e impulsar el uso de tecnologías 'Limpias' y 'Ambientalmente amigables' en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
A027. Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no incide sobre playas.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no incide en zonas de dunas.
A029. Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no incide en zonas de costa.
A030. Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no incide en zonas o aguas costeras.
A031. Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no incide sobre barras arenosas ni sistemas lagunares.

Acciones	Vinculación con el proyecto
A032. Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no incide sobre zonas costeras.
A033. Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de energía eólica; sin embargo, esto no representa un conflicto con este criterio.
A037. Promover la generación energética por medio de energía solar.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de energía solar; sin embargo, esto no representa un conflicto con este criterio.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
A044. Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no implica la realización de actividades pesqueras.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
A051. Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
A053. Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
A055. Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
A058. Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.

Acciones	Vinculación con el proyecto
A059. Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
A060. Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	El promovente establecerá contacto con las autoridades en materia de protección civil, para implementar medidas que ayuden a alertar a los usuarios de la plaza a prevenir daños por eventos hidrometeorológicos extremos.
A061. Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
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 promovente implementará las acciones e instalará la infraestructura necesaria para la disposición temporal de los residuos peligrosos y de manejo especial que se generen durante la realización de las actividades del proyecto, en conformidad con lo establecido en la legislación vigente, para su recolección y transporte, contratará a una empresa acreditada por las autoridades competentes.
A063. Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
A064. Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
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 promovente no utilizará los lodos generados por el tratamiento de las aguas residuales; sin embargo, no representa un conflicto con este criterio.
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 promovente realizará el tratamiento de las aguas residuales generadas durante la operación de los locales, mediante dos biodigestores; el agua tratada se enviará a un pozo pluvial, siempre y cuando cumpla con los límites máximos permisibles de contaminantes establecidos en la normatividad vigente.
A067. Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	El promovente instalará un sistema para la captación y almacenamiento temporal de las aguas pluviales dentro de los locales. El agua almacenada en la cisterna podrá utilizarse para riego de las áreas verdes.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no se desarrolla en zonas marinas o costeras.
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 promovente evitará en todo momento la disposición en el mar de los residuos peligrosos y de manejo especial, generados durante la realización de las actividades del proyecto.
A070. Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no incide sobre zonas costeras.
A071. Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.

Acciones	Vinculación con el proyecto
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.	
A072. Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no implica la construcción de infraestructura portuaria.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no incide sobre zonas coralinas.
ZMC-06. La construcción de estructuras promotoras de playas deberá estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no incide sobre zonas 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.	El promovente evitará en todo momento el vertido de aguas residuales con contenido de hidrocarburos o de otros productos químicos, hacia 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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no incide sobre zonas de anidación 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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no incide sobre zonas arrecifales.

Acciones	Vinculación con el proyecto
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no incide sobre zonas marinas.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no implica la realización de actividades de dragado.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no implica la construcción de muelles.
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 Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no implica la realización de actividades comerciales o deportivas.
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.	Este criterio no es aplicable al proyecto, ya que no es competencia del promovente.

III.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo

El proyecto se ubica dentro del ámbito de aplicación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Isla Mujeres, el cual fue publicado en el periódico oficial del estado de Quintana Roo el 09 de abril de 2008. Al respecto el proyecto se ubica en la UGA 9 denominada Península Chacmuchuch en el Sector 2 Punta Sam, la cual tiene una política de aprovechamiento Sustentable como se detalla en la siguiente ficha informativa:

Tabla III—4. Ficha técnica de la UGA 9 Península Chacmuchuch.

Unidad de Gestión Ambiental 9. Península de Chacmuchuch					
POLÍTICA	**RECURSOS Y PROCESOS PRIORITARIOS**	**USOS PREDOMINANTES**	**USOS COMPATIBLES**	**USOS CONDICIONADOS**	**USOS INCOMPATIBLES**
Aprovechamiento Sustentable	Playa, Paisaje, Agua, dunas y manglar	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la Península de Chacmuchuch	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la Península de Chacmuchuch	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la Península de Chacmuchuch	Aquéllos que se contrapongan a los usos establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la Península de Chacmuchuch o bien los que causen deterioro a los recursos y procesos prioritarios.

En la siguiente tabla se presentan los lineamientos aplicables en la política ambiental denominada aprovechamiento sustentable y su vinculación con el proyecto.

Tabla III—5. Lineamientos aplicables en la política aprovechamiento sustentable de la UGA 9.

Lineamientos **Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable**	**Vinculación**
1. Proteger los ecosistemas de manglar. 2. Las áreas de conservación con vegetación de duna costera están integradas a los desarrollos turísticos y residenciales. 3. Se mantiene el acceso y la calidad sanitaria actual de las playas. 4. Se mantiene la calidad actual del agua en los cuerpos de agua colindantes. 5. No existe contaminación por residuos sólidos. 6. En el sector de La Angostura sólo se permite la construcción de vialidades que no interrumpan el flujo hidrológico entre el mar y la laguna.	1. Se protege el ecosistema de manglar colindante 2. El predio del proyecto no tiene área de vegetación de duna costera, por lo cual no se puede integrar al mismo. 3. El predio del proyecto no tiene acceso a las playas, por lo que se mantendrá el estado actual de las mismas. 4. La calidad del agua se mantendrá ya que no existen cuerpos de agua colindantes al proyecto, además se tratarán las aguas residuales. 5. No existirá contaminación por residuos sólidos, ya que se contará con un convenio o contrato para su recolección, manejo y disposición temporal hasta su recolección por el servicio municipal. 6. El proyecto no se ubica en el sector La Angostura, sino en el Sector 2 Punta Sam.

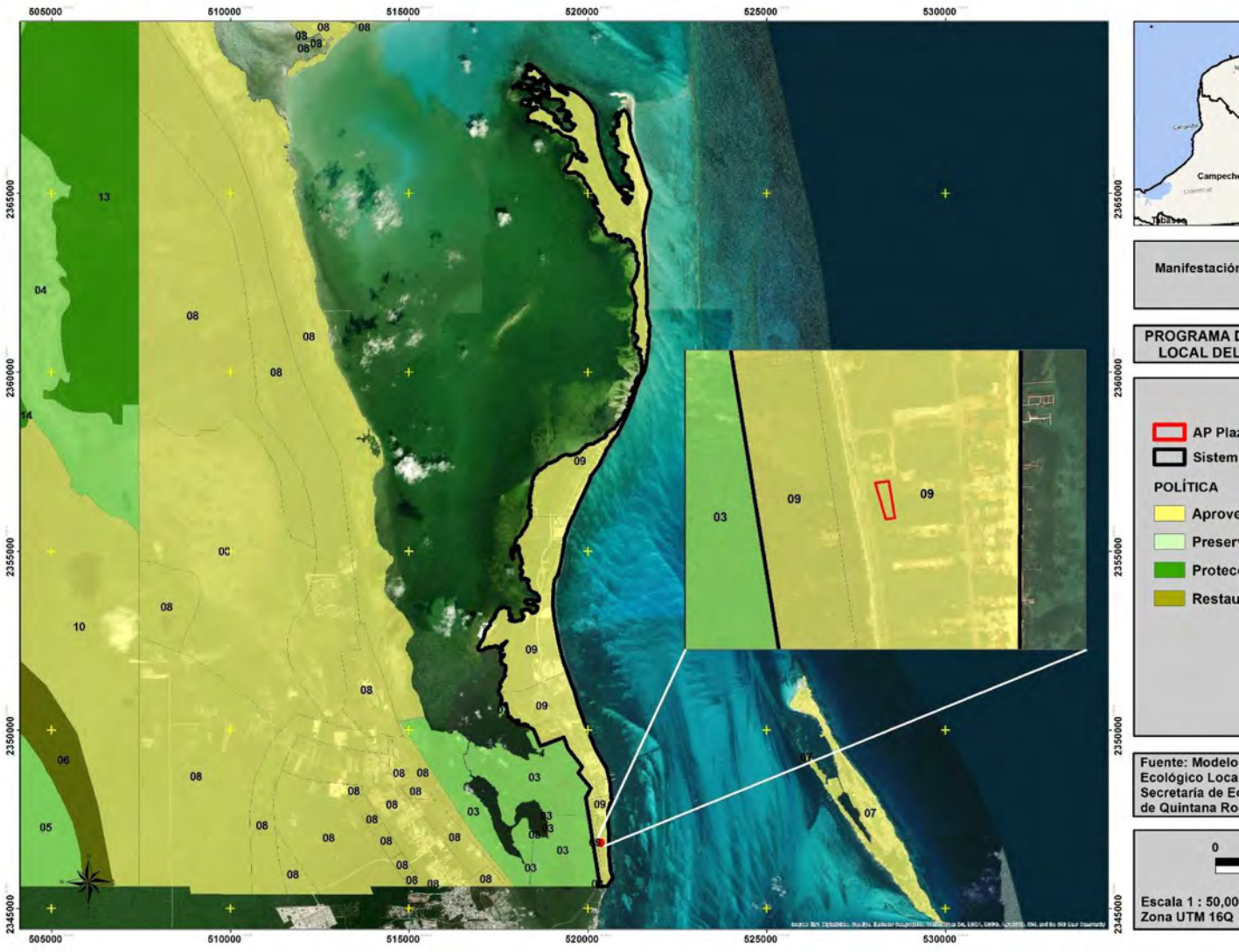


Figura III—3. Ubicación del proyecto en la UGA 9, Sector 2 Punta Sam con política de aprovechamiento sustenta

Los criterios de regulación ecológica aplicables en la UGA 9 Sector 2, se especifican en la siguiente tabla:

Tabla III—6. Criterios de regulación ecológica aplicables en la UGA 9 Sector 2.

Criterios de regulación ecológica asignados a los sectores del PPDU				
Sector	**Uso**	**Playas y Paisaje**	**Agua**	**Dunas y manglar**
2	Límite municipal-Punta Sam	1,2,3,4,6,12,13,14,15,16	17,18,19,21,22,23,24,25	26,27,28,29,31,32

Con base en lo dispuesto en la ficha de la UGA 9 sector 2 del POEL de Isla Mujeres, en las siguientes tablas se vincula cada uno de los criterios ecológicos de aplicación general, así como los criterios de regulación ecológica, con relación a las actividades del proyecto, indicando la elaboración e implementación de medidas y actividades que van conforme a lo dispuesto en la normatividad ambiental, con el objeto de garantizar que los impactos sean mitigables y con el mínimo efecto al medio ambiente.

Tabla III—7. Criterios generales del POEL de Isla Mujeres aplicables al proyecto.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	Recurso prioritario: Agua	
CG-01	Para la recarga de los acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable, con los siguientes porcentajes: a) En predios con área menor a 100 metros cuadrados se destinará como mínimo 10 % de la superficie total del predio, b) En predios de 101 hasta 500 metros cuadrados, se destinará como mínimo 20 % de la superficie total del predio, c) En los lotes de 501 a 3,000 metros cuadrados, se destinará como mínimo 30 % de la superficie total del predio, y d) En los lotes de 3,001 metros cuadrados en adelante se destinará como mínimo 40 % de la superficie total del predio.	El predio donde se desarrollará el proyecto cuenta con una superficie de 1,199.00 m², mientras que la superficie construida equivale a 882.69 m², por lo que el promovente conservará al menos como área verde y permeable, una fracción equivalente al 30%.
CG-02	Se debe favorecer la captación del agua de lluvia como fuente alterna para el consumo humano y actividades domésticas.	El proyecto contempla la implementación de declives para conducir el agua hacia las áreas verdes permeables que propicien su infiltración y por tanto captación en el subsuelo.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
CG-03	No se permite verter hidrocarburos y productos químicos no biodegradables, al suelo, cuerpos de agua, ni al mar.	No se verterán hidrocarburos ni productos químicos no biodegradables al suelo, por otra parte, el cuerpo no colinda con cuerpos de agua ni el mar, en este sentido, se realizará el manejo de los residuos sólidos urbanos, líquidos y de manejo especial, en conformidad con las disposiciones establecidas en la normatividad vigente, para evitar la contaminación de suelo y agua.
CG-04	Se promoverá la reutilización de las aguas residuales previo cumplimiento de las disposiciones legales vigentes en materia de calidad de aguas.	Las aguas residuales del área del proyecto serán tratadas mediante un sistema denominado Microfast, el cual tiene la finalidad de remover los contaminantes físicos y biológicos presentes en las aguas residuales, mejorando su calidad para reutilización para riego de áreas verdes.
CG-05	Los aprovechamientos que involucren el uso de agroquímicos deberán incluir un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo, previamente aprobado por la autoridad competente, a fin de detectar y prevenir la contaminación del recurso.	El proyecto no contempla el uso de agroquímicos en ninguna de sus fases.
CG-06	Las aguas residuales (negras, azules, grises, jabonosas), no deben canalizarse a pozos de absorción de agua pluvial. Deberán disponerse a través del sistema de drenaje municipal o bien a través de algún sistema de tratamiento de aguas residuales cumpliendo en todo momento con la normatividad vigente aplicable.	En la zona del proyecto no existe sistema de drenaje municipal, por lo cual se tratarán las aguas residuales mediante una planta de tratamiento prefabricada MicroFast, que cumplirá la normatividad aplicable. Las aguas una vez tratadas se utilizarán para riego de áreas verdes. Dicho sistema es una solución para el tratamiento de aguas residuales en lugares sin alcantarillado o drenaje municipal, como es el caso del área de Punta Sam donde se ubica el proyecto.
CG-07	La ubicación de fosas sépticas debe dar cumplimiento a la NOM-006-CNA-1997.- *Fosas sépticas prefabricadas,* especificaciones *y métodos de prueba*.	Durante las actividades de preparación del sitio y construcción se utilizarán sanitarios portátiles que serán contratados a una empresa que cuente con licencias o permisos para brindar dicho servicio.
CG-08	La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá ser diseñada y autorizada de conformidad con la normatividad de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.	El proyecto sólo contempla la implementación de declives para captar el agua y descargas pluviales hacia las áreas verdes con la finalidad de que estas sirvan de riego.
CG-09	En todas las obras y/o actividades se debe separar la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.	El proyecto mantendrá separadas la canalización de las aguas pluviales y las residuales en todo momento, dirigiéndolas pluviales a áreas verdes para su riego, mientras que las residuales se conducirán al sistema de tratamiento.
CG-10	Los usos autorizados deben incluir acciones para el ahorro del recurso agua, así como medidas de prevención de contaminación del manto freático.	Se promoverá el ahorro de agua durante la reparación del sitio y construcción del proyecto, una vez en operación se optará por el uso de insumos ahorradores de agua. Para evitar la contaminación del manto freático, se realizará el manejo de los residuos sólidos urbanos, líquidos y de manejo especial, en conformidad con las disposiciones establecidas en la normatividad vigente.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
CG-11	Durante todas las etapas de las actividades autorizadas, se deberá contar con un programa integral de manejo de desechos sólidos y líquidos (minimización, separación, recolección y disposición final), que incluya medidas preventivas para el manejo y disposición adecuados de grasas, aceites e hidrocarburos. Dicho programa deberá ser previamente aprobado por la autoridad competente.	Para evitar la contaminación del manto freático, se ejecutará el manejo de los residuos sólidos urbanos, líquidos y de manejo especial. Se adjunta dicho programa en los anexos de la presente MIA-P para su respectiva aprobación u observaciones pertinentes.
CG-12	Para la construcción de vialidades se deben reconocer y respetar los flujos hidrológicos para garantizar la hidrodinámica original del sitio.	El proyecto no contempla la construcción de vialidades, ya que en el área ya existen, el proyecto colinda con una vialidad intermunicipal.
	Recurso prioritario: biodiversidad, flora y fauna	
CG-13	En el desarrollo de los usos de suelo y actividades permitidas, deberán plantearse como primera opción de aprovechamiento aquellos sitios que ya están abandonados por ejemplo: potreros, bancos de materiales para la construcción, así como las áreas desmontadas o con vegetación secundaria u otras áreas afectadas, salvo disposición legal en contrario.	El proyecto se pretende desarrollar en un predio que ha sufrido diversos impactos, ya que colinda con una vialidad municipal, un predio donde se instaló una antena de comunicaciones y con viviendas familiares. Como resultado de dicho mosaico el predio es utilizado para tirar basura y algunos restos de materiales de construcción como madera, pvc, etc. por lo cual no presenta un estado de abandono.
CG-14	Cuando se pretenda la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales Se debe obtener la autorización para el cambio de uso del suelo en terreno forestal, en los términos que indica la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	No aplica al proyecto, ya que la vegetación del predio es de sólo algunos individuos aislados que no forman un macizo forestal, por otra parte, no es aplicable la autorización de cambio de uso de suelo en terreno forestal, ya que el predio está catalogado como de asentamientos humanos.
CG-15	De acuerdo a lo estipulado en el Art. 28 de la LGEEPA y en su reglamento en materia de Impacto Ambiental, se deben realizar los estudios ambientales que a juicio de la autoridad evaluadora, se necesiten para identificar y valorar los impactos potenciales de las obras y actividades sobre los recursos naturales prioritarios y/o las poblaciones o comunidades de flora y fauna, a fin de determinar las medidas de prevención, mitigación y/o compensación correspondientes y en consecuencia dictaminar su viabilidad, poniendo especial énfasis en las etapas de operación y mantenimiento.	El presente estudio en su Capítulo IV, presenta las caracterizaciones pertinentes del sistema ambiental en sus componentes bióticos, para eventualmente evaluar y determinar de manera adecuada su estado actual y poder establecer las medidas pertinentes para prevenir y mitigar los impactos en su capítulo V.
CG-16	En las áreas naturales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.	No aplica dicho criterio ya que el proyecto no se ubica dentro de algún área natural protegida.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
CG-17	En la superficie del predio autorizada para su aprovechamiento, en forma previa al desmonte y/o a la nivelación del terreno, debe realizarse un Programa de rescate selectivo de flora y recolecta de material de propagación, a fin de aprovechar el material vegetal que sea susceptible para obras de reforestación, restauración y/o jardinería	El proyecto ejecutará actividades de rescate de flora en la superficie del proyecto previo al inicio de la preparación del sitio y el inicio de construcción. Se procurará integrar aquellas especies que se encuentren en su ubicación actual, siempre que no interfieran con el diseño, en caso contrario se rescatarán y reubicarán en las áreas verdes.
CG-18	Las actividades recreativas que se desarrollen en zonas de anidación y reproducción de la fauna silvestre con estatus de protección señalada en la normatividad federal aplicable, requieren de un programa cuyo objetivo sea el de preservar estos sitios.	El sitio por sus características no representa un sitio de anidación o reproducción de poblaciones de fauna silvestre, ya que corresponde a un sitio alterado y colindante a vialidades, casas, infraestructura en comunicaciones, etc, por lo que existe tránsito de personas y vehículos, de tal forma que existe un paisaje en crecimiento urbano, de tal forma que no brinda condiciones para anidación y reproducción de la fauna silvestre con estatus de protección.
CG-19	Previo al desarrollo de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar un Programa de rescate y reubicación selectiva de fauna, poniendo especial atención a las especies protegidas y las de lento desplazamiento.	Se ejecutará un programa que conllevará acciones de ahuyentamiento de la fauna silvestre, así como acciones de rescate y reubicación de especies protegidas y de lento desplazamiento.
CG-20	Para las actividades proyectadas que impliquen la afectación o alteración de poblaciones de especies incluidas en los listados de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, se debe elaborar y ejecutar un programa de monitoreo de dichas poblaciones a fin de prevenir riesgos de desplazamiento o eliminación de las mismas, así como alteraciones de las condiciones que hacen posible su presencia.	En el predio del proyecto se aplicarán medidas de rescate y reubicación de especies de flora y fauna silvestre, que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgo-protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010 para prevenir su eliminación.
CG-21	En el tratamiento de plagas y enfermedades deben manejarse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, que sean preferentemente orgánicos o los estrictamente los autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	No se contempla el uso de plaguicidas en ninguna fase. En caso de que el proyecto requiera de control de plagas o enfermedades se utilizarán productos orgánicos o los autorizados por CICOPLAFEST.
CG-22	El uso de agroquímicos y la disposición final de sus envases deberá seguir las indicaciones de la ficha técnica del producto en cuanto a dosis y frecuencia de aplicación, así como lo que establezca la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	No se requiere la aplicación de agroquímicos en el sitio del proyecto. No obstante, en caso de ser requeridos estos serán CICOPLAFEST.
CG-23	Para evitar el fraccionamiento de hábitats, las autoridades correspondientes deberán desincentivar o en su caso condicionar estrictamente la construcción de nuevos caminos de acceso en Unidades de Gestión Ambiental con políticas de Preservación y Protección.	El proyecto no contempla la construcción de caminos de acceso ya que no se requieren puesto que colinda con una vialidad municipal pavimentada que brinda acceso al predio del proyecto, asimismo, el predio no se ubica en alguna UGA con política de preservación o protección.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
CG-24	Solo se permite la utilización de materiales vegetales de especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, cuando sean obtenidas a través de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAs), u otro esquema regulado por la autoridad competente.	No se contempla el uso de materiales de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los materiales de construcción provendrán de establecimientos que cuenten con las autorizaciones respectivas.
CG-25	Toda la información ambiental generada por las actividades autorizadas en sus diferentes etapas, incluyendo las que se realicen dentro de los límites de las Áreas Naturales Protegidas, deberá ser incorporada a la bitácora ambiental, con la frecuencia y organización que establezca el Comité de Seguimiento del POEL,	Como parte del presente proyecto, se elaborarán las bitácoras ambientales correspondientes, mismas que estarán a disposición de la autoridad y que formarán parte de los informes de cumplimiento.
CG-26	La fauna silvestre capturada y/o rescatada en la superficie de aprovechamiento autorizada podrán ser liberada en las Unidades de Gestión Ambiental con política ambiental de Preservación y Protección, en ecosistemas semejantes a los de su hábitat natural, siempre y cuando no presenten daños severos de salud y no hayan permanecido en cautiverio prolongado. Para lo anterior se deberá contar con la aprobación de la autoridad ambiental competente.	Las actividades de rescate de fauna, reubicarán a los individuos en sitios seguros que sean cercanos y con condiciones similares, o en su caso, en unidades de gestión ambiental con política de preservación y protección.
CG-27	En las Unidades de Gestión Ambiental con política ambiental de Preservación y Protección, el volumen de sonido que emitan fuentes fijas y móviles, no deberá rebasar los límites máximos de los decibeles registrados generados por la misma naturaleza, de acuerdo a estudio sonométrico que realice el promovente del proyecto.	El proyecto no se ubica en UGAS con política de preservación o protección, no obstante se cumplirá no las normas aplicables en materia de construcción y generación de ruidos.
CG-27	Las autoridades competentes deben priorizar el pago de servicios ambientales en aquellas Unidades de Gestión Ambiental con políticas de Preservación, Protección y Restauración donde se incluye este uso.	No aplica, el proyecto se ubica en una UGA con política de Aprovechamiento Sustentable.
CG-28	Con la finalidad de que la fauna silvestre se desplace libremente, no deben establecerse barreras físicas u obstáculos que impidan el paso entre las áreas naturales de predios colindantes.	Actualmente no se observa la presencia de fauna ya que se ubica en una zona de crecimiento urbano. Cabe destacar que existen bardas o mallas perimetrales colindantes por parte de predios vecinos.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
CG-29	Del mes de mayo al mes de septiembre, los propietarios de predios colindantes con playas arenosas y los concesionarios de la zona federal marítimo terrestre en playas arenosas, a fin de proteger las poblaciones de tortugas marinas deberán: a. Asesorarse y coordinarse con la autoridad competente para la protección de los sitios de anidación de la tortuga marina, b. Evitar la iluminación directa al mar y zona de playa. La iluminación deberá ser color ámbar, de baja intensidad y estar cubierta por un difusor, c. La limpieza de playas únicamente podrá realizarse en forma manual utilizando rastrillos con penetración máxima de 5 centímetros de profundidad en la zona de anidación, d. Retirar del área de playa, de las 18:00 a las 6:00 horas del día siguiente, todos los bienes móviles que puedan constituir un obstáculo para el arribo de la tortuga, e. Abstenerse de encender fogatas en el área de playa.	No aplica al predio del proyecto, ya que este no colinda con playas arenosas y no es concesionario de la zona federal marítimo terrestre en playas arenosas.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	Recurso prioritario: Suelo y subsuelo	
CG-30	No se permite la transferencia o traspaso de superficies de aprovechamiento de una unidad de gestión ambiental a otra, así como de una zonificación urbana a otra.	El proyecto NO contempla la transferencia de superficies a otra UGA.
CG-31	El uso de material pétreo, sascab, caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados por la autoridad competente conforme a la legislación vigente en la materia correspondiente.	Todo material pétreo y sus derivados, provendrá de bancos legalmente establecidos, los cuales deben contar con sus permisos correspondientes otorgados por las autoridades competentes para su operación.
CG-32	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse de acuerdo con la normatividad aplicable y en los sitios y condiciones que determine la autoridad responsable.	La disposición final de los residuos sólidos se realizará donde la autoridad lo determine. En este sentido, se hará uso del servicio de recolección de residuos sólidos municipal, para su traslado a sitios de disposición final.
CG-33	Para el desarrollo de usos condicionados se debe elaborar y ejecutar un programa de monitoreo ambiental sobre los recursos y procesos prioritarios. Los resultados deberán entregarse a la autoridad ambiental correspondiente para su incorporación a la bitácora ambiental, bajo la periodicidad que determine dicha autoridad.	En caso de autorización condicionada, se elaborarán los informes de cumplimiento que se entregarán a la autoridad con la periodicidad que esta determine.
CG-34	Para el aprovechamiento de predios en los que se encuentren vestigios arqueológicos deberá contarse con autorización previa del Instituto Nacional de Antropología e Historia.	En el predio del proyecto no existen vestigios arqueológicos, por lo que no es aplicable.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
CG-35	Los campamentos de construcción o de apoyo deben: a) Contar con al menos una letrina y una regadera por cada 15 trabajadores. b) Incluir un área específica y delimitada para la elaboración y consumo de alimentos. c) Un programa de manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos urbanos generados. d) Un programa de manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos peligrosos, avalado por la autoridad competente y por la Dirección Municipal de Protección Civil. e) Garantizar techo y servicios básicos para la totalidad de los trabajadores. f) Garantizar el transporte para los trabajadores que se trasladan fuera del área de aprovechamiento, una vez concluida la jornada laboral.	El proyecto no contempla campamentos, debido a su cercanía con centros de población, el personal que labore en la construcción podrá trasladarse diariamente de sus hogares al predio del proyecto.
CG-36	La superficie de aprovechamiento prevista en otros instrumentos, cuando sean diferentes o en casos especiales a los contemplados en este programa de ordenamiento, podrá incrementarse siempre y cuando se demuestre en forma fehaciente a través de estudios técnicos y científicos que los impactos ambientales generados por dicha modificación, son menores a los previstos. En estos casos, los estudios técnicos se someterán al análisis y aprobación por parte de las autoridades correspondientes en el ámbito de su competencia.	El promovente del proyecto se da por enterado de lo dispuesto en dicho criterio, cabe destacar que se dará cumplimiento a lo que establecen los instrumentos aplicables.
CG-37	La superficie de aprovechamiento señalada para cada Unidad de Gestión Ambiental será aplicada a nivel de predio de manera proporcional a su superficie, y debe considerar e incluir la presencia de vialidades.	El predio del proyecto cumple con la superficie de aprovechamiento destinada para la UGA donde se ubica.
CG-38	En predios donde se desarrollan ecosistemas de manglar, se debe dar cumplimiento a lo establecido en la NOM-022-SEMARNAT-2003 y la Ley General de Vida Silvestre	En el predio no se desarrollan ecosistemas de manglar, por lo que no es aplicable dicho criterio.
CG-39	Se permite el establecimiento de asentamientos humanos únicamente cuando estén relacionados con las actividades productivas autorizadas y usos de suelo permitidos.	El proyecto se ubica en una UGA de aprovechamiento sustentable y se ubica dentro de un plan parcial de desarrollo urbano con uso de suelo Mixto Comercial y de Servicios, por lo que se permite el establecimiento de infraestructura con dichas características.
CG-40	Se prohíbe la creación y establecimiento de nuevos centros de población fuera de los límites de los programas de desarrollo urbano vigentes.	El proyecto se ubica dentro del plan parcial de desarrollo urbano de Chacmuchuch, con uso de suelo Mixto Comercial y de Servicios, por lo que se permite el establecimiento de infraestructura con dichas características.

La vinculación de las actividades del proyecto con los criterios de regulación ecológica específicos aplicables en la UGA 9, Sector 2, se detalla en la siguiente tabla:

Tabla III—8. Criterios de regulación ecológica de la UGA 9 Sector 2 del POEL de Isla Mujeres aplicables al proyecto.

Criterios de Regulación Ecológica: Península de Chacmuchuch		
Clave	**Playa y paisaje**	**Vinculación con el proyecto**
U9-1	Para garantizar el acceso y disfrute de los espacios naturales como bien común; tales como dunas costeras, playas, manglares, lagunas y mar, entre otros, la autoridad competente deberá elaborar e instrumentar un programa de imagen urbana que ubique los accesos a la zona federal marítimo terrestre previo a la edificación de los futuros desarrollos urbanos y turísticos, asegurando la visual paisajística de los espacios naturales, el acceso público y libre a las zonas federales y su correspondiente equipamiento, conforme a la Ley de Bienes Nacionales y su reglamento en la materia.	No aplica al proyecto, el proyecto está dirigido a las autoridades competentes
U9-2	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las áreas de desplante de los diferentes proyectos, además de observar la disposición referente a los Coeficientes de Ocupación del Suelo (COS) y sus áreas de equipamiento, en las actividades de reforestación se deben usar de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.	El proyecto observa y da cumplimiento al coeficiente de ocupación del suelo. En las áreas verdes del proyecto se usarán especies nativas.
U9-3	El mantenimiento de las superficies que quedan fuera del aprovechamiento autorizado por el programa de desarrollo urbano vigente pueden ser utilizados para el establecimiento de estructuras temporales que permitan incorporar el área como elemento de recreación paisajística. Estas estructuras temporales deben ocupar menos del 5% del área a conservar. En esta área de conservación no se permite el establecimiento de equipamiento o infraestructura adicional.	El promovente utilizará sólo la superficie del predio del proyecto autorizado por el PPDU de la Península de Chacmuchuch.
U9-4	Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con la conservación de los recursos y procesos naturales prioritarios de la zona.	El predio del proyecto NO se ubica contiguo a la zona federal, por lo cual no aplica dicho criterio.
U9-6	El establecimiento de actividades de la industria cementera, concretera y similares debe garantizar la baja emisión de partículas contaminantes a la atmósfera, de acuerdo a las Normas y Legislación aplicables en la materia.	El proyecto no es del ámbito de la industria cementera, concretera o similares. En el proceso constructivo se dará cumplimiento a las normas aplicables en materia de emisión de partículas contaminantes, para la maquinaria utilizada estará afinada y en buenas condiciones.
U9-12	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas y suburbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos por lo menos dentro de un radio de 0,5 km de distancia de cada habitante (Acuerdo de la Cumbre de Alcaldes, Programa Ambiental de las Naciones Unidas 2005). (Punta Sam y Santa Fátima).	La creación y mantenimiento de parques y espacios recreativos de centros de población es responsabilidad de la autoridad competente. En el caso del proyecto, se tendrán áreas verdes para que los habitantes cuenten con espacios frescos de recreación y relajación.
U9-13	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes en general, la planeación urbana debe incluir 9 m^2 de área verde por habitante como mínimo, de acuerdo a las	La planeación urbana y de áreas verdes de centros de población es responsabilidad de la autoridad competente. En el caso del proyecto, se tendrán áreas verdes para que los usuarios de los locales

Criterios de Regulación Ecológica: Península de Chacmuchuch		
Clave	**Playa y paisaje**	**Vinculación con el proyecto**
	recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud. (Punta Sam y Santa Fátima).	cuenten con espacio de recreación y relajación.
U9-14	Para mantener y conservar las áreas verdes de los centros de población, deberá realizarse la inscripción de las mismas en el Registro Público de la Propiedad.	El mantenimiento y conservación de las áreas verdes de los centros de población es responsabilidad de la autoridad competente, así como su inscripción en el registro público de la propiedad correspondiente.
U9-15	Para garantizar el uso recreativo de dominio público en las áreas verdes, éstas deben contar con las condiciones y equipamiento adecuados para ello.	La dotación de equipamiento adecuados para uso recreativo de áreas verdes públicas es responsabilidad de la autoridad competente.
U9-16	El equipamiento de las áreas verdes de uso público debe ser congruente con el objetivo de las mismas.	El criterio esta dirigido a las autoridades competentes.

Criterios de Regulación Ecológica: Península de Chacmuchuch		
Clave	**Playa y paisaje**	**Vinculación con el proyecto**
U9-17	Cuando no existan sistemas municipales para evacuación de las aguas residuales municipales, los propietarios de hoteles, fraccionamientos, condominios, plazas comerciales, clubes y similares, deberán instalar sistemas de tratamiento, reciclaje y disposición final de las aguas residuales, para satisfacer las condiciones particulares de descarga que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables.	En la zona no existe el servicio de drenaje municipal, por lo cual el proyecto contempla la implementación de un sistema de tratamiento para sus aguas residuales que satisfaga las condiciones de descarga establecidas en las normas oficiales mexicanas. El sistema denominado MicroFast, cumplirá la normatividad aplicable. Las aguas una vez tratadas se utilizarán para riego de áreas verdes. Dicho sistema es una solución para el tratamiento de aguas residuales en lugares sin alcantarillado o drenaje municipal, como es el caso del área de Punta Sam donde se ubica el proyecto.
U9-18	Cuando no existan sistemas municipales para evacuación de las aguas residuales municipales, los propietarios oficinas, comercios, casas particulares y similares, deberán instalar sistemas de tratamiento, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables, de acuerdo a sus volúmenes de descarga.	El proyecto contempla la implementación de un sistema de tratamiento para sus aguas residuales evitando las descargas de aguas residuales sin tratamiento, el proyecto contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales prefabricado de alta eficiencia (Modular FASTR). Este sistema es especializado para el tratamiento de aguas residuales de alto contenido de carga biológica y grasas como las domesticas. El sistema tiene capacidad de brindar servicio a multifamiliares o pequeñas poblaciones. El agua tratada saldrá clara y sin olor para su disposición final, la cual puede ser reutilizada en riego de áreas verdes.
U9-19	Cuando no exista el servicio de dotación de agua potable, la extracción, conducción y aprovechamiento de la misma deberá cumplir con lo estipulado por la Comisión Nacional del Agua, así como por los supuestos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y demás disposiciones aplicables.	De momento no hay dotación de servicio de agua potable en la zona donde se desarrollará el proyecto, por lo que el abastecimiento del vital líquido se realizará por medio de pipas.
U9-21	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio, siempre y cuando estas aguas cumplan con lo dispuesto en la normatividad aplicables.	En la zona no existe el servicio de drenaje sanitario, por lo cual se instalará un sistema de tratamiento de aguas residuales.
U9-22	Con la finalidad de disminuir el volumen de los residuos sólidos municipales, así como su capacidad de contaminación, la autoridad competente promoverá el uso de los mejores sistemas para su separación, reutilización y reciclaje.	El criterio está dirigido a las autoridades competentes. En el caso del área del proyecto se contará durante las fases de preparación del sitio, construcción y operación con un programa de

Criterios de Regulación Ecológica: Península de Chacmuchuch		
Clave	**Playa y paisaje**	**Vinculación con el proyecto**
		residuos sólidos, líquidos y de manejo especial
U9-23	Las actividades hoteleras, de centros comerciales, de restaurantes, y aquellas que sean consideradas como grandes generadores de residuos sólidos no peligrosos, están obligados a establecer programas de separación, reutilización y reciclaje de los mismos, previo a la recolección por parte del servicio de aseo urbano municipal.	Se ejecutará un programa de residuos sólidos, líquidos y de manejo especial que incluye la separación, reutilización y reciclaje de los mismos, previo a su recolección del servicio urbano municipal.
U9-24	En las áreas urbanas deberá darse cumplimiento al Artículo 23 fracción VIII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente que indica a la letra: El aprovechamiento del agua para usos urbanos, deberá incorporar de manera equitativa los costos de su tratamiento, considerando la afectación a la calidad del recurso y la cantidad que se utilice.	El promovente contratará pipas para el abastecimiento de agua potable para el desarrollo de las actividades del proyecto.
U9-25	Para evitar la contaminación del suelo, subsuelo y aguas subterráneas, los pozos de descarga de aguas pluviales para todos los proyectos de desarrollo, incluyendo vialidades, deberán contener mecanismos de filtración de residuos sólidos, grasas, aceites, sedimentos y los que determine la autoridad competente.	El proyecto no contempla pozos de descarga de aguas pluviales, solo se canalizarán mediante declives a las áreas verdes para su riego así como infiltración al subsuelo.
U9-26	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares dentro de las zonas con políticas y/o usos de suelo de aprovechamiento de flora y fauna, protección, forestal y preservación que se encuentran en el municipio, en congruencia con las necesidades de hábitat de la fauna que se trate.	Para el desarrollo del proyecto se ejecutarán medidas de rescate y reubicación de fauna silvestre, en el cual se prevén llevar a los individuos rescatados a sitios seguros cercanos o en su caso, a unidades de gestión ambiental con política conservación o protección de acuerdo con las necesidades de hábitat de la fauna.
U9-27	Los residuos vegetales derivados del mantenimiento de áreas verdes deberán triturarse y disponerse en los sitios que indique la autoridad competente.	El proyecto procurará reusar el material proveniente de la limpieza de las áreas de afectación que pueda ser aprovechado para el enriquecimiento de las áreas verdes, en el caso del material sobrante será dispuesto donde las autoridades determinen.
U9-28	Con la finalidad de proteger a la fauna silvestre que se ubique en las áreas de protección de flora y fauna, el tránsito de vehículos que se realice en cualquier tipo de vialidad deberán respetar una velocidad máxima de 40 km/hr; para lo cual se establecerán señalizaciones horizontales y verticales que con topes y reductores de velocidad aseguren el cumplimiento de esta disposición.	En el área del proyecto se realizarán actividades de ahuyentamiento, de rescate y reubicación de fauna para proteger la fauna, el movimiento de maquinaria será posterior a dichas actividades. En el caso de la velocidad de los vehículos en vialidades municipales, estos deberán respetar las velocidades establecidas.
U9-29	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán establecerse franjas de vegetación arbórea de al menos	No se espera que existan emisiones de olores por parte de la planta de tratamiento, sin embargo, el proyecto contempla la

Criterios de Regulación Ecológica: Península de Chacmuchuch		
Clave	**Playa y paisaje**	**Vinculación con el proyecto**
	30 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores.	implementación de áreas verdes, que podrán fungir como barreras de vegetación.
U9-31	Con el fin de preservar la duna como un hábitat de especies especialistas (aquellas especies que sólo pueden vivir bajo condiciones alimenticias o ambientales muy concretas) y que contribuyen como elementos de protección costera, la edificación de cualquier infraestructura deberá observar lo estipulado en el apartado de criterios mareomotrices del Programa Parcial de la Península Chacmuchuch y/o programa de desarrollo urbano vigente, siempre y cuando se ubiquen detrás de la primera duna, comprueben que dicho desplante de infraestructura no afecta la conformación y continuidad de las dunas costeras; que no afecta los proceso de anidación de tortugas marinas y demás especies protegidas y que no se incrementaran los proceso erosivos.	El predio del proyecto no se ubica colindante con dunas costeras ni con zona federal, por lo que no aplica al proyecto.
U9-32	Se promoverá la reforestación de la duna costera en todos los predios.	El predio del proyecto no cuenta ni colinda con duna costera dentro de su polígono, por lo cual no aplica dicho criterio.

III.2 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales

III.2.1 Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Península de Chacmuchuch

El proyecto se ubica dentro del ámbito de aplicación del Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Península de Chacmuchuch en la zona continental del municipio de Isla Mujeres, en el estado de Quintana Roo, publicado en el periódico oficial del estado de Quintana Roo el 27 de diciembre de 2007, así como la Fe de Erratas del mismo plan publicado el 30 de enero de 2008.

Al respecto, de acuerdo mapa área de aplicación (AP-02) de dicho instrumento de planeación urbana, el proyecto se ubica en el Sector 2 Límite Municipal-Punta Sam, como se puede apreciar en la siguiente imagen:

Figura III—4. Ubicación del proyecto en el sector 2 del PPDU Península de Chachmuchuch.

Por otra parte, con base en el mapa de zonificación primaria del Sector 2 (ZP-02) del PPDU de la Península de Chachmuchuc, el área del proyecto (AP) se ubica en un área de aprovechamiento urbano (A.U.), como se puede apreciar en la siguiente imagen:

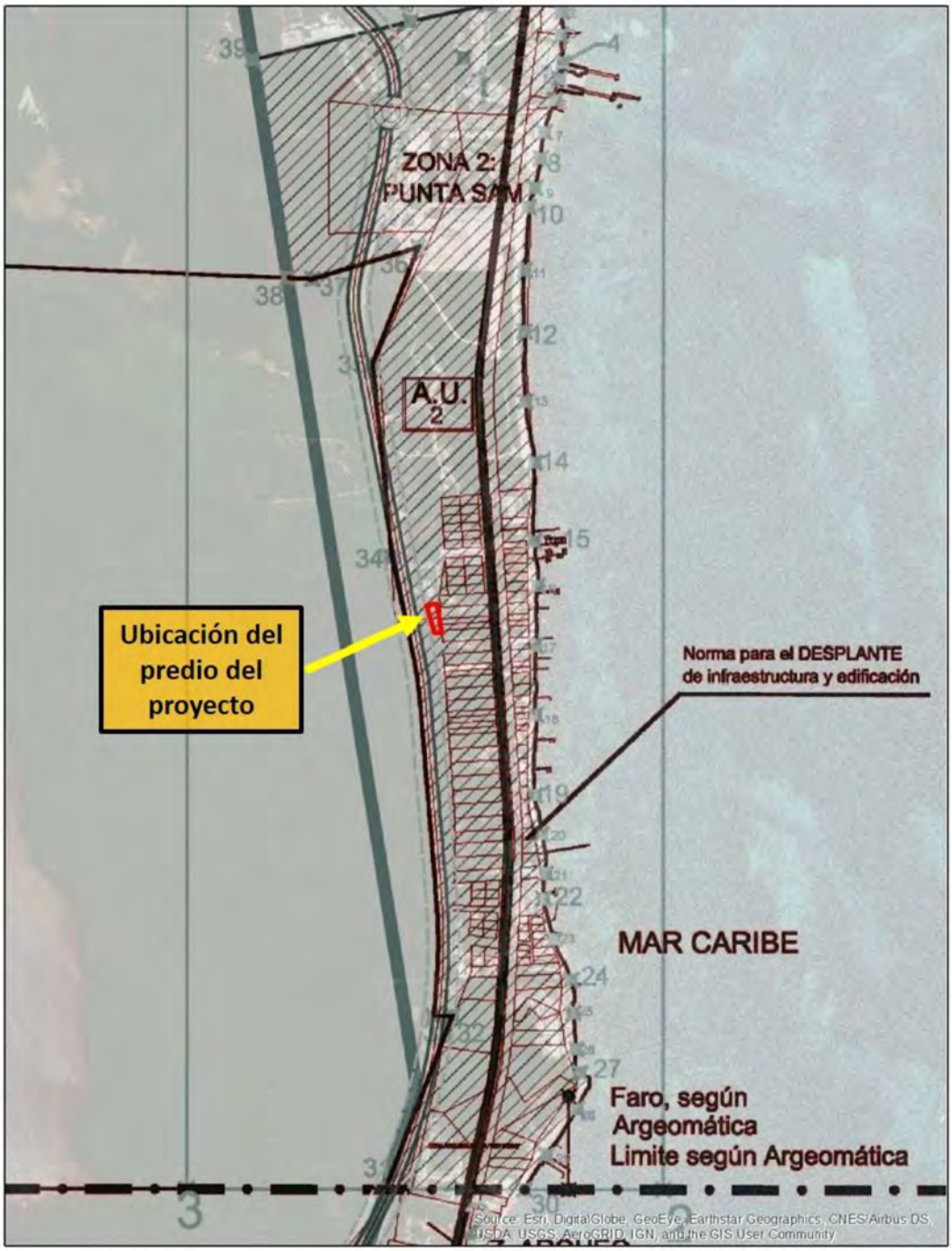


Figura III—5. Ubicación del AP en aprovechamiento urbano del Sector 2 del PPDU Península de Chachmuchuch.

De acuerdo con el PPDU de la Península de Chachmuchuc, en el sector 2 donde se ubica el proyecto se tiene un uso de suelo "Mixto Comercial y de Servicios" al cual le aplica un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) de 0.6/0.4 y un Coeficiente de Ocupación del Suelo (CUS) de 4.7.

Al respecto, el proyecto es congruente con lo establecido en el PPDU de la Península de Chachmuchuc, en este sentido se tramitará la constancia de uso de suelo emitida por la Dirección General de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del municipio de Isla Mujeres.

III.3 Atlas de Riesgos

III.3.1 Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo

Por su ubicación geográfica, Isla Mujeres se encuentra situada en el paso de los fenómenos naturales tropicales y por razón del lugar en que ocurren, su severidad y frecuencia, pueden afectar de manera adversa a los seres humanos, a sus estructuras o actividades.

En lo que se refiere a riesgos geológicos, en la Zona Continental se han encontrado pequeñas cavidades de poca profundidad, que van apareciendo en el proceso de urbanización. Al no existir un registro confiable en este apartado, para llevar a cabo edificaciones en esta parte el Municipio es exigible una mecánica de suelos exhaustiva para determinar la existencia o no de cavidades significativas que presenten algún riesgo a los posibles habitantes de cada predio en particular. En ese sentido, el promovente considerará los resultados del estudio de mecánica de suelos efectuado para las características estructurales de la edificación de la plaza.

En cuanto a los fenómenos meteorológicos que se presentan afectando al Municipio, incluyendo la parte continental, se incluyen los "nortes", que se presentan a finales del mes de noviembre, con el término de la temporada de huracanes; se caracterizan por estar formados de masas de aire polar de alta velocidad, provenientes del norte y noreste que alcanzan la península de Yucatán, durante el otoño e invierno, estos vientos llegan a alcanzar hasta los 100 km/h, provocando el descenso de la temperatura que generalmente se acompañan de abundantes lluvias, presentes desde los meses de noviembre a marzo.

Siguiendo con los riesgos hidrometeorológicos en Isla Mujeres, en la zona costera continental y en la península de Chacmuchuch se presenta riesgo de inundación. Lo anterior cobra mayor importancia debido a que la península es un área de desarrollo turístico, normada bajo el criterio de la delimitación del primer cordón de dunas, que ya existe, con lo que puede garantizarse que los desarrollos hoteleros no afecten negativamente estas zonas, y que las playas y los arenales no sufran degradación.

Para evitar el impacto a las estructuras a mediano y largo plazo y el riesgo de enfrentar inundaciones, se debe vigilar la ejecución de obras evitando que se dañen las dunas, o que se proceda a una construcción distinta a la aprobada previamente por el Ayuntamiento. Específicamente en el caso del proyecto de la plaza, no se afectará la zona de dunas. Por otro lado, implementará medidas durante la construcción para que la edificación resista este tipo de eventos.

III.4 Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas (ANP)

III.4.1 ANP Federal Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano

Considerando el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP), se identificó que el proyecto queda fuera de las poligonales de áreas naturales protegidas (ANP's) tanto de carácter federal, estatal y/o municipal, por lo que no existen decretos o programas de manejo con los cuales deba realizarse la vinculación respectiva. La ANP de carácter federal más cercanas al proyecto es la reserva de la biosfera Caribe Mexicano la cual se encuentra a una distancia aproximada de 40 metros en línea recta al oeste, por lo cual el proyecto no tiene incidencia alguna en las ANP citada, cabe destacar que existe una vía de comunicación que funciona como barrera entre el predio y dicha ANP.

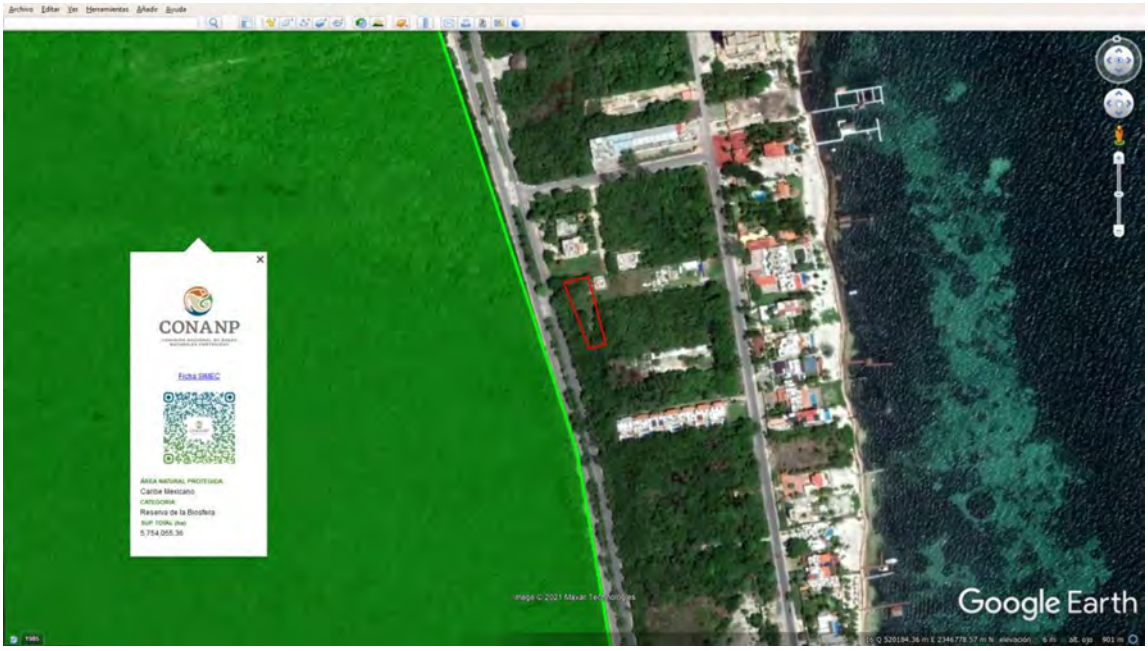


Figura III—6. Ubicación del proyecto respecto de la ANP Caribe Mexicano.

III.4.2 ANP Estatal Refugio de Flora y Fauna Sistema Lagunar Chacmuchuc

Con relación a las áreas naturales protegidas de carácter estatal, el ANP más cercana es la denominada Refugio Estatal de Flora y fauna Sistema Lagunar Chacmuchuc que se ubica a una distancia aproximada de 270 metros de distancia en línea recta al oeste del proyecto, por lo que no existen decretos o programas de manejo con los cuales deba realizarse la vinculación respectiva, lo anterior se puede apreciar en el siguiente mapa:

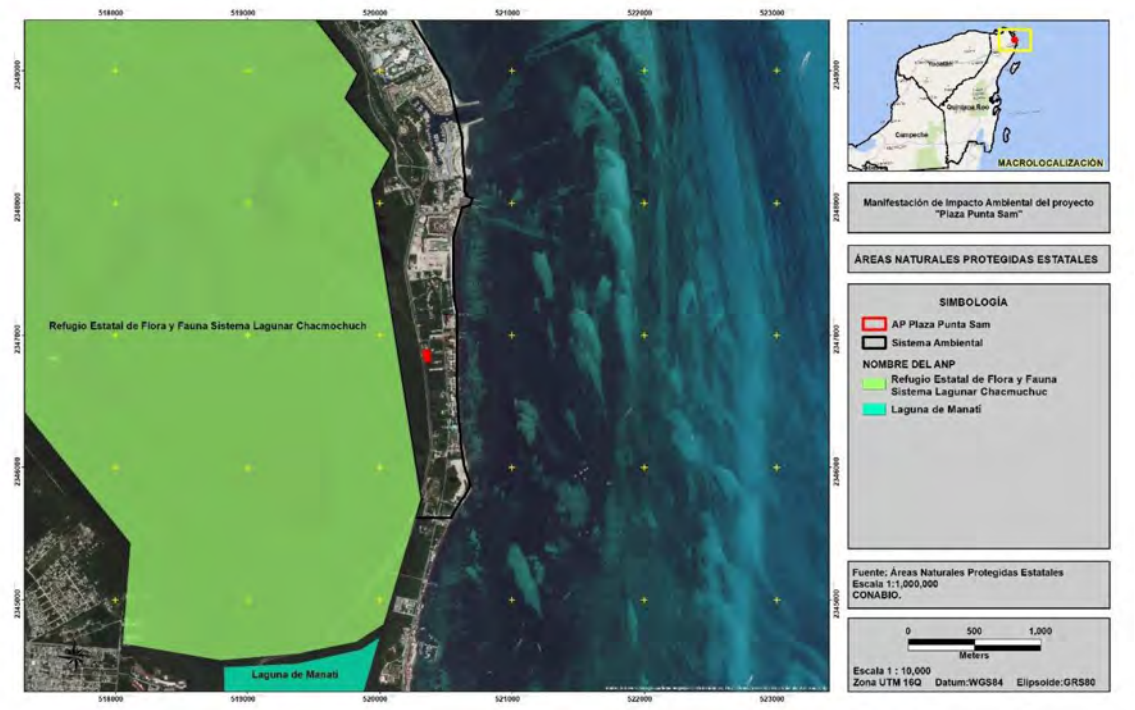


Figura III—7. Ubicación del proyecto respecto del ANP Chachmuchuc.

III.4.3 Regiones Terrestres Prioritarias

El sitio se encuentra en la región terrestre prioritaria 146 "Dzilam - Ría Lagartos - Yum Balam", comprende la zona norte del estado de Yucatán donde se ubican ecosistemas conformados por humedales en donde la principal vegetación de la región es el manglar. La zona posee un alto valor biogeográfico y se constituye por un ecosistema homogéneo desde el punto de vista topográfico.

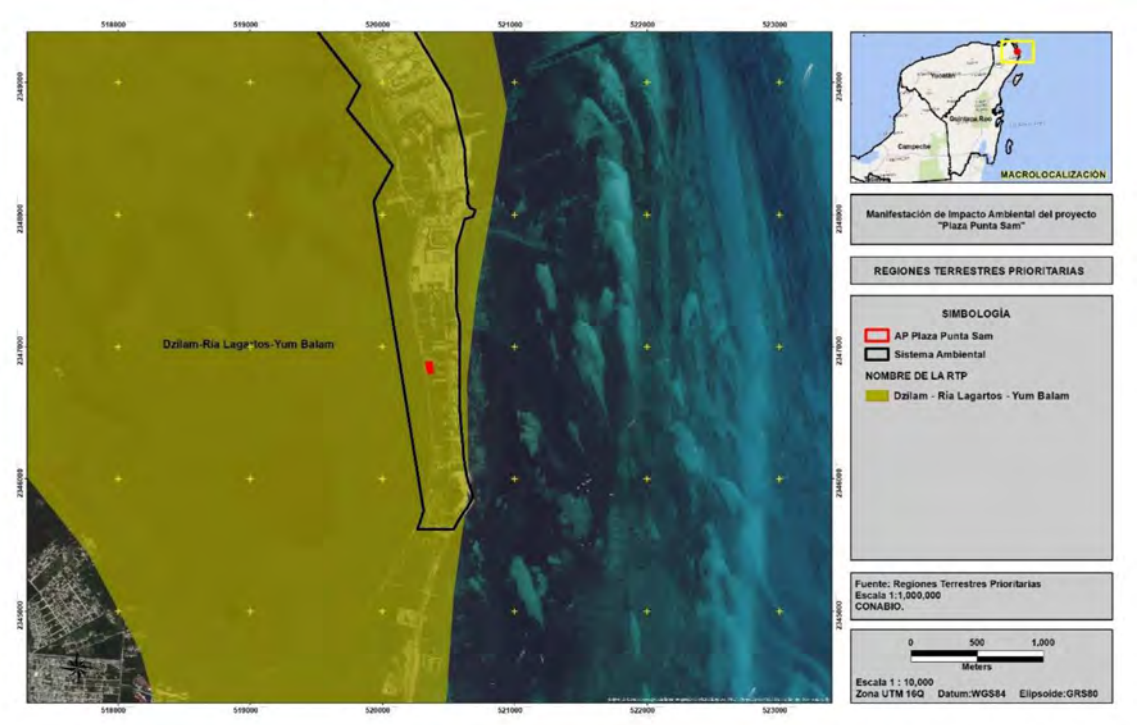


Figura III—8. Ubicación del proyecto dentro de la RTP 146.

Dentro de esta RTP, con respecto a la flora, se encuentran algunas especies como *Pseudophoenix sp.* que son endémicas; involucra también algunas especies de importancia específica como la flor de mayo, (*Plumeria obtusa*), kuka (*Pseudophoenix sargentii*), chit (*Thrinax radiata*), tasiste (*Acoelorrhaphe wrightii*), palma real (*Roystonea sp.*) y *Coccothrinax* sp. En cuanto a la fauna, se han reportado varias especies de mamíferos en peligro de extinción como el mono araña, el jaguar, el ocelote, el tigrillo, el leoncillo, y el oso hormiguero.

La principal problemática ambiental es el crecimiento urbano desordenado en la zona costera, así como las actividades industriales con poca regulación incluyendo la pesca, la salinera y el sobrepastoreo de ganado. Agregado a lo anterior, se suman las prácticas de manejo inadecuado de algunos recursos, como lo son la quema inmoderada de selva, cacería, explotación forestal inmoderada, prácticas inadecuadas, proyectos turísticos, entre otros. Estas prácticas ocasionan la fragmentación del hábitat y la disminución de poblaciones de mamíferos y aves, así como de especies florísticas.

Vinculación: El sitio del proyecto consta en un predio con vegetación modificada y aislada por la infraestructura habitacional existente en las colindancias. El mantenimiento del predio mantiene un entorno transformado en su interior por lo que no cuenta con características suficientes para albergar poblaciones estables de fauna silvestre. Asimismo, el proyecto se encuentra dentro de la

mancha urbana por lo que su destino futuro será el de albergar infraestructura comercial y de servicios, en virtud de que se encuentra dentro del ámbito de aplicación de un instrumento de planeación urbana. No obstante, con el desarrollo del proyecto no se contempla un uso inadecuado de los recursos, ya que se realizará un aprovechamiento racional con medidas de mitigación que permitirán la conservación de los recursos naturales

Por lo anterior, el desarrollo del proyecto no constituye un elemento que afecte la persistencia y la conservación de la RTP denominada Dzilam - Ría Lagartos - Yum Balam.

III.5 Leyes y Reglamentos Federales

III.5.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de enero de 2021)

Tabla 9. Vinculación del proyecto con la LGEEPA.

Artículo	Vinculación con el proyecto
122. Las aguas residuales provenientes de usos públicos urbanos y las de usos industriales o agropecuarios que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de las poblaciones o en las cuencas ríos, cauces, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo, y en general, las que se derramen en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir: I. Contaminación de los cuerpos receptores; II. Interferencias en los procesos de depuración de las aguas; y III. Trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos, o en el funcionamiento adecuado de los sistemas, y en la capacidad hidráulica en las cuencas, cauces, vasos, mantos acuíferos y demás depósitos de propiedad nacional, así como de los sistemas de alcantarillado.	En caso de que el promovente decida descargar las aguas residuales generadas en los locales, hacia algún cuerpo de agua o red colectora, les aplicará el tratamiento correspondiente, para evitar que su carga de contaminantes supere los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad vigente. De esta manera, se evitará la contaminación de los cuerpos receptores y las afectaciones a los procesos de depuración de las aguas y/o al funcionamiento hidráulico de los sistemas.
123. Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.	
151. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de	El promovente realizará la disposición temporal de los residuos peligrosos generados durante la preparación del sitio y construcción de la plaza, dentro del sitio, para su recolección y transporte hacia su sitio de disposición final, contratará a una empresa certificada por las autoridades federales.

éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.	
152 BIS. Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.	El promovente implementará las medidas pertinentes para evitar que los residuos peligrosos generados durante las diferentes etapas de la plaza, principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción, no contaminen el suelo. Sin embargo, es importante precisar que la principal fuente de generación de residuos peligrosos será el mantenimiento de los vehículos y maquinaria utilizada durante las etapas indicadas, el cual se realizará en talleres fuera de la plaza.
155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica, luz intrusa y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud... En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica, luz intrusa, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.	El promovente implementará acciones para que las emisiones de ruido y vibraciones generadas por los equipos y maquinaria utilizados durante las etapas de preparación del sitio y construcción estén dentro de los parámetros establecidos en la normatividad vigente. No se prevén emisiones significativas de energía térmica ni lumínica intrusa, así como de ruido y vibraciones durante la etapa de operación de la plaza.

III.5.2 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de enero de 2021)

Tabla 10. Vinculación del proyecto con la LGPGIR.

Artículo	Vinculación con el proyecto
42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos… Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.	En virtud de que el giro al que pertenece la plaza (comercial y servicios), normalmente no generan cantidades significativas de residuos peligrosos al año (menos de 400 kg), se considera de inicio que el promovente será un microgenerador. Sin embargo; en caso de que, en alguna etapa del proyecto, principalmente durante la preparación del sitio y la construcción de la plaza, sea considerado un gran generador o un pequeño generador de residuos peligrosos, contratará empresas autorizadas por la SEMARNAT para la recolección, transporte y disposición de los residuos peligrosos. Asimismo, se asegurará de que dichas empresas cuenten con las autorizaciones correspondientes. El promovente cumplirá estas obligaciones durante todas las etapas del proyecto de la plaza.
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	El promovente notificará a las autoridades correspondientes la generación de residuos. En virtud de que el giro al que pertenece la plaza (comercial), normalmente no generan cantidades significativas de

Artículo	Vinculación con el proyecto
previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	residuos peligrosos al año (menos de 400 kg), se considera de inicio que será un microgenerador.
45. Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. 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.	El promovente realizará la clasificación de los residuos, de acuerdo con las disposiciones de esta Ley y de las aplicables a nivel estatal, así como la normatividad vigente. Asimismo, implementará las medidas para que los residuos peligrosos generados dentro de la plaza no contaminen cuerpos de agua, suelo, subsuelo y atmósfera, que pudieran representar riesgos ambientales o de salud.
48. Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.	En virtud de que el giro al que pertenece la plaza (comercial y de servicios), normalmente no generan cantidades significativas de residuos peligrosos al año (menos de 400 kg), se considera de inicio que será un microgenerador. En ese caso, el promovente se registrará como tal ante las autoridades locales competentes, implementará el plan de manejo y lo someterá a evaluación ante las mismas. En caso de que decida transportar sus residuos peligrosos, implementará las medidas pertinentes, y acatará las disposiciones establecidas en la normatividad estatal y municipal correspondiente.
54. Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales.	El promovente evita en todo momento la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales, e implementará esas acciones durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de la plaza.
56. … 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… Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.	El promovente evitará el almacenamiento de los residuos peligrosos, generados dentro de la plaza, por un periodo mayor a 6 meses, lo cual quedará asentado, en su caso, en las bitácoras correspondientes.

III.5.3 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014)

Tabla 11. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGPGIR.

Artículo	Vinculación con el proyecto
44. La categoría en la cual se encuentren registrados los generadores de residuos peligrosos se modificará cuando exista reducción o incremento en las cantidades generadas de dichos residuos durante dos años consecutivos. Los generadores interesados en modificar la categoría en la cual se encuentren registrados, deberán incorporar en el portal electrónico de la Secretaría, a través del sistema que	El promovente dará aviso oportuno sobre cualquier cambio en la cantidad de residuos peligrosos generados, durante la operación de la plaza, será considerado como un microgenerador, pero durante las etapas de preparación del sitio y construcción, es probable que se considere como pequeño generador.

Artículo	Vinculación con el proyecto
ésta establezca, la siguiente información: el número de registro del generador, descripción breve de las causas que motivan la modificación y la nueva categoría en la que solicita quedar registrado.	
60. Los titulares de una autorización podrán solicitar a la Secretaría la modificación de dicha autorización, para lo cual deberán presentar una solicitud, mediante formato expedido por la Secretaría, la cual contendrá el número de autorización, la modificación que solicita y las causas que motivan la modificación, anexando los documentos con los cuales se acrediten dichas causas. La Secretaría aprobará, en su caso, la modificación solicitada en apego a las disposiciones contenidas en este Reglamento para el otorgamiento de autorizaciones. Cuando se trate de cambio de denominación o razón social bastará con que se de aviso a la Secretaría, mismo que se formulará por escrito y al cual deberá acompañarse copia certificada del acta de asamblea general extraordinaria de accionistas de la persona moral correspondiente, protocolizada ante fedatario público y en la cual se haya acordado y aprobado el cambio de denominación o razón social, así como el instrumento jurídico mediante el cual se acredita la personalidad de quien será el representante legal de la empresa a la que se ha cambiado la denominación o razón social.	En caso de que, durante la realización de las actividades de la plaza, se presenten algún cambio relacionado con tipo y cantidad de residuos peligrosos, o cambio de razón social, el promovente solicitará la modificación correspondiente a la autorización previamente obtenida.
79. La responsabilidad del manejo de residuos peligrosos, por parte de las empresas autorizadas para la prestación de servicios de manejo, iniciará desde el momento en que le sean entregados los mismos por el generador, por lo cual, deberán revisar que tales residuos se encuentren debidamente identificados, clasificados, etiquetados o marcados y envasados. La responsabilidad terminará cuando entreguen los residuos peligrosos al destinatario de la siguiente etapa de manejo y éste suscriba el manifiesto de recepción correspondiente.	El promovente elaborará y llenará los manifiestos correspondientes al manejo de los residuos peligrosos, de esta manera quedarán documentados los responsables de las diferentes etapas del manejo, desde el generador, el transportista y el sitio de disposición final o tratamiento. Lo anterior lo llevará a cabo durante todas las etapas del proyecto de la plaza, aunque se generarán principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
82. 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: I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento: a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados; b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones; c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretiles de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados; 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	El promovente implementará las medidas pertinentes referentes al almacenamiento de residuos peligrosos generados dentro de la plaza. Dichas medidas tienen el objetivo de evitar su mezcla con otros tipos de residuos, así como la contaminación de cuerpos de agua, suelo, subsuelo y atmósfera, así como de servicios de abastecimiento de agua y de descargas de aguas residuales. Sin embargo, es importante precisar que los residuos peligrosos se generarán principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción, y el volumen de residuos no se estima que sea lo suficiente para ser considerado un pequeño generador; sin embargo, aplicará las medidas mencionadas en este artículo.

Artículo	Vinculación con el proyecto
retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño; 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; 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; 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. II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo: a) No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida; b) Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables; c) Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora; d) Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión, y e) No rebasar la capacidad instalada del almacén. III. Condiciones para el almacenamiento en áreas abiertas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo: a) Estar localizadas en sitios cuya altura sea, como mínimo, el resultado de aplicar un factor de seguridad de 1.5; al nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona, b) Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos, y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados; c) En los casos de áreas abiertas no techadas, no deberán almacenarse residuos peligrosos a granel, cuando éstos produzcan lixiviados, y d) En los casos de áreas no techadas, los residuos peligrosos deben estar cubiertos con algún material impermeable para evitar su dispersión por viento. En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.	

Artículo	Vinculación con el proyecto
129. Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes.	El promovente elaborará un programa interno de protección civil para la plaza, dicho documento incluirá las acciones a realizar en caso de que ocurra un derrame de residuos peligrosos no mayores a 1 metro cúbico; asimismo, llevará a cabo las acciones de limpieza correspondientes.

III.5.4 Ley de Aguas Nacionales (LAN, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de enero de 2020)

Tabla 12. Vinculación del proyecto con la LAN.

Artículo	Vinculación con el proyecto
44. … Las personas que infiltren o descarguen aguas residuales en el suelo o subsuelo o cuerpos receptores distintos de los sistemas municipales de alcantarillados de las poblaciones, deberán obtener el permiso de descarga respectivo, en los términos de esta Ley independientemente del origen de las fuentes de abastecimiento.	El promovente instalará un planta de tratamiento microfast la cual cumple con parámetros para tratar aguas residuales y poder utilizar el agua tratada previamente en el biodigestor, , por lo que en caso de que estas se infiltren en el suelo se tramitará el permiso de descarga correspondiente, y observará y acatará las disposiciones de esta Ley y de la normatividad aplicable.

III.5.5 Ley General de Vida Silvestre (LGVS, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de enero de 2018)

Tabla 13. Vinculación del proyecto con la LGVS.

Artículo	Vinculación con el proyecto
4. 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.	El diseño del proyecto asumió como premisa que sus actividades no incidan de manera innecesaria, ni destruyan o dañen la vida silvestre del entorno donde pretende ubicarse; para tal fin, el promovente llevará a cabo el rescate/reubicación de flora y fauna, previo a las actividades de preparación del sitio, así como la construcción de la plaza.
18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán 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 promovente llevará a cabo el rescate/reubicación de flora y fauna (en caso de encontrarse dentro del predio), contribuyendo de este modo, a conservar el hábitat, en los términos establecidos por esta Ley.
31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.	Como parte del rescate/reubicación de fauna silvestre, el promovente efectuará la movilización de los ejemplares bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

Artículo	Vinculación con el proyecto
33. Cuando de conformidad con las disposiciones en la materia deba someterse a cuarentena a cualquier ejemplar de la fauna silvestre, se adoptarán las medidas para mantenerlos en condiciones adecuadas de acuerdo a sus necesidades.	En caso de que sea necesario someter a los ejemplares de fauna silvestre a cuarentena, previo a su liberación, durante el rescate/reubicación, el promovente adoptará las medidas para mantenerlos en condiciones adecuadas de acuerdo a sus necesidades.
106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	El promovente y/o sus responsables solidarios, en caso de ocasionar daños a la vida silvestre y a su hábitat, repararán o compensarán los daños, conforme a lo establecido en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. En este sentido, el promovente llevará a cabo medidas de rescate/reubicación de flora y fauna, para mitigar los impactos ocasionados por el desarrollo de las actividades del proyecto, así como el desmonte ya realizado.

III.5.6 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Tabla 14. Vinculación del proyecto con la LGDFS.

Artículo	Vinculación con el proyecto
93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.	Dado que el predio corresponde a un asentamiento humano, la vegetación presente en el área del proyecto no se considera como forestal, por lo que no será necesario tramitar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Sin embargo, implementará un programa de rescate y reubicación de las pocas especies presentes para mitigar el impacto producido por la remoción de la vegetación para la instalación de la plaza.

III.6 Leyes y Reglamentos Estatales

III.6.1 Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo (LEEPA, última reforma publicada en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 16 de agosto de 2018)

Tabla 15. Vinculación del proyecto con la LEEPA del Estado de Quintana Roo.

Artículo	Vinculación con el proyecto
116.- Las emisiones de contaminantes generadas por fuentes móviles, que circulen en el territorio estatal, no deberán rebasar los límites máximos permisibles señalados en las normas oficiales mexicanas.	En el caso de los vehículos, maquinaria y equipo utilizados para el desarrollo de las actividades del proyecto, el promovente tramitará las verificaciones correspondientes para demostrar que sus emisiones a la atmósfera no superen los límites máximos establecidos en la normatividad vigente. En caso de que supere dichos límites, implementará las medidas para reducirlas.
117.- Los propietarios o poseedores de vehículos automotores verificarán periódicamente éstos, con el propósito de controlar, en la circulación de los mismos, las emisiones contaminantes. Dicha verificación deberá efectuarse en los periodos y centros de verificación vehicular autorizados por la Secretaría.	

Artículo	Vinculación con el proyecto
124.- No podrán descargarse en los sistemas de drenaje y alcantarillado, aguas residuales industriales, de servicios y de nuevas unidades habitacionales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y autorización del Municipio o del organismo administrador correspondiente. Las descargas de agua de origen doméstico, no estarán sujetas al tratamiento o autorización a que se refiere el párrafo anterior.	En caso de que el promovente descargue aguas residuales hacia algún sistema de drenaje y alcantarillado, realizará análisis previos para determinar que dicha agua no supera los límites máximos permisibles de contaminantes establecidos en la normatividad vigente y aplicable.
126.- Cuando las aguas que se descarguen en las redes de drenaje y alcantarillado de los centros de población afecten o puedan afectar fuentes de abastecimiento de agua, se dará aviso de inmediato a la Secretaría, al municipio y a la autoridad sanitaria más próxima. En estos casos, la Secretaría promoverá ante la autoridad municipal la revocación del permiso o autorización de descarga correspondiente, así como la suspensión del suministro, o los llevará a cabo por si misma, en caso de resultar de su competencia.	En caso de que alguna descarga de aguas residuales de la plaza pudiera afectar alguna fuente de abastecimiento de agua potable, el promovente dará aviso oportuno a la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo, al Municipio de Isla Mujeres y a la autoridad sanitaria más próxima al área del proyecto, para que determinen lo conducente.
132.- Para la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable. Para los efectos del párrafo anterior en los predios con un área menor de 100 metros cuadrados deberán proporcionar como área verde el 10% como mínimo; en predios con superficie mayor de 101 a 500 metros cuadrados, como mínimo el 20%; en predios cuya superficie sea de 501 a 3,000 metros cuadrados, como mínimo el 30%, y predios cuya superficie sea de 3,001 metros cuadrados en adelante, proporcionarán como área verde el 40% como mínimo.	El promovente colocará un área verde dentro del predio donde se instalará la plaza, lo cual favorecerá la recarga del manto acuífero. El área verde será un complemento a la superficie permeable que deberá dejar el promovente para cumplir con lo establecido en este artículo (30%, dado que se ubica en el rango de 501 a 3,000 m^2), por lo que el promovente colocará materiales permeables en la superficie que no esté construida ni corresponda a área verde
138.- Para los efectos del presente capítulo, queda prohibido descargar, derramar o depositar cualquier tipo de desechos orgánicos, inorgánicos, sustancias líquidas, o sólidos urbanos o de manejo especial o infiltración de sus lixiviados, en la vía pública, carreteras estatales, caminos rurales y cualquier otro sitio no autorizado para tal fin.	El promovente realizará el manejo de los residuos generados dentro de la plaza, en conformidad con la legislación vigente, evitando en todo momento su disposición en sitios no autorizados.
161.- Quedan prohibidas las emisiones contaminantes ocasionadas por ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica, radiaciones electromagnéticas y contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos contenidos en los reglamentos y normas oficiales mexicanas. La Secretaría y los Municipios adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y, en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.	El promovente implementará acciones para que las emisiones de ruido y vibraciones generadas por los equipos y maquinaria utilizados durante las etapas de preparación del sitio y construcción estén dentro de los parámetros establecidos en la normatividad vigente. No se prevén emisiones significativas de energía térmica ni lumínica, así como de ruido y vibraciones durante la etapa de operación de la plaza. Asimismo, no se prevé la generación de emisiones de radiaciones electromagnéticas ni de contaminación visual. Respecto a este último punto, el diseño de la plaza se inserta dentro del entorno en el que se encuentra.
164.- En la construcción de obras o instalaciones que generen los contaminantes señalados en el artículo 161 de esta ley, así como en la operación o funcionamiento de las mismas, deberán llevarse a cabo las acciones preventivas y correctivas necesarias para evitar y mitigar los efectos nocivos de tales contaminantes.	

III.6.2 Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo (publicada en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 18 de junio de 2019)

Tabla 16. Vinculación del proyecto con la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo.

Artículo	Vinculación con el proyecto
17. Los generadores de residuos sólidos urbanos, biorresiduos y de manejo especial, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley, sus reglamentos y demás disposiciones aplicables. Los generadores deberán dejar libres de residuos 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 de competencia estatal.	El promovente realizará la identificación, clasificación, separación y almacenamiento temporal de los residuos sólidos generados dentro de la plaza, en apego a las disposiciones establecidas en la legislación vigente. Para su recolección y transporte a su sitio de disposición final, contratará a una empresa certificada por las autoridades competentes.
18. Los proyectos de construcción y/o demolición, deberán prever un sitio destinado para el manejo y almacenamiento de residuos debidamente separados, así como la recolección de residuos a través de un prestador de servicios registrado ante la Secretaría. Los generadores de residuos que se encuentren bajo el régimen condominal están obligados a realizar la separación en la fuente y a contratar los servicios de recolección, para el transporte y aprovechamiento de los residuos.	El promovente realizará la disposición temporal de los residuos generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción de la plaza, en un sitio que facilite su manejo. Para su recolección y transporte a su sitio de disposición final, contratará a una empresa certificada por las autoridades competentes.
22. Se prohíbe en el Estado y sus zonas de exclusión previstas en esta Ley, el uso, comercialización y distribución de los productos siguientes: I. Popotes de plástico; II. Envases para bebidas, platos, vasos, tazas, copas, charolas y cubiertos desechables de plástico; III. Los productos derivados del poliestireno expandido; IV. Bolsas de plástico desechables, para traslado de mercancías de mercados, supermercados, tiendas de servicio y autoservicio, tiendas de conveniencia, farmacias, restaurantes y similares, y V. Los anillos de plástico para envases. Se exceptúan de las anteriores prohibiciones, los siguientes: a) Los utilizados para fines médicos; b) En el caso de la fracción I, aquellos adheridos a los productos de presentación Tetrapak, para la conservación e inocuidad de alimentos, mismos que tendrán una regulación específica de sustitución gradual en el reglamento de esta ley; c) En el caso de la fracción III, en el supuesto del manejo de equipos y usos para la industria de la construcción y los empaques de mercancías, y d) En el caso de la fracción IV, aquellas usadas para el manejo de residuos.	El promovente evitará en todo momento el uso, comercialización y distribución de los productos mencionados en este artículo, dentro de la sección comercial de la plaza.
62. Los grandes generadores de residuos sólidos urbanos, biorresiduos y de manejo especial, están obligados a:	En cuanto el promovente supere las 10 toneladas de residuos sólidos urbanos al año (y que de esta manera sea

Artículo	Vinculación con el proyecto
I. Solicitar ante la Secretaría, el registro su Plan de Manejo de Residuos, avalado por un prestador de servicios registrado ante la misma; II. Anexar al Plan de Manejo, el plan de contingencia ambiental que involucre la posible generación y/o liberación de residuos al ambiente, antes, durante y después de un desastre de causa natural o antropogénica, con base en la evaluación de riesgos, disponibilidad de recursos materiales y humanos, preparación de la comunidad y capacidad de respuesta; III. Incluir una bitácora física y electrónica, en la cual se registren los datos sobre generación, prestadores de servicios autorizados y contratados, modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos de acuerdo con los lineamientos de este ordenamiento y los que deriven de la misma, y IV. Presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que se sujetaron los residuos de acuerdo con los lineamientos que para tal fin se establezcan en el Reglamento de la presente Ley.	considerado un gran generador), elaborará el Plan de Manejo correspondiente, para presentarlo ante la Secretará de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo, y que ésta emita su autorización.
70. Es la actividad de resguardo de residuos el cual puede ser domiciliario o dentro de alguna actividad productiva. El almacenamiento no está sujeto a autorización alguna, sin embargo, está restringido a 6 meses. Los sitios de almacenamiento deberán mantenerse libres de contaminación para evitar un riesgo a la salud y al ambiente. Debiendo de garantizarlo, en caso de abandono del sitio o de la actividad generadora.	El promovente contratará a una empresa certificada por las autoridades municipales, para realizar la recolección y transporte a su sitio de disposición final de los residuos sólidos generados dentro de la plaza; dichas actividades se realizarán con una periodicidad menor a 6 meses.
72. El barrido y limpieza de vías y espacios públicos se puede realizar de manera manual y mecanizada bajo condiciones de eficacia.	El promovente se asegurará de realizar la limpieza de la vía pública frente al predio de la plaza, ya sea por medios manuales o mecanizados.
113. Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos sólidos urbanos, biorresiduos y de manejo especial al ambiente, será responsable y está obligada a remediación y/o rehabilitación del sitio, y en su caso, a la compensación correspondiente, sin perjuicio de las sanciones penales y administrativas correspondientes a que se hagan acreedores.	En caso de que el promovente ocasione afectaciones ambientales como resultado de mal manejo o liberación fortuita de los residuos sólidos generados dentro de la plaza, realizará la rehabilitación del sitio afectado e implementará las medidas impuestas por las autoridades competentes.

III.6.3 Ley de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (última reforma publicada en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 15 de junio de 2017)

Tabla 17. Vinculación del proyecto con la Ley de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo.

Artículo	Vinculación con el proyecto
36. Estarán obligados a conectarse y abastecerse del servicio público de agua, en los lugares en que se hubiere establecido dicho servicio: I.- Los propietarios o poseedores de predios edificados; II.- Los propietarios o poseedores de giros mercantiles e industriales y de cualquier otro establecimiento que por su naturaleza y de acuerdo con las leyes y reglamentos están obligados al uso del agua potable; …	El promovente tramitará la conexión a la red de abastecimiento de agua para la plaza, en cuanto esté disponible el servicio para la zona donde se ubica.
42. Para cada predio, giro o establecimiento de los que haya obligación de dotar de agua potable del servicio público, deberá instalarse una toma independiente, así como una descarga de aguas negras por separado, salvo los casos en que a juicio de los organismos operadores y siendo posible, no haya inconveniente en autorizar una derivación.	En cuanto tramite la conexión correspondiente a la red de abastecimiento de agua, el promovente instalará las tomas independientes de agua necesarias para abastecer a cada uno de los locales de la plaza; asimismo, se instalará una descarga de aguas negras por separado.
67.- Cuando existían fugas visibles en las tuberías de conexión a las tomas domiciliarias y por negligencia o falta de aviso oportuno del usuario de la toma se produzca desperdicio de agua, éste quedará obligado a pagar el consumo estimado que el Organismo Operador formule, independientemente de las sanciones administrativas a que se haga acreedor conforme a la presente Ley.	El promovente implementará medidas para evitar fugas de la tubería de abastecimiento de agua. En caso de que ocurra una, cubrirá el monto por el consumo equivalente a la cantidad de agua fugada.

III.6.4 Ley de Conservación, Mantenimiento, Protección y Desarrollo del Arbolado Urbano del Estado de Quintana Roo (publicada en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 27 de diciembre de 2017)

Tabla 18. Vinculación del proyecto con la Ley de Conservación, Mantenimiento, Protección y Desarrollo del Arbolado Urbano del Estado de Quintana Roo.

Artículo	Vinculación con el proyecto
6. Para los efectos de esta ley se entenderá por: III. Arbolado urbano o Árboles urbanos: Especies arbóreas y arbustivas instaladas en lugares del área urbana;	Bajo esta definición, la vegetación presente en el predio de la plaza, el cual está catalogado como asentamiento humano, es considerada como arbolado urbano.
19. Toda persona que tenga la intención de que se realice la poda de un árbol urbano, deberá de tramitar la solicitud respectiva ante la Autoridad Municipal correspondiente.	En caso de que el promovente pretenda realizar poda a los árboles del área verde de la plaza, tramitará la solicitud respectiva ante el municipio de Isla Mujeres.
22. Los trabajos de poda del arbolado urbano se realizarán con base a los siguientes criterios: I. Podar no más de una cuarta parte del follaje del árbol en una sola intervención; siempre y cuando no cause daño a la especie en poda;	En caso de que el promovente pretenda realizar poda de árboles del área verde que se ubica dentro de la plaza, observará y acatará los criterios mencionados en este artículo.

Artículo	Vinculación con el proyecto
II. Evitar la poda de árboles que por sus características visibles se aprecie que se encuentra enfermo, salvo lo determinado por la autoridad competente, y III. El corte de las ramas deberá de ser limpio y sin desgarres, es decir, sin dejar partes que puedan presentar un peligro para los ciudadanos y un problema para el árbol. Queda prohibido la poda drástica y excesiva de los árboles conocidos como desmoche, terciado o descopado que ponen en riesgo la supervivencia del ejemplar y la pérdida de sus beneficios ambientales.	
24. Los requisitos técnicos que toda persona deberá cumplir para realizar el trasplante de árboles urbanos, son: I.- Realizar los cortes a las raíces dejando una superficie lisa, sin bordes estropeados ni corteza rasgada; II.- Tener preparada la cepa, previo a la extracción del árbol a trasplantar, siendo un 30% mayor a la del cepellón o envase; III.- Mantener el cepellón o envase sujetado, durante el traslado del árbol, para impedir la exposición de las raíces y el desprendimiento de la tierra; IV.- Acondicionar la cepa, retirando los objetos que pudiesen interferir con la plantación, cuando no sean parte de infraestructura subterránea o equipamiento urbano; V.- Realizar la poceta para el cepellón, de acuerdo con la Matriz de Selección de Especies, tomando en cuenta el hábito de desarrollo de las raíces; VI.- Realizar los trabajos de trasplante, cuando el suelo no se encuentre muy húmedo, o muy seco; VII.- Cortar durante la excavación las raíces delgadas con la pala espada, y las raíces gruesas con un serrucho curvo; VIII.- Plantar el árbol en áreas que cuente con el suficiente espaciamiento aéreo y subterráneo para su desarrollo, y IX.- Se deberá inspeccionar el árbol a efecto de verificar la presencia de fauna que habiten en él.	En caso de que el promovente pretenda realizar trasplante de árboles del área verde que se ubica dentro de la plaza, observará y acatará los criterios mencionados en este artículo.
25. Toda persona que tenga la intención de que se realice el derribo de un árbol urbano que esté destinado al uso público, deberá de tramitar su solicitud respectiva ante la Autoridad Municipal correspondiente. En caso de que una persona tenga la intención de que se realice el derribo de un árbol que se encuentre en un terreno de propiedad privada que tenga las características señaladas en el reglamento respectivo, deberá de tramitar la solicitud pertinente ante la Autoridad Municipal correspondiente.	En caso de que el promovente pretenda realizar derribo de árboles del área verde que se ubica dentro de la plaza, tramitará la solicitud ante las autoridades municipales.
56. Las acciones de arborización que se realicen con fines de restauración, revegetación y otras a favor del fomento de áreas verdes en terrenos no requerirán de autorización del municipio, excepto cuando se trate de especies invasivas.	El promovente no necesitará autorización para plantar más árboles dentro del área verde, siempre y cuando las especies plantadas no sean exóticas ni invasivas.
61. Será responsable de la restitución física quien realice, sin autorización de la Autoridad Municipal, la poda excesiva o derribo de uno o más árboles urbanos.	En caso de que el promovente realice el derribo de árboles sin haber obtenido la autorización correspondiente, realizará la restitución correspondiente.

III.7 Reglamentos Municipales

III.7.1 Reglamento de Medio Ambiente y Ecología del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo (Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 20 de abril de 2009)

Tabla 19. Vinculación del proyecto con el Reglamento de Medio Ambiente y Ecología del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo.

Artículo	Vinculación con el proyecto
28. Los proyectos, obras y actividades públicas o privadas de competencia Federal o Estatal que pretendan establecerse en el territorio municipal, deberán sujetarse al cumplimiento de las formalidades exigidas por el presente Reglamento, cumpliendo en tiempo y forma los requisitos y procedimientos administrativos para la solicitud de permisos municipales en el ámbito de su jurisdicción, para lo cual, deberán presentar ante la Ventanilla Única de la Dirección lo siguiente: I. Copia en impreso y en formato digital de los estudios ambientales correspondientes que contenga el acuse de recibo de la autoridad competente, conteniendo como anexos todos los documentos, planos, permisos y demás autorizaciones o concesiones que el promovente haya obtenido para el desarrollo del proyecto, obra o actividad. II. Copia en impreso y en formato digital de la autorización y demás resolutivos que en materia ambiental las Autoridades Federal o Estatal hayan expedido.	El promovente presentará ante la Dirección de Medio Ambiente perteneciente a la Dirección General de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, la documentación mencionada en este artículo, al solicitar los permisos que son de competencia municipal, para el desarrollo del proyecto de la plaza.
37. Cualquier persona física o moral podrá solicitar por escrito la factibilidad para conocer la viabilidad de proyectos en un predio determinado, para lo cual deberán presentar ante la Ventanilla Única de la Dirección la siguiente documentación: I.- Solicitud por escrito firmada por el promovente y/o su representante legal, en el que indique nombre completo, domicilio para oír y recibir notificaciones. II.- Documentos que acrediten la propiedad y/o posesión legal del predio. III.- Copia de una identificación oficial del solicitante y/o la persona que realiza el trámite. IV.-Cuadro de construcción de los vértices que delimiten el polígono del área solicitada, que deberá contener lo siguiente: a) Coordenadas UTM, con Datum NAD 27 o WGS 84, especificando en el documento a cual de estos dos se refiere. b) Rumbos, distancias y colindancias. V.- En caso de contar con un proyecto definido, presentar la descripción de las obras o actividades por realizar dentro del predio.	El promovente solicitará la factibilidad ecológica del proyecto de la plaza, para lo cual presentará ante la Dirección de Medio Ambiente la documentación mencionada en este artículo.
40.- El permiso condicionado de chapeo, desmonte y desarrollo autoriza dentro de predios ubicados dentro del territorio municipal, la remoción parcial de la vegetación herbácea, arbustiva y arbórea que se localice en las áreas de desplante de las obras o actividades de un proyecto, así como el desarrollo de ésta, para lo cual deberá cumplir con lo	En virtud de que el promovente realizará remoción parcial de vegetación dentro del predio destinado al establecimiento de la plaza, solicitará el permiso correspondiente y presentará la documentación mencionada en este artículo y de los permisos que sean aplicables.

Artículo	Vinculación con el proyecto
establecido para la factibilidad ecológica en lo que se refiere al POEL. Para solicitar la obtención de este permiso deberán presentar ante la Ventanilla Única de la Dirección lo siguiente: I. Solicitud por escrito dirigida a la Dirección indicando el nombre, denominación o razón social de quien solicita, así como el domicilio para oír y recibir notificaciones, debidamente firmada por el propietario o su representante legal. II. Denominación, en su caso, y ubicación del predio, así como la superficie a derribar; III. Copia del estudio de manifestación de impacto ambiental y/o de la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad federal o estatal competente o en su caso de la exención. IV. Copia del estudio técnico justificativo (ETJ) y/o de la autorización de cambio de uso de suelo en terreno forestal emitido por la autoridad federal competente o los documentos de exención emitidos por la autoridad federal o estatal que corresponda, cuando el proyecto así lo requiera de conformidad con la Ley correspondiente. V. En caso de personas morales, el acta constitutiva de la empresa. VI. Documentación que acredite la legal posesión y/o propiedad del predio. VII. Original y copia de la autorización expedida por la Comisión Nacional de Agua (CNA) en caso de cuerpos de agua subterráneos o superficiales dentro del proyecto. VIII. Permiso o autorización emitida por la Comisión Nacional del Agua (CNA) para la construcción o perforación de pozos de absorción de aguas pluviales. IX. Permiso o autorización emitida por la Comisión Nacional del Agua (CNA) para la descarga de aguas residuales o, en caso contrario, la instalación de fosas sépticas prefabricadas con tratamiento de acuerdo a la norma NOM-006-CNA.	
41.- Los promoventes que cuenten con el permiso de chapeo y desmonte para la remoción parcial de la vegetación herbácea, arbustiva y arbórea deberán realizar previo al desmonte el rescate de plantas, tierra vegetal y demás materiales que la autoridad indique. Una vez realizado dicho rescate se procederá al derribo o remoción de la vegetación cumpliendo con las demás condicionantes establecidas en el permiso, debiendo informar en todo momento a la autoridad respecto del cumplimiento de todas las condicionantes ambientales.	El promovente realizará el rescate y reubicación de los ejemplares vegetales que indiquen las autoridades, previo a la remoción de vegetación para la instalación de la plaza.
43. El Permiso Condicionado de Operación regulará las condiciones ambientales y el estricto cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental, relacionadas con el funcionamiento de los establecimientos turísticos, comerciales y de servicios, incluyendo bancos de extracción de material pétreo (sascaberas), respecto del control de las emisiones de contaminantes en la atmósfera, agua o suelo de competencia municipal, para prevenir y preservar el medio ambiente municipal en las actividades de su	En virtud de que el proyecto que pretende llevar a cabo el promovente pertenece al sector comercial, tramitará el Permiso Condicionado de Operación.

Artículo	Vinculación con el proyecto
competencia, así como el manejo de los residuos sólidos urbanos.	
45.- Para la obtención del Permiso Condicionado de Operación el promovente deberá presentar ante la Ventanilla Única de la Dirección de acuerdo a las características de actividad comercial y de operación los siguientes requisitos: I. Escrito libre de solicitud dirigido a la Dirección debidamente firmada especificando actividad comercial o giro del establecimiento. II. Acta constitutiva en caso de personas morales. III. Identificación oficial del propietario y/o representante legal del negocio IV. Comprobante de domicilio. V. Contrato de arrendamiento o constancia legal de posesión del predio. VI. Croquis de ubicación del predio VII. Constancia de uso de suelo expedido por la Dirección de Desarrollo Urbano. VIII. Juego de fotografías, tanto del exterior como del interior del predio. IX. En su caso, comprobante de la disposición final de los residuos sólidos urbanos de manejo especial y peligroso, incluyendo la copia del alta en la SEMARNAT como generador de residuos peligrosos. X. En su caso comprobante semestral de los resultados obtenidos del monitoreo de la calidad de aguas residuales de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables en los que obre el acuse de recibo de la Comisión Nacional del Agua (CNA). XI. En su caso, copia del programa de manejo de residuos sólidos urbanos que para cumplir con lo establecido en la Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo haya presentado ante la autoridad estatal competente y en el que obre el acuse de recibo de tal autoridad. En el caso de la renovación del permiso ecológico condicionado de operación, siempre que se trate del mismo propietario o posesionario y del mismo giro comercial sólo será necesario cumplir con lo señalado en la fracción I del presente artículo.	El promovente pramitará el Permiso Condicionado de Operación, para lo cual presentará la documentación mencionada en este artículo. Previo a que se acabe la vigencia del permiso (12 meses, de acuerdo con el artículo 44 de este Reglamento), tramitará la renovación de manera sucesiva, para lo cual presentará únicamente la solicitud.
46.- La Dirección otorgará permisos para la poda y/o tala de árboles en áreas y predios urbanos particulares. La poda no superará la cuarta parte del volumen total del follaje del árbol y de llevarse a cabo, éstas se deberán realizar preferentemente en el segundo semestre de cada año. Asimismo, se deberán dejar ramas laterales con grosor de una tercera parte de la rama de donde se origina. Sólo se podará más del veinticinco por ciento del follaje en casos excepcionales, es decir en situaciones que pongan en riesgo la integridad física de la ciudadanía como es el caso de árboles cuyas ramas estén próximas a desgajarse, ramas que hayan crecido sobre conductores de energía eléctrica y árboles de tallas elevadas que presenten riesgo de desplome y que requieran de la reducción de copa.	El promovente tramitará ante la Dirección de Medio Ambiente el permiso de tala de árboles para la instalación de la plaza. En caso de que realice poda, observará y acatará las disposiciones relativas a esa actividad que se mencionan en este artículo.

<table>
<tr><th>Artículo</th><th>Vinculación con el proyecto</th></tr>
<tr><td>No se dejarán copas desbalanceadas o asimétricas al realizar la poda para liberar la obstrucción de ventanas, vistas de fachadas, anuncios comerciales o en cualquier otro caso, por lo que se ejecutará la poda respetando la estructura del árbol y el equilibrio de la copa.</td><td></td></tr>
<tr><td>48.- La Dirección otorgará permisos para el derribo de árboles que no impliquen aprovechamiento forestal en predios particulares, los cuales estarán condicionados a la motivación de las causas y en su caso a la restitución por parte del solicitante conforme a la siguiente tabla:
<table>
<tr><th colspan="2">ÁRBOL DERRIBADO</th><th colspan="2">RESTITUCIÓN FÍSICA</th></tr>
<tr><th>Altura (m)</th><th>Diámetro del tronco (a 1.30 m)</th><th>Árboles a restituir</th><th>Altura mínima (m)</th></tr>
<tr><td>Menor a 5</td><td>Menor a 0.10</td><td>4</td><td>2.0</td></tr>
<tr><td>Entre 5 y 10</td><td>Entre 0.10 y 0.30</td><td>6</td><td>3.5</td></tr>
<tr><td>Mayor de 10</td><td>Mayor a 0.30</td><td>10</td><td>4.0</td></tr>
</table></td><td>En virtud de que el promovente derribará árboles para la instalación de la plaza, aplicará el esquema de restitución de árboles de acuerdo a la tabla presentada en este artículo, dependiendo de las características que presente cada árbol derribado.</td></tr>
<tr><td>53.- La poda y tala de árboles en predios particulares se realizará por cuenta de la Dirección previa presentación del permiso y pago correspondientes.</td><td>El promovente tramitará el permiso y cubrirá el monto correspondiente al derribo de árboles para la instalación de la plaza, para que el personal de la Dirección de Medio ambiente lo realice.</td></tr>
<tr><td>58.- Todos los desarrollos tales como hoteles, restaurantes, centros comerciales, e industrias deben contar con sistema de captación de agua pluvial con filtrado que permita su almacenamiento y conducción al sistema de abastecimiento de inodoros, regaderas, lavabos, lavandería, fregaderos, jardinería, áreas verdes y otros usos.</td><td>El promovente instalará un sistema de captación de agua pluvial en los locales de la plaza, la cual se aprovechará para el abastecimiento de sus diferentes instalaciones.</td></tr>
<tr><td>76.- Quienes realicen actividades contaminantes a la atmósfera deberán:
I. Instalar y operar equipos o sistemas para el control de sus emisiones, y
II. Proporcionar la información que las autoridades les requieran, a efecto de integrar y mantener actualizado el inventario de fuentes de contaminación a la atmósfera.
III. Suspenderlas de inmediato y evitarlas en todo momento, cuando se traten de actividades prohibidas y sancionadas por el presente Reglamento.</td><td>El promovente implementará las medidas pertinentes de control de emisiones contaminantes a la atmósfera, específicamente de la lavandería; asimismo, proporcionará la información que las autoridades competentes le requieran con relación a las emisiones a la atmósfera.
Se manifiesta que el promovente no realizará actividades prohibidas y sancionadas por el presente Reglamento.</td></tr>
<tr><td>83.- Los propietarios de vehículos automotores y otras fuentes móviles de emisión de contaminantes atmosféricos deberán:
I. Cumplir las normas técnicas y normas oficiales aplicables;
II. Proporcionar el mantenimiento que requieran sus unidades y/o emplear los equipos reductores de contaminantes, necesarios para observar lo dispuesto en la fracción anterior;
III. Acatar las normas que sobre limitación a la circulación estén vigentes en el Municipio.</td><td>El promovente implementará la verificación periódica de los vehículos a su cargo, que se utilicen para el desarrollo de las actividades del proyecto, para demostrar que las emisiones a la atmósfera generadas no superen los límites máximos permisibles de contaminantes establecidos en la normatividad vigente.</td></tr>
<tr><td>92.- Las personas físicas o morales, responsables de la descarga de aguas residuales originadas en actividades agropecuarias, industriales, comerciales, de servicio, incluyendo servicios médicos y veterinarios o explotación, a los sistemas municipales de drenaje y alcantarillado o en los cuerpos y corrientes de agua están obligadas a:</td><td>El promovente observará y acatará las disposiciones mencionadas en este artículo relacionadas con la descarga de aguas residuales al sistema de drenaje y alcantarillado, en cuanto haya disponibilidad de dicho servicio en la zona donde se ubica el proyecto.</td></tr>
</table>

Artículo	Vinculación con el proyecto
I. Modificar o suspender los procesos o actividades que provoquen contaminación del agua cuando así lo determine la autoridad competente; II. Registrar sus descargas de aguas residuales ante la autoridad competente, en los plazos establecidos y bajo los lineamientos que estas determinen; III. Sujetarse a la verificación del cumplimiento de las disposiciones legales, administrativas, técnicas relativas y Normas Oficiales Mexicanas aplicables, por parte de la autoridad competente, y IV. Proporcionar la información que al respecto le sea solicitada por la autoridad competente; y V. Las demás actividades que establece el presente Reglamento, leyes federales y estatales y demás ordenamientos aplicables.	
93.- Cuando no existan sistemas municipales para evacuación de las aguas residuales municipales, los propietarios de casas, hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias, comercios, clínicas y similares, deberán instalar sistemas de tratamiento y reciclaje de sus aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y/o la Norma Oficial Mexicana aplicable.	En virtud de que en la zona donde se desarrollará el proyecto de la plaza, no cuenta con servicio municipal para el desalojo de las aguas residuales, el promovente instalará un biodigestor para el tratamiento de las aguas residuales generadas en la plaza.
97.- Cuando exista el servicio de drenaje, el colector así como el respectivo sistema de tratamiento de aguas residuales, los usuarios de cualquier actividad económica incluyendo los domésticos tendrán como máximo un plazo de veinte días hábiles para conectarse a la red de alcantarillado cancelando el uso de letrinas, fosas sépticas u otro sistema de tratamiento.	En cuanto esté disponible el servicio de drenaje y alcantarillado en la zona donde se ubica el predio destinado a la plaza, el promovente tramitará su conexión en el plazo indicado en este artículo.
99.- Aquellos establecimientos industriales, comerciales y/o de servicios que por su funcionamiento pudieran generar grasas y aceites por arriba del límite máximo permisible conforme a la Norma Oficial Mexicana aplicable deberán instalar una trampa de grasas ubicada a cinco metros como mínimo de la fuente generadora que pueden ser cocinas, aguas de lavado automotrices o cualquier otra fuente de contaminación separando el agua sanitaria, ya que esta última sí puede pasar directamente a la red de alcantarillado, no así las que contienen grasas y aceites.	En virtud de que en el restaurante se generarán grasas y aceites y existe la posibilidad de que su contenido en aguas residuales supere los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad vigente, el promovente instalará una trampa de grasas bajo las condiciones establecidas en este artículo.
113.- Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos sólidos no peligrosos produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a algunas de las actividades previstas en los Programas de Desarrollo Urbano que correspondan según u ubicación o en el POEL aplicable, para el predio o zona respectiva.	En caso de que ocurra un evento fortuito de contaminación del suelo derivada del manejo de los materiales o residuos sólidos no peligrosos, el promovente implementará las acciones necesarias para prevenir afectaciones mayores y reestablecer en la medida de los posible las condiciones previas del sitio.
120.- Es responsabilidad de toda persona, física o moral, en el Municipio: I. Separar y reducir la generación de los residuos sólidos urbanos. II. Mantener limpios de residuos sólidos los frentes de sus viviendas o establecimiento, así como los terrenos de su	El promovente observará y acatará las disposiciones establecidas en este artículo, relacionadas con el manejo de los residuos sólidos urbanos generados por las actividades de la plaza.

Artículo	Vinculación con el proyecto
propiedad que no tengan construcción, a efecto de evitar contaminación y molestias a los vecinos. III. Fomentar la reutilización y reciclaje de los residuos sólidos urbanos. IV. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas con respecto a los residuos. V. Almacenar los residuos sólidos urbanos con sujeción a las normas sanitarias y ambientales para evitar daño a terceros y facilitar la recolección. VI. Poner en conocimiento de las autoridades competentes aquellos actos que impliquen posibles infracciones que se estimen se hubieran cometido contra la normatividad de los residuos sólidos. VII. Las demás que establezca la normatividad ambiental aplicable.	
126.- Los ciudadanos del Municipio deberán cumplir con la separación de los residuos sólidos, los cuales se recolectarán en los días destinados de acuerdo al calendario establecido para tal fin a través de la Dirección de Servicios Públicos Municipales o la Dependencia Municipal que para tal efecto sea creada.	El promovente implementará las medidas pertinentes para separar los residuos sólidos urbanos generados en la plaza, para facilitar su recolección por parte de las autoridades competentes.
135. Ninguna persona podrá ocupar la vía pública para depositar cualquier material u objeto que estorbe el tránsito de vehículos o peatones, quedando prohibidos el lavado y limpieza de vehículos de cualquier índole que produzcan residuos sólidos o líquidos al exterior.	El promovente realizará el lavado y limpieza de los vehículos utilizados para el desarrollo de las actividades del proyecto, en sitios que no contaminen la vía pública.
142. Los campos de golf, desarrollos turísticos, comerciales, industriales y de servicios estarán obligados, en los términos del presente Reglamento, a lo siguiente: I. Con la finalidad de prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales adversos generados por sus actividades, deberán llevar a cabo acciones tendientes a la conservación, protección, restauración de los recursos naturales en el territorio municipal así como dar apoyo a las campañas, actividades y programas de educación ambiental a cargo de la Dirección. II. Participar en las acciones encaminadas a la conservación, protección, restauración o mejoramiento del patrimonio natural promovido por la Dirección.	El promovente implementará medidas tendientes a la protección de los recursos naturales, tales como la instalación de biodigestores para evitar la contaminación del agua y subsuelo, la gestión de las verificaciones de los vehículos para evitar que las emisiones a la atmósfera superen los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad vigente, y la instalación de un área verde con la inclusión de especies vegetales nativas, para contribuir con la conservación de la vegetación y sus recursos asociados (suelo, agua, flora y fauna).
143. Los campos de golf, desarrollos turísticos, ecoturísticos, comerciales, industriales y de servicios establecidos deberán integrar tecnologías para la reducción en el consumo de agua y su reuso, así como equipos, accesorios e instalaciones para reducir el consumo de energía y demás condiciones establecidas en el presente Reglamento.	El promovente instalará dentro de los locales, equipos con tecnologías que contribuyan a reducir el consumo de agua y energía.
144.-Todos los campos de golf, desarrollos turísticos, ecoturísticos, de servicios, industriales y comerciales, se deberán integrar a los Programas Ambientales que establezca la Dirección, con la finalidad de otorgarles distintivos municipales por el cumplimiento de la normatividad ambiental.	El promovente se integrará a los Programas Ambientales que establezca la Dirección de Medio Ambiente.
145.- Los campos de golf, desarrollos, instalaciones o empresas turísticas, ecoturísticas, comerciales, industriales y de servicios deberán respetar la flora y fauna autóctona así	El promovente instalará un área verde dentro del predio donde se ubicará la plaza, e incluirá especies nativas, para favorecer la conservación de la flora y fauna autóctona.

Artículo	Vinculación con el proyecto
como los ecosistemas, integrándose al paisaje natural del Municipio.	

III.7.2 Reglamento de Limpieza Urbana del Municipio de Isla Mujeres (Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 31 de Octubre de 1997)

Tabla 20. Vinculación del proyecto con el Reglamento de Limpieza Urbana de Isla Mujeres.

Artículo	Vinculación con el proyecto
14. Los hoteles, paradores, moteles, comercios, restaurantes y otros generadores de basura en grandes cantidades serán calificados en grandes, medianos y pequeños, por la Dirección de Obras Públicas y Servicios Públicos Municipales, según la naturaleza y volumen de generación de residuos sólidos, los que, atendiendo a su calificación, deberán cumplir con las siguientes normas: A. Grandes generadores en general y generadores medianos de residuos orgánicos: I. Deberán contar con cámara fría, con temperatura de 5 a 10 grados centígrados para residuos orgánicos y cámara seca para desechos inorgánicos, adecuados para almacenar el volumen acumulado hasta de dos días en bolsas o recipientes de fácil manejo; II. Las Cámaras antes mencionadas deberán contar con los permisos respectivos de la Dirección General de Desarrollo Urbano y Ecología y cumplir con las especificaciones técnicas que indique la Dirección de Obras y Servicios Públicos Municipales a través de la Subdirección de Saneamiento Ambiental o de la institución municipal que para el efecto indique el Ayuntamiento; B. Generadores medianos de residuos inorgánicos: I. Deberán contar dentro de sus predios y con acceso directo desde la vía pública, con una estación de depósito de basura con las características y especificaciones técnicas que se señalen en la Dirección de Obras y Servicios Públicos Municipales; II. Las estaciones de depósito de basura, para su funcionamiento, deberán contar con la aprobación de la Dirección de Servicios Públicos Municipales; III. Los residuos orgánicos que generen deberán estar separados de los inorgánicos, tanto en depósitos como en bolsas de polietileno.	El promovente observará y acatará las disposiciones establecidas en este artículo que le correspondan de acuerdo a la clasificación que le asigne la Dirección de Obras y Servicios Públicos, como generador de basura
23.- Es obligación ineludible de los ciudadanos que generen basura, contribuir al sostenimiento del servicio municipal de limpia y recolección de residuos sólidos, mediante el pago de los derechos que se establezcan como contraprestación del servicio que reciban de conformidad con lo dispuesto por los ordenamientos respectivos.	El promovente cubrirá el pago correspondiente al servicio de limpia y recolección de residuos sólidos que realice la autoridad municipal correspondiente.
24.- Todo poseedor o propietario de inmuebles, donde se produzcan desechos realizará las operaciones internas de	El promovente vigilará que los encargados de cada local de la plaza realicen la limpieza interna de los mismos.

Artículo	Vinculación con el proyecto
limpieza y disposición de residuos sólidos de su predio, establecimiento e instalaciones.	
26.- Los restaurantes, loncherías, cocinas económicas, cantinas y todo comercio que venda alimentos, procurará la instalación de un triturador de alimentos.	El promovente considerará la instalación de un triturador de alimentos dentro del restaurante de la plaza.
29.- En el mantenimiento de la limpieza de los centros urbanos del Municipio de Isla Mujeres, los ciudadanos están obligados a cumplir las condiciones de sanidad y prevención del deterioro ambiental urbano, contribuyendo así al mejoramiento de las condiciones de vida de la colectividad y a la imagen urbana en la forma siguiente: I. Mantener limpios de maleza los frentes de sus predios, incluyendo las porciones de banqueta y arroyo de la calle que les corresponda, así como el interior de sus predios, comercios o cualquier establecimiento del cual sean posesionarios; II. Mantener limpia y permanentemente pintadas las fachadas y bardas frontales de sus casas, edificios o establecimiento; III. Mantener cerrados con materiales permanentes los laterales y fondos de sus predios. Si el predio es baldío, el frente también deberá estar cercado. En ningún caso, se utilizarán cercas de alambrado de púas tipo rural; IV. Mandarán fumigar sus predios e instalaciones para evitar la proliferación de animales, insectos y organismos nocivos para la salud y el medio ambiente, con la periodicidad que determine la Secretaría de Salubridad en el Municipio; V. Evitar la acumulación y estancamientos de aguas o líquidos en el interior de sus predios, la banqueta o en el arroyo frente al mismo que puedan favorecer la proliferación de organismos nocivos para la salud; VI. Todo particular tiene la obligación de poner en conocimiento de la autoridad administrativa municipal más próxima, el hallazgo de animales muertos en la vía pública o predios baldíos. La Dirección de Ecología, en coordinación con la Secretaría de Salud en el Municipio, procederá de inmediato a la recolección del animal muerto y deberán incinerarlo a la brevedad posible en el sitio que para ello sea destinado, observando las normas técnicas adecuadas; VII. Las infracciones a estas disposiciones estarán sujetas a las sanciones de este reglamento, del Bando de Policía y Buen Gobierno y de las establezca la Ley de Hacienda Municipal.	El promovente observará y acatará las disposiciones establecidas en este artículo, con la finalidad de contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de la colectividad y a la imagen urbana.

III.8 Normas

III.8.1 Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

Tabla 21. Vinculación del proyecto con las NOM vigentes y aplicables.

NOM	Vinculación con el proyecto
NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	En cuanto exista el servicio de drenaje en la localidad donde se ubica la plaza, el promovente incorporará el servicio para sus instalaciones, por lo que en su momento observará y acatará las disposiciones contenidas en esta norma, relativas a su muestreo y análisis, así como los límites máximos permisibles de contaminantes en dichas aguas. En caso de que se rebasen estos límites, el promovente les aplicará el tratamiento previo a su descarga.
NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Durante las etapas de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento, se prevé generar diversos tipos de residuos, algunos de los cuales se consideran peligrosos en su clasificación de residuos peligrosos por fuente específica, los cuales se generarán principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción, y su origen principal es el mantenimiento de la maquinaria y vehículos. Por tal motivo, el promovente procederá de acuerdo con los lineamientos de esta NOM, para realizar la identificación y la clasificación de dichos residuos.
NOM-161-SEMARNAT-2011 Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	En virtud de que el promovente generará residuos de manejo especial, tanto en las etapas de preparación del sitio y construcción (residuos de las obras), como durante la de operación de la plaza (debido a la cantidad de residuos sólidos urbanos, podrían considerarse como de manejo especial), observará y acatará las disposiciones de esta NOM, relacionadas a su clasificación y al Plan de Manejo.
NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites permisibles de emisiones de gases contaminaste del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	En caso de que los vehículos utilizados durante el desarrollo de las actividades del proyecto, usen gasolina como combustible, el promovente implementará los mecanismos para que sus emisiones de contaminantes no superen los límites máximos permisibles establecidos en esta NOM.
NOM-045-SEMARNAT-2017 Protección ambiental - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de pruebas y características técnicas del equipo de medición.	En caso de que los vehículos utilizados durante el desarrollo de las actividades del proyecto, usen diésel como combustible, el promovente implementará los mecanismos para que sus emisiones de contaminantes no superen los límites máximos permisibles establecidos en esta NOM.
NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052ECOL-1993.	En caso de que, durante el desarrollo de las actividades para la instalación de la plaza, principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se presente una mezcla de dos o más residuos peligrosos, que por sus características físico-químicas pudieran ser incompatibles, el promovente ajustará su manejo al

NOM	Vinculación con el proyecto
	procedimiento establecido, y determinará la incompatibilidad eventual entre ellos.
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.	Durante el desarrollo de las actividades del proyecto, principalmente la preparación del sitio y la construcción, se tendrá interacción con las especies de vida silvestre, incluyendo aquellas que estén bajo algún estatus de protección de esta NOM. En caso de que se encuentren, el promovente llevará a cabo actividades de de rescate/reubicación de flora y de fauna. Asimismo, en la presente MIA, se presenta el listado de especies encontradas, identificando además su estatus de riesgo de acuerdo a esta NOM.
NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	El promovente implementará las medidas necesarias para que los vehículos automotores utilizados durante las etapas de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento de la plaza, no superen los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes establecidos en esta NOM.
NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	Durante las etapas de operación y mantenimiento de la plaza, no se prevé la generación de emisiones de ruido, susceptibles de ajustarse. Sin embargo, el promovente observará y acatará los límites máximos permisibles de dichas emisiones, así como su método de medición, establecidos en esta NOM.
NOM-051-ZOO-1995. Trato humanitario en la movilización de animales.	El promovente, en caso de encontrar animales dentro del predio para la construcción de la plaza, realizará la movilización de animales, como parte de las actividades de rescate/ reubicación, previo a la construcción, por lo que deberá realizar dicho transporte con un trato humanitario.

III.9 Conclusiones.

A través de la vinculación del proyecto con las disposiciones relacionadas con el uso del suelo y con la normatividad de los Programas de Ordenamiento Ecológico que rigen en la misma, así como el Programa Parcial de Desarrollo Urbano y Atlas de Riesgos, se determina que las actividades que realizará el promovente para la preparación del sitio, construcción y operación de la plaza, tienen congruencia con sus disposiciones.

Por todo lo anterior, el promovente evidencia que cumple y cumplirá con las disposiciones establecidas en los instrumentos de planeación y jurídicos en materia ambiental.

CONTENIDO

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 4

IV.1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL DONDE SE UBICA EL PROYECTO 4

IV.2 MEDIO ABIÓTICO 7

IV.2.1 Clima 7
IV.2.2 Geología 11
IV.2.3 Geomorfología 13
IV.2.4 Tipos de suelo 22
IV.2.5 Estado de conservación del suelo 24
IV.2.6 Sismicidad 26
IV.2.7 Hidrología superficial y subterránea en el SA 28

IV.3 MEDIO BIÓTICO 38

IV.3.1 Usos de suelo y vegetación del SA 38
IV.3.2 Caracterización de las condiciones del predio del AP 42
IV.3.3 Composición y diversidad de flora del AP 42
IV.3.4 Fauna Silvestre del AP 51
IV.1.1 Riqueza y abundancia de fauna registrada dentro del AP 51

IV.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO 53

IV.4.1 Densidad Poblacional 53
IV.4.2 Vivienda 53
IV.4.3 Educación 53
IV.4.4 Actividades Económicas 54

FIGURAS

Figura IV—1. Poligonal del Sistema Ambiental delimitado para el proyecto. 6

Figura IV—2. Tipos de climas en el SA en el que se ubica el proyecto. 8

Figura IV—3. Distribución de temperaturas en el SA en el que se ubica el proyecto. 10

Figura IV—4. Climograma de la zona del SA. 11

Figura IV—5. Geología del Sistema Ambiental del AP. 12

Figura IV—6. Provincias fisiográficas en el SA en el que se ubica el AP. 14

Figura IV—7. Subprovincias fisiográficas en el SA en el que se ubica el AP. 16
Figura IV—8. Distribución de topoformas en porcentaje en el SA. 17
Figura IV—9. Distribución de topoformas en el SA en el que se ubica el AP. 18
Figura IV—10. Altitudes en el SA en el que se ubica el AP. 20
Figura IV—11. Pendientes en el SA en el que se ubica el AP. 21
Figura IV—12. Tipos de suelos en el SA en el que se ubica el AP. 23
Figura IV—13. Tipo y grado de erosión en el SA en el que se ubica el AP. 25
Figura IV—14. Zonificación sísmica en el SA en el que se ubica el AP. 27
Figura IV—15. Hidrología superficial en el SA en el que se ubica el AP. 29
Figura IV—16. Evapotranspiración real en el SA en el que se ubica el AP. 33
Figura IV—17. Acuíferos en el SA en el que se ubica el AP. 36
Figura IV—18. Hidrología subterránea en el SA en el que se ubica el AP. 37
Figura IV—19. Distribución de la superficie por uso de suelo en hectareas dentro del SA. 38
Figura IV—20. Uso de Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI en el SA en el que se ubica el AP. 39
Figura IV—21. Condiciones del manglar de la laguna de Chacmuchuc dentro del SA. 40
Figura IV—22. Vegetación de dunas costeras dentro del SA. 41

TABLAS

Tabla IV—1. Cuadro de normales climatológicas de la estación Cancún. 9
Tabla IV—2. Fórmulas para obtener el Coeficiente de escurrimiento. 31
Tabla IV—3. Valores de K para diferentes tipos de suelo y diferentes coberturas arboladas. 31
Tabla IV—4. Valores de K para las diferentes coberturas del SA. 32
Tabla IV—5. Superficies por uso de suelo dentro del SA. 38
Tabla IV—6. Densidad por especie registrada en el AP. 45
Tabla IV—7. Valores del IVI del estrato arbóreo del pastizal inducido del AP. 46
Tabla IV—8. Valores del IVI del estrato arbustivo del pastizal inducido del AP. 48

Tabla IV—9. Valores del IVI del estrato herbáceo del pastizal inducido del AP. 50

Tabla IV—10. Riqueza por grupo de fauna registrada en el AP. 51

Tabla IV—11. Riqueza por grupo de fauna registrada en el AP. 52

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

En el presente capítulo se presenta la delimitación y descripción del Sistema Ambiental (SA) en el cual se ubica el Área del Proyecto (AP), asimismo, se analiza la problemática ambiental en dicha unidad de análisis y en el área de influencia del proyecto, considerando las características bióticas y abióticas actuales, así como las actividades antrópicas que se llevan a cabo en el área.

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto

La delimitación del Sistema Ambiental (SA), es de gran importancia ya que es el espacio finito geográfico definidio con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socio-económico de la región donde se ubica el Área del Proyecto, por lo tanto, su definición permite llevar a cabo caracterizaciones ambientales y establecer diagnósticos de gran importancia con el propósito de definir líneas de acción para su manejo y realizar evaluaciones objetivas de potenciales afectaciones en materia de impacto ambiental a los ecosistemas, entre otros muchos aspectos.

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.
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 o administrativa.

Para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) del proyecto **"Plaza Punta Sam"**, además de considerar las disposiciones establecidas en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, que hacen referencia a la ubicación y dimensiones del proyecto, el tipo de obra y de actividades a desarollar, se consideró el comportamiento del patrón hidrológico superficial en el cual incidirá el proyecto, límites geopolítcos, así como instrumentos de planeación urbana y ecológica.

Expuesto lo anterior, para el presente estudio, la delimitación del SA se baso considerando las Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo., en virtud de que las UGAS son parte de un trabajo de planeación que identifica unidades homogéneas que comparten características naturales, sociales y productivas, así como una problemática ambiental, con la finalidad de orientarlas hacia una aplicación de políticas territoriales. Por tal motivo, se consideró que la delimitación del SA correspondiera a la UGA 9 del POEL del Municipio de Isla Mujeres en la cual se ubica el área del proyecto, ya que se trata de un área homogénea que corresponde a la Península de Chacmuchuc.

Sistema Ambiental Delimitado

El Sistema Ambiental (SA) fue definido con base en los criterios descritos previamente —UGAS del POEL del Municipio de Isla Mujeres —y tomando en cuenta tanto la naturaleza del proyecto, los usos de suelo y vegetación, así como el tipo de interacción que tendrán sus distintas actividades con el ambiente en el que será desarollado. De esta manera, el SA delimitado para el proyecto cuenta con una superficie de 2,148.305 hectáreas, como se muestra en la siguiente figura:

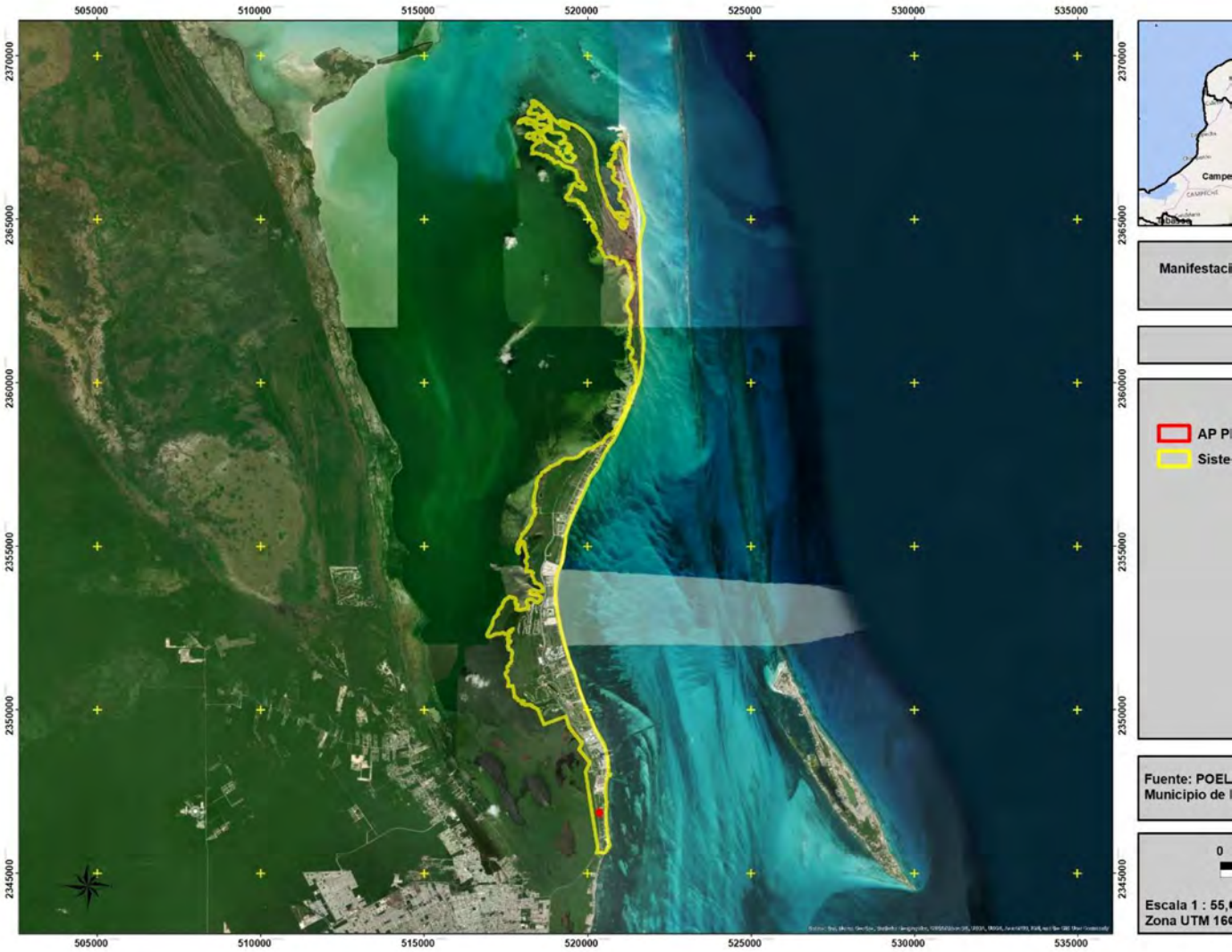


Figura IV—1. Poligonal del Sistema Ambiental delimitado para el proyecto.

Con base en lo anterior, en los subsecuentes apartados se describe la información del SA del proyecto, puntualizando los aspectos bióticos, abióticos y socieoeconómicos, para lo cual se utilizó información tomada en campo y de instituciones como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), entre otras.

IV.2 Medio Abiótico

IV.2.1 Clima

El clima predominante en la zona de estudio que comprende el SA, es cálido con base en la clasificación de Köppen (1936), modificada por Enriqueta García (1981), En este sentido, de acuerdo con las unidades climáticas del INEGI, en el SA se identifica un solo tipo de clima, el cual es Aw0(x') Cálido subhúmedo.

Aw0(x') Cálido subhúmedo

Calido subhumedo, temperatura media anual mayor de 22ºC y temperatura del mes mas frio mayor de 18ºC. Precipitacion del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con indice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

En la siguiente imagen se muestran los tipos de climas que se presentan dentro del SA donde se ubica el AP, así como su distribución en dicho espacio geográfico:

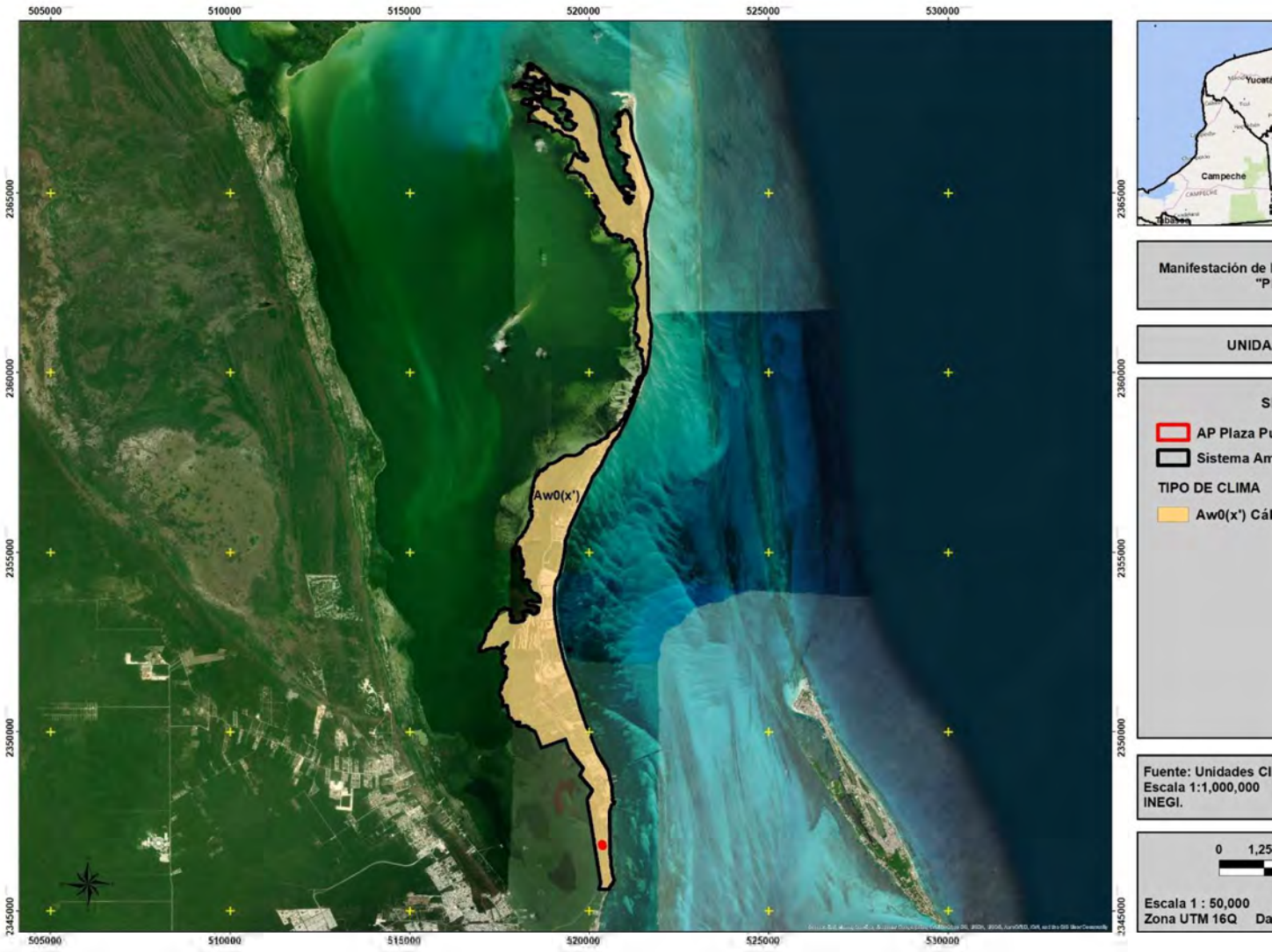


Figura IV—2. Tipos de climas en el SA en el que se ubica el proyecto.

IV.2.1.1 Temperatura y precipitación

Los datos relativos a las temperaturas que se presentan en el SA fueron tomados de la estación climatológica 23155 Cancún, la cual cuenta con un acervo de datos desde el año 1951 hasta el año 2010. Además, se tomó como referencia el mapa de temperaturas anuales del INEGI para describir de manera general el régimen térmico ahí existente.

De acuerdo con los datos estadísticos proporcionados en las Normales Climatológicas de la CONAGUA por medio de la Estación Cancún, la temperatura media del período que comprenden los años 1951-2010 fue de 27.2 ºC, teniendo como media mínima una temperatura de 24.1 ºC y como media máxima una temperatura de 29.7 ºC. En cuanto a la precipitación media anual, esta es de 1,300.2 mm. En el mes más seco (abril) se registraron valores de 41.2 mm y para el mes más húmedo (octubre) fue de 271.9 mm.

Tabla IV—1. Cuadro de normales climatológicas de la estación Cancún.

Estado: Quintana Roo. Periodo: 1951-2010													
Estación: 00023155 Cancún Latitud: 21°09'24" N. Longitud: 086°49'13" W. Altura: 9 MSNM.													
Elementos	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Temperatura media													
Normal	24.1	24.8	25.8	27.4	28.7	29.2	29.5	29.7	29.0	27.5	25.9	24.5	27.2
Años con datos	19	20	21	22	21	20	21	19	20	20	20	20	
Precipitación													
Normal	104.6	49.5	44.1	41.2	86.9	138.3	77.9	87.5	181.9	271.9	130.3	86.1	1,300.2
Años con datos	20	20	21	22	21	21	21	20	20	20	20	21	

Por otra parte, con base en las isotermas medias anuales de García, E. (1981), y a la CONABIO, las temperaturas cálidas subhúmedas se presentan en latotalidad del SA con un rango de los 24° a los 26° C. Asimismo, de acuerdo con la información recabada de la estacion climatológica, la oscilación térmica en el año presenta una variación de 5.6 ºC entre el mes más cálido que es agosto con una temperatura de 29.7 ºC y el mes más frío que es enero con 24.1 ºC.

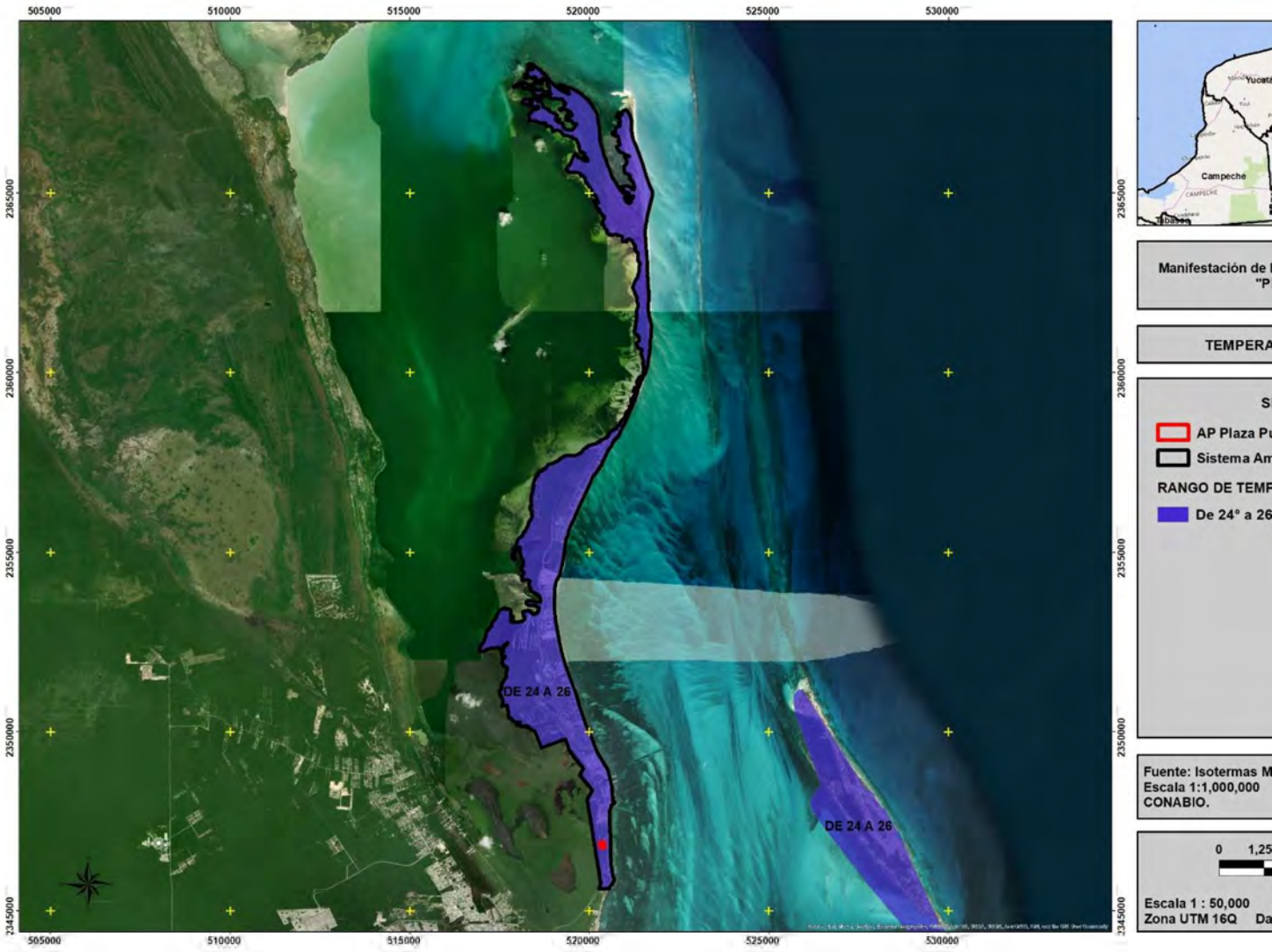


Figura IV—3. Distribución de temperaturas en el SA en el que se ubica el proyecto.

El comportamiento de la temperatura y de la precipitación en el SA donde se ubica el AP, se puede apreciar de manera gráfica en el siguiente climograma.

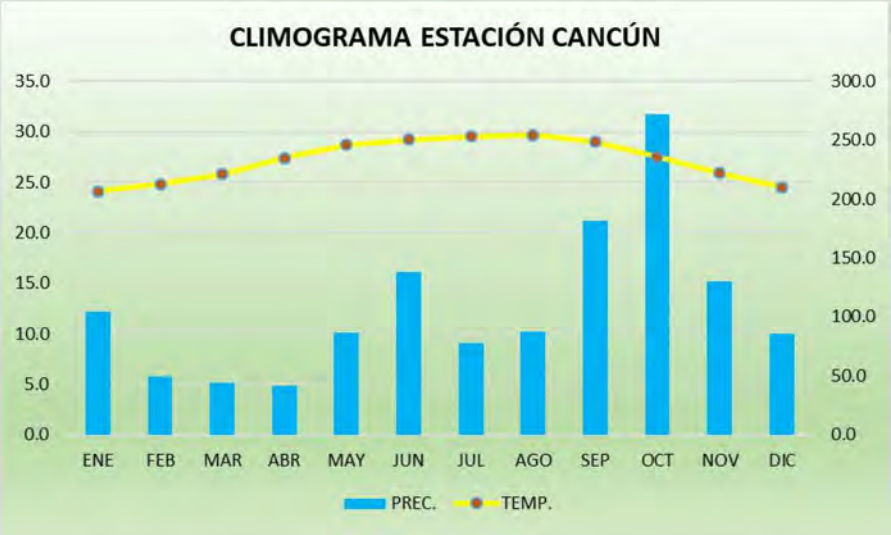


Figura IV—4. Climograma de la zona del SA.

IV.2.2 Geología

En el Sistema Ambiental del AP, encontramos un basamento constituido por rocas sedimentarias que fueron originadas en el Cuaternario. Existen sedimentos arcillosos y depósitos evaporíticos; las rocas más jóvenes afloran en áreas dispersas: coquinas, calizas y depósitos de litoral areno-arcilloso en la franja costera, material residual arcilloso y calichoso, producto de alteración, de espesor reducido, (Acuífero Península de Yucatán, CONAGUA, 2018). A continuación, se describen el tipo de rocas del SA:

Caliza: La piedra caliza es una roca sedimentaria. Está formada por más de un 50% de carbonato de calcio (calcita – CaCO3). Hay muchos tipos diferentes de piedra caliza formada a través de una variedad de procesos. La piedra caliza se puede precipitar del agua (caliza no-clásica, química o inorgánica), segregada por los organismos marinos tales como algas y el coral (piedra caliza bioquímica), o puede formarse de las cáscaras de las criaturas muertas del mar (piedra caliza bioclástica). Algunas calizas se forman a partir de la cementación de arena y / o barro por la calcita (piedra caliza clásica), y estos a menudo tienen la apariencia de arenisca o barro.

Litoral: Se extiende entre los límites superior e inferior donde alcanza la acción del oleaje. Es pues, una zona de transición entre el continente y el medio marino. El litoral está caracterizado por la morfología, la distribución del sedimento y la presencia de ecosistemas biológicos propios, así como por la ocurrencia de una serie de procesos relacionados con el oleaje, el viento, las mareas, las corrientes litorales y la influencia del continente (descargas fluviales).

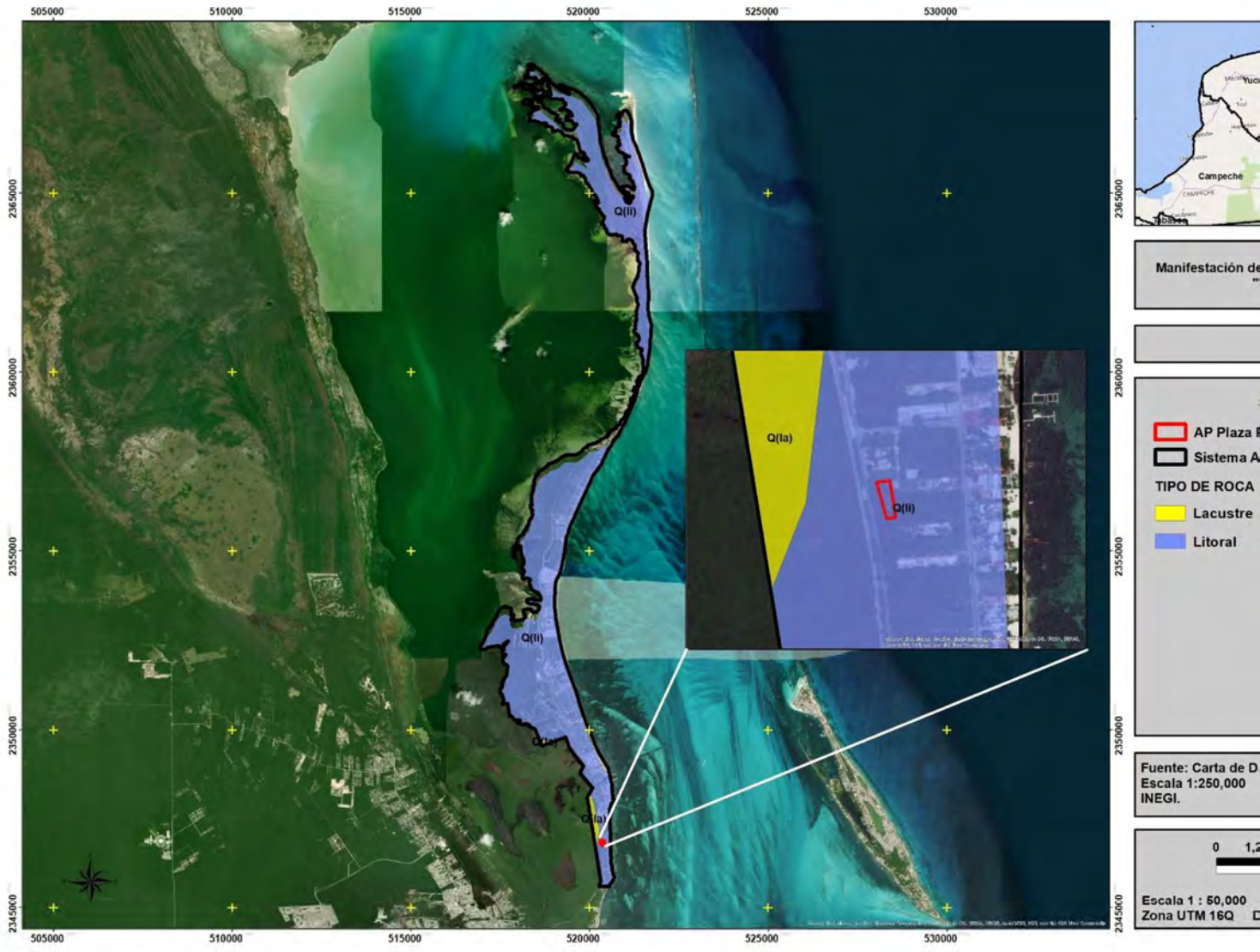


Figura IV—5. Geología del Sistema Ambiental del AP.

IV.2.3 Geomorfología

IV.2.3.1 Fisiografía

El Sistema Ambiental del AP se encuentra dentro de la provincia fisiográfica denominada Península de Yucatán que, debido a sus características, se le denomina "Plataforma Calcárea de Yucatán" la cual se caracteriza por ser una superficie sensiblemente plana, principalmente en la parte norte de la Península y lomeríos prolongados de gran altura, que constituyen el anticlinal que limita los Estados de Campeche y Quintana Roo.

La Península de Yucatán es una plataforma parcialmente emergida, constituida por rocas carbonatadas y evaporíticas del mesozoico tardío y Cenozoico. Fisiográficamente ha sido dividido en dos áreas principales:

1. Una gran plataforma sumergida limitada por escarpes
2. Una plataforma emergida limitada por las costas dividida por:

a) Una Planicie interior al norte y al este
b) Un área de elevaciones (cerros y lomas) que se extiende hacia el sur

- **Plataforma sumergida**

La somera y amplia plataforma submarina que forma el banco de Yucatán-Campeche, corresponde a la porción de la plataforma masiva carbonatada de la Península.
La Península de Yucatán ha sido caracterizada por Logan et al. (Isophording, 1975), como inclinada de sur a Norte y limitada sobre sus tres lados, por pendientes continentales y escalonadas que caen bruscamente en las profundidades abisales del Golfo de México. La característica principal es la presencia de arrecifes de coral, alojados en la periferia y la presencia de terrazas sumergidas relacionadas con antiguas líneas de costa.

- **Plataforma emergida**

La plataforma emergida de la península de Yucatán ha sido descrita como una plataforma masiva de calizas horizontalmente estratificadas y subdividida por varios autores en dos regiones fisiográficas: una planicie al Norte y una región de colinas al Sur que se extiende hasta el Norte de Guatemala. No existe drenaje superficial, toda el agua de lluvia que no se evapora en la superficie del terreno se infiltra a través de las dolinas y de otras aberturas que se encuentran en el terreno rocoso, el suelo se encuentra en pequeños y delgados manchones y como relleno en las fisuras de las rocas. Sin embargo, soporta una vegetación tropical muy densa compuesta de árboles altos, maleza y plantas trepadoras.

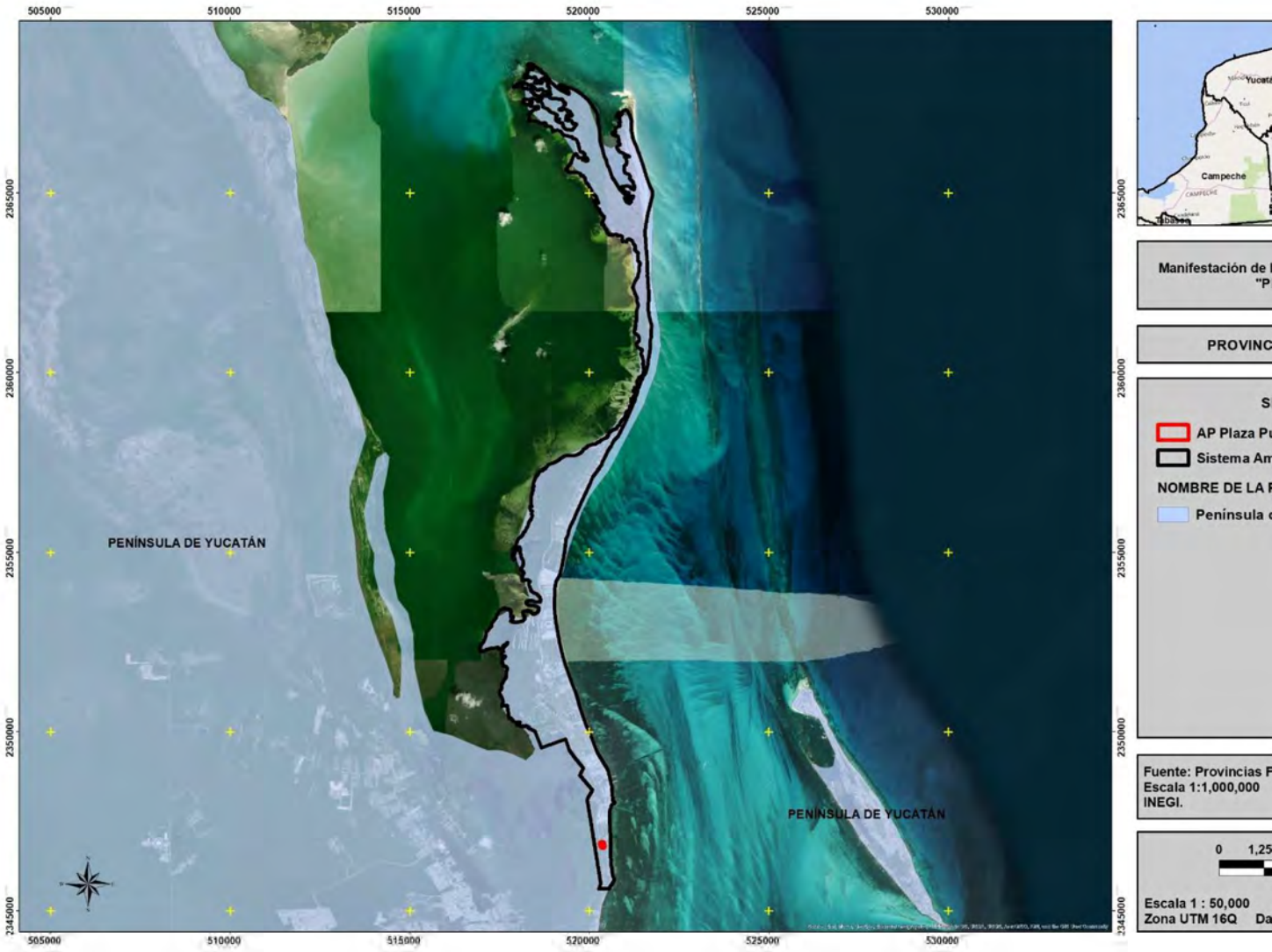


Figura IV—6. Provincias fisiográficas en el SA en el que se ubica el AP.

Por otra parte, el área del SA se ubica dentro de la subprovincia denominada Carso Yucateco, la cual es la subprovincia de mayor extensión, se caracteriza por presentar relieve plano, está constituida por rocas calizas del Terciario Superior con evidente presencia de fósiles, principalmente de ambiente arrecifal; presenta abundantes estructuras de hundimiento o dolinas conocidas localmente como "aguadas" y estructuras de colapso inundadas o cenotes, evidencias clásicas de la topografía cárstica que caracteriza a la región.

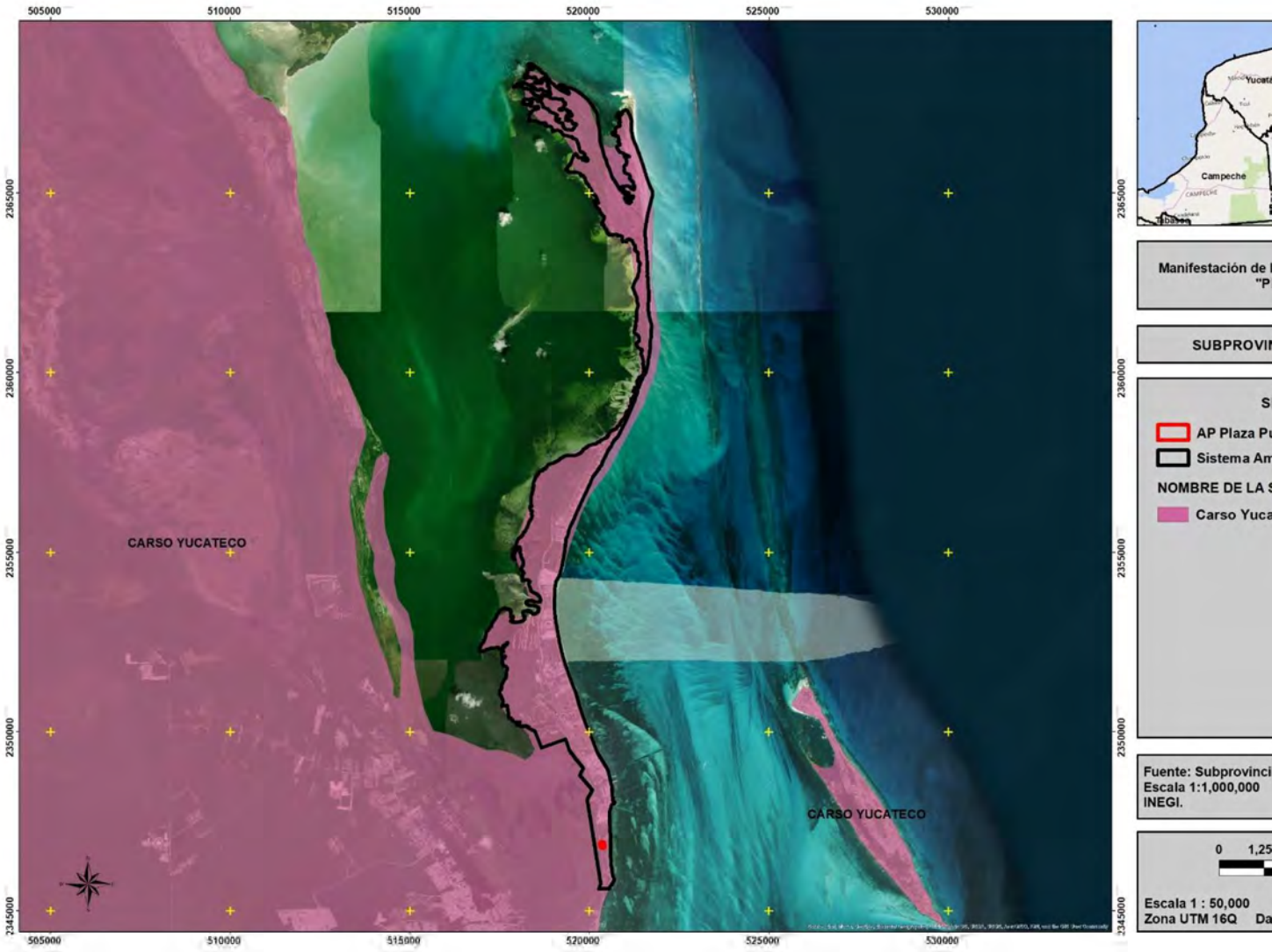


Figura IV—7. Subprovincias fisiográficas en el SA en el que se ubica el AP.

IV.2.3.2 Topoformas

El área del SA se encuentra dividido en dos sistemas de toporformas las cuales son: cuerpo de agua y playa o barra inundable y salina. El sistema predominante en el SA corresponde a la playa o barra inundable y salina que se distribuye en la mayor parte del terreno con un 96.77%, mientras que la segunda topoforma son los cuerpos de agua que se localiza en la parte noreste y en la zona este principalmente en un 3.23%. Cabe destacar que la topografía de la región es muy suave, asociadas a formas kársticas de absorción.

La distribución de las topoformas en el SA se muestra graficamente en la Figura IV-8.

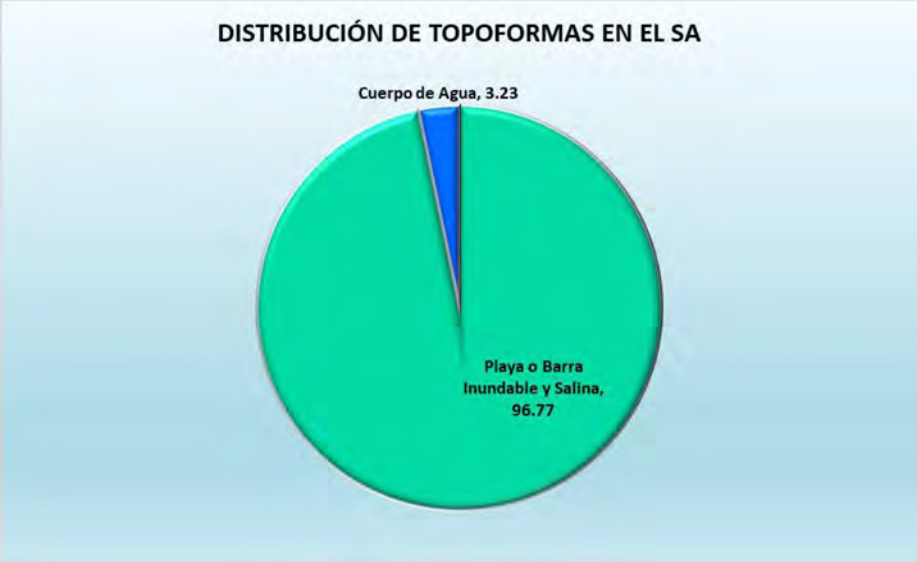


Figura IV—8. Distribución de topoformas en porcentaje en el SA.

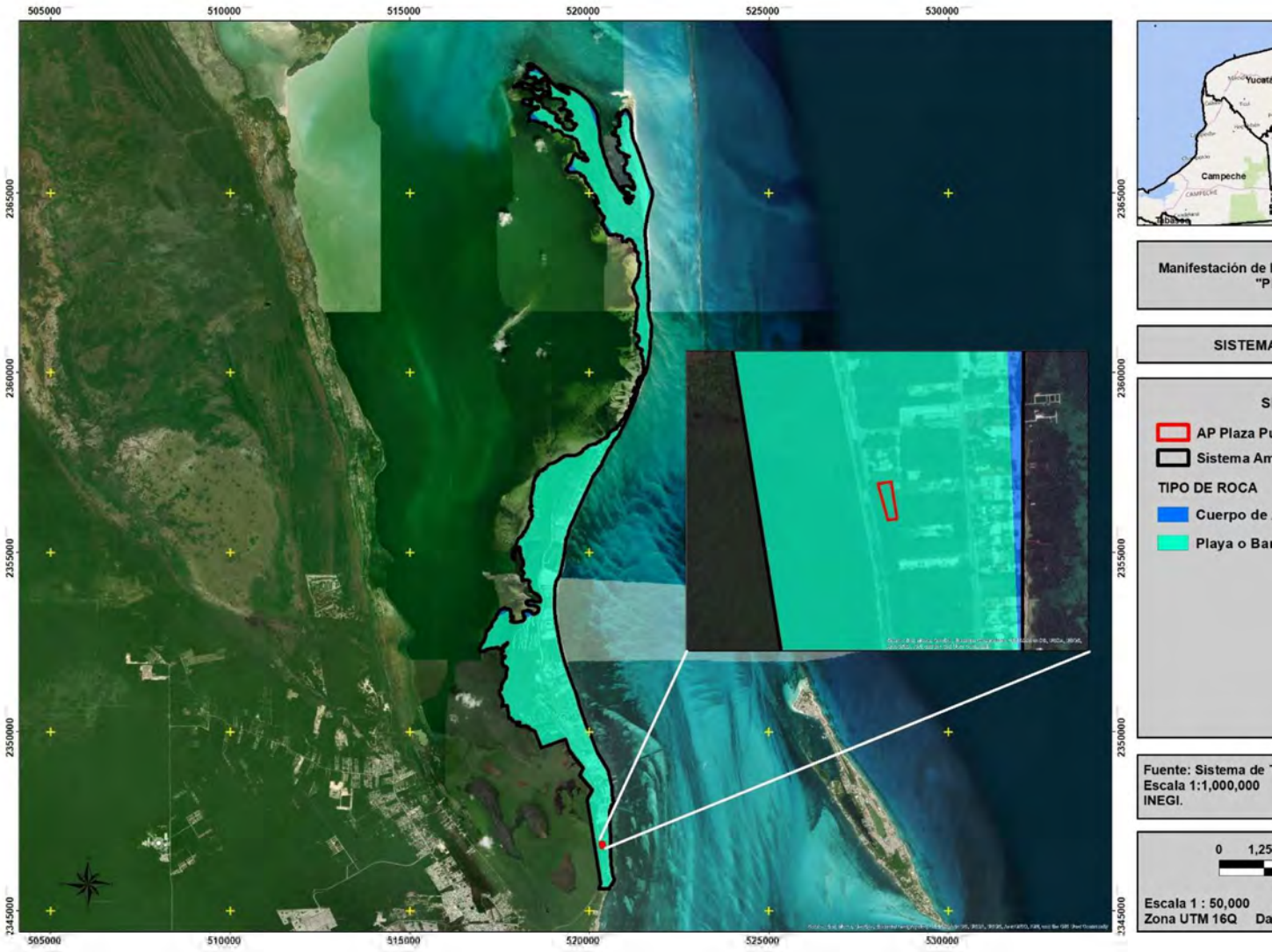


Figura IV—9. Distribución de topoformas en el SA en el que se ubica el AP.

IV.2.3.3 Altitud y Pendientes

En relación a la hipsometría en el SA del proyecto, las altitudes sobre el nivel del mar se ubican en en un rango que va desde los 0 hasta los 18 msnm.

Las zonas de menor pendiente se ubican en las orillas de la playa o barra inundable con altitudes promedio de 0 a 1 msnm, mientras que conforme se adentra el terreno se presentan alturas que van de los 1 msnm a los 5 msnm y las zonas más altas se presentan en el centro del sistema ambiental el cual es la península de Chacmuchuch, con altitudes a partir de 5 hasta los 18 msnm.

Por otra parte, para conocer de manera específica la topografía del SA, se generó un mapa de pendientes con un modelo digital de elevación a partir del continuo de elevaciones mexicano del INEGI, el cual constituye una herramienta que permitió determinar el rango de pendientes de manera precisa.

De acuerdo con el análisis realizado del mapa de pendientes, en el SA la pendiente mínima es de 0° grados, la máxima de 9.60° grados y la pendiente media es de 1.51° grados, por lo que las pendientes ligeras y moderadas se presentan prácticamente en toda la península de Chacmuchuch, en este sentido en el AP la pendiente mínima es de 0° grados, la máxima de 1.90° grados y la pendiente media es de 1.26° grados, como se puede observar en la siguiente Figura IV. 11.

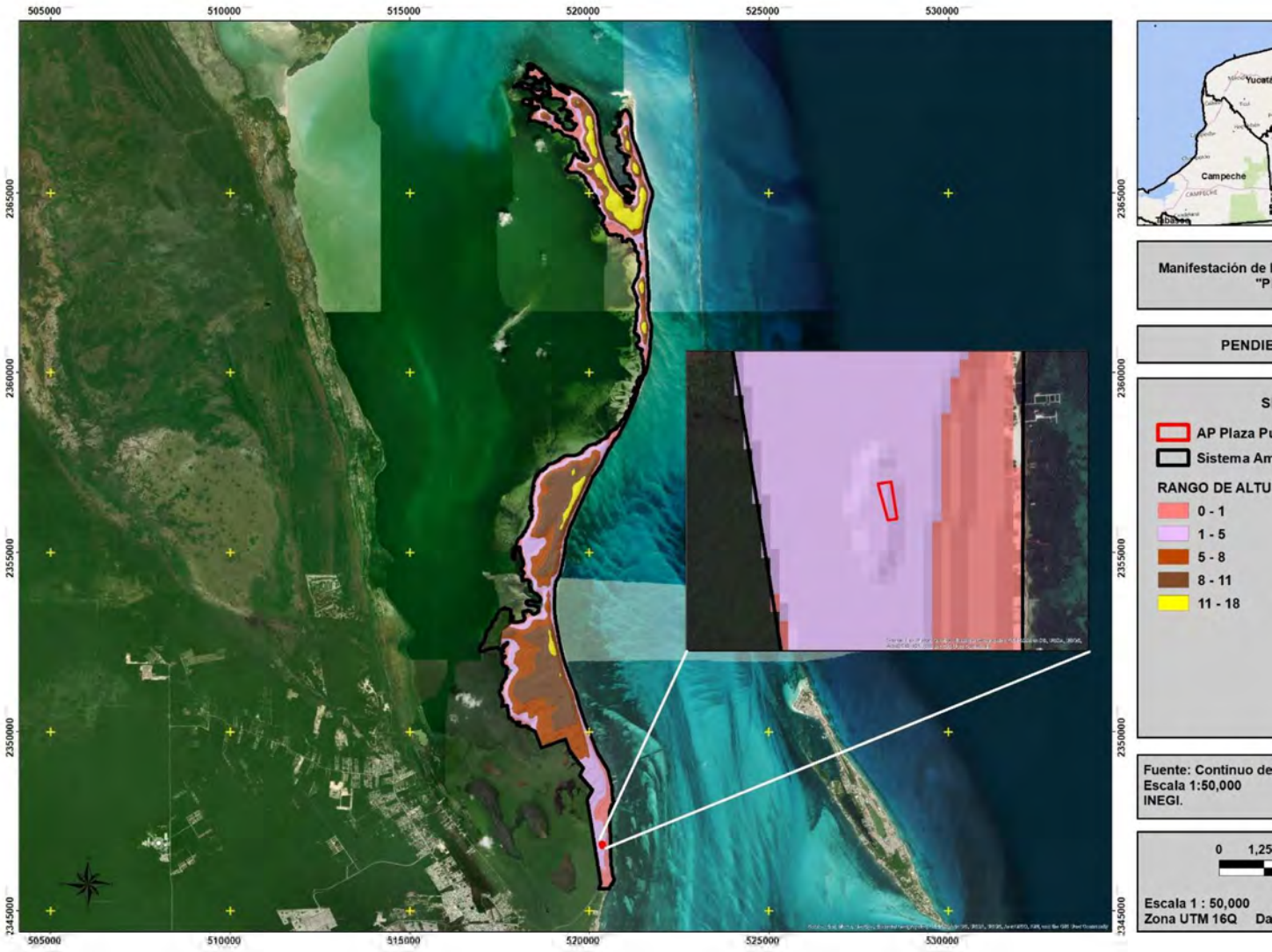


Figura IV—10. Altitudes en el SA en el que se ubica el AP.

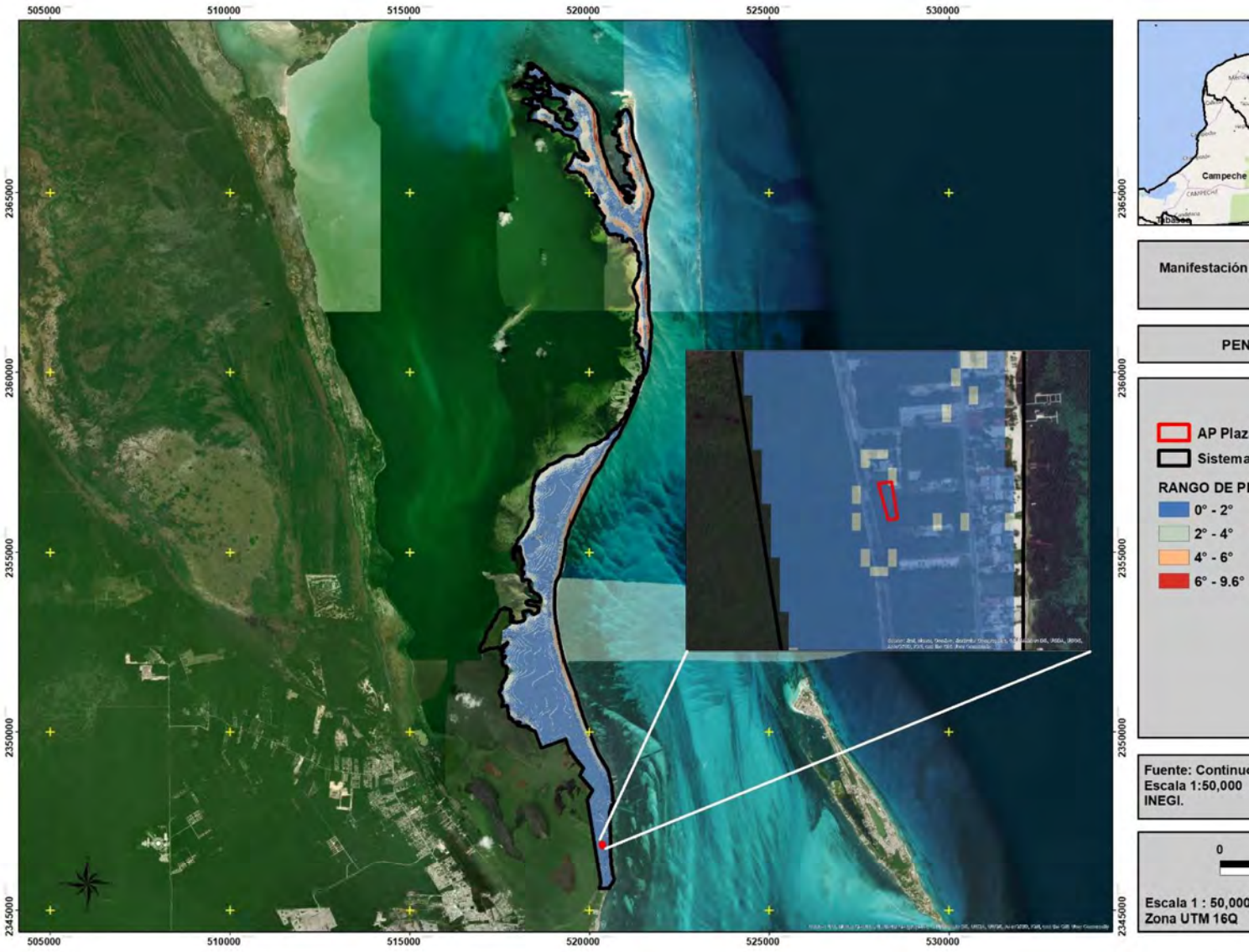


Figura IV—11. Pendientes en el SA en el que se ubica el AP.

IV.2.4 Tipos de suelo

El relieve del SA ha dado origen a distintos tipos de suelos que abarcan suelos jóvenes que se asemejan a la roca que les da origen o que son producto de depósitos aluviales en las partes más planas. Para determinar los tipos de suelo se consultó la carta edafológica Serie II del INEGI en formato vectorial donde se encuentran las unidades edafológicas, con lo cual se determinó que, en el SA, se presentan dos tipos de suelo los cuales son: Arenosol y Solonchak.

La descripción de las unidades de suelo se presenta en los siguientes parráfos:

Arenosol (del latin *arena*: arena). Literalmente, arenoso. Suelos que se localizan principalmente en zonas tropicales o templadas muy lluviosas del sureste de México. La vegetación que presentan es variable. Se caracterizan por ser de textura gruesa, con más del 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. En México son muy escasos y su presencia se limita a las llanuras y pantanos. Estos suelos tienen una alta permeabilidad, pero muy baja capacidad para retener agua y almacenar nutrientes. La susceptibilidad a la erosión en los arenosoles va de moderada a alta.

Solonchak deriva del ruso *sol: sal*. Literalmente suelos salinos, se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal, pero con rendimientos bajos.

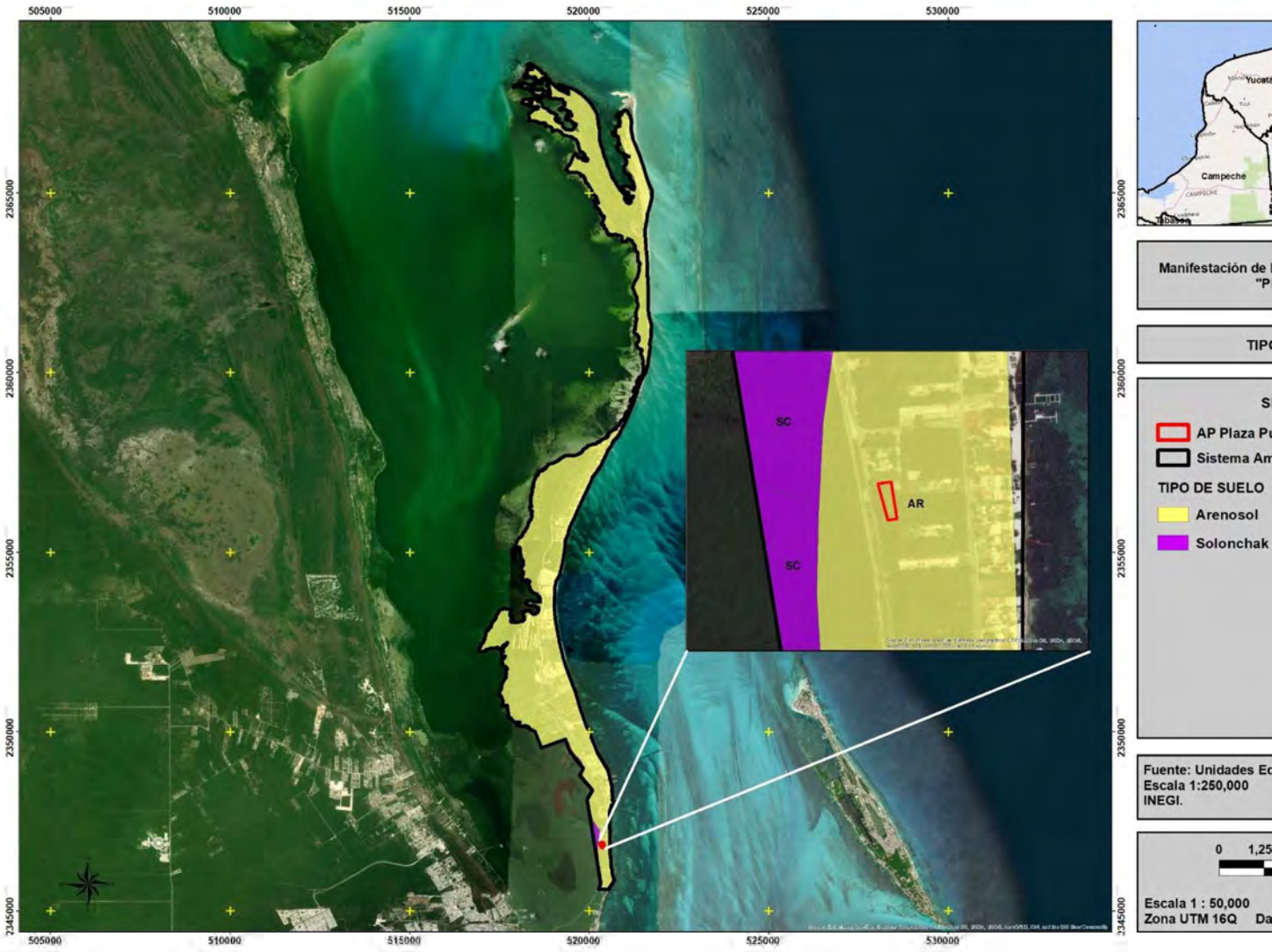


Figura IV—12. Tipos de suelos en el SA en el que se ubica el AP.

IV.2.5 Estado de conservación del suelo

IV.2.5.1 Tipos y grados de erosión presentes y las causas que los originan

El relieve plano predomina practicamente en toda la superficie del Sistema Ambiental con la presencia de una topoforma denominada como playa o barra inundable y salina, asimismo, debido al tipo de suelos presentes los cuales tienen características arenosas y salinas existen limitantes para el desarrollo de actividades agrícolas o pecuarias, por lo que las actividades que se desarrollan son principalmente urbanas para el desarrollo de turismo y de asentamientos humanos.

En el resto de la superficie del SA se distribuye vegetación de dunas costeras, vegetación de manglar y vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, por lo que la erosión del suelo no es un elemento visible o significativo, debido a ello la carta de erosión del suelo del INEGI (2014), clasifica a la mayor parte del SA como un área Sin Erosión Evidente, lo anterior de acuerdo con los usos de suelo observados en el SA y con base en la carta de erosión del suelo del INEGI, 2014. En el siguiente mapa temático, se pueden observar los grados de erosión presentes en el SA.

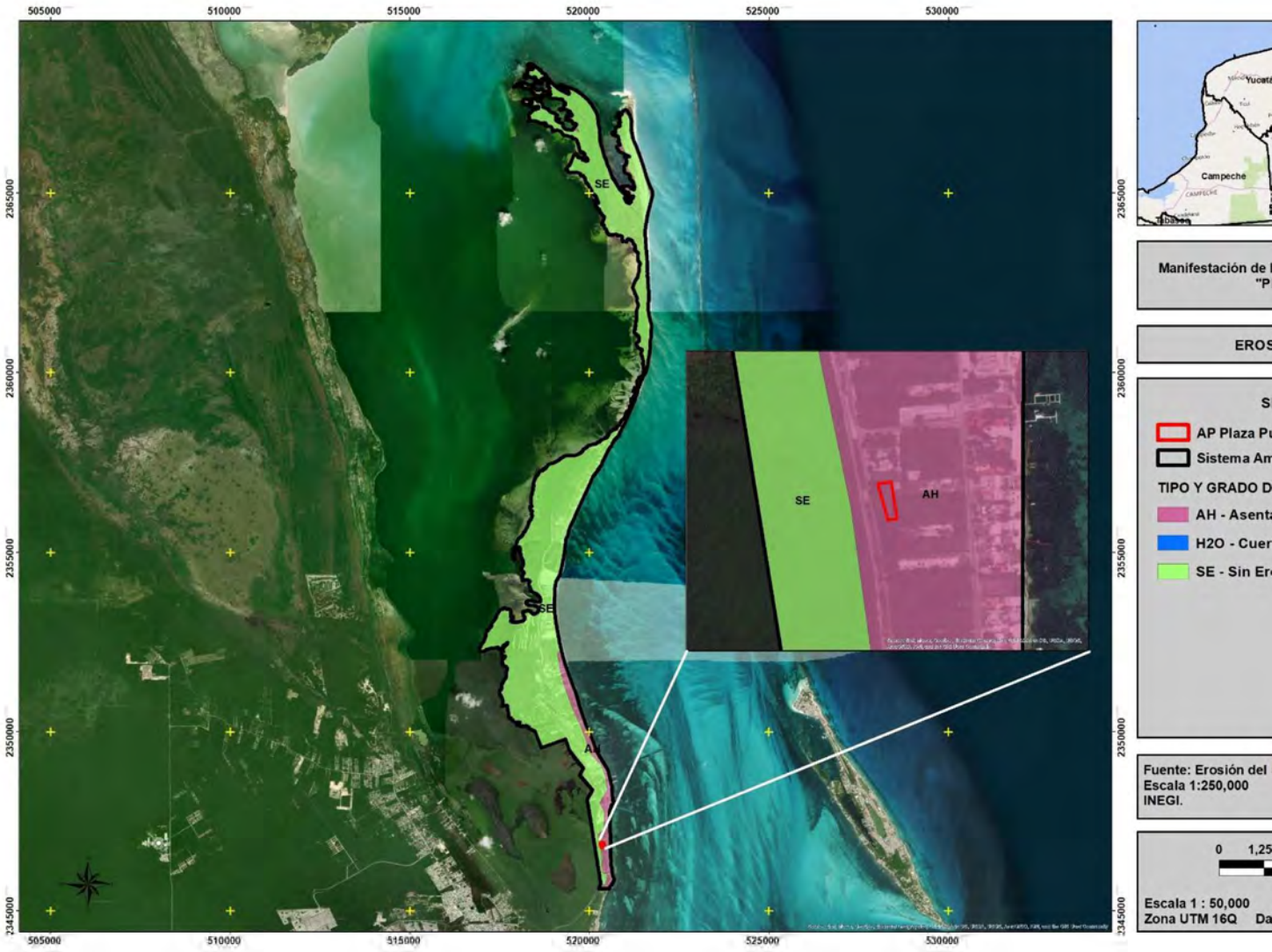


Figura IV—13. Tipo y grado de erosión en el SA en el que se ubica el AP.

IV.2.6 Sismicidad

El Sistema Ambiental del proyecto se ubica en la península de Chacmuchuc en el estado de Quintana Roo, la cual es una barra costera donde la configuración típica esta representada por sucesivas dunas de arena endurecida que descansan sobre rocas calizas de la plataforma continental, en este sentido, las costas de la Península de Yucatán y del SA no se ubican en una zona de subducción, es decir, en una zona donde dos placas chocan, por lo que se trata de una zona donde no se tienen registros historícos de sismos, denominada como "Zona Sísmica A" con peligro muy bajo.

No obstante que el AP se ubica se ubica en una zona de peligro muy bajo en cuanto sismos, se atenderán las sugerencias del Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED), el cual recomienda la ejecución de construcciones de calidad para reducir los riesgos ocasinados durante el movimiento del terreno que ocurre cuando se presenta un sismo.

Figura IV—14. Zonificación sísmica en el SA en el que se ubica el AP.

IV.2.7 Hidrología superficial y subterránea en el SA

IV.2.7.1 Hidrología Superficial

La zona de estudio del SA se encuentra dentro de la región hidrológica RH 32 Yucatán Norte, dentro de la cuenca Quintan Roo, en la subcuenca Quintana Roo, en la microcuenca Punta Sam. Debido a la gran capacidad de infiltración del terreno y la reducida pendiente topográfica, en la zona no existen corrientes de agua superficial como ríos o arroyos, en este sentido, debido a las condiciones kársticas de la zona existen dolinas, cenotes, lagunas y llanuras de inundación de formas circulares, alargadas e irregulares, asimismo, en la línea de costa se presentan playas angostas y rocosas, playas semicirculares, caletas y manantiales marinos (Ceballos-Flores, 1981).

Los cuerpos de agua superficial que colindan con el Sistema Ambiental son la Laguna Chacmuchuc, la Laguna del Manatí, así como el mar caribe los cuales son cuerpos de agua de tipo permanente.

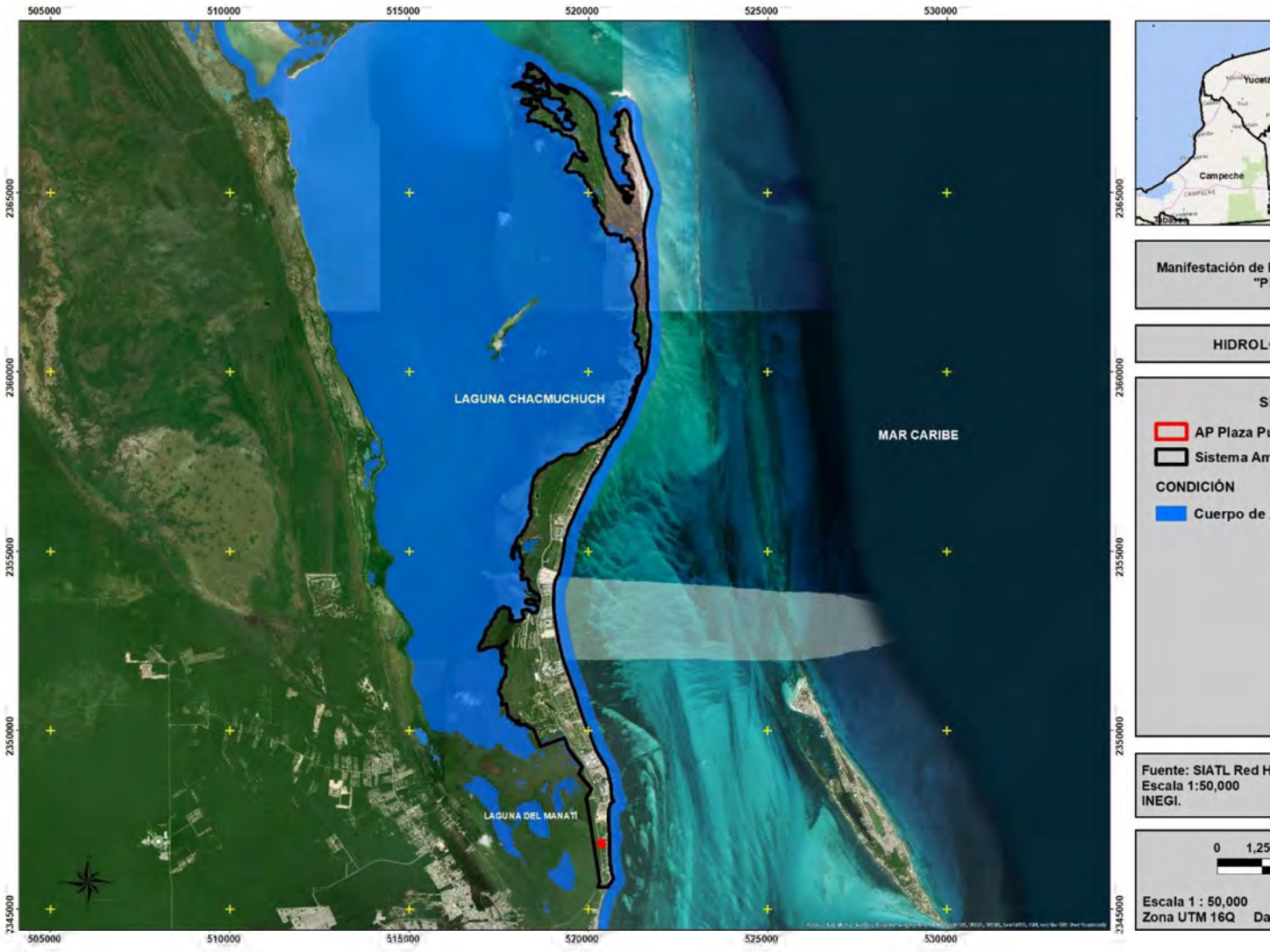


Figura IV—15. Hidrología superficial en el SA en el que se ubica el AP.

IV.2.7.2 Balance hídrico del SA

Se realizó la evaluación del estado de los recursos hídricos del SA a través de la cuantificación de los distintos componentes del balance hídrico, el cual se compone del volumen de precipitación, de escurrimiento, evapotranspiracióne infiltración, con el objetivo de conocer el comportamiento y almacenamiento de agua dentro del área.

$$V_{LL} = V_{ETR} + V_{ESC} + V_{INF}$$

Donde:
V_{LL}=Volumen de lluvia
V_{ETR}=Volumen evapotranspirado
V_{ESC}=Volumen de escurrimiento
V_{INF}=Volumen infiltrado

IV.2.7.3 Precipitación en el SA

El volumen de lluvia que se precipita en el SA se obtiene al multiplicar su área la cual es de 21,483,054.31 m^2 por la lámina de precipitación media anual en metros 1.3002 (1,300.2 mm), lo cual indica una precipitación de 27,932,267.21 m^3.

IV.2.7.4 Escurrimiento medio anual del SA

El volumen medio de escurrimiento pondera, a través del coeficiente de escurrimiento, el efecto diferencial de las distintas combinaciones de suelos y vegetación presentes en el SA (unidades de respuesta hidrológica). El valor medio se determina con la siguiente expresión:

$$V_{ESC} = Pm*Ce*A$$

Donde:

V_{ESC}= Volumen medio de escurrimiento

Pm= precipitación media (mm)

Ce= Coeficiente de escurrimiento (adimensional)

A=Área de interés (ha)

Cabe destacar que, en la determinación del volumen de escurrimiento, se utilizó el método establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015. Para ello es necesario calcular el coeficiente de escurrimiento mediante las siguientes formulas:

Tabla IV—2. Fórmulas para obtener el Coeficiente de escurrimiento.

K: parámetro que depende del tipo y uso de suelo	Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)
Si K resulta menor o igual que 0,15	Ce = K (P-250) / 2000
Si K es mayor que 0,15	Ce = K (P-250) / 2000 + (K-0,15) / 1.5

Asimismo, es neceSAio saber el valor de K, el cual se determina con las características del tipo de suelo y el uso de suelo del área, para ello en la NOM citada se presenta la siguiente tabla para su determinación.

Tabla IV—3. Valores de K para diferentes tipos de suelo y diferentes coberturas arboladas.

Tipo de suelo	Características		
A	Suelos permeables, tales como arenas profundas y loess poco compactos		
B	Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad: loess algo más compactos que los correspondientes a los suelos A; terrenos migajosos		
C	Suelos casi impermeables, tales como arenas o loess muy delgados sobre una capa impermeable, o bien arcillas		
Uso del suelo	**Tipo de suelo**		
	A	**B**	**C**
Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.26	0.28	0.30
Cultivos:			
En Hilera	0.24	0.27	0.30
Legumbres o rotación de pradera	0.24	0.27	0.30
Granos pequeños	0.24	0.27	0.30
Pastizal:			
% del suelo cubierto o pastoreo			
Más del 75% - Poco -	0.14	0.20	0.28
Del 50 al 75% - Regular -	0.20	0.24	0.30
Menos del 50% - Excesivo -	0.24	0.28	0.30
Bosque:			
Cubierto más del 75%	0.07	0.16	0.24
Cubierto del 50 al 75%	0.12	0.22	0.26
Cubierto del 25 al 50%	0.17	0.26	0.28
Cubierto menos del 25%	0.22	0.28	0.30
Zonas urbanas	0.26	0.29	0.32
Caminos	0.27	0.30	0.33
Pradera permanente	0.18	0.24	0.30

Cuando en una cuenca en estudio, existen diferentes tipos y usos de suelo, el valor de K se calcula como la resultante de subdividir la cuenca en zonas homogéneas para obtener el promedio ponderado de todas ellas.

Para el Sistema Ambiental se realizó un cálculo de K ponderado considerando que tenemos diferentes tipos y usos de suelo, para lo cual se consideraron suelos del grupo C casi impermeables ya que la carta de aguas subterráneas indica que el SA se ubica en material no consolidado con posibilidades bajas, esto debido a que el tipo de suelo principal es de tipo arenosol. Dentro del SA encontramos usos de suelo de vegetación forestal, cuerpos de agua y zonas urbanas, por lo que el valor de K ponderado fue el siguiente:

Tabla IV—4. Valores de K para las diferentes coberturas del SA.

Uso de suelo	Superficie en Hectáreas	Valor de K
Asentamientos Humanos	280.843	0.32
Cuerpo de Agua	73.893	0.30
Manglar	944.268	0.24
Vegetación de Dunas Costeras	654.571	0.24
Vegetación secundaria arbustiva de manglar	194.730	0.24
Total	2,148.305	

Considerando los valores de K identificados por cobertura del SA, se realizó el cálculo de K ponderado como se detalla a continuación:

Valor K ponderado:

$$K= \frac{(280.843)(0.32)+(73.893)(0.30)+(944.268)(0.24)+(654.571)(0.24)+(194.730)(0.24)}{2{,}148.305}$$

$$K=\frac{542.49}{2{,}148.305}= 0.25$$

El valor de K para el caso del sistema ambiental es de 0.25, por lo que al ser mayor a 0.15, la formula a utilizar es Ce = K (P-250) / 2000 + (K-0,15) / 1.5

Sustituyendo los valores se tiene que:

Ce = 0.25 * (1,300.2 - 250) / 2000 + (0.25 - 0.15) /1.5

Ce = 0.2009473

Con los datos obtenidos, el cálculo del volumen de escurrimiento es el siguiente:

$$V_{ESC} = Pm*Ce*A$$

V_{ESC}= 1.3002 * 0.2009473 * 21,483,054.31

Ve= 5,612,912.98 m^3 en el área del SA

IV.2.7.5 Volumen de evapotranspiración en el SA

De acuerdo a la información vectorial publicada por el INEGI, el SA se encuentra dentro de los siguientes rangos de evapotranspiración:

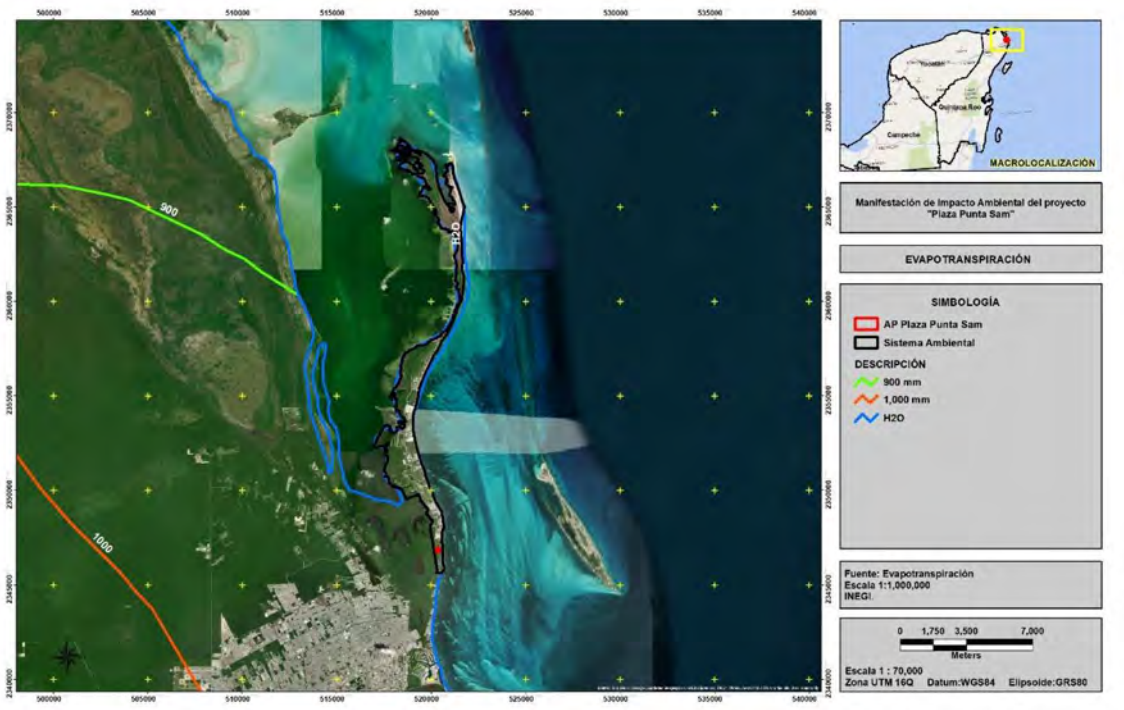


Figura IV—16. Evapotranspiración real en el SA en el que se ubica el AP.

Como puede visualizarse, existen rangos de evapotranspiración para el SA que van de 900 a 1,000 mm. Por otra parte, y de manera similar al cálculo de la variable anterior, para obtener un resultado preciso sobre el volumen de evapotranspiración en el SA, se aplicó la fórmula de Coutagne, la cual está en función de la temperatura y la precipitación media anuales, y se expresa de la siguiente forma:

$$\boldsymbol{ETR = P - \lambda P^2}$$

Donde:

ETR = Evapotranspiración real (m)
P = Precipitación media anual (m)
T = Temperatura media anual (°C)

$$\lambda = \frac{1}{0.8 + 0.14\,T}$$

Aplicando la metodología citada, se tiene que la evapotranspiración (mm/año) para el área del SA es la siguiente:

P= 1.3002 mm

T = 27.2 °C

$\lambda = \frac{1}{0.8+0.14*(27.2)}$

λ= 0.217014

$$ETR = 1.3002 - (0.217014 * (1.3002)^2)$$

$$ETR = 0.933334$$

$$ETR = 933.334 \text{ mm/año}$$

$$ETR = 0.933334 * 21{,}483{,}054.31$$

Por lo que el volumen de evapotranspiración en el SA es de:

$$ETR = 20{,}050{,}857.96 \text{ m}^3\text{/año}$$

IV.2.7.6 Volumen de infiltración en el SA

El volumen de infiltración se obtiene, despejando la fórmula del volumen de lluvia, quedando de la siguiente forma:

$$\mathbf{V_{INF} = V_{LL} - V_{ETR} - V_{ESC}}$$

Los volúmenes de lluvia, escurrimiento medio y evapotranspiración se obtuvieron en los apartados anteriores, por lo que se retoman los resultados obtenidos de dichos conceptos para obtener el valor del volumen de infiltración de la superficie del SA bajo las condiciones actuales.

$$\mathbf{V_{INF} = 27{,}932{,}267.21 - 5{,}612{,}912.98 - 20{,}050{,}857.96}$$

$$\mathbf{V_{INF} = 2{,}268{,}496.27 \text{ m}^3}$$

El volumen de infiltración es de 2,268,496.27 m^3 en las 2,148.305 hectáreas del SA, es decir, 1,055.95 m^3 en promedio por hectárea, por lo tanto, el área del SA no presenta condiciones de déficit de agua almacenada ni de condiciones de sobreexplotación.

IV.2.7.7 Hidrología subterránea

El área del SA se ubica en su totalidad en el acuífero Península de Yucatán, el cual se localiza en el sureste de la Republica Mexicana, esta comprendida entre las coordenadas geográficas 17º 49' 00" y 21º 36' 00" de Latitud Norte y 86º 45' 00" y 91º 20' 00" de Longitud Oeste; abarca una superficie de 124,409 km^2.

De acuerdo con información de la CONAGUA, 2013; la elevada precipitación pluvial, la gran capacidad de infiltración del terreno y la reducida pendiente topográfica favorecen la recarga del acuífero Península de Yucatán, clave 3105. La recarga es más abundante en la llanura, gracias a que la cobertura del suelo es muy delgada y al gran desarrollo kárstico superficial de las rocas calcáreas, factores que permiten la infiltración casi total del agua de lluvia; mientras que la recarga es comparativamente menor en el área de lomeríos, donde la caliza está cubierta por una capa de suelo arcilloso que obstaculiza la infiltración.

Por otra parte, el estudio Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero Península de Yucatán (3105), Estado de Yucatán (CONAGUA, 2020), indica que en la Península se extraen aproximadamente 1,300 hm^3/año, volumen que se distribuye de la siguiente manera: cerca de 819 hm^3/año se destinan a la actividad agropecuaria, a los núcleos de población y uso doméstico se les suministran anualmente un poco más de 402 Millones de m^3 y poco más de 79 hm^3 son utilizados cada año en las instalaciones industriales y de servicios. En la distribución por estado, en Yucatán se extrae del orden de los 758 hm^3/año, lo que representa un 58% del volumen total, seguido por Campeche con 323 hm^3/año, equivalente a un 25%. y el estado de Quintana Roo con aproximadamente 219 m^3 que representan el 17 %. (Inventario de Aguas Subterráneas de la Subgerencia RegionalTécnica de la GRPY.).

Asimismo, el estudio citado en el párrafo anterior, indica que se trata de un acuífero NO sobrexplotado y que existe un volumen disponible de 2,386,926,500 m^3 anuales para otorgar nuevas concesiones. Al respecto, es importante mencionar que el estudio referido considera tanto el volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

Es importante citar que sí bien las condiciones generales del acuífero Península de Yucatán son de gran capacidad de infiltración del terreno, estas condiciones se presentan con menor capacidad en el SA, ya que este se ubica en una topoforma denominada como playa o barra inundable y salina, es decir, al ubicarse en un área con material lacustre y de litoral, la carta de aguas subterrenas F1608 Cancún indica que las condiciones hidrogeológicas son de material no consolidado con posibilidades bajas.

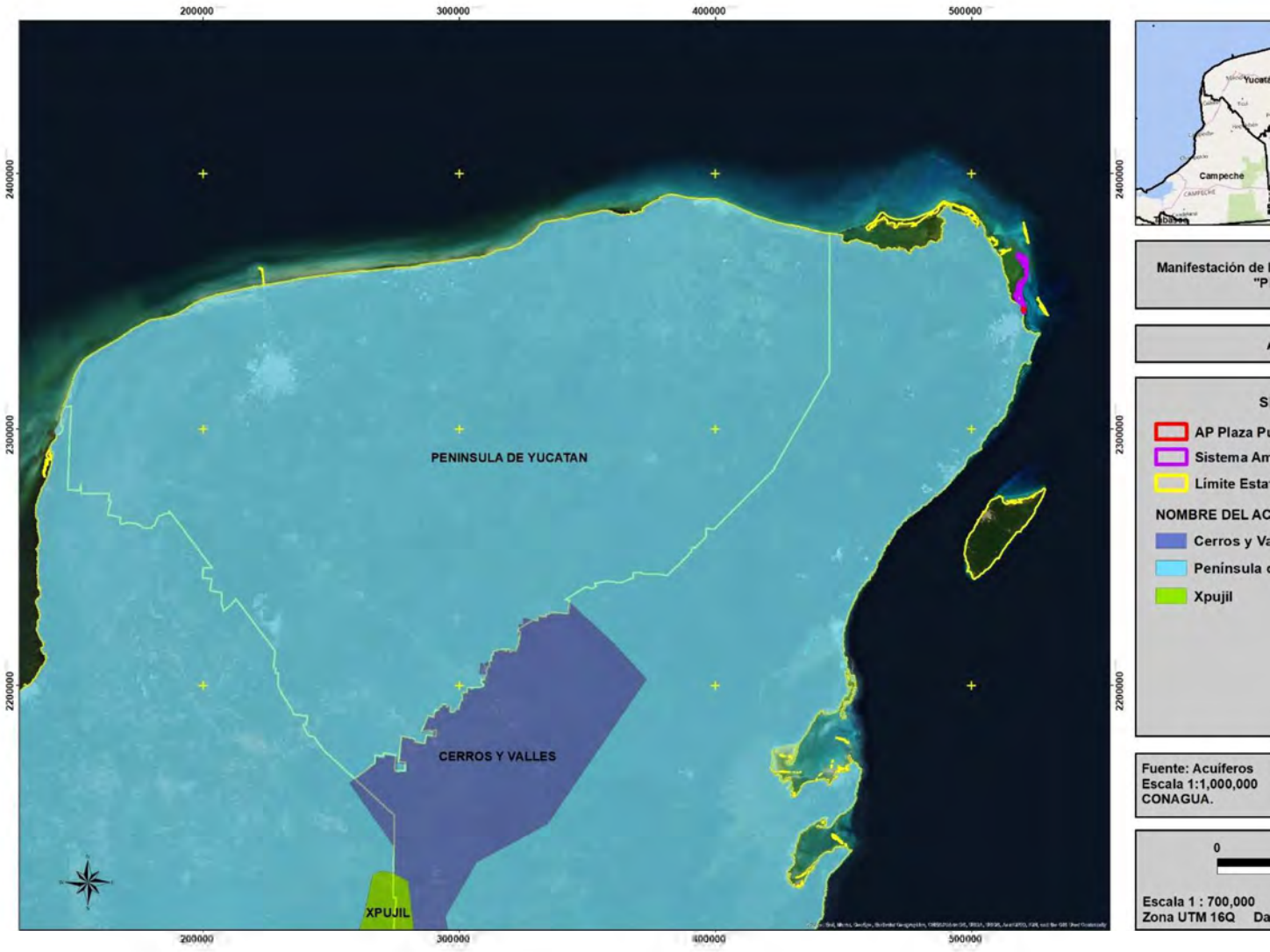


Figura IV—17. Acuíferos en el SA en el que se ubica el AP.

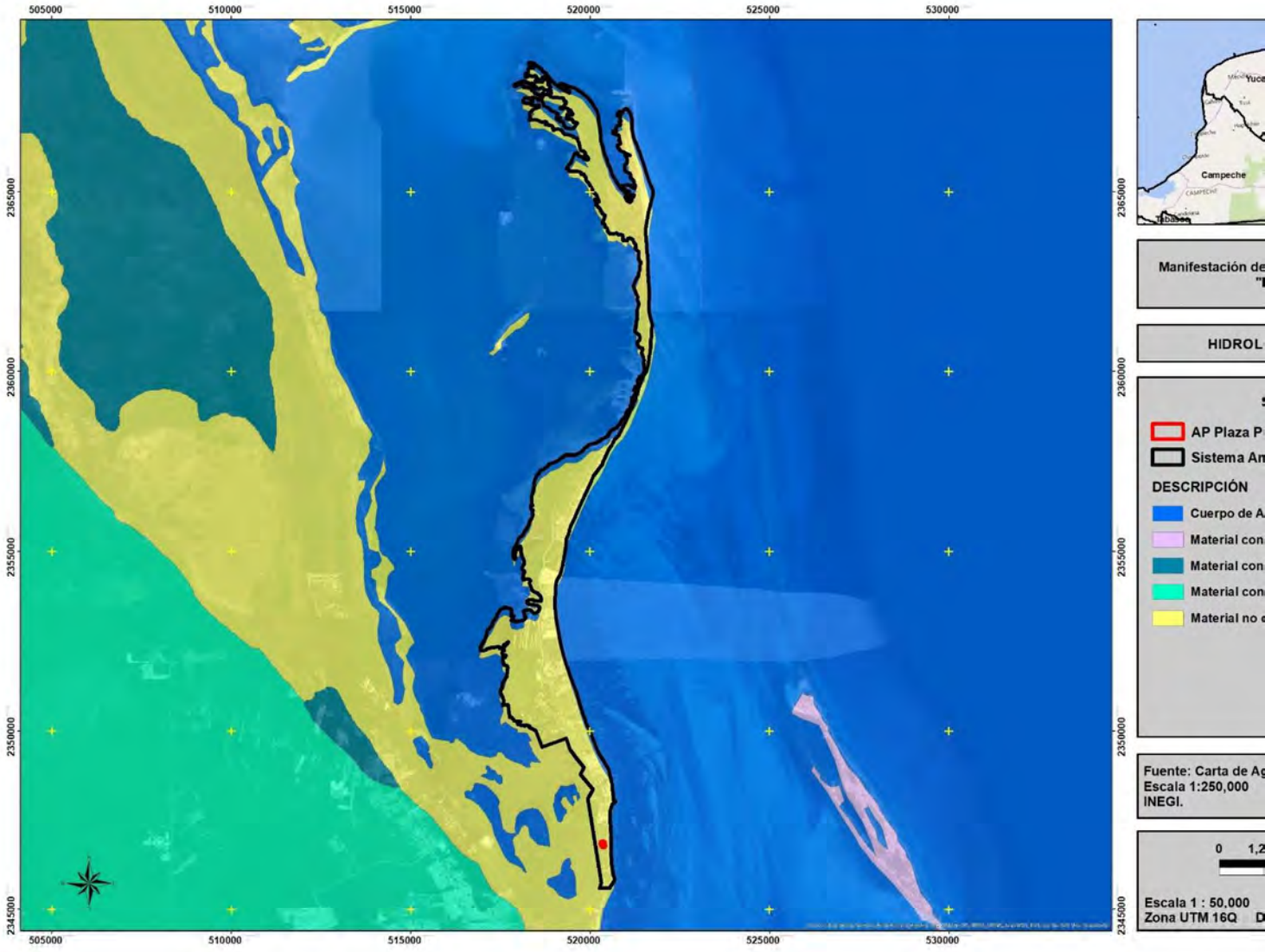


Figura IV—18. Hidrología subterránea en el SA en el que se ubica el AP.

IV.3 Medio Biótico

IV.3.1 Usos de suelo y vegetación del SA

Para conocer los usos de suelo y vegetación que se distribuyen en el Sistema Ambiental, se tomó como base la caracterización de la vegetación de acuerdo a la Serie VII del INEGI disponible en formato vectorial, la cual contiene información reciente, por lo que, con base en dicha fuente se presenta la superficie y porcentaje que ocupa cada tipo de uso de suelo y vegetación en el SA.

Tabla IV—5. Superficies por uso de suelo dentro del SA.

USO DE SUELO	SUP. HA	PORCENTAJE
Asentamientos humanos	280.843	13.07
Cuerpo de agua	73.893	3.44
Manglar	944.268	43.95
Vegetación de dunas costeras	654.571	30.47
Vegetación secundaria arbustiva de manglar	194.730	9.06
TOTAL	2,148.305	100.00

La distribución gráfica de los usos de suelo y vegetación, se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura IV—19. Distribución de la superficie por uso de suelo en hectareas dentro del SA.

En la tabla y figura anteriores, se observa que uso de suelo dominante es la vegetación de manglar con 944.268 hectáreas, representando el 43.95% de la superficie. El segundo uso de suelo en extensión es la vegetación de dunas costeras con 654.571 hectáreas y que ocupan el 30.47% de la superficie total, mientras los asentamientos humanos con 280.843 hectáreas representan un 13.07 %, la vegetación secundaria arbustiva de manglar se distribuye en 194.730 hectáreas lo cual representa el 906% y los cuerpos de agua con 73.893 hectáreas equivalen a un 3.44% del SA.

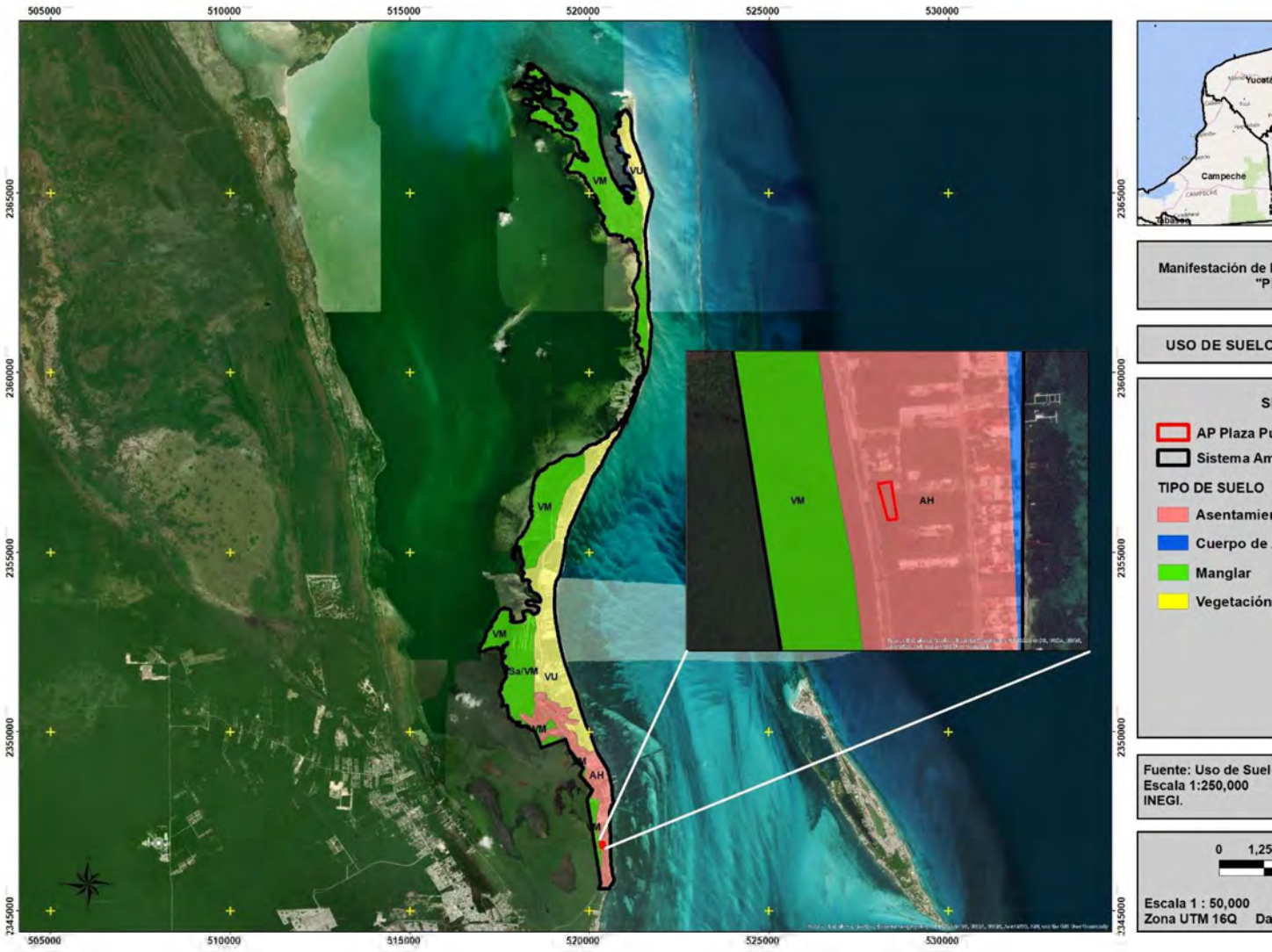


Figura IV—20. Uso de Suelo y Vegetación Serie VII del INEGI en el SA en el que se ubica el AP.

Descripción de los usos de suelo y vegetación presentes en el SA

En los siguientes párrafos se presenta una descripción general de los usos de suelo y tipos de vegetación presentes en el SA de estudio, utilizando como referencia la carta de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI Serie VII.

- **Manglar (VM)**

Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuye en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de California y Océano Atlántico, en zonas con climas cálidos húmedos y subhúmedos y de muy baja altitud.

Se desarrolla en las márgenes de lagunas costeras y esteros y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos profundos, en sitios inundados sin fuerte oleaje o con agua estancada. Un rasgo peculiar que presentan los mangles es la presencia de raíces en forma de zancos, o bien de neumatóforos, características de adaptación que les permiten estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas. Los mangles son especies perennifolias y el estrato dominante que forman es generalmente arbóreo, aunque también puede ser subarbóreo o hasta arbustivo; las alturas de los mangles pueden variar, de manera general, desde 1 hasta 30 metros.

En México predominan cuatro especies en los manglares: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado *(Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*); frecuentemente estas especies se encuentran asociadas entre sí, pero con diferentes grados de dominancia cada una de ellas.

Figura IV—21. Condiciones del manglar de la laguna de Chacmuchuc dentro del SA.

- **Vegetación de Dunas Costeras (VU)**

Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenii*), riñonina (*Ipomoea pes-caprae*), alfombrilla (*Abronia maritima*), (*Croton* spp.), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etcétera. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (*Coccoloba uvifera*), pepe (*Chrysobalanos icacos*), cruceto (*Randia* sp.), espino blanco (*Acacia sphaerocephala*), mezquite (*Prosopis juliflora*), zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate (*Sporobolus* sp.) entre otros.

Figura IV—22. Vegetación de dunas costeras dentro del SA.

- **Asentamientos humanos**

Corresponde a elementos que no forman parte de la cobertura vegetal, que en el contexto del SA están representados por las localidades urbanas de El Meco, Playa Azul, Costa Mujeres y Punta Sam.

IV.3.1.1 Uso de suelo y/o vegetación del AP

Para conocer de forma precisa los usos de suelo y/o vegetación en el área de emplazamiento del proyecto, se consultaron imágenes aéreas de los programas Google Earth © y Bing Maps © para realizar una clasificación de usos de suelo de la zona, lo cual fue complementado con recorridos en campo para mayor precisión.

Con la metodología anterior, se determinó que el proyecto NO requiere de la remoción de vegetación forestal, en virtud que el predio no sustenta vegetación forestal de acuerdo con la caracterización realizada en el mismo, así como en la información de la carta de uso de suelo y vegetación Serie VII que indica que el predio tiene un uso de suelo de asentamientos humanos, no obstante con base en lo verificado en campo se trata de un terreno que se encuentra en condiciones rústicas, con evidencias de perturbación, ya que que el predio ha sido utilizado para tirar basura, escombros y tierra que han sido depositados en el lugar probablemente por construcciones colindantes, por lo que el estrato dominante en los 908.65 m^2 es el estrato herbáceo tratándose de un pastizal inducido acompañado de algunos arboles introducidos y nativos.

Figura IV–23. Condición del predio del AP con dominancia del estrato herbáceo de pastizal inducido.

IV.3.2 Caracterización de las condiciones del predio del AP

La metodología utilizada para caracterizar la vegetación presente en el área del AP, consisitó en la realización de un censo para el estrato arbóreo en el área que requiere la construcción de los 5 locales comerciales, es decir, en 908.65 m^2 de los 1,186.69 m^2 totales del lote, mientras que, para las especies arbustivas y herbáceas, se realizaron sitios de muestreo circulares con dimensiones fijas de 50.26 m^2 (4 metros de radio a partir del centro) para el caso de los arbustos y de 1 m^2 para el estrato herbáceo. Se tomaron los datos cuantitativos de las especies presentes en los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, con la finalidad de que los datos nos permitieran hacer una descripción objetiva de la estructura de la vegetación, y al mismo tiempo permitieran reconocer el estado de conservación o alteración de las comunidades.

IV.3.3 Composición y diversidad de flora del AP

Para analizar la estructura y composición de la flora que se pretende afectar, se obtuvo el índice de valor de importancia de las especies por estrato, así como la densidad por sitio y por hectárea tipo, mientras que el análisis de la diversidad florística se realizó con la obtención del índice de

diversidad de Shannon-Wiener, la diversidad máxima, así como la equidad o índice de Pielou, como se describe en los siguientes párrafos

IV.3.3.1 Índice de Valor de Importancia (IVI)

Los datos cuantitativos de la vegetación tomados en campo, se utilizaron para estimar los atributos de la vegetación para cada especie de la comunidad encontrada en el AP. De esta forma, se estimaron valores de abundancia, dominancia y frecuencia (en valores absolutos y relativos). Con la suma de los valores relativos de estas variables, se calculó el Índice de Dominancia Relativa o Valor de Importancia Relativa por especie (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974).

Para la representación de estos índices se tomaron en cuenta las especies arbóreas con diámetros mayores a 7.5 cm diamétricos como se sugiere en el Manual y procedimiento para el muestreo de campo de la CONAFOR, así como los elementos arbustivos y herbáceos registrados en los sitios de muestreo establecidos en diferentes zonas del AP.

La metodología utilizada para la obtención de los valores de Densidad, Dominancia y Frecuencia y sus respectivos valores relativos, se realizó con base en la metodología del Índice de Valor de Importancia. Este valor indica la relevancia y nivel de ocupación del sitio de una especie con respecto a los demás, en función de su cuantía, frecuencia, distribución y dimensión de los individuos de dicha especie (*Krebs, 1985*). De acuerdo con dicha metodología, la determinación de cada parámetro se realiza de la siguiente forma:

$$\mathrm{IVI} = \mathrm{DR} + \mathrm{FR} + \mathrm{DR}$$

Donde:

IVI = Índice de valor de importancia.
DR = Densidad relativa.

$$\textbf{densidad} = \frac{\text{N° individuos}}{\text{área muestreada}}$$

$$\textbf{densidad relativa} = \frac{\text{densidad de una especie x 100}}{\text{densidad de todas las spp.}}$$

FR = Frecuencia relativa.

$$\textbf{frecuencia} = \frac{\text{N° de cuadros (sitios) en que aparece una especie}}{\text{N° de cuadros muestreados}}$$

$$\textbf{frecuencia relativa} = \frac{\text{valores de frecuencia de una especie x 100}}{\text{valores de frecuencia de todas las spp.}}$$

DR = Dominancia relativa (Área basal)

Área basal

AB= $(DAP/2)^2\pi$; π=3.1416

$$DmR = \frac{\text{area basal de la especie } x}{\Sigma \text{ area basal de todas las especies}} \quad (100)$$

Los valores del índice de valor de importancia están entre 1 -300.

Para el estrato arbóreo se utilizó el área basal mientras que para el estrato arbustivo se consideró el diámetro de las copas para el total de las áreas muestreadas y por tipo de comunidad, de acuerdo con Osorio *et al.* (1996), determinando de este modo, la cobertura, que es el área total medida expresada en m^2, calculada a partir de la medición de dos diámetros perpendiculares de las copas, como se presenta en la siguiente fórmula:

$$C = \{[(d_1+d_2)/4]^2 * \pi$$

Dónde:

C = Cobertura promedio.

d1 = Primer diámetro de la cobertura de la copa.

d2 = Segundo diámetro de la cobertura de la copa.

π = 3.1416

IV.3.3.1.1 Resultados y análisis del Índice de Valor de Importancia (IVI) por estrato de la flora del AP

Se presenta el índice de valor de importancia (Densidad relativa, Frecuencia relativa y Dominancia relativa), y el número de individuos por hectárea para cada estrato por tipo de vegetación presente en la superficie del AP, asimismo, se anexa la memoria de cálculo para su determinación.

IV.3.3.1.2 Estrato arbóreo del pastizal inducido del AP

El listado florístico del estrato arbóreo del pastizal inducido está compuesto por 10 especies, de las cuales el orden del índice de valor de importancia es el siguiente: *Leucaena leucocephala, Conocarpus erectus, Ficus obtusifolia, Metopium brownei, Terminalia catappa, Casuarina equisetifolia, Cocos nucifera, Muntingia calabura, Piscidia piscipula y Thrinax radiata*.

La estructura del estrato arbóreo muestra una composición variable con la presencia de varias especies, es decir, existe una mezcla de especies arbóreas nativas características de selva mediana subcaducifolia y una especie de manglar, así como algunas especies introducidas como *Terminalia catappa, Casuarina equisetifolia, Cocos nucifera,* sin embargo, se trata sólo de 44 individuos que se encuentran principalmente en hileras, es decir, como barreras delimitando el predio por lo cual no forman una comunidad, como se puede observar en las siguientes imágenes:

Figura IV–24. Hileras de arboles del predio del AP.

El número de individuos por especie se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla IV—6. Densidad por especie registrada en el AP.

ID	Nombre científico	Abundancia en el AP
1	*Leucaena leucocephala*	13
2	*Metopium brownei*	9
3	*Conocarpus erectus*	8
4	*Casuarina equisetifolia*	3
5	*Muntingia calabura*	3
6	*Terminalia catappa*	3
7	*Cocos nucifera*	2
8	*Ficus obtusifolia*	1
9	*Piscidia piscipula*	1
10	*Thrinax radiata*	1

Asimismo, con base en la revisión de la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como su Anexo Normativo III publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019, se verificó que dos de las especies registradas del estrato arbóreo se encuentran dentro alguna categoría de riesgo-protección de la citada norma, las cuales son *Thrinax radiata* y *Conocarpus erectus,* ambas con la categoría Amenazada (A).

En la siguiente tabla se presentan los registros obtenidos por especie con base en el censo de arbolado realizado dentro del AP, además de los resultados del índice de valor de importancia para el estrato arbóreo:

Tabla IV—7. Valores del IVI del estrato arbóreo del pastizal inducido del AP.

ID	Nombre científico	Nombre común	Densidad Total del AP	Densidad Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	I.V.I	Pi	Ln
1	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	3	6.818	10.000	9.541	26.359	0.068	-2.(
2	*Cocos nucifera*	Cocotero	2	4.545	10.000	6.671	21.216	0.045	-3.(
3	*Conocarpus erectus*	Botoncillo	8	18.182	10.000	14.962	43.144	0.182	-1.7
4	*Ficus obtusifolia*	Higuera	1	2.273	10.000	27.871	40.144	0.023	-3.7
5	*Leucaena leucocephala*	Guaje	13	29.545	10.000	19.898	59.444	0.295	-1.2
6	*Metopium brownei*	Chechen	9	20.455	10.000	6.046	36.501	0.205	-1.5
7	*Muntingia calabura*	Capulín	3	6.818	10.000	3.544	20.362	0.068	-2.(
8	*Piscidia piscipula*	Jabín	1	2.273	10.000	0.832	13.104	0.023	-3.7
9	*Terminalia catappa*	Almendro	3	6.818	10.000	10.216	27.034	0.068	-2.(
10	*Thrinax radiata*	Palma chit	1	2.273	10.000	0.420	12.693	0.023	-3.7
	Total		44	100	100	100	300	1.000	H
									S
									Hm
									Equic

IV.3.3.1.3 Estrato Arbustivo del pastizal inducido del AP

El listado florístico del estrato arbustivo del pastizal inducido del AP está compuesto por 9 especies, de las cuales las más importantes con base en los resultados del índice de valor de importancia son las siguientes: *Muntingia calabura, Terminalia catappa, Thrinax radiata, Leucaena leucocephala, Calliandra houstoniana, Nerium oleander, Croton humilis, Metopium brownei y Cocos nucifera.*

Asimismo, de la revisión de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019, se verificó la presencia de 1 de las especies registradas dentro de alguna de las categorías de riesgo-protección de la citada Norma, la cual es *Thrinax radiata* con la categoría Amenazada (A).

Figura IV–25. Especies arbustivas del predio del AP.

En la siguiente tabla se presentan los registros obtenidos por especie en cada sitio de muestreo, así como las densidades promedio por sitio y por hectárea tipo, además de los resultados del índice de valor de importancia para el estrato arbustivo:

Tabla IV—8. Valores del IVI del estrato arbustivo del pastizal inducido del AP.

ID	Nombre científico	1	2	3	4	Total	Densidad Sitio	Densidad Ha	Densidad del AP	Densidad Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	I.V.I
1	*Calliandra houstoniana*	2		1		3	0.8	149	14	10.714	12.500	6.506	29.720
2	*Cocos nucifera*				1	1	0.3	50	5	3.571	6.250	1.485	11.307
3	*Croton humilis*				1	1	0.3	50	5	3.571	6.250	3.342	13.163
4	*Leucaena leucocephala*		5	2		7	1.8	348	32	25.000	12.500	3.204	40.704
5	*Metopium brownei*		1			1	0.3	50	5	3.571	6.250	1.797	11.619
6	*Muntingia calabura*	4			1	5	1.3	249	23	17.857	12.500	30.463	60.820
7	*Nerium oleander*			1		1	0.3	50	5	3.571	6.250	17.170	26.991
8	*Terminalia catappa*		1	2	2	5	1.3	249	23	17.857	18.750	20.081	56.688
9	*Thrinax radiata*		2	1	1	4	1.0	199	18	14.286	18.750	15.952	48.988
	Total	6	9	7	6	28	7.0	1,393	127	100.000	100.000	100.000	300.000

IV.3.3.1.4 Estrato Herbáceo del pastizal inducido del AP

El listado florístico del estrato herbáceo del pastizal inducido del AP está compuesto por 6 especies, de las cuales el orden del índice de valor de importancia es el siguiente: *Sporobolus sp., Bidens odorata, Andropogon glomeratus, Mimosa púdica, Cyperus odoratus y Dactyloctenium aegyptium.* Por otra parte, se revisó la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como su Anexo Normativo III publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019 y se verificó que ninguna de las especies registradas del estrato herbáceo se encuentran dentro alguna categoría de riesgo-protección de la citada norma.

Figura IV–26. Especies herbaceas del predio del AP.

En la siguiente tabla se presentan los registros obtenidos por especie en cada sitio de muestreo, así como las densidades promedio por sitio y por hectárea, además de los resultados del índice de valor de importancia para el estrato herbáceo:

Tabla IV—9. Valores del IVI del estrato herbáceo del pastizal inducido del AP.

ID	Nombre científico	1	2	3	4	Total	Densidad Sitio	Densidad Ha	Densidad Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	I.V.I	P
1	*Andropogon glomeratus*			9	2	11	2.8	27,500	35.484	16.667	4.907	57.057	0.3
2	*Bidens odorata*	4	1		2	7	1.8	17,500	22.581	25.000	14.348	61.928	0.2
3	*Cyperus odoratus*	2			1	3	0.8	7,500	9.677	16.667	1.916	28.260	0.0
4	*Dactyloctenium aegyptium*			2		2	0.5	5,000	6.452	8.333	0.848	15.633	0.0
5	*Mimosa pudica*		1		1	2	0.5	5,000	6.452	16.667	23.219	46.337	0.0
6	*Sporobolus sp.*		3		3	6	1.5	15,000	19.355	16.667	54.762	90.784	0.1
	Total	6	5	11	9	31	7.8	77,500	100.000	100.000	100.000	300.000	1.0

IV.3.4 Fauna Silvestre del AP

México forma parte del selecto grupo de países megadiversos denominados así por su enorme diversidad biológica, esto debido a su posición geográfica que se encuentra en la zona de transición de las regiones neártica y neotropical, su variedad de climas, relieve y orografía provocan una gran cantidad de ecosistemas.

Por lo anterior, para conocer la fauna silvestre del AP se aplicaron metodologías específicas y apropiadas para cada grupo zoológico, en este sentido, se realizó una búsqueda intensiva para anfibios, reptiles y mamíferos en la totalidad del área del proyecto, lo anterior considerando que las dimensiones del mismo son relativamente pequeñas de de 908.65 m^2 dentro de un lote de 1,186.69 m^2, mientras que para aves se establecio un punto de observación con el apoyo de binoculares, el objetivo principal fue identificar y cuantificar la diversidad de especies de fauna presentes, así como reconocer aquellas a las que, por sus características biológicas e importancia ecológica, resultan vulnerables y por consiguiente se encuentran catalogadas bajo alguna categoría de protección nacional según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con dichas metodologías se determinaron las especies presentes y fue posible establecer el inventario de los individuos que se detectaron durante el recorrido siendo ésta una de las principales ventajas del método. Los principales supuestos considerados en la aplicación de este método son los siguientes: a) todos los individuos son detectables; b) los individuos no se mueven antes de su detección; c) los individuos son contados una sólo vez.

IV.1.1 Riqueza y abundancia de fauna registrada dentro del AP

Se registraron un total de 12 especies con una abundancia de 26 individuos para el área del AP. El grupo más representativo es el de aves con 7 especies que representan el 58.33% seguido por los reptiles con 3 especies que indican un 25%, los mamíferos con una especie representan 8.33% y finalmente los anfibios con una especie que equivale también a un 8.33% del total de los registros por grupo zoológico. A continuación, se presentan los registros y resultados obtenidos en campo por grupo zoológico para el área del proyecto, indicando la abundancia absoluta.

Tabla IV—10. Riqueza por grupo de fauna registrada en el AP.

Grupo	Familia	Nombre cientifico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
Anfibios	Bufonidae	*Incilius valliceps*	Sapo costero		1
Reptiles	Teiidae	*Aspidoscelis angusticeps*	Huico Yucateco		2
Reptiles	Iguanidae	*Ctenosaura similis*	Iguana negra de cola espinosa	A	1

Grupo	Familia	Nombre cientifico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
Reptiles	Phrynosomatidae	*Sceloporus chrysostictus*	Lagartija espinosa puntos amarillos		2
Mamíferos	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache		1
Aves	Icteridae	*Icterus cucullatus*	Calandria dorso negro		3
Aves	Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Gavilan pescador		1
Aves	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mayor		6
Aves	Parulidae	*Setophaga petechia*	Chipe amarillo		2
Aves	Trochilidae	*Amazilia rutila*	Colibrí canelo		1
Aves	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Bienteveo común		4
Aves	Tyrannidae	*Tyrannus tyrannus*	Tirano dorso negro		2
					26

Asimismo, de la revisión de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019, se verificó la presencia de 1 de las especies registradas dentro de alguna de las categorías de riesgo-protección de la citada Norma, la cual es *Ctenosaura similis* con la categoría Amenazada (A). Los resultados a detalle se enlistan a continuación:

Tabla IV—11. Riqueza por grupo de fauna registrada en el AP.

GRUPO	ESPECIES	ABUNDANCIA	%	ESPECIES EN CATEGORÍAS DE RIESGO EN NOM-059-SEMARNAT-2010			
				P	PR	A	E
Anfibios	1	1	8.33				
Reptiles	3	5	25.00			1	
Mamíferos	1	1	8.33				
Aves	7	19	58.33				
Totales	12	26	100.00			1	

Figura IV–27. Riqueza por grupo de fauna registrada en el AP

IV.4 Medio Socioeconómico

El SA del AP se ubica en un solo municipio el cual es Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, por lo que se ubica en la región económica Sureste que esta compuesta por Campeche, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán, abarca el 11.9% del territorio nacional. La topografía de la región es muy suave, asociada a formas kársticas de absorción.

IV.4.1 Densidad Poblacional

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI 2020), la población del municipio de Isla Mujeres es de 22,686 de los cuales 11,1144 son mujeres y 11,542 hombres, que representan el 1.2 de la población estatal, teniendo una densidad de población de 26.3 habitantes por kilometro cuadrado. El número de localidades del municipio es de 111, de las cuales Isla Mujeres tienen 13,174 habitantes, la zona urbana dejido Isla Mujeres cuenta con 6,668 habitantes y la localidad La Victoria con 531 habitantes.

La proporción de hombres y mujeres es de 103 hombres por cada 100 mujeres con una edad mediana de la población de 28 años o menos. Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 10 a 14 años (2,100 habitantes), 25 a 29 años (2,068 habitantes) y 30 a 34 años (2,060 habitantes). Entre ellos concentraron el 27.5% de la población total.

IV.4.2 Vivienda

El municipio de Isla Mujeres cuenta con 6,767 viviendas de acuerdo al conteo 2020 del INEGI, el promedio de habitantes por vivienda es de 3.3 de estas el 3.0% todavía tiene piso de tierra, el 78.0% tiene agua entubada, el 97.2% cuenta con drenaje y 97.0% tiene electricidad; asimismo, con relación a la disponibilidad de bienes el 85.3% de la población cuenta con refrigerador, 75.5% con lavadora, 27.2% con automóvil o camioneta y el 48.2% con motocicleta o motoneta, además el 24.1% tiene telefonía fija, el 93.3% teléfono celular y el 52.2% internet.

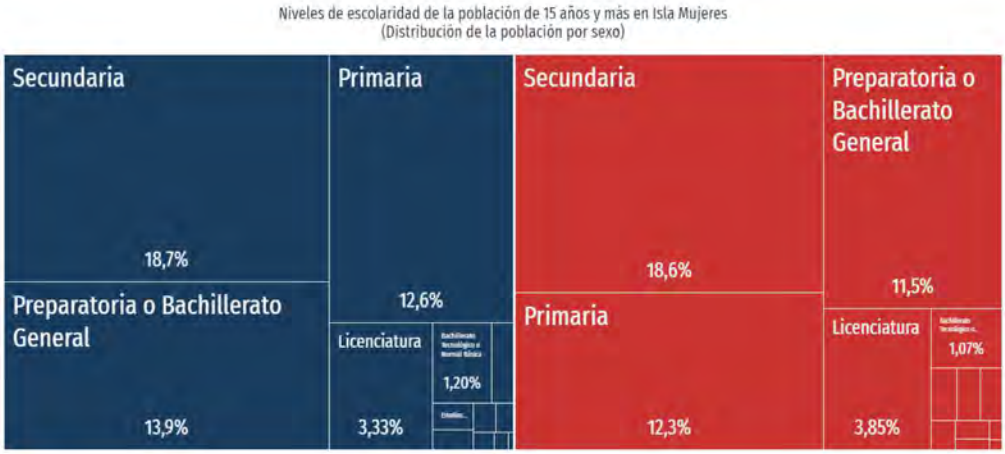
En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 1 y 2 cuartos, 32.5% y 27.5%, respectivamente.

IV.4.3 Educación

El municipio de Isla Mujeres presentó para el año 2020 un Grado Promedio de Escolaridad de 8.5 años, igual al grado de escolaridad promedio del estado. En 2020, los principales grados académicos de la población de Isla Mujeres fueron Secundaria (5.91k personas o 37.4% del

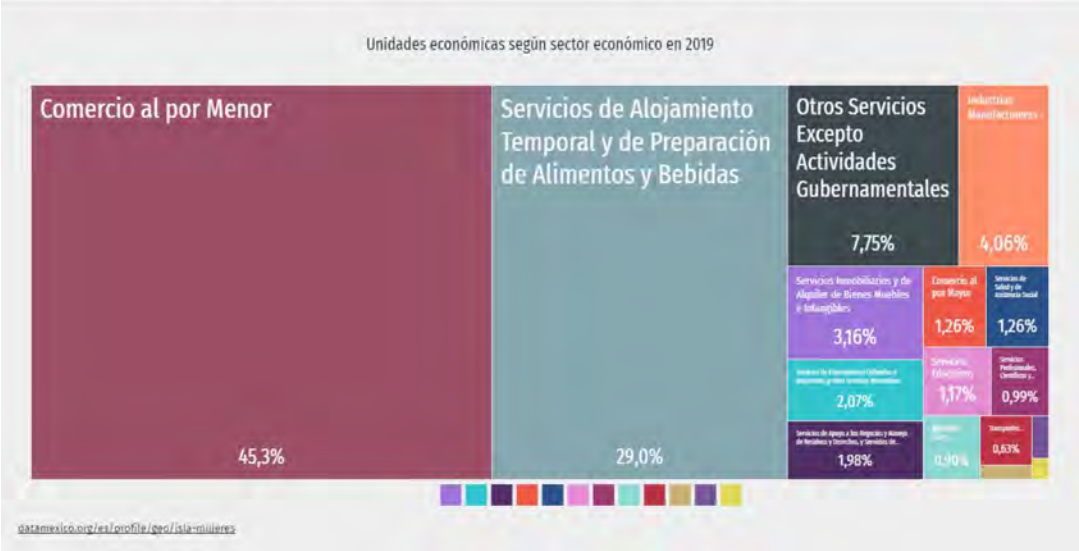
total), Preparatoria o Bachillerato General (4.01k personas o 25.4% del total) y Primaria (3.94k personas o 24.9% del total).

La tasa de alfabetización en el municipio durante 2020 alcanzó la cifra de 98.5% del total de la población de más de 15 a 24 años años, mientras que en la población de 25 años y más es del 96%. La tasa de analfabetismo de Isla Mujeres en 2020 fue 3.24%. Del total de población analfabeta, 43.2% correspondió a hombres y 56.8% a mujeres.



IV.4.4 Actividades Económicas

De acuerdo con datos del Censo Económico 2019, los sectores económicos que concentraron más unidades económicas en Isla Mujeres fueron Comercio al por Menor (502 unidades), Servicios de Alojamiento Temporal y de Preparación de Alimentos y Bebidas (322 unidades) y Otros Servicios Excepto Actividades Gubernamentales (86 unidades).



En el periodo enero a diciembre de 2021, la IED en Quintana Roo alcanzó los US$289M, distribuidos en nuevas inversiones (US$276M), reinversión de utilidades (US$58.4M) y cuentas entre compañías (-US$45.7M).

Desde enero de 1999 a diciembre de 2021, Quintana Roo acumula un total de US$9,199M en IED, distribuidos en nuevas inversiones (US$7,349M), reinversión de utilidades (US$1,786M) y cuentas entre compañías (US$64.8M).

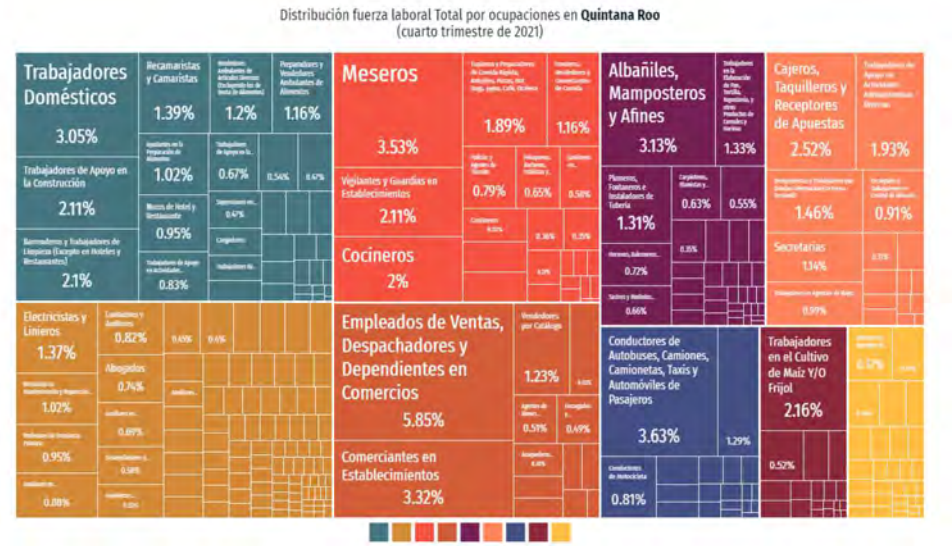
Desde enero a diciembre de 2021, los principales países de origen de la IED en Quintana Roo fueron Estados Unidos (US$170M), Canadá (US$22.5M) y España (US$19.9M).

Entre enero de 1999 y diciembre de 2021, los países que más han aportado a la IED son Estados Unidos (US$3,321M), España (US$2,793M) y Países Bajos (US$824M).

IV.4.4.1 Población Economicamente Activa

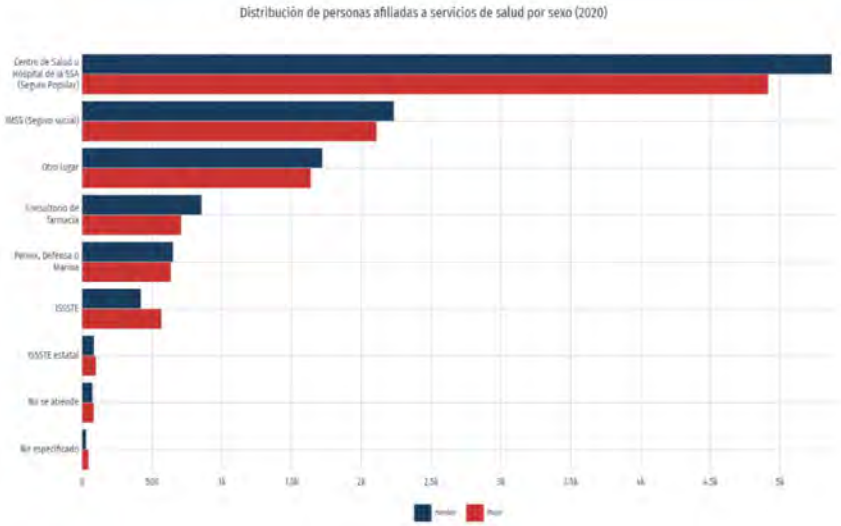
La población ocupada en Quintana Roo en el cuarto trimestre de 2021 fue 896k personas, siendo superior en 1.03% al trimestre anterior (887k ocupados), es decir, la tasa participación laboral fue de 64.2%, mientras que la tasa de desocupación fue de 4.41% (41.4k personas), lo que implicó una disminución de 0.27 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (4.68%)

El salario promedio mensual en el cuarto trimestre de 2021 fue de $6k MX siendo superior en $139 MX respecto al trimestre anterior ($5.86k MX). Las ocupaciones con más trabajadores durante el cuarto trimestre de 2021 fueron Empleados de Ventas, Despachadores y Dependientes en Comercios (52.1k), Conductores de Autobuses, Camiones, Camionetas, Taxis y Automóviles de Pasajeros (32.3k) y Meseros (31.4k).

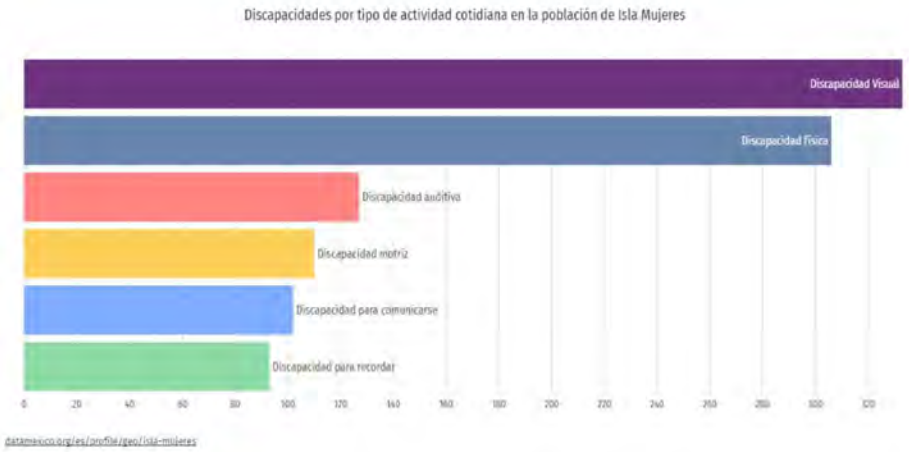


IV.4.4.2 Salud

En Isla Mujeres, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron Centro de Salud u Hospital de la SSA (Seguro Popular) (10.3k), IMSS (Seguro social) (4.34k) y Otro lugar (3.36k). En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas fueron Pemex, Defensa o Marina (10.4k) y Seguro Popular o para una Nueva Generación (Siglo XXI) (4.93k).



Por otra parte, las principales discapacidades presentes en la población de Isla Mujeres fueron discapacidad visual (333 personas), discapacidad física (306 personas) y discapacidad auditiva (127 personas).



CONTENIDO

VI. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACION Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL. 2
VI.1. Identificación de impactos. 2
VI.2. Identificación de componentes ambientales. 2
VI.3. Identificación de factores ambientales. 3
VI.4. Indicadores de impacto y de cambio climático. 5
VI.5. Caracterización de los impactos. 6
VI.6. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. 9
VI.7. Matriz de interacción simple. 10
VI.8. Matriz de Importancia de Conesa. 13
VI.9. Valoración de los Impactos. 18
VI.9.1. Impactos adversos. 18
VI.9.2. Impactos adversos de mayor relevancia. 21
VI.9.3. Impactos benéficos. 24
Impactos residuales. 24
VI.10. Impactos acumulativos. 28
VI.11. Conclusiones 28
VI.12. Literatura consultada. 29

Figura VI. 1. Metodología llevada a cabo para la evaluación de los impactos ambientales 9
Figura VI. 2. Matriz de interacción simple (proyecto-ambiente) de la etapa de preparación del sitio. 12
Figura VI. 3. Matriz de Importancia de Conesa de la etapa de preparación del sitio. 18

Tabla VI. 1. Componentes 2
Tabla VI. 2. Factores y subfactores considerados para la evaluación del impacto ambiental. 4
Tabla VI. 3. Indicadores. 5
Tabla VI. 4. Actividades por proyecto que pueden accionar como agentes de cambio en las condiciones ambientales. 10
Tabla VI. 5. Valores de impacto. 13
Tabla VI. 6. Indicadores y sus Impactos Residuales. 25

VI. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACION Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

En el Capítulo IV del presente documento se realizó una descripción de la situación actual de los componentes ambientales comprendidos en la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto "**Plaza Punta Sam**", así como los sitios específicos para el desarrollo de obras y actividades del Proyecto. Las descripciones han considerado la infraestructura actual y los recursos socioeconómicos de la zona.

En el presente Capítulo se describe una evaluación general del escenario de impacto ambiental actual derivado de las actividades realizadas en la región sobre los recursos naturales aledaños a través de la evaluación de los impactos ambientales que, potencialmente, causará el desarrollo del proyecto anteriormente citado, en sus diferentes etapas y tomando en cuenta todos los factores ambientales que podrían presentar afectación por la ejecución del Proyecto.

VI.1. Identificación de impactos.

Conforme a la naturaleza y característica del Proyecto, así como por la superficie que abarca dentro del Sistema Ambiental (SA) y las condiciones que presenta dicho sistema, se prevé que las principales fuentes de cambios o perturbaciones, que tendrán efectos tanto negativos como positivos, a corto, mediano y largo plazo sobre el SA, serán las ocasionadas por las actividades a llevarse a cabo para la implementación del Proyecto (en las diferentes etapas). Éstas impactarán en menor o mayor grado las condiciones originales de los componentes ambientales.

Para el análisis del medio, este fue dividido en dos sistemas: físico y socioeconómico, y cinco subsistemas: abiótico, biótico, perceptual, social y económico. A cada uno de estos subsistemas pertenecen una serie de factores ambientales susceptibles de recibir impactos, es decir, los elementos o cualidades y procesos del entorno que pueden ser susceptibles de ser afectados a consecuencia del desarrollo del Proyecto durante sus diferentes etapas.

VI.2. Identificación de componentes ambientales.

Para el análisis del medio, este fue dividido en dos subsistemas: físico y socioeconómico, y éstos, a su vez, en cinco apartados: abiótico, biótico, perceptual, social y económico.

Tabla VI. 1. Componentes

Subsistema	Apartados
Físico-Natural	Abiótico
	Biótico
	Perceptual
Socioeconómico	Social
	Económico

Posteriormente, de cada componente ambiental se identificaron y seleccionaron los principales factores ambientales susceptibles de ser afectados a consecuencia del desarrollo del Proyecto durante sus diferentes etapas.

VI.3. Identificación de factores ambientales.

Los factores ambientales fueron identificados de acuerdo con los siguientes criterios:

1) Ser representativos del sistema ambiental, y, por tanto, del impacto total producido por la ejecución del Proyecto y sus actividades sobre el medio.
2) Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
3) Ser excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias.
4) Que sean ubicables, es decir, de fácil identificación, tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o de trabajos de campo.
5) Que sean mesurables, es decir, de fácil cuantificación, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y se tendrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos.

De los factores ambientales identificados se seleccionaron aquellos que serán potencialmente afectados por las acciones del Proyecto, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Extensión: área de influencia en relación con el entorno.
- Complejidad: compuesto de elementos diversos.
- Rareza: no frecuente en el entorno.
- Representatividad: carácter simbólico, incluye el carácter de endémico.
- Naturalidad: natural, no artificial.
- Abundancia: en gran cantidad en el entorno.
- Diversidad: abundancia de elementos distintos en el entorno.
- Estabilidad: permanencia en el entorno, firmeza.
- Singularidad: valor adicional por la condición de distinto o distinguido.
- Irreversibilidad: imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración.
- Fragilidad: endebles, vulnerabilidad y carácter perecedero de cualquier factor
- Continuidad: necesidad de conservación.
- Insustituibilidad: imposibilidad de ser remplazado.
- Clímax: proximidad al punto de más alto valor ambiental de un proceso.
- Interés ecológico: por su peculiaridad ecológica.
- Interés histórico-cultural: por su peculiaridad histórico-monumental-cultural.
- Interés individual: por su peculiaridad a título individual.
- Dificultad de conservación: dificultad de subsistencia en buen estado.

- Significación: importancia para la zona del entorno.

Los factores ambientales considerados para la evaluación de impacto ambiental del Proyecto se muestran en la siguiente tabla:

Tabla VI. 2. Factores y subfactores considerados para la evaluación del impacto ambiental.

Apartados	Factores	Subfactores	
Abiótico	Clima	1	Temperatura (microclima)
		2	Vientos (cambios en dirección)
	Geología y Geomorfología	3	Pendientes
		4	Topoformas
	Edafología	5	Erosión
		6	Compactación
		7	Calidad
	Hidrología Superficial	8	Calidad del agua
		9	Escurrimientos
	Hidrología Subterránea	10	Recarga de acuíferos
		11	Dirección de flujo
	Atmósfera	12	Calidad del aire y partículas suspendidas
		13	Confort sonoro
Biótico	Flora	14	Composición (abundancia y diversidad)
		15	Continuidad en unidades de vegetación
		16	Especies bajo estatus de riesgo en NOM-059-Semarnat-2010
	Fauna	17	Composición (abundancia y diversidad)
		18	Especies bajo estatus de riesgo en NOM-059-Semarnat-2010
		19	Modificación de hábitat
Perceptual	Paisaje	20	Valor paisajístico
Social	Infraestructura	21	Servicios e infraestructura para la población
	Capacitación	22	Concientización ambiental
Económico	Medio Económico	23	Desarrollo económico

Una vez identificados y descritos los factores susceptibles de ser afectados a consecuencia del desarrollo del Proyecto, se procedió al reconocimiento de sus indicadores ambientales.

VI.4. Indicadores de impacto y de cambio climático.

En el presente estudio, se entiende por indicador de impacto ambiental a los elementos cuantificables que, en su conjunto, son el mecanismo que permite medir el impacto comparando el valor del indicador "con" y "sin" proyecto, lo que arroja un valor numérico para cada uno de los impactos sobre los factores ambientales. Así mismo, son "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (Ramos, 1987). Por ello, permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento del Proyecto.

La identificación de los indicadores de impacto ambiental para el proyecto se realizó con base en los siguientes criterios de identificación:

- Tener representatividad y relevancia respecto al impacto de la obra.
- Ser medibles en términos cuantitativos.
- Ser excluyente (que no exista sobreposición entre ellos).
- De fácil identificación.

Los indicadores de impacto seleccionados se presentan a manera de listado, conforme al factor ambiental al cual se le atribuyen.

Tabla VI. 3. Indicadores.

Apartados	Factores	Subfactores		Indicadores
Abiótico	Clima	1	Temperatura (microclima)	Día/mes, en grados centígrados °C/mes
		2	Vientos (cambios en dirección)	Dirección/velocidad en Km/h
	Geología y Geomorfología	3	Pendientes	Modificación que sufre las pendientes del terreno
		4	Topoformas	Modificación de topografía y sus relieves
	Edafología	5	Erosión	Pérdida de suelo en Tm/ha/año
		6	Compactación	Densidad Proctor en porcentaje.
		7	Calidad	Métodos analíticos.
	Hidrología Superficial	8	Calidad del agua	Métodos analíticos.
		9	Escurrimientos	Porcentaje caudal en m3/s, hm3, entre otros.
	Hidrología Subterránea	10	Recarga de acuíferos	Cantidad en hm3 y áreas de recarga en km2.
		11	Dirección de flujo	Redireccionamiento de los escurrimientos medible en cantidad o porcentaje.

Apartados	Factores	Subfactores		Indicadores
	Atmósfera	12	Calidad del aire y partículas suspendidas	Concentración en ppm o porcentaje
		13	Confort sonoro	Instrumentos en dB, grados G
Biótico	Flora	14	Composición (abundancia y diversidad)	Número de especies biológicas
		15	Continuidad en unidades de vegetación	Grado de fragmentación
		16	Especies bajo estatus de riesgo en NOM-059-Semarnat-2010	Índices de población ponderada afectada en porcentaje.
	Fauna	17	Composición (abundancia y diversidad)	Número de especies biológicas
		18	Especies bajo estatus de riesgo en NOM-059-Semarnat-2010	Índices de población ponderada afectada en porcentaje.
		19	Modificación de hábitat	Grado de cambio de las condiciones medioambientales
Perceptual	Paisaje	20	Valor paisajístico	Valores perceptuales
Social	Infraestructura	21	Servicios e infraestructura para la población	Contratación de servicios e infraestructura implementada.
	Capacitación	22	Concientización ambiental	Número de personas que reciben capacitación.
Económico	Medio Económico	23	Desarrollo económico	Número de oportunidades de empleo y servicios

VI.5. Caracterización de los impactos.

A continuación, se hace una breve descripción de los indicadores, definiendo el término en que se evaluó y selecciono cada uno:

Temperatura: corresponde a la variación en la temperatura ambiental, así como en su incidencia sobre el terreno, por causa de la modificación de algún agente externo, siendo dicho indicador mensurable, en día/mes, en grados centígrados °C/mes.

Vientos: corresponde a la variación en la incidencia del viento sobre el área, por causa de la modificación u obstrucción de algún agente externo; siendo dicho indicador mensurable en dirección/velocidad en Km/h mediante una rosa de vientos, por lo que es tomado en consideración.

Pendientes: toma en cuenta la modificación que sufre las pendientes del terreno por los cambios a causa de la implementación del proyecto, dado que dicha característica se relación con algunos otros factores que puede causar un impacto secundario (relieve, pendientes, terraplenes), la estimación es subjetiva de los cambios en pendientes.

Topoformas: es referente a la morfología topográfica del área, este factor se evalúa debido a que las actividades causaran un impacto directo en la topografía y sus relieves por actividades de excavación y compactación.

Erosión: proceso en el cual el viento o corrientes de agua arrastran parte del suelo ya sea por perdida de vegetación, inestabilidad de terreno, condiciones topográficas, pérdida de cobertura vegetal, manejo de materiales erosionables y tránsito de maquinaria o vehículos. Cuando ésta se acelera, los materiales perdidos no se recuperan en las zonas erosionadas y en las zonas que se reciben los aportes no son aprovechados o se pierden, por lo que es considerado por ser una afectación directa hacia el factor suelo, y que pueda causar su pérdida; siendo medido en pérdida de suelo en Tm/ha/año.

Compactación: alteración de la condición de las partículas de suelo, provocando su máximo contacto, mediante la reducción del índice de vacíos, empleando medios mecánicos; lo cual provoca la modificación de las condiciones del suelo y trae consigo diferentes afectaciones secundarias tales como: impermeabilización, dureza, entre otras. Pudiéndose medir dicha afectación por medio de la densidad Proctor en porcentaje.

Calidad del suelo: alteración por la contaminación del suelo debido a potenciales derrames de aceites, combustibles entre otros contaminantes de las máquinas de obra, o por la inadecuada disposición de residuos por personal de la obra. Condición que es medible por métodos analíticos de acuerdo con índices de calidad del suelo para observar si se produce algún tipo de alteración a las condiciones originales del suelo en el área.

Calidad del agua: referido a la composición del agua en la medida en que esta es afectada o contaminada por la concentración de sustancias producidas por procesos naturales y actividades humanas. Condición que es medible por métodos analíticos de acuerdo con índices de calidad del agua para observar si se produce algún tipo de alteración a las condiciones originales del agua en el área.

Escurrimientos: este indicador se cuantifica por la modificación a los patrones naturales del agua, por la creación de barreras físicas que impidan que corra el agua sobre la superficie o que desvíe su dirección; siendo medible la afectación en cantidad, porcentaje caudal en m^3/s, hm^3, entre otros.

Recarga de acuíferos: este indicador se refiere a las afectaciones que pudiera recibir el agua subterránea por la infiltración de contaminantes como lixiviados, aceites o combustibles que se reflejarían en la calidad del agua. También se refiere a la impermeabilización de superficies que afectarían la recarga del manto acuífero. Siendo medible en tipología, cantidad en hm^3 y áreas de recarga en km^2.

Dirección de flujo: este indicador se refiere al cambio directo o indirecto, así como al redireccionamiento de los escurrimientos subterráneos por causas externas al mismo, siendo medible dicha afectación en altura del nivel freático, cantidad y porcentaje.

Calidad del aire y partículas suspendidas: expresada en términos de ausencia o presencia de partículas en suspensión derivadas de las emisiones de vehículos automotores y maquinaria utilizada en el proyecto. También se refiere a la dispersión de polvos producto del movimiento de tierras y de las actividades de transporte de materiales; pudiendo ser medida la concentración en ppm o porcentaje.

Confort sonoro: corresponde a los ruidos y vibraciones generados por vehículos, maquinaria y herramientas utilizadas, así como del personal presente en el proyecto; dichos niveles sonoros y de vibración pueden ser medidos mediante instrumentos en dB, grados G para la aceleración, entre otros, con lo que se puede estimar la variación entre las condiciones originales y las condiciones durante la implementación del proyecto.

Composición (abundancia y diversidad): como indicador se utiliza el número de especies biológicas (flora y fauna) presentes en el sitio, que pueden verse afectadas y así alterar y disminuir la biodiversidad del sitio. La medición de esta característica se pueda hacer mediante el índice de rareza, diversidad, poblacional, regeneración en porcentaje o ausencia y presencia.

Continuidad en unidades de vegetación: este atributo o indicador mide el grado de fragmentación, es un proceso de cambio que implica la aparición de discontinuidades en los hábitats; lo que era originalmente una superficie continua de vegetación, se transforma en un conjunto de fragmentos desconectados y aislados entre sí.

Especies en riesgo nacional en NOM-059-SEMARNAT-2010: se utiliza este atributo como indicador por la posible afectación sobre el número de individuos de flora y fauna enlistados bajo alguna categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010, y los cuales, de acuerdo con sus características, necesitan condiciones especiales para su conservación. La medición de esta característica se puede realizar mediante índices de población ponderada afectada en porcentaje.

Modificación de hábitat: indicador que permite reconocer el grado de cambio de las condiciones medioambientales del área debido a las actividades del proyecto realizadas en el área.

Valor paisajístico: se refiere a los valores perceptuales, incluyendo consideraciones de orden estético. Denota la expresión de los valores estéticos y emocionales del medio natural.

Se tendrá en cuenta la *visibilidad* o territorio que puede apreciarse desde una zona o punto determinado (cuenca visual), la c*alidad paisajística* que incluye las características intrínsecas del punto (morfología, vegetación, presencia de agua, entre otras), la *calidad visual del entorno inmediato* (500–700 m) (litología, formaciones vegetales, grandes masas de agua, entre otras), y la *calidad de fondo escénico* (Inter visibilidad, altitud, formaciones vegetales y su diversidad, geomorfología); la *fragilidad*, o capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él, y la *frecuentación humana*, ya que la población afectada incide de manera directa en la calidad del paisaje (se tendrán en cuenta núcleos urbanos, accesibilidad, puntos escénicos, zonas de población temporal, dentro de la zona de visibilidad).

Servicios e infraestructura: Indicador que se refiere a servicios que se requieran contratar tales como: recolección de basura, renta de maquinaria, entre otros y la compra de insumos, y lo que trae consigo, así como toda aquella infraestructura en este caso de servicios comerciales para el desarrollo económico local.

Concientización ambiental: Inducción de pláticas de conservación y protección ambiental a personal de la obra y trabajadores del proyecto y visitantes a la obra o proyecto. Medible por el numero o porcentaje de personal de la obra o proyecto que recibe las pláticas.

Desarrollo económico: Indicador de las oportunidades de empleo y servicios que generará el proyecto. Se consideran únicamente los empleos directos temporales y permanentes que pudieran ocurrir y no se consideran los empleos indirectos. Comparable mediante la variación de nivel de empleo, distribución de empleo.

VI.6. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

La identificación y evaluación de los impactos ambientales que se consideran se generarán por el proyecto de estudio, se evaluarán mediante la matriz de simple interacción y la matriz de importancia de Conesa.

Figura VI. 1. Metodología llevada a cabo para la evaluación de los impactos ambientales.

Para la evaluación de impactos ambientales a partir de la ejecución del presente Proyecto, se generaron 2 matrices, 1 para el cruce de actividades con los factores ambientales que se pueden ver afectados (simple interacción) y la evaluación de impactos (Conesa), de acuerdo con los siguientes criterios:

a) El proyecto cuenta actualmente con una intervención y avance de obra, sin embargo, la vegetación tenía precedentes de manejo desde antes de su adquisición para el proyecto.
b) De esta forma, se presenta en conjunto la evaluación para cada una de las actividades que conforman el proyecto en comento, valorando los posibles impactos de las acciones requeridas por cada etapa.

c) En el desarrollo del presente apartado y para fines prácticos, se mencionarán como "actividades de proyecto" a las obras o actividades específicas y agrupadas que conforman la construcción del Proyecto **Plaza Punta Sam**, independientemente del avance, tratando de tener un panorama de los efectos generados y por generar, en el entendido que al momento de la presentación del estudio el proyecto ha realizado solo parte de las acciones de preparación del sitio en la totalidad del predio y actividades de construcción sólo en el área del edifico comercial.

El detalle de las actividades que conforman cada obra, serán las mencionadas en la descripción de estas en el Capítulo III del presente estudio, mismas que se enlistan a continuación:

Tabla VI. 4. Actividades por proyecto que pueden accionar como agentes de cambio en las condiciones ambientales.

Etapa de proyecto	No	ACTIVIDAD
Preparación del sitio	1	PRELIMINARES Y MOV TIERRAS
	2	MOV DE TIERRAS EN ESTACIONAMIENTO Y AREA COMUN
Construcción	3	CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL PARA LOCALES COMERCIALES Y/O DE SERVICIOS
	4	ESTACIONAMIENTO (CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL)
	5	BARDA PERIMETRAL (CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL)
	6	INFRAESTRUCTURA (RED ELECTRICA, RED SANITARIA, RED DE AGUA POTABLE, RED ESPECIALES, RED DE RIEGO, RED CONTRAINCENDIO, RED AGUA PLUVIAL, ALUMBRADO EXTERIOR)
	7	JARDINERIA
	8	LIMPIEZA
Operación	9	MANTENIMIENTO

VI.7. Matriz de interacción simple.

La matriz de interacción simple (proyecto-ambiente) consiste en la elaboración de una plantilla en donde las actividades a realizarse para el desarrollo del proyecto se colocan en el eje vertical (columnas) y en el eje horizontal (filas) se ubican los factores ambientales con sus respectivos indicadores de impacto que se encontraron presentes en el área en que incidirá el proyecto y sus actividades.

Los criterios de la matriz de interacción simple son los siguientes:

a: la interacción entre factores ambientales y la acción generará un impacto adverso de bajo grado al sistema ambiental.
A: si se considera que la interacción generará un impacto adverso de alto grado al sistema ambiental.
b: si se considera que la interacción será benéfica de bajo grado.

B: si se considera que la interacción será benéfica de alto grado.
Sin letra: si considera que no existe efecto alguno por la interacción, se considera nula o despreciable.

Posteriormente se analizan los resultados obtenidos en la plantilla, se descartan las interacciones nulas y se procede mediante la metodología de la matriz de Importancia de Conesa a caracterizar y evaluar la importancia de afectación de las interacciones identificadas.

De esta manera, para la unificación de la matriz de interacción simple, como primer paso, se definieron las actividades del Proyecto que se integrarían en la misma, a las cuales se les denomino actividades impactantes.

Actividades				1 PRELIMINARES Y MOV TIERRAS	2 MOV DE TIERRAS EN ESTACIONAMIENTO Y AREA COMU	3 CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL	4 ESTACIONAMIENTO (CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL)	5 BARDA PERIMETRAL (CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL)	6 INFRAESTRUCTURA (RED ELECTRICA, RED SANITARIA, RED DE AGUA POTABLE, RED ESPECIALES, RED DE RIEGO, RED	7 JARDINERIA	8 LIMPIEZA	9 MANTENIMIENTO		
a. Impacto adverso de bajo grado (-)		b. Impacto benéfico de bajo grado (+)												
A. Impacto adverso de alto grado (-)		B. Impacto benéfico de alto grado (+)												
Componente	Factores ambientales		Atributos										a	A
Abiótico	Clima	1	Temperatura (microclima)		a	a	a						-3	0
		2	Vientos (cambios en dirección)	a		a	a						-3	0
	Geología y Geomorfología	3	Pendientes	a	a	a	a	a	a		a		-7	0
		4	Topoformes	a	a	a	a	a	a		a		-7	0
	Edafología	5	Erosión	a	a	a	a						-4	0
		6	Compactación	a	a	a	a	a	a				-6	0
		7	Calidad	a	a	a	a		a					
	Hidrología Superficial	8	Calidad del agua		a	a	a	a	a				-5	0
		9	Escurrimientos	A	a	a	a	a	a				-5	-1
	Hidrología Subterránea	10	Recarga de acuíferos	a	a	A	a	a	a				-5	-1
		11	Dirección de flujo										0	0
	Atmósfera	12	Calidad del aire y partículas suspendidas	a	a	a	a	a	a	b	a	a	-8	0
		13	Confort sonoro	a	a	a	a	a	a		a	a	-8	0
Biótico	Flora	14	Composición (abundancia y diversidad)	A	a	A	A						-1	-3
		15	Continuidad en unidades de vegetación	A	a	A	A		a	a	a	a	-5	-3
	Fauna	16	Composición (abundancia y diversidad)	A	a	A	A	a	a		a	a	-5	-3
		17	Especies bajo estatus de riesgo en NOM-059	A	a	A	A						-1	-3
		18	Modificación de hábitat	a	a	a	A	a	a	B	a		-6	-1
Perceptual	Paisaje	19	Valor paisajístico	a	a	a	A	a		B	a		-5	-1
Social	Infraestructura	20	Servicios e infraestructura para la población	b	a	b	b		b		b	b	-1	0
	Capacitación	21	Educación ambiental	b	b	b	b		b	b	b		0	0
Económico	Medio Económico	22	Desarrollo económico	b	b	b	b		b	b	b	b	0	0

a	10	17	12	11	11	11	1	8	4
A	5	0	5	6	0	0	0	0	0
b	3	2	3	3	0	3	3	3	2
B	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Total	18	19	20	20	11	14	6	11	6

Figura VI. 2. Matriz de interacción simple (proyecto-ambiente) de la etapa de preparación del sitio.

VI.8. Matriz de Importancia de Conesa.

El procedimiento para la evaluación del impacto ambiental elaborado por Conesa (1997) consiste en la elaboración de una plantilla en donde las actividades a realizarse para el desarrollo del proyecto se colocan en el eje vertical (columnas) de la matriz y en el eje horizontal (filas) se ubican los indicadores de los diferentes factores ambientales que se encontraron presentes en el área en que incidirá el proyecto y sus actividades, por lo que funcionan como indicadores de los impactos. De tal modo, se considera lo siguiente:

Un "*Indicador de Impacto Ambiental*" es la propiedad de algún elemento ambiental que puede ser medida cualitativamente o cuantitativamente respecto al nivel de cambio de su estado natural, derivado de la influencia directa o indirecta de un agente de cambio. Por su parte, las "*Actividades impactantes o Agente de Cambio*" se define como cualquier actividad desarrollada que cause un cambio del estado natural de algún o algunos de los elementos que conforman los componentes bióticos y abióticos del sistema ambiental en el que incide.

En cada celda de interacción entre factor ambiental y actividades del proyecto se coloca la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial plasmado en el cuadro siguiente, a los que se añade uno más que sintetiza en una cifra la importancia del impacto en función de los once primeros símbolos anteriores.

De estos once símbolos, el primero corresponde al signo o naturaleza del mismo, reflejando los diez siguientes, los indicadores que caracterizan dicho efecto o interacción.

Tabla VI. 5. Valores de impacto.

Naturaleza		**Intensidad (grado de destrucción)**	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Área de Influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo Plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extensa	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	

Naturaleza		**Intensidad (grado de destrucción)**	
(PERMANENCIA DEL EFECTO)			
Fugaz	1	Corto Plazo	1
Temporal	2	Medio Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI) (POTENCIACION DE LA MANIFESTACION)		ACUMULACION (AC) (INCREMENTO PROGRESIVO)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF) (RELACIÓN CAUSA-EFECTO)		PERIODICIDAD (PR) (REGULARIDAD DE LA MANIFESTACION)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (RECONSTRUCCION POR MEDIO HUMANOS)		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable inmediato	1	I=+-(3 I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF +PR +MC)	
Recuperable medio plazo	2		
Mitigable o compensable	4		
Irrecuperable	8		

La importancia del impacto de esta técnica es la estimación mediante la cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función del grado de incidencia o intensidad de una alteración producida, así como la caracterización del efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

A continuación, se describe el significado de los símbolos mencionados que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia.

a) **Signo:** hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

b) **Intensidad (I):** este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, el ámbito específico que actúa. El índice de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

c) Extensión (EX): se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad (porcentaje de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter *Puntual* (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno de la actividad, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será *Total* (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto *Parcial* (2) y *Extenso* (4).
En el caso de que el efecto se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta. Si, además de crítico, el efecto es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa a la operación o proceso de la actividad que da lugar al efecto, anulando la causa que lo produce.

d) Momento (MO): plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo trascurrido sea nulo, el momento será *Inmediato*; si es inferior a un año, *Corto plazo*, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de uno a cinco años, *Mediano plazo* (2); si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, *Largo plazo*, con valor asignado (1).

Si concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor cuatro unidades por encima de las especificadas.

e) Persistencia (PE): se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente asignándole un valor (4).

f) Reversibilidad (RV): se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es a Medio Plazo (2) y si el efecto es Irreversible le asignamos un valor (4). Los intervalos de tiempo que comprenden estos periodos son idénticos a los asignados en el parámetro anterior.

g) Recuperabilidad (MC): se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la actividad acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) si lo es de manera inmediata, o (2) si lo es a mediano plazo; si la recuperación es parcial, el efecto es mitigable, y toma el valor (4). Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

h) Sinergia (SI): este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a lo que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

i) Acumulación (AC): este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

j) Efecto (EF): este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.

Este término toma el valor 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 será cuando sea directo.

k) Periodicidad (PR): la periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se le asigna un valor (4), a los periódicos (2), y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

l) Importancia del Impacto (I): ya se ha apuntado que la importancia del impacto, es decir, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental considerado.

I=+- [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]
La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

Presenta valores intermedios (entre 40 y 60 cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afección mínima de los restantes símbolos.
- Intensidad muy alta o alta, y afección alta o muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes o compatibles. Los impactos moderados presentan una importancia entre 26 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 51 y 75, y críticos cuando el valor sea superior al 75 (Conesa, 1997).

De esta manera se generó la *Matriz de Importancia de Conesa* para el Proyecto, en la cual se da una valoración de importancia a los impactos por las interacciones señaladas entre las actividades del proyecto con los atributos de los subcomponentes.

Positivo (+)		(+)
Compatibles (-)	< a 25	(-)
Moderados (-)	26 a 50	(-)
Severos (-)	51 a 75	(-)
Críticos (-)	> a 75	(-)

			Actividades	PREPARACIÓN DEL SITIO		CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN
				PRELIMINARES Y MOV TIERRAS	MOV DE TIERRAS EN ESTACIONAMIENTO Y AREA COMUN	CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL PARA LOCALES COMERCIALES Y/O DE SERVICIOS	ESTACIONAMIENTO (CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL)	BARDA PERIMETRAL (CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL)	INFRAESTRUCTURA (RED ELECTRICA, RED SANITARIA, RED DE AGUA POTABLE, RED ESPECIALES, RED DE RIEGO, RED CONTRAINCENDIO, RED AGUA PLUVIAL, ALUMBRADO EXTERIOR)	JARDINERIA	LIMPIEZA	MANTENIMIENTO
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
Componente	Factores ambientales		Indicadores de impacto									
Abiótico	Clima	1	Temperatura (microclima)	0	-28	-45	-40	0	0	0	0	0
		2	Vientos (cambios en dirección)	-23	0	-32	-32	0	0	0	0	0
	Geología y Geomorfología	3	Pendientes	-55	-41	-52	-52	-32	-45	0	-37	0
		4	Topoformas	-67	-67	-52	-52	-38	-45	0	-37	0
	Edafología	5	Erosión	-27	-27	-38	-38	0	0	0	0	0
		6	Compactación	-55	-43	-41	-41	-32	-30	0	0	0
		7	Calidad	-42	-14	-31	-31	0	-25	0	0	0
	Hidrología Superficial	8	Calidad del agua	0	-23	-39	-39	-22	-25	0	0	0
		9	Escurrimientos	-53	-32	-45	-45	-37	-32	0	0	0
	Hidrología Subterránea	10	Recarga de acuíferos	-45	-32	-52	-40	-35	-42	0	0	0
		11	Dirección de flujo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Atmósfera	12	Calidad del aire y partículas suspendidas	-42	-28	-45	-45	-26	-25	18	-25	-27
		13	Confort sonoro	-42	-40	-46	-34	-23	-25	0	-25	-16
Biótico	Flora	14	Composición (abundancia y diversidad)	-59	-35	-55	-55	0	0	0	0	0
		15	Continuidad en unidades de vegetación	-55	0	-55	-55	0	0	0	0	0
	Fauna	16	Composición (abundancia y diversidad)	-50	-32	-55	-55	-23	0	0	0	0
		17	Especies bajo estatus de riesgo en NOM-059	0	-29	0	0	0	0	0	0	0
		18	Modificación de hábitat	-62	-38	-47	-28	-38	-28	52	-29	0
Perceptual	Paisaje	19	Valor paisajístico	-72	-42	-59	-43	-32	0	50	-29	0
Social	Infraestructura	20	Servicios e infraestructura para la población	0	0	31	31	0	0	0	25	19
	Capacitación	21	Educación ambiental	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Económico	Medio Económico	22	Desarrollo económico	28	22	35	35	0	26	0	26	0

Figura VI. 3. Matriz de Importancia de Conesa de la etapa de preparación del sitio.

VI.9. Valoración de los Impactos.

La proyección de la magnitud de las alteraciones que pudieran ocasionar los impactos significativos caracterizados sobre los aspectos bióticos y abióticos de la zona en las que se pretende la construcción del proyecto se describen a continuación tanto los impactos adversos (negativos) como los benéficos (positivos).

VI.9.1. Impactos adversos.

Se describen inicialmente los impactos adversos generales para el proyecto, para cada factor ambiental identificado. Se enmarcan los elementos (indicador ambiental) más afectados, los cuales se describirán a mayor detalle al final de este apartado en los impactos adversos de mayor relevancia o más afectados.

Clima.

Este factor se verá afectado en mediano grado y con una extensión de puntual a parcial, ya que sus impactos en general son moderados, debido a que la implementación de la edificación del proyecto incidirá directamente generando mayor calor, de tal forma que se darán cambios en el microclima, lo que generará mayor temperatura, menor humedad y mayor radiación, pero cabe mencionar que serán puntuales y de bajo impacto, y éste se presentará principalmente en la etapa de construcción.

Hidrología Subterránea.

Este factor se estima un impacto de compatible a moderado, en su mayoría para la recarga de acuíferos, sin embargo, se prevén algunos impactos también moderados para la etapa de preparación del sitio y construcción debido a ciertas actividades, ya que se retira la cubierta vegetal herbácea lo cual incide directamente en la recarga de los acuíferos y por la compactación en diversas áreas, sin embargo, dichos efectos pueden ser mitigables y compensables; en cuanto a la dirección de flujo subterráneo no será afectado ya que las actividades no requieren mayor profundidad.

Atmósfera.

Este componente se verá afectado en diversas formas, y a pesar de que será afectado en todas las etapas este impacto es momentáneo, dado que una vez que cesan las actividades o el elemento que genere ruido o polvos, el impacto desaparece o se minimiza, por lo cual no se considera de impacto negativo de gran alcance.

Afectación a la calidad del aire y partículas suspendidas.

Se considera y predice que este impacto será de importancia compatible a moderada en general, debido a que las emisiones de gases por maquinaria o generación de polvos, esta última en el área de ocupación de obras están asociadas al efecto de las corrientes de viento sobre materiales sueltos por la vegetación y suelos a remover, así como por el manejo de materiales de construcción.

En todas las etapas las emisiones de polvos se consideran fugitivas, inconstantes y de alcance local. Este impacto es reversible, si se toma en cuenta que el efecto finaliza casi inmediatamente después que cesa la actividad causante aunado a que son impactos que pueden llevar a cabo medidas preventivas y de mitigación, como se presentan en el siguiente Capítulo (VII).

En cuanto a la afectación a la calidad del aire por emisiones de gases de maquinaría, vehículos y equipos (NO_x, SO_x y CO_x) se prevé será generado por la maquinaria que se ocupará del movimiento de materiales, traslado de personal, etc. y en la construcción y operación y mantenimiento.

En la etapa de construcción, el impacto aumenta un poco, pero sigue siendo moderado, principalmente por las actividades de construcción. La calidad del aire será afectada por emisiones de gases a la atmosfera por fuente móbil, compuestos principalmente de óxidos de nitrógeno (NO_x), Azufre (SO_x) y

Carbono (CO_x), derivados de la combustión realizada por maquinaria pesada, maquinaría media, maquinaría ligera, vehículos y equipos.

Incremento en niveles sonoros (confort sonoro).
En el área del proyecto se incrementarán los niveles sonoros, lo que impactará en el confort sonoro, principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción, con impactos de compatible a moderado en general.

El incremento de niveles sonoros repercute en la fauna silvestre local, ahuyentándola del sitio a lugares con menor perturbación humana. El impacto se considera de importancia moderada en general, ya que algunas actividades producen mayores niveles sonoros que otras. La concentración del impacto será puntual pues solo afecta en el área en que se produce y es momentáneo, es decir desaparece el impacto una vez que los elementos generadores de ruido como las maquinarias cesen sus actividades.

Flora.
Este indicador o elemento será poco afectado debido a que la mayor parte del área se encuentra desprovista de vegetación, sin embargo, se incluirán especies de flora al área jardinada del predio.

Afectación a la composición de la flora (abundancia y diversidad).
El Proyecto no requerirá de la eliminación de la cobertura vegetal forestal, toda vez que sólo se encuentran 46 individuos arbóreos, los cuales son una mezcla de especies introducidas como casuarinas y almendros junto con algunas especies nativas como chechen y tepeguajes.

Asimismo, a causa de la ejecución del Proyecto, la calidad de la flora en la periferia de la zona del proyecto o el área de influencia directa también podría verse afectada por las siguientes dos dinámicas posibles.

- Reducción en la calidad o condición fitosanitaria de la flora aledaña, sea por ligeras modificaciones ocasionadas por deposición de polvos, como por posible reducción en capacidad fotosintética de plantas cercanas (deposición de polvos sobre vegetación).
- Posible invasión de especies resistentes a las actividades humanas (indicadores de disturbio), especialmente en la periferia de obras e infraestructura.

Afectación a especies protegidas en la NOM-059-Semarnat-2010.
Dentro del área del Proyecto se presentan dos especies de flora enlistadas en dicha norma, la de mayor abundancia es *Thrinax radiata* en condición arbustiva y 6 individuos de *Conocarpus erectus*, los cuales se encuentran en hilera de manera fragmentada por perturbaciones realizadas por desarrollos cercanos.

Continuidad en las unidades de vegetación.

La continuidad de la vegetación a nivel regional no se verá afectada, sin embargo, la flora que será afectada en su mayoría es secundaria y es específica en el área del predio, a pesar de ello suma a la fragmentación de la vegetación, la cual actualmente ya cuenta con dicha condición de fragmentación en virtud de que el área se encuentra regulada por instrumentos de planeación urbana, en la que están permitidos usos de suelo urbano por lo que muestra crecimiento en este sentido.

La importancia del impacto se considera de compatible a moderada en todas las etapas de preparación del sitio y construcción que afectarán a la continuidad de las unidades de vegetación en el SA.

VI.9.2. Impactos adversos de mayor relevancia.

A continuación, se describen los impactos adversos de mayor relevancia, los cuales corresponden a la edafología, flora, fauna y paisaje.

Geología y geomorfología.

Por el tipo de proyecto, no se llevará a cabo la modificación de la geomorfología considerablemente, debido a que el área en general presenta condiciones de relieve de zonas planas o planicie. Es por ello por lo que los impactos son de moderados a algunos severos pero estos últimos solo en la etapa de construcción, particularmente por las actividades de compactación y nivelación o relleno de diversos proyectos, de tal forma que la etapa de construcción resulta ser la de mayor afectación en sumatoria.

Edafología.

Este factor ambiental será afectado principalmente por la compactación del terreno, aunado a eso también se verá afectada la calidad del recurso hídrico en la mayoría de las etapas, sin embargo, a pesar de que las actividades que los afectarán, los impactos serán moderados en general, pero en conjunto será uno de los factores más afectados.

Incremento de erosión de suelos.

La eliminación de cobertura vegetal, es decir, el chapeo y despalme por el movimiento de materiales, podrían ocasionar un incremento en la taza de erosión local; aunque sólo en la etapa de preparación del sitio.

Los principales factores de erosión en la zona corresponden al viento, escurrimientos, la ligera pendiente y arrastres, los cuales son uno de los principales regidores de la dinámica de pérdida de suelos.

Durante las actividades de preparación del sitio se eliminará la cobertura vegetal y suelo por el despalme en el área de ocupación del Proyecto, sin embargo, el impacto se presenta durante casi todas las etapas, de tal forma que se estima que el impacto va de moderado a severo en este par de actividades que son

el desmonte y despalme principalmente, de tal forma que dichos impactos podrán ser prevenidos, mitigados y compensados.

Afectación por compactación del suelo.

Debido a las actividades a llevarse a cabo en la mayoría de las etapas, se afectará el suelo por compactación, mayormente en la etapa de preparación del sitio y construcción, ya que se presenta una actividad con impacto severo, porque requiere de la compactación total del área de construcción. Otras acciones que también afectan por compactación son por el tránsito de maquinaria y personal, en sumatoria, este factor e indicador es uno de los más afectados, debido a que la compactación será total en el área de instalación de las planchas y construcciones.

Afectación a la calidad del suelo.

La calidad del suelo podrá ser afectada por diversas actividades, principalmente por potenciales derrames de aceites, combustibles entre otros contaminantes de las máquinas de obra, así como la potencial inadecuada disposición de residuos por personal de la obra, sin embargo, se presentan medidas de prevención y mitigación en el Capítulo VI para evitar estos posibles impactos de gran relevancia.

Hidrología Superficial

Afectación a la calidad del agua.

Se ha estimado la posibilidad de que las obras causen una afectación de la calidad del agua principalmente en aguas subterráneas dadas las cercanías de los mantos acuíferos y debido al posible mal manejo de residuos peligrosos. Adicionalmente también se trata de concentración de materiales producto de la deposición de polvos generados por las actividades que requieran remoción de materiales, transporte y uso de estos para la construcción. Este impacto será de compatible a moderado en su mayoría de las actividades y para todas las etapas, sin embargo, solo para la etapa de construcción se prevé el potencial impacto por mala disposición de residuos de material vegetal secundario retirado y el movimiento y uso de materiales aumentando la carga de sólidos por partículas de polvo. Cabe resaltar que dichos impactos son temporales debido a que únicamente se generan en dichas etapas principalmente por la construcción. Así mismo se están considerando la contaminación por eventuales derrames de la maquinaria pesada requerida para la etapa de preparación y construcción, sin embargo, estas pueden evitarse toda vez que se implementen las medidas de prevención propuestas en el siguiente capítulo.

Afectación de escurrimientos.

Cabe mencionar que no existen escurrimientos en la zona del proyecto.

Fauna

Modificación de la dinámica y composición de la fauna.
La fauna silvestre que se verá afectada debido al aumento de los niveles sonoros, lumínicos y pérdida de hábitat, será principalmente del grupo de aves ya que, debido a las actividades antrópicas para desarrollar en el Proyecto, como el de tránsito vehicular, presencia humana, causarán estrés en dicho grupo, por lo que se podría tener el abandono de nidos por la remoción de 46 individuos arbóreos en el área del Proyecto. La fauna favorecida y que permanecerá en el sitio será aquella tolerante al disturbio y presencia humana como algunas aves, así mismo la invasión de especies exóticas o nocivas (ratas) podrán presentarse. La importancia del impacto va de compatible a severo.

El impacto es mitigable y compensable, ya que implementando el ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna, parte de esta podrá recuperarse y establecerse de nuevo en sitios con las mismas condiciones.

Afectación a especies protegidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las especies de fauna silvestre no son abundantes en el AP debido a su ubicación al tránisto vehicular de la vía de comunicación colindante, así como de las casas colindantes, por lo que no se registraron especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Este impacto se considera de compatible a moderado en su mayoría, asimismo, se llevarán a cabo medidas de mitigación y compensación para la fauna silvestre como las indicadas en el siguiente Capítulo (VI).

Paisaje.

La ejecución del proyecto modificará de forma significativa el paisaje de la zona, a tal grado que este es uno de los factores que será más afectado. El desarrollo de sus actividades provocará la sensible percepción de pérdida de cualidades estéticas del paisaje original, alteración de las cualidades estéticas del sitio, afectación o eliminación de singularidades del terreno, alteración o disrupción de la continuidad del paisaje por la introducción de elementos artificiales (edificaciones residenciales y áreas de servicio).

Se determinó que el impacto será de moderado a severo, estas últimas se darán principalmente en la etapa de construcción, debido a que será el momento de transformación del paisaje, cabe resaltar que el efecto negativo sobre el paisaje será permanente durante la vida útil del proyecto la cual es indeterminada, por lo cual es el factor más afectado, y por lo cual las medidas serán principalmente de compensación.

VI.9.3. Impactos benéficos.

Además de los impactos adversos descritos anteriormente, el desarrollo del Proyecto causará también impactos positivos los cuales son el origen y objetivo del presente proyecto que es proveer de servicios y mejorar la economía local a través de la mejora de espacios urbanos con áreas verdes nativas y en apego a las normas de crecimiento urbano. A continuación, se presentan en los siguientes factores evaluados:

Paisaje.

A pesar de ser este subfactor uno de los más afectados negativamente, cabe resaltar que se presenta un impacto benéfico, esto dado que como parte del proyecto se propone una reforestación en compensación en un predio aledaño, de tal forma que volverá a dotar de un paisaje natural en dicha zona.

Infraestructura.

Se generará infraestructura de tipo comercial y/o de servicios que promoverán la economía de la población a nivel local.

Capacitación.

- El medio social se verá beneficiado debido a que en actividades de la etapa de preparación y construcción se capacitará al personal de obra (regularmente son personas habitantes de la región) en temas relativos a educación ambiental para fomentar la concientización para la conservación y el respeto a la flora y fauna silvestre del área del Proyecto, manejo de residuos, entre otros temas, con la finalidad de evitar posibles alteraciones adicionales por personal de la obra.

Medio Económico.

Debido a la naturaleza del proyecto se generarán empleos temporales y permanentes que se requieren para la implementación de este, así como para su operación y posterior mantenimiento, así mismo por la derrama económica por los productos y servicios que ofertará el proyecto en general promoverá un crecimiento económico local y regional.

Impactos residuales.

Un impacto residual se basa en lo siguiente: Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación es factible que un impacto que puede alterar el funcionamiento o la estructura de cierto componente o proceso ecosistémico dentro del sistema ambiental reduzca su efecto o significancia, sin embargo,

invariablemente, existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas y se denominan residuales.

De acuerdo con lo solicitado en el presente apartado se considerarán solo las medidas de prevención y mitigación por lo que de forma general las medidas de remediación, rehabilitación y reducción detalladas en el Capítulo VII de la presente manifestación se agruparán dentro de las denominadas medidas de mitigación. Con la finalidad de ofrecer un escenario general sobre el total de los impactos identificados en el presente Capítulo y de esta manera indicar los posibles impactos residuales para los cuales se presentarán las medidas de mitigación que se describirán a detalle en el Capítulo VII de la presente manifestación de impacto ambiental.

De acuerdo con lo anterior, del total de los posibles impactos negativos que se pudieran ocasionar durante las etapas del proyecto, se consideraron medidas de mitigación como: preventivas, remediación, rehabilitación, compensación y reducción, las cuales se pretenden implementar durante la ejecución de las cuatro etapas propuestas. La definición de los impactos residuales se realizó mediante una valoración en los cuales "0" representó a los impactos que son mitigables y por lo tanto se consideran como NO residuales, es decir, que el efecto del mismo no llega a aparecer o desaparece al aplicar la medida de mitigación o prevención; asimismo se valoró con 1 aquellos impactos que aún con las medidas de mitigación o prevención persisten aunque en menor intensidad, por lo que se consideran como residuales y para los cuales se plantean diferentes medidas de compensación.

En este sentido, se presenta la lista de 25 impactos evaluados (positivos y negativos) con tendencia a ser considerados como residuales (

6) y para los cuales se plantean diferentes medidas de compensación que se presentan a detalle en el Capítulo VI de la presente manifestación de impacto ambiental, de manera que el entorno ambiental de la zona no disminuirá la calidad en sus componentes. Cabe resaltar que de estos 3 son impactos residuales positivos.

Tabla VI. 6. Indicadores y sus Impactos Residuales.

Factores ambientales	Indicadores de impacto	Posible impacto		Residual	Tipo de impacto
Geología	Pendientes	1	Modificaciones topográficas por nivelación de terreno.	1	Negativo
	Topoformas				
Edafología	Erosión	2	Incremento del potencial de erosión, ya sea por inestabilidad de terreno, condiciones topográficas, pérdida de cobertura, manejo de materiales erosionables y tránsito de maquinaria o vehículos.	1	Negativo

Factores ambientales	Indicadores de impacto	Posible impacto		Residual	Tipo de impacto
		3	Potencial de alteración de la calidad o geoquímica de suelos aledaños, principalmente por arrastres o deposición.	1	Negativo
	Compactación	4	Afectación de la estructura edáfica por nivelación, tránsito y operación de maquinarias	1	Negativo
	Calidad	5	Potenciales derrames de aceites, combustibles entre otros contaminantes de las máquinas de obra.	1	Negativo
		6	Posible inadecuada disposición de residuos por personal de la obra	1	Negativo
Hidrología Superficial	Calidad del agua	7	Posible contaminación de agua terrestre por deficiente disposición de residuos y por arrastres, deposición de sedimentos (solidos suspendidos, disueltos, sedimentables y totales) y azolves.	1	Negativo
		8	Carga de sólidos al recurso hídrico, por generación de partículas de polvo por diversas actividades	1	Negativo
	Escurrimientos	9	Alteración de flujo en escurrimientos superficiales, ya sea por disminución de flujos o reducción de área de captación por cambios de topoformas, compactación etc.	1	Negativo
	Recarga de acuíferos	10	Reducción de superficie de infiltración por remoción de cubierta vegetal o compactación del mismo.	1	Negativo
Hidrología Subterránea	Dirección de flujo	11	Afectaciones a la calidad del agua subterránea por posible infiltración de contaminantes.	1	Negativo
Atmosfera	Calidad del aire y partículas suspendidas	12	Degradación de la calidad del aire por emisiones de gases de maquinaría, vehículos y equipos (Óxidos de Nitrógeno, Óxidos de azufre y Óxidos de Carbono).	1	Negativo
		13	Afectación a la calidad del aire por generación y emisiones de polvos (Partículas Suspendidas Totales y Partículas Menores a 10 micras).	1	Negativo

Factores ambientales	Indicadores de impacto	Posible impacto		Residual	Tipo de impacto
	Confort sonoro	14	Incremento en niveles sonoros por actividades de obra, uso de maquinaria y operación del proyecto	1	Negativo
Flora	Composición (abundancia y diversidad)	15	Cambios en la estructura de la vegetación en el área del proyecto.	1	Negativo
		16	Modificación espacial/temporal de vegetación.	1	Negativo
	Especies bajo estatus de riesgo en NOM-059-Semarnat-2010	17	Posibles afectaciones a poblaciones de especie en riesgo en la NOM, en áreas aledañas.	1	Negativo
	Continuidad en unidades de vegetación	18	Reducción de la superficie de ocupación de las unidades de vegetación.	1	Negativo
Fauna	Composición (abundancia y diversidad)	19	Desplazamiento y afectación de poblaciones, por actividades de obra y operación en zona del proyecto y área de influencia directa.	1	Negativo
	Especies bajo estatus de riesgo en NOM-059-Semarnat-2010	20	Posible afectación a poblaciones de especies en riesgo en la NOM, por actividades accidentales en zona del proyecto y área de influencia directa.	1	Negativo
Paisaje	Modificación de hábitat	21	Eliminación por remoción de vegetación en parte del área del proyecto y posible degradación del hábitat de la zona aledaña por efectos de la obra.	1	Negativo
	Valor paisajístico	22	Alteración de las cualidades estéticas del sitio, afectación o eliminación de singularidades del terreno, alteración o disrupción de la continuidad del paisaje por la introducción de elementos artificiales.	1	Negativo
Infraestructura	Servicios e infraestructura para la población	23	Oferta de servicios comerciales locales además de las residenciales.	1	Positivo

Factores ambientales	Indicadores de impacto	Posible impacto		Residual	Tipo de impacto
Capacitación	Concientización ambiental	24	Inducción de pláticas de conservación y protección ambiental a personal de la obra y trabajadores del proyecto.	1	Positivo
Medio Económico	Desarrollo económico	25	Aporte al desarrollo económico por generación de empleos temporales y permanentes en el proyecto.	1	Positivo

Además de los impactos generados específicamente a consecuencia del desarrollo del proyecto, se analizaron los impactos que se pueden acumular al efecto de los impactos presentes en el escenario actual del Sistema Ambiental. En el siguiente apartado se determinan los impactos acumulativos.

VI.10. Impactos acumulativos.

La identificación de los cambios ocasionados al ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de otras actividades humanas en la región y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el proyecto interactúa, por lo que se presenta a continuación un análisis de los efectos de actividades pasadas y presentes que han modificado los ecosistemas de la región; los cambios predecibles sobre el ambiente que podrían razonablemente esperarse del proyecto propuesto en combinación con las otras actividades humanas en el SA.

Los impactos a los componentes ambientales que actualmente se determinaron que pueden ser observados o que se encuentran manifestados dentro del SA delimitado son principalmente los que a continuación se presentan:

- Todas las actividades relativas al desarrollo y funcionamiento turístico-urbano.
- Emisiones a la atmósfera por quema de combustibles debido a las actividades humanas de las poblaciones inmersas dentro del SA
- Generación de residuos sólidos urbanos
- Ahuyentamiento de fauna silvestre principalmente de las áreas con mayor incidencia de poblaciones por la generación de ruido.

VI.11. Conclusiones.

De acuerdo con la información generada en los apartados anteriores, a continuación, se presenta la siguiente conclusión:

En general para todas las etapas del Proyecto, sus obras y actividades, no se presenta ningún impacto crítico, sólo severos, y los de mayor efecto serán sobre el paisaje y suelo.

En cuanto a los impactos ponderados, es decir la sumatoria de los impactos totales también sobresale la afectación al suelo, agua y atmosfera, sin embargo, esta última no es tan impactante ya que la afectación es intermitente y temporal por ciertas actividades principalmente en la de construcción.

La identificación de los impactos que el proyecto pudiera generar señala que, durante la etapa de preparación del sitio, los impactos generados por las actividades serán mínimos, y esta etapa cuenta con la mayoría de los impactos de importancia compatible a moderados.

En cuanto a la etapa de construcción, es la etapa que causará mayor impacto, ya que es la etapa que cuenta con más actividades por la naturaleza de esta, presentando los mayores impactos valorados como severos. A pesar de ello cuanta también con más impactos benéficos por la generación de empleos.

En lo que respecta a la etapa de operación y mantenimiento se presentarán impactos de importancia compatible y modera en casi su totalidad, ya que la mayor afectación se realiza en la segunda etapa, sin embargo, los mayores impactos positivos se presentan en la operación, esto dado a que se promueve la economía no solo local sino regional, mediante la generación de servicios, infraestructura y trabajos.

En cuanto a los impactos residuales la valoración cualitativa de todos los impactos identificados, se presentan 29 impactos generados durante las 4 etapas del proyecto; los cuales derivan de las actividades del proyecto. Cabe mencionar que, de los 29 impactos identificados, 28 son residuales, sin embargo, de estos, 27 son impactos residuales negativos y 3 son positivos, sin embargo, como ya se mencionó anteriormente existe la forma de mitigar la gran mayoría de estos, de forma que se reduce o compensan los impactos ambientales negativos, debido a que estos en su mayoría pueden ser reversibles en algún momento de abandono del proyecto, pero por el tiempo de vida útil del proyecto se llevaran a cabo múltiples medidas de mitigación acordes a cada factor a afectar y particulares para cada momento de la manifestación de los impactos mediante medidas preventivas y de compensación también, y con ello se pretende reducir al máximo dichos impactos. Cabe resaltar que el Proyecto no rebasará la capacidad de carga del ecosistema, con respecto al momento de vida útil u operación de todo el sitio, ya que las medidas de mitigación en todas sus modalidades permitirán minimizar los efectos negativos y promover los positivos del proyecto. Es de suma relevancia concluir mencionando que todo lo anterior de reducir efectos negativos se dará toda vez que se implementen a cabalidad todas las medidas de mitigación propuestas en el siguiente Capítulo VI.

VI.12. Literatura consultada.

Conesa Fernández, V. 1997. *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. 4° ed., Mundi-Prensa, Madrid.

CONTENIDO

VI.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO. 2
VI.1 Plan de manejo ambiental. 2
VI.2 Clasificación y agrupación de las medidas de mitigación. 8
VI.2 .1. Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación. 13
VI.2 .2. Subprogramas específicos para el Plan de Manejo Ambiental. 15
VI.2 .2.2. Programa para el manejo de residuos sólidos urbanos (no peligrosos). 16
VI.2 .2.3. Programa de manejo de residuos peligrosos. 18
VI.2 .2.4. Programa de mantenimiento de maquinaria. 43

Índice de Figuras

Figura VI. 1. Esquema general de un almacén de Residuos Peligrosos 29
Figura VI. 2. Letrero alusivo de almacén de residuos peligrosos. 31
Figura VI. 3. Letrero alusivo del material tóxico e inflamable. 31
Figura VI. 4. Letrero alusivo de residuos sólidos no peligrosos. 32
Figura VI. 5. Letrero alusivo donde se prohíbe la quema de basura. 32
Figura VI. 6. Letrero alusivo para mantener limpio el lugar de trabajo depositando la basura en los contenedores correspondientes. 32

Índice de Tablas

Tabla VI. 1. Fuentes de cambio, principales impactos adversos y medidas de mitigación propuestas. 3
Tabla VI. 2. Clasificación y agrupación de las medidas de mitigación y su relación con los impactos evaluados. 9
Tabla VI. 3. Calendario de ejecución de medidas de mitigación propuestas. 14
Tabla VI. 4. Residuos peligrosos y su simbología. 19
Tabla VI. 5. Clasificación de los residuos peligrosos. 19
Tabla VI. 6. Sustancias peligrosas y sustancias químicas peligrosas. 21
Tabla VI. 7. Equipo de protección personal. 24
Tabla VI. 8. Clasificación de derrames de hidrocarburos. 36

VI.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO.

VI.1 Plan de manejo ambiental.

Mediante las medidas de mitigación se implementan o se aplican estrategias y/o acciones que van enfocados a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las etapas de ejecución del proyecto (preparación, construcción y operación).

En este apartado se presenta la estrategia a implementar para el seguimiento, control, reducción y/o compensación de los Impactos Ambientales adversos, generados por la ejecución del proyecto **Plaza Punta Sam**; que a su vez se divide en tres etapas: preparación del sitio, construcción y operación.

Como primer paso se presentan los Impactos Ambientales y la fuente de cambio (actividad que genera el Impacto), relacionados con sus respectivas medidas de mitigación propuestas para el presente Proyecto. Posteriormente, se obtuvo una agrupación de las medidas de mitigación de acuerdo a su temporalidad e importancia y se realizó una programación de la ejecución de estas. Y finalmente, se generó la información necesaria para el seguimiento de cada una de ellas mediante indicadores ambientales. Asimismo, se presenta el análisis de los recursos necesarios para la correcta aplicación de las medidas propuestas; cabe mencionar que se pondrá énfasis en los impactos residuales y acumulativos, para los cuales se presenta información particular según los requerimientos específicos para el proyecto en comento.

Tabla VI. 1. Fuentes de cambio, principales impactos adversos y medidas de mitigación propuestas.

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROP
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
Preparación del sitio	Trazo y nivelación	Modificación de la topografía del terreno.		Reutilizar en la medida que lo permitan las características excavaciones realizadas en el proyecto.
		Posible afectación de la hidrología superficial.		Programa de jardinería con especies nativas, considerando proyecto, contribuyendo a mantener espacios de infiltración.
				Separación de la capa fértil del suelo para su reúso como p dentro del parque.
				Construir el total de obras de terrazas proyectadas para superficial de drenaje natural y sus respectivos patrones d proyecto.
	Desmonte y Despalme	Modificación de la topografía del terreno	Posible afectación de la hidrología superficial	Reutilizar en la medida que lo permitan las características cortes realizados en el proyecto.
				Programa de jardinería con especies nativas, considerando proyecto, contribuyendo a mantener espacios de infiltración.
		Posible degradación del suelo por erosión y remoción del suelo y capa fértil.	Reducción de las áreas verdes del área del proyecto.	Aplicar riegos periódicos en los frentes de obra, así como dis que transporten el material.
				Tomar las medidas necesarias para evitar que se realicen ac autorizada.
		Afectación a ejemplares de especies de flora y fauna consideradas de valor ambiental	Afectación a la biodiversidad.	Ejecutar acciones de ahuyentamiento de fauna, con especia lo NOM-059-SEMARNAT-2010, antes del inicio de los trabajo los trabajos de construcción.
				Colocación de letreros alusivos al cuidado de la fauna nativa avance de los frentes de trabajo.
				Verificar y asegurar que el contratista cumpla con los progran de los vehículos utilizados para la obra.
				Establecer un reglamento de protección ambiental, misma obligatorio para todo el personal de obra y visitantes de la mi

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROI
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
		Modificación de las características físicas y químicas del suelo.	Incremento en el factor de erosión.	Disponer sobre los suelos desnudados el material orgánico el proyecto.
				Reutilizar en la medida que lo permitan las características físi realizados en el proyecto.
				Asegurar que contratista emplea los bancos de tiro autoriza otorgados por las autoridades para la disposición final excavaciones y cortes que nos fueron posible reciclar construcción.
				Suavizar cortes en la medida de lo posible durante el proceso de inducción de vegetación nativa donde sea viable y adecua
		Emisión de partículas suspendidas por polvos fugitivos.	Afectación de suelos y cuerpos de agua por mala disposición del material residual producto de la extracción del material.	Llevar el material no utilizado a tiraderos específicos para el que transportan el material.
				Establecer horarios de trabajo, evitando en lo posible horario a la fauna local.
			Afectación a las especies de fauna cercanas al predio por la contaminación de polvos.	Aplicar riegos periódicos en los frentes de obra, disminuir la lonas los camiones que transportan el material.
				No exceder la velocidad de los vehículos que ingresan a las i reducir la posible afectación a la fauna por atropellamiento.
				Verificar que contratista cuenta y cumpla con un programa maquinaria para el control de emisiones contaminantes.
		Generación de ruido por la utilización de la maquinaria.	Afectación a la atmosfera.	Programa de monitoreo de ruido de los vehículos de obra par SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permis
Construcción	Excavaciones y Compactaciones; Cimentación; Estructura; Albañilería.	Afectación a la calidad del aire por generación y emisiones de polvos (Partículas Suspendidas Totales y Partículas Menores a 10 micras).	Degradación de la calidad del aire por emisiones de gases de maquinaría, vehículos y equipos (Óxidos de Nitrógeno, Óxidos de azufre y Óxidos de Carbono).	Aplicar riegos periódicos en las áreas de mayor circulación de los materiales transportados.
		Generación de ruidos y vibraciones durante la vida útil del proyecto.		Programa de monitoreo de ruido de los vehículos de obra par SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permis

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROI
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
				Ejecutar un programa de mantenimiento preventivo de la maq de ruido.
				Establecer horarios de trabajo, evitando en lo posible horario a la fauna local.
		Desplazamiento de las especies animales que se establecían en el sistema ambiental.		Ejecutar acciones de ahuyentamiento de fauna, con especia lo NOM-059-SEMARNAT-2010, antes del inicio de los trabajo los trabajos de construcción.
		Modificación de la topografía del terreno.	Posible afectación de la hidrología superficial.	Reutilizar en la medida que lo permitan las características cortes realizados en el proyecto.
				Programa de jardinería con especies nativas, considerando proyecto, contribuyendo a mantener espacios de infiltración.
				Separación de la capa fértil del suelo para su reúso como dentro del parque.
				Construir el total de obras de terrazas proyectadas para superficial de drenaje natural y sus respectivos patrones d proyecto.
		Reducción de las áreas verdes.		Programa de jardinería con especies nativas, considerando proyecto, contribuyendo a mantener espacios de infiltración.
				Tomar las medidas necesarias para evitar que se realicen ac autorizada.
				Ejecutar un programa permanente de educación ambienta administrativo que se encuentre en la obra para inducir las bu
				Instalar barreras visuales, en la medida de lo posible de orige

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROI
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
		Modificación de la composición y estructura del paisaje por la instalación de equipos y maquinaria, así como de almacenes, para la realización de actividades de operación.		Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de vehículos utilizados para transporte de hidrocarburos y en g para la obra.
				Implementar instalaciones de seguridad dentro del área mantenimiento preventivo para las diversas infraestructura válvulas, paros de emergencia, pruebas y arranque, sens estructural, eléctrico, instrumental y red contra incendios).
		Contaminación por la mala disposición de los residuos generados.		Ejecutar un programa de manejo de residuos peligrosos.
				Retirar todo tipo de obras temporales utilizadas para la disposición adecuada de los residuos que se generen.
	Instalación Hidrosanitaria; Instalación Eléctrica; Sistema de voz y datos; Sistema contra incendios	Modificación de la dirección del patrón de escurrimiento natural del predio	Modificación de la topografía del terreno	Reutilizar en la medida que lo permitan las características cortes realizados en el proyecto.
			Posible afectación de la hidrología superficial	Programa de jardinería con especies nativas, considerando proyecto, contribuyendo a mantener espacios de infiltración.
				Separación de la capa fértil del suelo para su reúso como dentro del parque.
				Construir el total de obras de terrazas proyectadas para superficial de drenaje natural y sus respectivos patrones d proyecto.
			Reducción de las áreas verdes.	Programa de jardinería con especies nativas, considerando proyecto, contribuyendo a mantener espacios de infiltración.
				Tomar las medidas necesarias para evitar que se realicen ac autorizada.
		Afectaciones a la fauna aledaña al sitio.	Alteración de la fauna terrestre y desplazamiento temporal.	Ejecutar acciones de ahuyentamiento de fauna, con especia lo NOM-059-SEMARNAT-2010, antes del inicio de los trabajo los trabajos de construcción.

ETAPA	ACTIVIDADES	EFECTOS		MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROI
		PRIMARIOS	SECUNDARIOS	
				Colocación de letreros alusivos al cuidado de la fauna nativa avance de los frentes de trabajo.
		Generación de polvos por los vehículos y maquinaria.		Aplicar riegos periódicos en los frentes de obra y disminuir la lonas los camiones que transportan el material.
				No exceder la velocidad de los vehículos que ingresan a las i reducir la posible afectación a la fauna por atropellamiento.
		Emisiones de gases productos de la combustión interna.	Alteración al medio ambiente.	Verificar cumplimiento por contratistas con los programas de vehículos utilizados para transporte de hidrocarburos y en g para la obra.
	Mantenimiento	Manejo inadecuado de instalaciones	Posibles accidentes al personal de trabajo.	Contar con personal capacitado en la operación y el manteni
		Posible afectación a la calidad del suelo	Contaminación de suelo con hidrocarburos por mala disposición de residuos	Contar con sistema de drenaje aceitoso.
				Programa de manejo de residuos peligrosos, generados pr maquinaria necesaria para la ejecución de los trabajos del Cer
		Posible afectación a la calidad del agua	Contaminación con hidrocarburos por mala disposición de residuos	Contar son sistema de drenaje aceitoso.
				Programa de manejo de residuos peligrosos, generados pr maquinaria necesaria para la ejecución de los trabajos del Cer

VI.2 Clasificación y agrupación de las medidas de mitigación.

Las diferentes estrategias de mitigación de los impactos ambientales adversos que se proponen y que se describieron en el apartado subsecuente, se agrupan y clasifican de acuerdo a su objeto de aplicación y temporalidad en los siguientes tipos de medidas:

- **Preventivas** (prev)
- **De remediación** (rem)
- **De rehabilitación** (reh)
- **De compensación** (com)
- **De reducción** (red)

La importancia de las medidas de mitigación está dada en función de su temporalidad y objeto de aplicación, de esta forma las medidas preventivas adquieren gran relevancia porque su correcta ejecución evitará que ocurran ciertos impactos. Por otro lado, las medidas de reducción permitirán tener un control sobre aquellos impactos sobre los cuales se puede abatir el efecto negativo. Por su parte, las medidas de remediación y rehabilitación tienen por objetivo implementar acciones que permitan a la variable ambiental impactada de manera adversa recuperar sus características, de forma especial se refiere a los impactos temporales y su aplicación dependerá directamente de la etapa del proyecto. Por último, las medidas de compensación tienen por objetivo compensar mediante acciones específicas la mejora de los servicios ambientales en el área del proyecto o dentro del Sistema Ambiental definido por el proyecto, como una forma de coadyuvar al ecosistema para amortiguar el efecto de los impactos adversos del proyecto, especialmente de aquellos de temporalidad permanente y que en su mayoría son efectos inherentes al desarrollo del proyecto.

En la Tabla VII.2. se presentan las medidas de mitigación de los Impactos ambientales adversos de forma agrupada, dicha lista se utilizará para presentar en un apartado siguiente la programación de ejecución, así como una descripción de los recursos necesarios para su correcta implementación. Dentro de las actividades descritas en el capítulo anterior, se desarrollaron 18 medidas de mitigación de acuerdo a su clasificación, etapas de ejecución, componentes sobre el que actúa y objetivos de cada una de ellas.

Tabla VI. 2. Clasificación y agrupación de las medidas de mitigación y su relación con los impactos evaluados

No.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS	CLASIFICACIÓN	ETAPAS DE EJECUCIÓN	COMPONENTES SOBRE EL QUE ACTUA	OBJETIVO
1	Aplicar riegos periódicos en las áreas de mayor circulación de vehículos de obra, y cubrir con lonas los materiales transportados.	Red	Preparación del sitio y construcción	Atmósfera	Reducir las emisione movimiento constar maquinaria.
2	Disponer sobre los suelos desnudados el material orgánico producto de los cortes realizados en el proyecto.	Comp, Red	Preparación del sitio	Paisaje, Suelo, Flora	Dado que le predio r evalúa la calidad de la finalidad de recupe se utilizará en las jardinería.
3	Durante esta etapa de construcción del proyecto, debe de existir señalización preventiva, restrictiva e informativa dirigida a trabajadores, visitantes y población.	Prev	Preparación del sitio y construcción	Paisaje, Suelo, Flora, social	El señalamiento prev e induce las mejore personas involucrada
4	Ejecutar un programa de educación ambiental con todo el personal de obra y administrativo que se encuentre en la obra, para inducir las buenas prácticas ambientales.	Prev	Preparación del sitio y construcción	Suelo, Hidrología, Flora y Fauna	Concientizar al perso como operativo de la prácticas ambientale
5	Ejecutar un programa de manejo de residuos por su tipo (solidos, manejo especial y peligrosos).	Prev, Red	Preparación del sitio y construcción	Suelo, Hidrología, Flora y Fauna	Disminuir la posibilid de los escurrimientos por la mala dispos domésticos a ge trabajadores en el disposición de los excavaciones.

No.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS	CLASIFICACIÓN	ETAPAS DE EJECUCIÓN	COMPONENTES SOBRE EL QUE ACTUA	OBJETIVO
6	Ejecutar un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria para el control de emisiones contaminantes.	Prev	Preparación del sitio y construcción	Atmósfera	Tener el control y reg de obra, con la f funcionamiento de e y derrames de ac registro mediante mantenimiento a res de maquinaria.
7	Ejecutar acciones para el ahuyentamiento de fauna listadas en lo NOM - 059-SEMARNAT-2010.	Prev	Preparación del sitio y construcción	Fauna	Las acciones de ah minimizar el impact limitativo a las espe de protección, sin biología de las espe reubicación.
8	El personal deberá portar el equipo de protección personal (EPP) durante la ejecución de las actividades, especialmente chalecos reflejantes en área de tránsito vehicular y operación de equipo pesado.	Prev	Construcción	Social	Ofrecer al persona Protección persona preparación del sitio
9	Establecer un reglamento de protección ambiental, misma que deberá ser de cumplimiento obligatorio para todo el personal de obra y visitantes de la misma.	Prev	Preparación del sitio	Suelo, Hidrología, Flora Y Fauna	Establecer un reglan personal de obra tan mismo que servirá cursos de educación
10	Implementar la utilización de geomembrana o cualquier material impermeable durante las actividades de mantenimiento correctivo para evitar derrames de residuos contaminantes.	Prev, Red	Preparación del sitio y construcción	Suelo, Hidrología, Flora, Fauna y Atmosfera	Se deberá llevar el re bitácoras de mant permanecer con maquinaria.

No.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS	CLASIFICACIÓN	ETAPAS DE EJECUCIÓN	COMPONENTES SOBRE EL QUE ACTUA	OBJETIVO
11	Tomar las medidas necesarias para evitar que se realicen actividades que afecten fuera del área autorizada.	Prev	Preparación del sitio y construcción	Flora	Preservar la integrida de los polígonos aut
12	Instalar barreras visuales, en la medida de lo posible de origen natural, alrededor del predio.	Prev	Preparación del sitio y construcción	Fauna	Se evita el acceso posible afectación p áreas no autorizadas
13	Llevar el material no utilizado a tiraderos específicos para el caso y cubrir con lonas los camiones que transportan el material.	Prev	Preparación del sitio y construcción	Suelo	Se evitará la afectaci los materiales resi mismos que al final rehabilitación y refor
14	No exceder la velocidad de los vehículos que ingresan a las instalaciones a más de 20 km/h, para reducir la posible afectación a la fauna por atropellamiento.	Prev	Preparación del sitio y construcción	Fauna	Reduce las posibles reduce el riesgo involucrado.
15	Programa de jardinería con especies nativas, considerando la estructura descrita en el SA del proyecto, contribuyendo a mantener espacios de infiltración.	Comp, Reh	Preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento	Flora, Fauna, Hidrología, Atmosfera y Suelo	Contribuir con la recu el Sistema Ambienta la reducción de há negativos en la hidro

No.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS	CLASIFICACIÓN	ETAPAS DE EJECUCIÓN	COMPONENTES SOBRE EL QUE ACTUA	OBJETIVO
16	Programa de monitoreo de ruido de los vehículos de obra para dar cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido.	Prev, Red	Preparación del sitio y construcción	Atmósfera	Llevar un registro de parte de los vehícu medidas correctivas registro se realizará vez por semana y aplicable.
17	Retirar todo tipo de obras temporales utilizadas para la ejecución del proyecto, así como disposición adecuada de los residuos que se generen.	Red, Rem, Reh	Operación y mantenimiento	Suelo, Flora y Fauna	Recuperar y mejo utilizados de forma t las obras de prepara
18	Reutilizar en la medida que lo permitan las características físicas del material producto de los cortes realizados en el proyecto.	Red	Preparación del sitio y construcción	Geomorfología, Suelo, Flora.	Permitirá el uso de reciclado de materia recuperación de la evitará la mala residuales y/o exced

El seguimiento y control de las medidas de mitigación tiene dos vertientes, una a través de la inclusión en las bases de licitación de las obras o actividades señaladas, y el segundo correspondiente al cumplimiento de programas, normas o medidas de seguridad, el cual deberá verificarse a través de la supervisión de la obra y cumpliendo el Programa de Manejo Ambiental mencionado en la sección anterior.

El punto anterior requerirá de la elaboración y entrega de reportes de supervisión y, en caso de ser necesario, realización de medidas emergentes o extraordinarias.

VI.2 .1. Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación.

La mejor forma de poder minimizar, controlar y/o mitigar los efectos adversos que tiene la ejecución de un proyecto en todas sus etapas, es elaborar un programa de manejo ambiental que sea incluyente y que contenga información detallada sobre las actividades de protección ambiental que se deben realizar para dar completo cumplimiento a los requisitos legales ambientales aplicables al proyecto en cuestión.

De esta forma, se presentan los lineamientos generales de los programas que conforman el Programa de Manejo Ambiental, sin embargo, se debe considerar para la elaboración de la versión final de este documento, el oficio de resolución administrativa que emite la SEMARNAT, e incluir los términos y condicionantes que se impongan.

A continuación, se presenta un calendario de ejecución, mismo que se ajustará una vez que se emita la resolución administrativa correspondiente por parte de la Secretaria de Medio Ambiente.

Cabe hacer mención que se tomó como base para la programación de las medidas de mitigación, la Tabla VII.2, misma que servirá para hacer el ajuste correspondiente una vez que se cuente con el visto bueno de las autoridades ambientales.

Por otro lado, la programación presenta un ciclo anual, sin embargo, la ejecución de las obras depende directamente de la suficiencia de presupuesto, por lo tanto y de acuerdo a experiencias anteriores se hace referencia a que la ejecución del presente proyecto será en 4 etapas: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Tabla VI. 3. Calendario de ejecución de medidas de mitigación propuestas.

No.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS	ETAPAS DE EJECUCIÓN	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes
			1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2
1	Aplicar riegos periódicos en las áreas de mayor circulación de vehículos de obra, y cubrir con lonas los materiales transportados.	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN												
2	Disponer sobre los suelos desnudados el material orgánico producto de los cortes realizados en el proyecto.	PREPARACIÓN DEL SITIO												
3	Durante esta etapa de construcción del proyecto, debe de existir señalización preventiva, restrictiva e informativa dirigida a trabajadores, visitantes y población.	PREPARACION DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO												
4	Ejecutar un programa de educación ambiental con todo el personal de obra y administrativo que se encuentre en la obra, para inducir las buenas prácticas ambientales.	PREPARACIÓN DEL SITIO												
5	Ejecutar un programa de manejo de residuos por su tipo (solidos, manjeo especial y peligrosos).	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN												
6	Ejecutar un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria para el control de emisiones contaminantes.	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN												
7	Ejecutar un programa de rescate y reubicación de especies de fauna listadas en lo NOM - 059-SEMARNAT-2010.	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN												
8	El personal deberá portar el equipo de protección personal (EPP) durante la ejecución de las actividades, especialmente chalecos reflectantes en área de tránsito vehicular y operación de equipo pesado	CONSTRUCCIÓN												
9	Establecer un reglamento de protección ambiental, misma que deberá ser de cumplimiento obligatorio para todo el personal de obra y visitantes de la misma.	PREPARACIÓN DEL SITIO												
10	Implementar la utilización de geomembrana o cualquier material impermeable durante las actividades de mantenimiento correctivo para evitar derrames de residuos contaminantes.	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN												
11	Tomar las medidas necesarias para evitar que se realicen actividades que afecten fuera del área autorizada.	CONSTRUCCIÓN												
12	Instalar barreras visuales, en la medida de lo posible de origen natural, alrededor del predio.	CONSTRUCCIÓN												
13	Llevar el material no utilizado a tiraderos específicos para el caso y cubrir con lonas los camiones que transportan el material.	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN												
14	No exceder la velocidad de los vehículos que ingresan a las instalaciones a más de 20 km/h, para reducir la posible afectación a la fauna por atropellamiento.	PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO												
15	Programa de jardinería con especies nativas, considerando la estructura descrita en el SA del proyecto, contribuyendo a mantener espacios de infiltración.	PREPARACIÓN DEL SITIO												
16	Programa de monitoreo de ruido de los vehículos de obra para dar cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido.	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN												
17	Retirar todo tipo de obras temporales utilizadas para la ejecución del proyecto, así como disposición adecuada de los residuos que se generen.	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO												
18	Reutilizar en la medida que lo permitan las características físicas del material producto de los cortes realizados en el proyecto .	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN												

VI.2 .2. Subprogramas específicos para el Plan de Manejo Ambiental.

A continuación, se presentan los programas generados para algunas de las medias y se describen cada uno de ellos a continuación.

VI.2 .2.1. Programa de protección de suelos.

Se recomienda realizar el despalme y las excavaciones de noviembre a mayo, que son los meses con menos precipitación pluvial. Esto evitará modificación de los patrones de escurrimientos superficiales y evitará que la lluvia arrastre a los cuerpos de agua los sedimentos removidos durante la ejecución de estas actividades.

Si bien es cierto que realizar el despalme en época seca fomenta la erosión eólica y hace más extremas las oscilaciones térmicas del aire como del suelo, se considera que los daños son menos intensos y sinérgicos que el realizar esta acción en época de lluvias, ya que de ser así, las lluvias que caracterizan la marcada estacionalidad de la zona ocasionarán deslaves, erosión hídrica, arrastre de suelo y plantas, modificación de los micrositios para germinación y establecimiento de las especies, daños a nidos y madrigueras.

Al final de cada actividad (despalme, nivelaciones, etc.) se deberá retirar todo el material sobrante, todos los desechos deberán depositarse en los sitios de tiro autorizados.

El producto del despalme deberá acamellonarse a un lado del camino y dejarlo a disposición de las autoridades municipales o los propietarios de los terrenos para su utilización. El material producto del despalme será utilizado en la restauración del suelo en los sitios de afectación temporal.

Los residuos de construcción no deberán dispersarse en la zona, sino que se guardarán para aprovecharlos en una nueva construcción; de no tener una construcción cercana, se regresarán a un banco de material que se ubique en una región plana, cuya litología sea común al material sobrante, posteriormente se cubrirá con la mezcla que se describe en el párrafo anterior para el crecimiento de cubierta vegetal.

De ninguna manera se deberá dejar residuos producto de la obra en el sitio, no se verterán sobre lechos de río o cañadas, ni se acamellonarán a los lados del camino. No obstante, implique costos de acarreos, la ejecución de la obra deberá contemplar desde su inicio y acordar con contratistas y autoridades la conducción de estos residuos a sitios de tiradero adecuados y autorizados.

Para evitar el daño a áreas circunvecinas por parte de la maquinaria es importante solicitar a los operadores de la circulación, maniobrar la maquinaria exclusivamente dentro del predio de Proyecto, el camino y el terraplén que se esté construyendo, para evitar ampliar los radios de afectación.

Para la circulación de camiones procedentes de los bancos de material se deberá utilizar solamente los caminos de terracería existentes, localizados cerca de la obra. Esta medida ayudará a no afectar más área fuera de la construcción.

Factor Hidrológico.

En las obras de drenaje menor, deberán ponerse trampas para evitar que la basura sea arrastrada fuera del predio del Proyecto. Las trampas deberán ser constantemente limpiadas, sobre todo en época de lluvias.

Con la operación de la maquinaria, se pueden generar derrames accidentales de aceites y/o combustibles, se deben tomar las previsiones necesarias durante los trabajos de construcción (entre ellas las obras de drenaje), ya que se pueden afectar directamente los cauces superficiales provocando contaminación del agua. Por ejemplo, durante el colado de losas se puede evitar el derrame de cemento colocando una barrera dentro o sobre el agua, para confinar los escurrimientos que se generen. Para las obras de drenaje deberá evaluarse la conveniencia de poner mallas o muros de gaviones para retener fugas de materiales.

Se recomienda que los bancos a utilizar estén alejados de ríos y cauces. Con ello se evitaría la aparición de impactos secuenciales relacionados con erosión y contaminación de agua por arrastre de sedimentos. La ubicación y selección de los bancos de tiro estará a cargo de las empresas contratistas y/o de la Supervisión General de la Obra.

VI.2 .2.2. Programa para el manejo de residuos sólidos urbanos (no peligrosos).

Este programa debe contener como mínimo la siguiente información:

- Fundamento legal.
- Definiciones.
- Caracterización del tipo de residuos.
- Cuantificación de los residuos que serán generados.
- Características de los sitios de almacenamiento.
- Señalamientos.
- Recolección y transporte.
- Procedimientos para el manejo de residuos.
- Tratamiento de los residuos.
- Disposición final.

A continuación, presentamos algunas de las consideraciones generales:

Clasificación de los residuos.

De acuerdo a la Ley General de Prevención y Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y al proyecto en cuestión, los residuos a generar se pueden clasificar de la siguiente manera:

Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en los campamentos y frentes de trabajo, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques.

Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, tal es el caso de restos de madera, cartón, papel, padecería de varilla etc.
Residuos Incompatibles: Aquellos que al entrar en contacto o al ser mezclados con agua u otros materiales o residuos, reaccionan produciendo calor, presión, fuego, partículas, gases o vapores dañinos.

Cuantificación de los residuos.

Para poder realizar un plan de manejo de los residuos sólidos, es necesario dimensionar su generación y de esta forma poder establecer una estrategia de manejo integral. Para lograr esta cuantificación se utilizarán los indicadores estándar de generación, que pueden ser determinados de acuerdo a los programas municipales o a las características particulares del sitio.

Con los datos de estimación se diseñarán los sitios de almacenamiento temporal, con la finalidad de tener espacio de almacenamiento suficiente y poder programar los tiempos de recolecta que sean necesarios, y de esta forma poder evitar la acumulación excesiva de residuos.

En los campamentos se deberán instalar contenedores de basura en los sitios de descanso y alimentación del personal y hacer obligatorio su uso. Estos contenedores deberán ser suficientes de acuerdo al número de trabajadores y deberán estar rotulados de acuerdo al tipo de residuo según la clasificación que establece la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, tener tapa y estar en buenas condiciones.

En cada frente de obra se establecerán comedores para los trabajadores en áreas determinadas y aisladas. En ellos se permitirá que los trabajadores preparen sus alimentos, en caso de que la empresa contratista no los proporcione, se contará con las medidas de higiene y disposición de residuos adecuada.

Con la instalación de campamentos durante las etapas de preparación del sitio y de construcción, se recomienda la instalación de servicios sanitarios portátiles en frentes de obra, los cuales serán supervisados constantemente para su adecuado uso, limpieza y mantenimiento a fin de evitar el surgimiento de enfermedades entre los trabajadores o la contaminación en los alrededores del lugar. Se recomiendan considerar la instalación de un sanitario cada 25 personas o fracción de estas y ser reubicando conforme avancen los frentes de obra.

Es importante considerar la elaboración de composta con los restos orgánicos. La cual se puede mezclar con suelo removido durante el despalme, de manera que sirvan como fertilizante para facilitar las acciones del plan de jardinería.

Adicionalmente, se recomienda realizar pláticas de concientización para todo el personal trabajador sobre la importancia de la separación de la basura y la conservación del entorno del proyecto.

Disposición final.
El servicio de colecta periódica puede ser contratado con las autoridades municipales o con empresas particulares, quienes a su vez dispondrán del sitio autorizado.

VI.2 .2.3. Programa de manejo de residuos peligrosos.

Alcance.
El programa debe ser puesto en marcha en cada área de obras del proyecto en comento, de manera que se lleven a cabo los controles necesarios para el manejo, almacenamiento y transporte de las sustancias químicas, de forma que se establezcan los mecanismos de control adecuados, a fin de favorecer la cultura de seguridad.

La puesta en marcha del programa en cada área será responsabilidad del jefe de frente, quien actualizará la información de manera oportuna, siendo obligación del personal en general apoyar al desarrollo de las actividades requeridas por los coordinadores del programa.

Fundamento Legal
El proyecto en cuestión estará regulado principalmente por los siguientes esquemas jurídicos:

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

Artículo 47. Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el reglamento y demás disposiciones aplicables.

Reglamento de la LGPGIR.

Establece las obligaciones a las que está sujeto el generador de residuos peligrosos, condiciones que deben reunir las áreas de almacenamiento y los requisitos para su manejo, transporte y disposición final.

Norma oficial mexicana NOM-005-STPS-1998

Esta norma establece las condiciones de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y evitar daños al centro de trabajo.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.

Esta norma establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.

De acuerdo con esta norma, se consideran residuos peligrosos aquéllos que presenten una o más de las siguientes características:

Tabla VI. 4. Residuos peligrosos y su simbología**.**

CARACTERISTICAS	SIMBOLO
Corrosividad	**C**
Reactividad	**R**
Explosividad	**E**
Toxicidad ambiental	**T**
Biológico-infecciosa	**B**
Inflamabilidad	**I**

Clasificación de residuos por fuente no específica.

Tabla VI. 5. Clasificación de los residuos peligrosos.

CLAVE CRETIB	RESIDUO PELIGROSO	NO.INE
1 FUENTES DIVERSAS Y NO ESPECÍFICAS.		
1.1 Fuentes no específicas.		
(Tóxico)	Envases y tambos vacíos usados en el manejo de materiales y residuos peligrosos.	rpne1.1/01
(Tóxico, Inflamable)	Aceites lubricantes gastados	rpne1.1/03
(Tóxico, Inflamable)	Estopas impregnadas con hidrocarburos.	

Los residuos que hayan sido clasificados como peligrosos y los que tengan las características de peligrosidad conforme a esta norma oficial mexicana deberán ser manejados de acuerdo a lo previsto en el Reglamento de la LGPGIR, las normas oficiales mexicanas correspondientes y demás procedimientos aplicables.

Definiciones.

Actividad altamente riesgosa. Se considerará como actividad altamente riesgosa, el manejo de sustancias peligrosas en un volumen igual o superior a la cantidad de reporte.

Actividades peligrosas. Es el conjunto de tareas derivadas de los procesos de trabajo, que generan condiciones inseguras y sobreexposición a los agentes físicos, químicos o biológicos, capaces de provocar daño a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo;

Cantidad de reporte. Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que, al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Espacio confinado. Es un lugar lo suficientemente amplio, con ventilación natural deficiente, configurado de tal manera que una persona puede en su interior desempeñar una tarea asignada, que tiene medios limitados o restringidos para su acceso o salida, que no está diseñado para ser ocupado por una persona en forma continua y en el cual se realizan trabajos específicos ocasionalmente;

Material peligroso: Elementos, substancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

Residuos peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

Sustancias combustibles: Son aquellas en estado sólido o líquido con un punto de inflamación mayor a 37.8°C.

Sustancias corrosivas: Son aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso que causan destrucción o alteraciones irreversibles en el tejido vivo por acción química en el sitio de contacto.

Sustancia inflamable: Aquella que es capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa. Son aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso con un punto de inflamación menor o igual a 37.8ºC, que prenden fácilmente y se queman con rapidez, generalmente de forma violenta.

Sustancia explosiva: Aquélla que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía, genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea. Por otra parte, también se les considera a aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso, que, por un incremento de temperatura o presión sobre una porción de su masa, reaccionan repentinamente, generando altas temperaturas y presiones sobre el medio ambiente circundante.

Sustancia Peligrosa (SP): De acuerdo con la legislación ambiental, es aquélla que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radiactividad, corrosividad o acción biológica pueden ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes, por lo que se obliga su seguimiento para prevenir y controlar emergencias dentro y fuera de las instalaciones de obra.

Sustancia Química peligrosa (SQP). Con base a la legislación en materia de seguridad e higiene, son aquellos que por sus propiedades físicas y químicas al ser manejados, transportados, almacenados o procesados, presentan la posibilidad de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radiactividad, corrosividad o acción biológica dañina, y pueden afectar la salud de las personas expuestas o causar

daños materiales a instalaciones y equipos, por lo que su seguimiento se restringe hacia dentro de las instalaciones de obra.

Sustancias tóxicas. Aquellas que pueden producir en organismos vivos, lesiones, enfermedades, implicaciones genéticas o muerte, y que se indican en el Artículo 3° del acuerdo por el que las secretarías de gobernación y desarrollo urbano y ecología, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 5o. Fracción x y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 fracción xxxii y 37 fracciones xvi y xvii de la ley orgánica de la administración pública federal, expiden el primer listado de actividades altamente riesgosas.

También se les considera a aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso que pueden causar trastornos estructurales o funcionales que provoquen daños a la salud o la muerte si son absorbidas aún en cantidades relativamente pequeñas por el trabajador.

Sistemas para el transporte y almacenamiento de materiales. Es el conjunto de elementos mecanizados fijos o móviles, utilizados para el transporte y almacenamiento de materiales de cualquier tipo y sustancias químicas peligrosas, en forma continua o intermitente entre dos o más estaciones de trabajo, destinado al proceso de producción en los centros de trabajo.

Desarrollo.

Procedimiento para designación de coordinador de área y desarrollo de documentación.

Gerente General y Jefe de Impacto Ambiental.

Identifican la necesidad de establecer y documentar el control respecto del manejo, almacenamiento y transporte de las sustancias peligrosas **(SP)** y sustancias químicas peligrosas **(SQP)**, tomando como referencia la siguiente normatividad:

Tabla VI. 6. Sustancias peligrosas y sustancias químicas peligrosas**.**

DENTRO DEL CONFINAMIENTO DE OBRA Y ALMACÉN. SQP	FUERA DEL CONFINAMIENTO DE OBRA Y ALMACÉN. SP
Sustancias inflamables, explosivas y tóxicas **en cantidades menores a lo establecido en los Listados de actividades industriales, comerciales y de servicios que requerirán de la presentación de un informe previo, para ser evaluados en la materia.** **Se ajusta a los requerimientos de Protección Civil Municipal.**	Sustancias inflamables, explosivas y tóxicas cuando se manejen en cantidades de reporte mayores a lo establecido en los listados Primero y Segundo de Actividades Altamente Riesgosas. Art. 31 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos;

DENTRO DEL CONFINAMIENTO DE OBRA Y ALMACÉN. SQP	FUERA DEL CONFINAMIENTO DE OBRA Y ALMACÉN. SP
Sustancias inflamables, explosivas y tóxicas **en cantidades mayores a lo establecido en los Listados de actividades industriales, comerciales y de servicios que requerirán de la presentación de un informe previo, para ser evaluados en la materia, y menores a las cantidades de reporte señaladas en los listados Primero y Segundo de Actividades Altamente Riesgosas.**	Art. 27 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; El procedimiento de gestión se establece en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambienta (LGEEPA) y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental; Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento.
NOM 005 STPS, 1998, **Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.** NOM 018 STPS, 2000, **Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.** NOM 017 STPS, 1993, **Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.** NOM 010 STPS, 1999, **Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.**	

Ayudante de superintendente y Jefes de Frente.

El ayudante de superintendente o los jefes de frente que designe el primero, deberán designar a un coordinador de actividades en cada frente para el manejo y control de las sustancias químicas. De acuerdo a la complejidad del área se podrá nombrar a más de un responsable, en cuyo caso se hará el nombramiento correspondiente dirigido al jefe de Impacto Ambiental.

El coordinador de actividades debe mostrar disponibilidad a la capacitación en el manejo de contingencias derivadas del uso, manejo, transporte y almacenamiento de **SP** y **SQP**.

Coordinador de Actividades en cada frente de trabajo.

Deberá conferírsele la autoridad necesaria, para solicitar la información requerida y lograr el adecuado control de las sustancias químicas en el área; así como para exigir el cabal y oportuno cumplimiento de las medidas de seguridad que se determinen a efecto de mantener y mejorar las condiciones de seguridad relativas al manejo de sustancias químicas.

Como principales sustancias identificadas se encuentran la gasolina, el diésel, así como grasas y aceites lubricantes. Las cantidades para almacenar serán únicamente las necesarias en cada etapa del Proyecto; nunca teniendo almacenadas cantidades mayores a las requeridas.

Las sustancias químicas peligrosas y sustancias peligrosas que pueden estar en el área son las siguientes:

– **Diesel** en cantidades menores a 200 litros;
– **Gasolina** en cantidades menores a 20 litros;
– **Otras** que autorice el Jefe de Impacto Ambiental.

Lineamientos a seguridad.

Lineamientos para el control de SP y SQP.
Para efectuar el control de las sustancias químicas, el jefe de Impacto Ambiental deberá proporcionar los formatos, censos y demás documentación requerida por el coordinador del programa, a este efecto se remarcan los siguientes puntos:

a) Requisitos a considerar para su adquisición.
– Toda solicitud de una **SQP** deberá ser soportada en la correspondiente solicitud de su Hoja de Datos de Seguridad (HDS) en español, que deberá ser coleccionada por el Jefe de Impacto Ambiental quien es directamente responsables de su disponibilidad;
– Deberá cumplir con la identificación acorde a la NOM-018-STPS-2000, sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo, así mismo se revisará que el contenedor sea el apropiado a la **SP,** a la **SQP** y a la Norma Oficial Mexicana; para la recepción de este deberá ser verificada esta información por jefe de Impacto Ambiental.
– Resulta obligatoria la autorización del jefe de Impacto Ambiental para ingresar cualquier sustancia, independientemente de su volumen o riesgo, en consecuencia, es responsabilidad del jefe de Impacto Ambiental el cumplimiento de estas disposiciones.

b) Requisitos para el control.
Para ingresar cualquier **SP** y/o **SQP** a los frentes de trabajo y al almacén general se deberán satisfacer las condiciones siguientes:
– Toda **SP** que se genere y **SQP** que ingrese deberá ser manifestada en la bitácora de control, independientemente de su riesgo, igualmente aún si se trata de traslado entre diferentes frentes de trabajo.
– El Jefe de Impacto Ambiental deberá establecer la cantidad máxima (cantidad, volumen etc.) de almacenamiento en lo referente a las **SP** y **SQP**, así como el tiempo máximo de almacenamiento, creando mecanismos para su control de permanencia, por lo que deberá contar con los siguientes datos.

Actualización de los riesgos potenciales y estatus de las Hojas de Datos de Seguridad.

✓ **Procedimiento escrito para emergencias.** Los almacenes o frentes de trabajo en que se almacenan **SP** y **SQP** deberán contar con el procedimiento escrito para la atención de derrames

(incluyendo los traslados internos), fugas, explosiones y demás contingencias probables; el cual deberá ser entregado a los departamentos de Administración, Seguridad y Salud y Superintendencia.

No obstante, cuando el formato aludido o los procedimientos disponibles (guías para atención de derrames) no se ajusten a las necesidades del frente de trabajo o almacén, el coordinador de actividades en el frente deberá emitir el correspondiente a su área de trabajo, en un plazo no mayor a 15 días hábiles a partir del primer aviso. El nuevo procedimiento deberá ser revisado por el personal que designe la Gerencia General, emitiendo sus comentarios en un plazo no mayor a 5 días hábiles.

– **Equipo de Protección Personal (EPP)**: Los responsables del almacén y frentes de trabajo deberán contar con los EPP básicos para el uso ordinario, en caso de distribuir productos de alto riesgo, no se podrá realizar el manejo si no se cumple al 100 % con el requerimiento de los EPP señalados en los documentos de identificación (HDS; Bitácora de registro etc.), sin ninguna excepción. La verificación de esta condición estará a cargo del jefe de Impacto Ambiental, quien deberá a la brevedad, dar aviso y apoyar la solicitud de los elementos de seguridad faltantes necesarios.

En caso de no contar con la HDS, se deberá realizar el análisis de riesgo para seleccionar el equipo necesario, actividad a cargo del coordinador o de quien este designe para la actividad.

El EPP a utilizar es el siguiente:

Tabla VI. 7. Equipo de protección personal.

REGIÓN ANATÓMICA	EQUIPO	IMAGEN
Cabeza	Casco contra impacto	
Manos	Guantes de gamuza recubiertos con resina.	
Cuerpo	Ropa de algodón	
Pie	Zapato sin casquillo	
Ojos	Lente de seguridad	

En referencia a lo anterior, se deberá contar con el **Equipo de Protección Personal suficiente** para el personal encargado del almacenamiento de las **SP** y **SQP**.

– **Hojas de seguridad** (HDS), Deberán cumplir lo indicado en la NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por Sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo, estar en español.

En caso de que se carezca de identificación de la NOM, cuando no se disponga de la Hoja de seguridad se deberá elaborar de manera provisional una identificación, señalando fecha de entrega de la identificación definitiva a acorde a la NOM.

– **Directorio especializado para emergencias**. Se deberá contar con un directorio de las compañías que podrían auxiliar en las situaciones extremas de emergencia, que deberán de manera idónea encontrarse en el estado o en la cercanía (para favorecer un tiempo breve de atención).

Control de sustancias peligrosas subdivisión residuos peligrosos.

Se deberá seguir lo indicado en el procedimiento disponible, por lo que se deberá generar por lo menos la siguiente información en bitácora. Cada área generadora de residuos peligrosos deberá contar con una bitácora de control indicando los siguientes datos:

⇒ Identificación del frente de trabajo donde se generaron;
⇒ Identificación del proceso que generó el desecho;
⇒ Periodo en que se genera;
⇒ Identificación del desecho (nombre químico o convencional);
⇒ Cantidad;
⇒ Generación de la Hoja de Seguridad;
⇒ Procedimiento de manejo del desecho en caso de contingencia (derrame, incendio etc.);
⇒ Identificación de seguridad (rombo o rectángulo de seguridad);
⇒ Equipo de protección personal necesario;
⇒ Tipo de contenedor.

Lineamientos para almacenamiento

Operación de frentes de trabajo y almacén que requieren el uso de SP y SQP.

– **Cantidades de almacenamiento.** Las cantidades máximas permitidas de almacenamiento en cada frente de trabajo se fijarán por los coordinadores, considerando las actividades realizadas por el personal y siendo ellos mismos quienes establezcan los mecanismos, horarios y calendarios de entrega. Los Coordinadores entregarán al jefe de Impacto Ambiental el listado de las sustancias a las que se fije volumen máximo de almacenamiento, cuando se le solicite.

– **No se autoriza el almacenamiento de alguna sustancia química referida en los listados de la SEMARNAT** (primer y segundo listados de actividades peligrosas), que hacen considerar a la actividad como peligrosa. Será responsabilidad del jefe de Impacto Ambiental la elaboración o solicitud del estudio de riesgo correspondiente, que deberá ser entregado a la Gerencia General a la brevedad posible.

– **Almacén general.** Deberá contar con instrucciones básicas de seguridad para el manejo de las **SP** y las **SQP**. Para el caso de manejarse **SP** referidas en los listados de la SEMARNAT, se anexarán instrucciones adicionales al formato Procedimiento escrito para Emergencias, lo que será responsabilidad del Jefe de Impacto Ambiental y del usuario de la **SP**; así como las medidas de atención en caso de emergencia, incluyendo la disponibilidad de la HDS.

– **Almacenaje en frentes de trabajo.** Para el caso de manejo, almacenamiento y traslado entre frentes de trabajo de las **SP** y las **SQP**, los responsables son los jefes de frente, por lo que todo incidente, accidente, derrame, fuga o contingencia cualquiera que sea la naturaleza de la misma deberá ser responsiva del personal indicado, por lo que deberán ser ellos quienes satisfagan la necesidades indicadas en los apartados de contingencias y capacitación, siendo también responsiva de los mismos contar con la **bitácora de control de SP y SQP** salvo que los coordinadores del programa de cada frente de trabajo no lo requieran.

– **Constancia de suficiencia de Equipo de Protección Personal.** Los responsables del almacén y los frentes de trabajo que requieren el uso de **SQP** y manejen **SP**, deberán contar con los Equipos de Protección Personal (EPP) básicos para el uso ordinario, en caso de distribuir o usar productos de alto riesgo (considerando los traslados internos), no se podrá realizar el manejo si no se cumple al 100 % con el requerimiento de los EPP señalados en los documentos de identificación (HDS; bitácora de registro etc.), sin ninguna excepción. La verificación de esta condición estará a cargo del jefe de Impacto Ambiental o de quien el mismo designe, quien deberá a la brevedad dar aviso y apoyar la solicitud de los elementos de seguridad faltantes necesarios.
En caso de no contar con la HDS, se deberá realizar el análisis de riesgo para seleccionar el equipo necesario, actividad a cargo del jefe de Impacto Ambiental o de quien este designe para la actividad.
Se deberá contar con la constancia de suficiencia de equipo de protección Personal para el personal responsable del almacenamiento o uso de las **SP** y **SQP**.

– **EPP en caso de derrame.** Los almacenes deberán contar con el equipo básico (EPP) para la atención de los derrames que se consideren probables con relación a la evaluación de riesgo que se haga del almacén o frente de trabajo.

– **Procedimiento escrito para emergencias**. Los almacenes y frentes de trabajo que empleen **SQP** y generen **SP**, están obligados a conocer el procedimiento escrito para emergencias para la atención de derrames, fugas, explosiones y demás contingencias probables establecidos en la guía para atención derrames.

<u>Evaluación actual de almacén.</u>

Se deberá formular por lo menos una vez al mes la evaluación de los frentes de trabajo que manejen sustancias químicas o los desechos de estas. Los comentarios y/o sugerencias deberán ser informados a la Jefatura de Impacto Ambiental y al Gerente General. En el documento se deberá remarcar la prioridad de las necesidades y comentarios. En caso necesario el comentario deberá indicar proyectos con tiempos estimados para satisfacer la necesidad detectada.

Características de los sitios de almacenaje.

Las características de las áreas destinadas al almacenaje de sustancias deberán cumplir con lo indicado en la NOM-010-STPS-1999, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.

En lo que respecta a las condiciones arquitectónicas y funcionales requeridas, (lavaojos, regaderas, lockers, sistema aire...) el jefe de Impacto Ambiental deberá otorgar la prioridad necesaria para satisfacer el requerimiento, como se menciona en el punto anterior, de manera que se establezca el proyecto y fechas para su cumplimiento.

Los anaqueles de almacenaje deberán estar ordenados acorde al tipo de reactividad indicando las características de los materiales almacenados.

Almacén de residuos peligrosos.

Los materiales peligrosos que se emplearán durante las actividades constructivas del proyecto son los combustibles (diésel y gasolina) y lubricantes, a fin de abastecer a los vehículos, equipos y maquinarias de obra. Es por ello por lo que las medidas que se especifican se orientan al manejo, almacenamiento y transporte de estos elementos.

De acuerdo con el Reglamento de la LGPGIR, las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos deberán reunir como mínimo, las siguientes condiciones:

1. Estar separadas de las áreas de servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.

2. Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.

3. Contar con muros de contención y fosas de retención para captación de los residuos o de los lixiviados.

4. Los pisos deberán contar con trincheras o canales que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad de retención para contener una quinta parte del producto almacenado.

5. Contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicos, eléctricos o manuales, así como los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia.

6. Contar con sistema de extinción contra incendios.

7. Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de estos.
Además:

Las paredes deben de estar construidas con materiales no inflamables, contar con ventilación una capacidad natural o forzada para de recepción de 6 cambios de aire por hora, estar cubiertas y protegidas de la intemperie y contar con iluminación a prueba de explosiones.

Los residuos serán almacenados en contenedores debidamente rotulados y con tapa en buen estado. Se almacenarán por tipo de residuo peligrosos, es decir a) estopas, trapos impregnados con residuos peligrosos, b) filtros de aceite, acumuladores (baterías), pilas, c) aceite quemado. Observando las normas de compatibilidad entre sí y sin mezclarse en ningún momento con residuos no peligrosos.

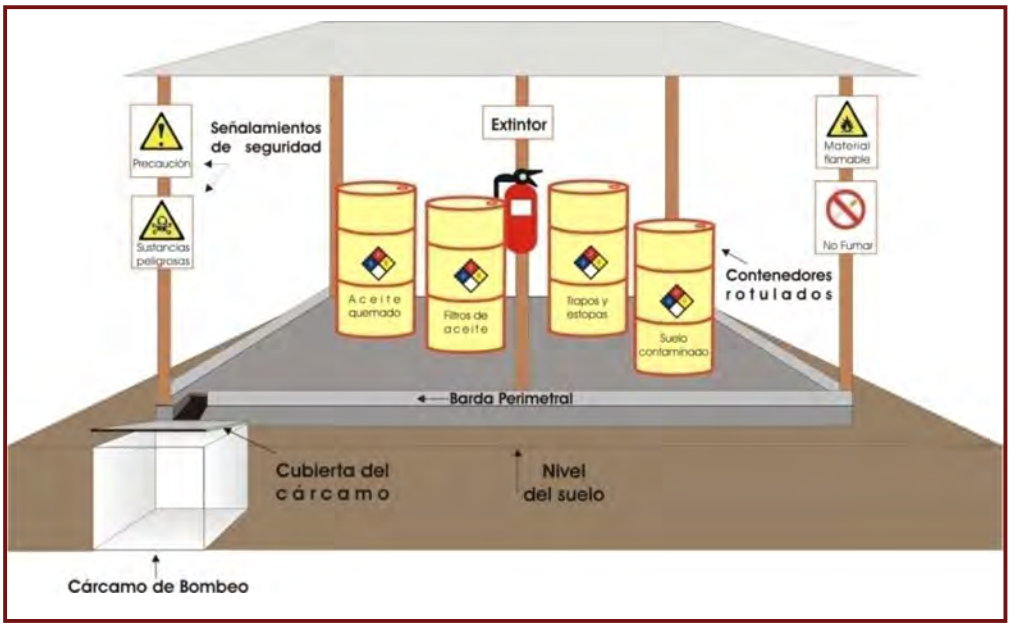
En la obra **Plaza Punta Sam**, el (los) almacén (es) de residuos peligrosos estará (n) en operación durante el tiempo que dure el proyecto y posteriormente será (n) desmantelado (s).

Manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas.

Durante las labores de construcción, se hace necesaria la instalación de zonas de almacenamiento de materiales peligrosos (combustibles y lubricantes). Estos se ubicarán dentro de la obra, cercano al área de mantenimiento. Los almacenes de sustancias cumplirán con los siguientes criterios:

- Deberán estar delimitados, techados, y de acceso restringido.
- Deberán estar debidamente señalizados.
- Deberán contar con letreros alusivos a la peligrosidad de las sustancias almacenadas, así como señales de prohibido fumar.
- El piso deberá ser impermeable; y además se deberá contar con algún dispositivo para la contención de posibles derrames, como: material absorbente, diques de contención, canaletas o tarimas autocontenedoras.
- Deberán contar con extintores.
- Todos los recipientes deberán contar con el rombo de identificación de riesgos (NFPA).
- Se deberán tener en el sitio las hojas de datos de seguridad de las sustancias almacenadas.

Figura VI. 1. Esquema general de un almacén de Residuos Peligrosos



Los residuos serán almacenados en contenedores debidamente rotulados y con tapa en buen estado. Se almacenarán por tipo de residuo peligrosos, es decir:

⇒ Estopas, trapos impregnados con residuos peligrosos
⇒ Filtros de aceite, acumuladores (baterías), pilas
⇒ Aceite quemado
⇒ Suelo contaminado

Observando las normas de compatibilidad entre sí y sin mezclarse en ningún momento con residuos no peligrosos.
En el caso de derrames accidentales de residuos peligrosos y/o aceites sobre el suelo se deberá almacenar en contenedores rotulados con la leyenda SUELO CONTAMINADO, cuando el derrame sea sobre piso o concreto se deberá colocar encima del derrame arena para que sea absorbido y después colocado en el contenedor antes mencionado. Los principales residuos peligrosos que serán generados son los aceites lubricantes gastados de la maquinaria.

Abastecimiento y reabastecimiento.

Únicamente se reabastecerá de combustible y/o lubricante en campo, aquellos equipos y/o maquinarias que por sus propias actividades destinadas a las obras o tamaño (dimensión), no puedan trasladarse hasta la zona de abastecimiento y solamente durante las etapas de preparación y construcción.

Transferir el combustible solamente mediante el uso de bombas manuales y mangueras (libres de fugas).

Carga y descarga.
Se dispondrá de un área exclusiva para realizar la carga y descarga de combustibles y aceites lubricantes.

Se dispondrá de colectores de goteo, en las conexiones de mangueras mientras se carguen o descarguen los líquidos (combustible).

Áreas de trabajo
Las áreas de trabajo se ubicarán en la medida de lo posible alejadas de las zonas con posibilidad de incendio, explosión o cualquier escape accidental, repentino o no repentino de elementos peligrosos.
Los lugares de reabastecimiento de combustible de rutina contarán con material absorbente para contener posibles derrames.

Mantenimiento de maquinarias y equipos.
Mantenimiento preventivo a los equipos y maquinarias para evitar derrames ocasionados por fugas de combustible y lubricantes durante el proceso constructivo, que incluirá las siguientes consideraciones:

- Inspecciones rutinarias de los equipos y maquinarias para verificar fugas o piezas que presenten roturas o grietas.
- Reparar inmediatamente el equipo y/o maquinaria que presente una potencial fuga.
- Las zonas de mantenimiento de vehículos, equipos y/o maquinarias (Talleres) serán impermeabilizadas con pisos de concreto.

Manejo y almacenamiento de residuos peligrosos
Durante las labores de construcción, se hace necesaria la instalación de zonas para el almacenamiento de residuos peligrosos.

En cuanto a las especificaciones de los almacenes de residuos peligrosos, éstos deberán cumplir con los lineamientos establecidos en el reglamento de la LGPGIR:

- Estarán techados, delimitados y con acceso restringido.
- Contarán con un letrero de identificación: "Almacén temporal de residuos peligrosos"
- Estarán separados de otras áreas como oficinas, almacén de materias primas, etc.
- Contarán con dispositivos para la contención de posibles derrames (fosas, trincheras o canaletas, tarimas autocontenedoras, etc.)
- Contarán con extintor (es).
- Tendrán señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados
- Los recipientes en que se almacenen los residuos estarán identificados.

3.2.4. Señalamientos

Todos los señalamientos deberán de estar fabricados en material resistente a la intemperie (plástico o lámina) y estarán colocados en lugares visibles.

Almacén de Residuos Peligrosos:

Se colocará en la parte frontal de esta instalación.

Figura VI. 2. Letrero alusivo de almacén de residuos peligrosos.

Aceite Lubricante Gastado:

Se colocará en el interior del almacén de residuos peligrosos.

Figura VI. 3. Letrero alusivo del material tóxico e inflamable.

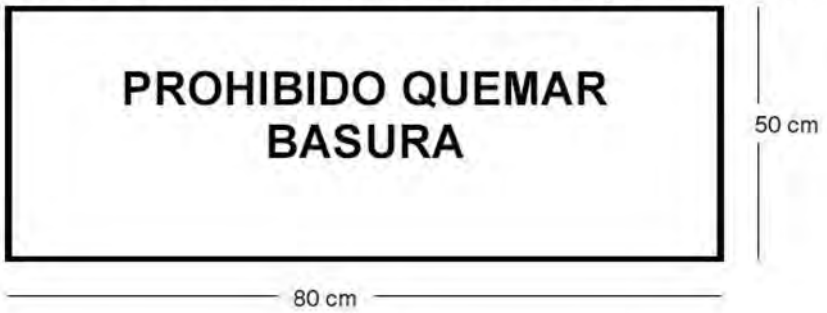
Residuos sólidos no peligrosos:

Se colocará en el área contenedores para el almacenamiento de residuos sólidos (basura, plástico, metal, madera, etc.).

Figura VI. 4. Letrero alusivo de residuos sólidos no peligrosos.

Se colocará en el área de contenedores de basura y en las principales áreas de trabajo.

Figura VI. 5. Letrero alusivo donde se prohíbe la quema de basura.



Se colocarán estos señalamientos en los principales lugares de trabajo

Figura VI. 6. Letrero alusivo para mantener limpio el lugar de trabajo depositando la basura en los contenedores correspondientes.

Lineamientos para el manejo de Sustancias peligrosas (SP) y Sustancias Químicas Peligrosas (SQP).

Se requerirá al Jefe de Frente en que se ocupen productos químicos o sus desechos la documentación de los siguientes rubros:

Requerimientos de seguridad para el manejo de SP y SQP.

– **Hojas de Seguridad** (HDS). Para toda actividad que involucre el uso de SP y SQP, se deberá contar con la (s) HDS correspondientes. En el caso de señalarse un riesgo extremo a la salud, será

obligación del responsable enterar al coordinador y al servicio médico de dicha actividad, entregándole a la brevedad la HDS necesaria a fin de que, con la disponibilidad de tiempo suficiente, se adquieran los insumos o medicamentos necesarios para la atención, o se diseñe el plan escrito de atención para el manual de primeros auxilios.

– Contar con **bitácora de control de SP y SQP** manejadas en el frente de trabajo. El personal encargado y/o responsable de laboratorios y/o áreas de trabajo que manejen sustancias químicas deberán contar con una bitácora en que se señalen los movimientos de los químicos empleados en laboratorio, para el caso de emplear SQ, se deberá disponer del "Listado de los productos manejados en el laboratorio", La disponibilidad de este listado será determinada por el coordinador del programa del área, ya que se cuenta con el BISQ.

– **Constancia de Conocimiento del Sistema Comunicación de Riesgos (en desarrollo).** El personal deberá conocer el significado del rombo o rectángulo de identificación de riesgo, según lo indicado en la NOM-018-STPS-2000. Sistema para la identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas peligrosas; constancia del conocimiento del contenido de la Hoja de Datos de Seguridad en el formato indicado. La forma en que se sustente este requerimiento será determinada por el jefe de Impacto Ambiental.

– **Procedimiento de trabajo**. Considerando que toda actividad está regulada por la formulación previa de un procedimiento de trabajo, en el mismo se deberá de incluir la descripción específica de las actividades consideradas como riesgosas o desarrolladas en áreas o sitios confinados, por lo que se enfatizará los siguientes puntos:

- **"Autorización para actividad con riesgo derivado del uso de SP y SQP" (en desarrollo)**. Para llevar a cabo actividades que involucren el uso de SP y/o SQP, se deberá realizar el llenado y autorización del formato indicado, haciendo constar que se ha verificado la ausencia o control de las probables situaciones o actividades riesgosas (reactividad entre materiales, sustancias, generación de ambientes peligrosos etc.).

Se considera como actividad de riesgo el traslado de desechos, sustancias consideradas en el listado oficial de sustancias químicas, la movilización simultánea de varias sustancias (independientemente de su riesgo particular o volumen), realización de actividades con equipo de protección personal parcial, el almacenamiento injustificado de sustancias químicas en lugares no permitidos.

- **Equipo de Protección Personal**. se debe especificar en el documento **"Autorización para actividad con riesgo derivado del uso de SP y SQP"** el EPP mínimo necesario, debiendo corroborar por los usuarios la adaptabilidad de estos a sus características personales, observando las medidas de higiene personal básicas, verificar su correcto funcionamiento y contar con el EPP suficiente para personal asistente observando los puntos anteriores.
- **Instalaciones de seguridad**. Se deberá especificar que, en forma previa, se verifique su adecuado funcionamiento, utilizándolas de acuerdo a las especificaciones técnicas; y que en caso contrario o de que el equipo no satisfaga las condiciones mínimas de protección se suspenderá el desarrollo de la actividad.

- **Descarga a drenaje.** Queda prohibida la descarga accidental o voluntaria de los productos peligrosos o contaminantes a los sistemas de drenaje tal como tarjas, registros, pozas, o todo medio que conduzca estos productos al sistema de colección hidráulica.

Los sistemas de colección y/o específicos de trabajo deberán ser adecuadamente señalados para minimizar riesgos de intoxicación, que deberá seguir siendo observado hasta su disposición final.
Labores de personal de entrenamiento, visitantes, supervisores, contratistas. El Jefe de Frente deberá dar a conocer los documentos básicos de seguridad, por lo que tal actividad deberá quedar registrada en bitácora, haciendo constar que se encuentran enterados de esta información.

- **Respecto de los visitantes**, el (o los) responsable (s) deberán estar atentos ante cualquier riesgo, por lo que deberán verificar que los visitantes sigan los lineamientos generales de seguridad dentro del área. Obviamente no se permitirá que el (los) visitantes intervengan en las actividades cotidianas del frente de trabajo.
-

Información de riesgos al personal no técnico tal como: Mantenimiento, limpieza y otros sin instrucción técnica en el uso o manejo de SP y SQP.

– Cuando se requiera hacer limpieza en áreas donde se usan o han usado SP y SQP, se deberán dar instrucciones básicas para el personal de limpieza y mantenimiento, supervisando en forma directa la actividad el Jefe de Frente.

– Material contaminado, en ningún caso personal de intendencia deberá intervenir en el lavado o desechado de material con riesgo de contaminación, de hecho, estas actividades deberán ser realizadas solo por personal técnico.

En el caso de requerir el apoyo para lavado o desechado de material probablemente contaminado, se deberá hacer por escrito tal solicitud, explicando de manera específica el fundamento y riesgos para el personal de intendencia que podría auxiliar en la actividad.
No se podrá permitir ninguna actividad de limpieza o mantenimiento sí se detectan condiciones inseguras, en todo caso es responsabilidad del titular del área que todo incidente o accidente por mínimo que parezca sea reportado de manera inmediata al servicio médico.

Condiciones para un manejo seguro de SQ

a) Espacios estrechos o confinados.

Se requiere identificar la existencia de espacios estrechos o confinados, cualquiera que sea la ubicación y actividad en estos espacios deberá ser informada mediante el Formato **"Autorización para actividad con riesgo derivado del uso de SP y SQP"**, a fin de verificar el estado de seguridad que guardan los usuarios por lo que, en forma periódica personal que el área designe en forma oportuna verifique el adecuado y seguro desarrollo de la actividad anunciada.

Para realizar actividades en áreas estrechas o confinadas, invariablemente se requerirá el formato antes referido.

b) Contenedores.

Para toda actividad se deberá de contar con los sistemas de colección de las SQP y/o de sus desechos; en el mismo procedimiento de trabajo se deberá señalar la obligación del uso de contenedores apropiados para las SQP y/o de sus desechos, es por tanto, responsabilidad del personal del laboratorio el contar con los contenedores apropiados, e indicar el manejo de los mismos cuando se requiera movilización de los mismos, proveyendo en caso necesario del embalaje secundario (cuando este sea necesario).

Los contenedores para las SQP y/o de sus desechos deberán estar permanentemente señalados acorde a la NOM.

c) Áreas de riesgo.

Resultado de la **"Evaluación de frentes de trabajo con presencia de SP y SQP"**, se ubicará en un esquema general los frentes de trabajo con riesgo potencial, identificando con iconos fácilmente comprensibles la ubicación e inclusive la magnitud del riesgo.

d) Contaminación

Para toda actividad que involucre el uso de SP y/o SQP, se encuentra latente el riesgo de contaminación, por lo que el procedimiento de descontaminación al igual que las características del EPP (equipo de protección personal), deberá ser descrito por el personal usuario responsable, lo cual se integrará en los documentos de contingencia que deberán ser entregados a dirección del área, a los departamentos de servicios generales y mantenimiento al igual que al servicio médico a fin de colaborar en tales procesos en forma oportuna y segura.

En caso de riesgo moderado a severo, se deberá promover los procesos de descontaminación y la proyección de canales de descontaminación para las contingencias posibles, en consecuencia, se deberá prever las necesidades de equipamiento e insumos (incluidas tinas y pasillos de contaminación, contenedores) que se requieran para dicha actividad.

Contingencias.

Autorización para actividad con riesgo derivado del uso de sustancias químicas peligrosas".

Cuando se programen actividades con SP y/o SQP (incluyendo traslados internos), se deberá realizar el formato indicado de esta forma se prevendrá al personal que podría auxiliar en la atención de una situación contingente y se procederá a verificar la disponibilidad y condición de uso del equipamiento que podría ser requerido para la contingencia.

a) Procedimiento escrito para emergencia.

Deberá señalar al personal que auxiliará en la toma de decisiones para la atención de situaciones de contingencia, por lo que deberá contar con el adecuado acceso a las HDS y demás información para la atención de situaciones de emergencia.

Para la actividad con SP y/o SQP, se deberá generar un instructivo para la atención de situaciones de emergencia (fuga, derrame, explosión, incendio, intoxicación, etc.), en que se indiquen las instrucciones claras y concisas o en su defecto contar con la fácil disposición de las HDS requeridas.

Se deberá contar con un directorio de personal especializado en la atención de contingencias, acorde a las SP y SQP manejadas.

Instrucciones al personal de apoyo interno (brigadas).

Además de poner las HDS a disposición del personal de las brigadas, se deberán formular los correspondientes procedimientos de emergencia por el jefe de Impacto Ambiental, que deberán contener instrucciones claras y concisas, así como el señalamiento de los riesgos potenciales relativos al equipo, sustancias y condiciones de trabajo relativas al laboratorio; en todo caso el personal responsable del área en contingencia, deberá ponerse a disposición de las brigadas para determinar el auxilio necesario para el desempeño efectivo de dichas brigadas.

Derrames o fugas de materiales peligrosos.

Se define como derrame a la descarga accidental de sustancias tóxicas, originada con motivo del escape, evacuación, rebose, fuga, emisión o vaciamiento de hidrocarburos o sustancias nocivas, capaces de modificar las condiciones naturales del medio ambiente, dañando recursos e instalaciones.

La clasificación general de un derrame accidental de hidrocarburos está en función del volumen de combustible derramado, así como de las características del ecosistema afectado. Los derrames de hidrocarburos se pueden clasificar por volumen en litros y el área afectada y por peligro de incendio.

Tabla VI. 8. Clasificación de derrames de hidrocarburos.

TIPO DE DERRAME	DRENAJES MUNICIPALES	TERRENOS DESPOBLADOS
Por volumen y área afectada		
Menor	< 1 Litros	50-100 Litros
Mediano	1-5 Litros	100-300 Litros
Mayor	> 5 Litros	> 300 Litros
Por peligro de incendio		
Menor	< 1 Litros	20-50 Litros
Mediano	1-5 Litros	500-100 Litros
Mayor	> 5 Litros	> 100 Litros

El derrame de hidrocarburos resulta un peligro inherente al continuo transporte, almacenamiento y distribución de combustible. La actividad que representa mayor probabilidad de derrame está asociada a la descarga de combustible por recarga de maquinaria en obra.

Para evitar afectaciones graves al medio ambiente, se debe contar con planes de contingencia que atienden estos riesgos, además de contar con infraestructura como fosas de contención para los tanques de almacenamiento en caso de fugas o derrames.

Procedimiento en caso de fuga o derrame.

Los materiales peligrosos que se emplearán durante las actividades constructivas del Proyecto son los combustibles (diésel y gasolina) y lubricantes, a fin de abastecer a los vehículos, equipos y maquinarias de obra. Es por ello por lo que las medidas que se especifican se orientan al manejo, almacenamiento y transporte de estos elementos.

Durante las labores de construcción, se hace necesaria la instalación de zonas de almacenamiento de materiales peligrosos (combustibles y lubricantes). Estos se ubicarán dentro de la obra, cercano al área de mantenimiento.

Acciones preventivas para evitar derrames

⇒ Realizar el almacenamiento de los materiales y/o sustancia en condiciones seguras.

⇒ Siempre dentro del almacén.

⇒ Realizar inspecciones para mantener en buen estado los almacenes.

⇒ Se dispondrá en el almacén de materiales absorbentes.

⇒ Se dispondrá de extintores.

⇒ Realizar inspecciones rutinarias de los equipos y maquinarias, así como de los vehículos.

⇒ Contar con el registro o directorio telefónico de contactos internos y externos (unidades de emergencia).

Acciones que ejecutar durante eventos de derrames.

⇒ Se comunicará al supervisor y responsable de obra, acerca del derrame, señalando su localización y otros detalles que solicite, para que, de esta manera, se pueda decidir las acciones más oportunas a llevar a cabo. Esta comunicación debe darse a través de teléfono, radio o de manera personal.

⇒ En caso de que ocurra un derrame considerable, se considerará paralizar las actividades en el lugar donde ocurrió el evento.

⇒ Se delimitará el área del accidente, restringiendo el paso.

⇒ Se trasladará al lugar de accidente todos los equipos y maquinarias que permitan acotar y limpiar el derrame en forma rápida y segura.

⇒ Se comunicará con los bomberos y/o protección civil en caso se requiera apoyo especializado o no se cuente con los equipos apropiados para hacer frente a contingencias con características especiales.

⇒ En todo momento se controlarán posibles situaciones de fuego.

⇒ Se detendrá la expansión del líquido construyendo manualmente un dique de tierra rodeando la zona del derrame. Lo pueden realizar los trabajadores que se percaten de la situación.

⇒ Se recubrirá con material absorbente (en caso fuese sustancia de hidrocarburos).

⇒ Se llevará a cabo el retiro del elemento contaminante derramado.

Acciones para ejecutar después del evento

⇒ Se delimitará el perímetro el área afectada.

⇒ Se procederá a excavar (levantar) el suelo afectado hasta una profundidad de 10 cm. por debajo del nivel contaminado.

⇒ Se retirará el material y se lo depositará en recipientes (contenedores) dentro del almacén de residuos peligrosos.

⇒ Se rellanará el área afectada y si fuera el caso se procede a revegetar.

⇒ Se registrará el accidente en formularios (características del incidente, fecha, hora, lugar, magnitud aproximada, responsable, etc.)

⇒ El responsable de la obra realizará la evaluación de las causas que generaron el evento.

⇒ Se contratarán los servicios de una empresa debidamente autorizada para intervenir en la remediación integral, esto es, delimitar la zona afectada, retirar, identificar y resguardar el material contaminado y llevar a cabo su recolección, traslado y disposición final, obteniéndose el manifiesto y los registros que correspondan.

Responsabilidades

Jefe de Impacto Ambiental.

– Favorecer las condiciones necesarias para satisfacer las necesidades de seguridad generadas en consecuencia del uso, almacenamiento y transporte de las sustancias químicas y los desechos generados.

– Observar y procurar el seguimiento a las actividades de coordinación del programa, de manera que se encuentra enterado de las actividades y riesgos relacionados a las sustancias químicas, por lo que exige al personal de su Área la promoción y seguimiento de las medidas de seguridad propuestas e indicadas.

– Difunde el Programa de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de las sustancias químicas, así como fórmula los reglamentos o instructivos básicos de seguridad para su área.

– Da a conocer y controla los permisos para realizar de actividades riesgosas.

– Nombrar a los responsables para el manejo y control de las sustancias químicas en situaciones complejas.

– Autorizar el ingreso de sustancias químicas a las áreas de trabajo.

– Proporcionar al coordinador de actividades las Hojas de Seguridad de las sustancias químicas.

– Verificar que el contenedor sea el apropiado a la **SP,** a la **SQP** y a la Norma Oficial Mexicana.

– Verificar que se cuente con el equipo de protección personal adecuado para el manejo de sustancias químicas.

– Solicitar la formulación del estudio de riesgo correspondiente para el almacenamiento de alguna sustancia química referida en los listados de la SEMARNAT.

Coordinador de actividades en el frente de trabajo.

- Determina las condiciones y alcance de aplicación del presente programa a las características del área en que coordina la implantación y seguimiento del programa.
- Generar en tiempo y forma los formatos e información solicitados por el jefe de Impacto Ambiental.
- Contar con la Hoja de Seguridad de las Sustancias químicas.
- Verificar que los contenedores de sustancias químicas cuenten con la identificación acorde a la NOM-018-STPS-2000, sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
- Llevar a cabo el control en bitácora de las SP y SQP en el área.
- Participar en la investigación de todo accidente y/o incidente que involucre a SQP.

- Presentar a consideración del Jefe de Impacto Ambiental los procedimientos o guías para la atención de derrames específicos de acuerdo a las actividades realizadas en el área.

Jefe de Frente.

– Atender fugas y/o derrames de sustancias químicas.
– Dar a conocer a los visitantes los procedimientos de seguridad.

VI. 2.4. Programa de atención a accidentes y contingencias ambientales.

El programa debe ser considerado ante posibles emergencias que se puedan presentar durante la modernización del Proyecto **Plaza Punta Sam**, por lo que debe considerar la infraestructura organizacional de la empresa constructora, los recursos humanos, técnicos y los procedimientos estratégicos necesarios. Los requisitos mínimos que debe contener son los siguientes:

- Objetivos
- Alcance y Cobertura
- Contingencias contempladas
- Estructura del Plan
- Plan Estratégico
- Plan de acción

A continuación, se presentan algunos de los lineamientos generales:

Objetivos

Como objetivos específicos del plan se plantean los siguientes:

- Minimizar las pérdidas sociales, económicas y ambientales asociadas a una situación de emergencia.
- Proteger las zonas de interés social, económico y ambiental localizadas en el área de influencia del Proyecto.
- Generar una herramienta de prevención, mitigación, control y respuesta a posibles contingencias generadas en la ejecución del proyecto.
- Definir el organigrama del grupo de respuesta y sus respectivos procedimientos operativos.
- Minimizar los impactos que se pueden generar sobre el sistema ambiental.
- Costos y reclamos de responsabilidad civil por la emergencia.

Contingencias contempladas.

Las principales contingencias que se deben considerar son:

- Primeros Auxilios.
- Capacidad insuficiente de almacenamiento de residuos.

- Daño de maquinaria, equipos y herramientas.
- Desastres naturales.
- Incendio.
- Derrames de residuos peligrosos.

Estructura del Plan.

El plan se divide en dos líneas de acción básicamente, el Plan Estratégico y el Plan de Acción. El primero define la estructura, la organización para la atención de emergencias, las funciones y responsabilidades de las personas encargadas de ejecutar el plan, los recursos necesarios, y las estrategias preventivas y operativas a aplicar en cada uno de los posibles escenarios, definidos a partir de la evaluación de los riesgos asociados al Proyecto **Plaza Punta Sam**. El Plan de Acción por su parte, establece los procedimientos a seguir en caso de emergencia para la aplicación de cada una de las fases de respuesta establecidas en el Plan Estratégico.

Responsabilidad de la empresa.

Cumplir y hacer cumplir las normas generales, especiales, reglas, procedimientos e instrucciones sobre seguridad, higiene y protección ambiental, en cuanto a condiciones ambientales, físicas, químicas, biológicas, psicosociales:

- Prevenir y controlar todo riesgo que pueda causar accidentes de trabajo o enfermedades profesionales.
- Descubrir los actos inseguros, corregirlos y enseñar la manera de eliminarlos, adoptando métodos y procedimientos adecuados de acuerdo con la naturaleza del riesgo.
- Establecer programas de mantenimiento periódico y preventivo de maquinaria, equipos e instalaciones locativas.
- Suministrar a los trabajadores el equipo de protección personal necesarios y en buenas condiciones.
- Proveer condiciones de higiene en alimentos y requerimientos de agua.

Responsabilidades de los trabajadores.

- Realizar sus tareas observando el mayor cuidado para que sus operaciones no se traduzcan en actos inseguros para sí mismos o para sus compañeros, equipos, procesos, instalaciones y medio ambiente, cumpliendo las normas establecidas en el reglamento y en los programas del Plan de Manejo Ambiental.
- Vigilar cuidadosamente el comportamiento de la maquinaria y equipos a su cargo, a fin de detectar cualquier riesgo o peligro, el cual será comunicado oportunamente a su jefe inmediato para que este proceda a corregir cualquier falla humana, física o mecánica o riesgos del medio ambiente que se presenten en la realización del trabajo.

- No introducir bebidas alcohólicas u otras sustancias embriagantes, estupefacientes o alucinógenas a los lugares de trabajo, ni presentarse o permanecer bajo los efectos de dichas sustancias en los sitos de trabajo.
- Utilizar y mantener adecuadamente los elementos de trabajo, los dispositivos de seguridad y los equipos de protección personal que la empresa suministra y conservar el orden y aseo en los lugares de trabajo y servicios.
- Colaborar y participar activamente en los programas de prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales programados por la empresa, o con la autorización de ésta.
- El personal conductor de vehículos de la empresa debe acatar y cumplir las disposiciones y normas de tránsito internas y de las autoridades correspondientes, en la ejecución de su labor.
- Abstenerse de realizar fogatas.

Plan de acción en caso de derrames accidentales.

En caso de que se produzca un derrame de combustible en el frente de obra, se deben tomar las siguientes medidas:

- La primera persona que observe el derrame deberá dar la voz de alarma.
- Detener inmediatamente el flujo del producto.
- Mientras persista el derrame, eliminar las fuentes de ignición en el área; como fumar, cercanía de plantas de generación eléctrica.
- Interrumpir el flujo de vehículos en el área. Evitar encender los motores de los vehículos localizados en el área.
- Determinar el área de derrame (líquido o vapor), tanto en superficie como de forma subterránea.
- Evacuar el área. Mantener el personal no autorizado fuera del área.
- Colocar los extintores de polvo químico seco alrededor del área del derrame. No se debe aplicar agua sobre el producto derramado.
- Tratar de confinar el área en la que se presentó el derrame, construyendo diques de arena, tierra o sorbentes sintéticos, para evitar que el producto derramado fluya hacia otras zonas o penetre en áreas de recarga o escurrimientos secundarios.
- En caso de grandes volúmenes de derrames, es importante recoger el producto derramado con baldes de aluminio o plástico o material absorbente. Usar guantes de Látex.
- Si el volumen derramado es pequeño, secar él combustible restante con arena, trapos, aserrín, esponjas o sorbentes sintéticos.
- Sólo reanudar la operación normal en el frente de obra, cuando el área esté libre de vapores combustibles. Los olores de gasolina son muy notorios aún por debajo de la concentración inflamable (en la cual pueden explotar o incendiarse).
- Concentraciones bajas de partes por millón pueden ser detectadas a través del olor por la mayoría de las personas; cualquier olor es una señal de peligro.
- En caso de que se produzca un derrame de aceite en el frente de obra, se deben tomar las siguientes medidas:

- Detener el funcionamiento de la maquinaria que presente fugas.
- Se debe de recoger el suelo contaminado y colocarlo en el área destinada para almacenar residuos peligrosos. Para esto se utilizarán tambos con tapa impermeable debidamente rotulados.

Disposición final.

- El contratista antes de iniciar las actividades de construcción debe identificar las diferentes empresas encargadas de recolectar los residuos. Esta identificación de empresas debe estar de acuerdo a los tipos y características de cada uno de los residuos que se generan durante la construcción. Dicha medida permitirá al contratista ocasionar las menores alteraciones en las actividades relacionadas con el transporte y disposición de residuos.
- En caso de interrupción de los servicios de recolección el contratista debe disponer de los elementos necesarios para realizar esta actividad, entre estos elementos se encuentran vehículos, contendores. También, deben estar acorde a las cantidades y tipos de residuos generados.
- El contratista debe definir las personas que se encargarán de realizar las actividades de recolección, transporte y disposición de residuos en caso de presentarse una interrupción de los servicios de recolección de residuos.
- Se deben tramitar los permisos que sean necesarios para realizar el transporte y la disposición de los residuos peligrosos y no peligrosos.

Brigadas de Emergencia.

Estarán conformadas por el personal de obra debidamente capacitado y tendrán la función de ejecutar las acciones de manejo y control de la emergencia. Para ello se conformarán los siguientes grupos:

- Brigada contra incendios
- Brigada de protección civil
- Brigada de primeros auxilios
- Brigada de rescate de flora y fauna

En materia de seguridad laboral, se deberá establecer un programa que incluya la supervisión del cumplimiento de la normatividad establecida por la NOM-STPS de la Secretaría del Trabajo (Programa de Protección Civil).

Como parte del programa de seguridad, se deberá proporcionar equipo de protección auditiva a los trabajadores cuyas labores se desarrollen bajo condiciones sonoras que rebasen los límites establecidos por la normatividad. El programa deberá incluir la capacitación y concientización de los trabajadores para que se garantice el uso correcto y continuo del equipo.

VI.2 .2.4. Programa de mantenimiento de maquinaria.

Se propone la realización e implementación de un **Programa de Mantenimiento de Maquinaria** el cual contempla diversas acciones y medidas de adecuación a la maquinaria o equipo. El programa procura dar cumplimiento a las medidas de mitigación y/o compensaciones propuestas en esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular, para el Proyecto **Plaza Punta Sam**.

Objetivos y alcances.

Objetivo General.

El objetivo del presente programa es llevar a cabo una serie de actividades y medidas encaminadas al mantenimiento de la maquinaria que se utilizará dentro del polígono del Proyecto. Este programa tiene la finalidad de asegurar la funcionalidad de la maquinaria a niveles de eficiencia óptimos. La buena ejecución de este asegura una reducción sustancial de costos, minimiza el tiempo muerto de los equipos, mejora la calidad de la maquinaria e incrementa la productividad. Además, tiene injerencia en la seguridad y el respeto al ambiente, y la prolongación de la vida útil de los equipos y maquinaria.

Objetivos particulares.

- Efectuar un reporte de todos los mantenimientos de la maquinaria que sirvan para identificar las causas y acciones preventivas para así alargar la vida útil de la maquinaria interviniendo de manera oportuna a las fallas de las piezas.
- Llevar a cabo un control a través de listas de chequeo (hojas de vida) y registros escritos (fichas técnicas) planes y rutinas de las actividades efectuadas sobre el mantenimiento de la maquinaria.

CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES

CONTENIDO

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES 8

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO 8

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 9

VII.3 CONCLUSIONES 10

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES

VII.1 Pronóstico del escenario

-Escenario 1. Tendencia esperada del sistema ambiental sin la ejecución del proyecto

Se considera que el polígono es un predio particular inmerso en una zona con un uso de suelo comercial y de servicios correspondiente a la zona urbana regulada por el Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Península de Chacmuchuch. Es de considerarse que el predio actualmente se encuentra circunscrito por infraestructura habitacional, vías de comunicación, así como desarrollos hoteleros cercanos por lo que su superficie se encuentra fragmentada y aislada de entornos naturales. Asimismo, se puede contemplar que el predio seguiría sufriendo perturbaciones por parte de terceros que utilizan el terreno como tiradero de basura, depósito de cascajo, tierra, madera y otros materiales de construcciones de la zona, las cuales impiden el desarrollo de la vegetación de forma óptima, por lo que el polígono se mantendrá con un componente ambiental alterado que prestaría pocas funciones ecológicas como actualmente lo hace.

Considerando que el predio se encuentra dentro de una zona urbana que, de acuerdo con los instrumentos de planeación urbana y ecológica, tiene factibilidad para su crecimiento y que el suelo es compatible con uso comercial y de servicios, el sitio del proyecto se vislumbra a ser transformado en cualquier momento en un entorno futuro, por lo que la no implementación del proyecto en el sitio no representa ninguna ventaja ambiental ya que no es compatible la conservación o protección en dicha área.

-Escenario 2. Tendencia esperada del sistema ambiental con proyecto sin medidas de mitigación

En el caso supuesto de que no se implementaran medidas de mitigación o prevención sobre el proyecto en cuestión, el escenario del sistema ambiental sería completamente diferente. El objetivo de detallar este supuesto caso es el de resaltar la importancia de la implementación de estas medidas, por ello, a continuación, se elaborará una descripción más precisa del escenario sin medidas.

Se podría esperar un mal manejo de residuos sólidos y sanitarios provocando su dispersión y contaminados suelos, cuerpos de agua y la calidad sanitaria del ambiente. Podría ocurrir afectación mayor sobre los componentes ambientales, particularmente con componentes fisicoquímicos como la generación de emisiones, contaminación por fugas de hidrocarburos sin atender impactando consecuentemente al suelo, subsuelo y agua subterránea por la infiltración de hidrocarburos o afectaciones desproporcionadas sobre la flora o fauna silvestre.

Asimismo, podría ocurrir la quema de residuos y la falta de manejo adecuado de ello pudiendo ser dispuestos en otros predios, asimismo, cabría la posibilidad de que ocurriera fecalismo al aire libre y desarrollo el decaimiento de la salud del sistema ambiental.

No existirá un control sobre la introducción de especies exóticas, asimismo, podrían esperarse actividades por parte de los habitantes de los condominios que pudiesen afectar la zona federal afectando de manera consecuente a la flora y fauna.

-Escenario 3. Tendencia del sistema ambiental con proyecto y medidas de mitigación

Con la aplicación adecuada de las medidas de mitigación y prevención propuestas para preservar lo mejor posible el entorno natural, se prevé que el proyecto se implemente de acuerdo con las especificaciones manifestadas en el presente documento y en apego a la normatividad ambiental vigente.

Con base a lo anterior se podría espera que los impactos causados a los recursos ambientales pueden ser reducidos como, por ejemplo: previendo fugas de combustibles de manera accidental o la incorrecta disposición de los residuos.

Se respetaría la implementación de áreas verdes que cumplan con la superficie establecida y que además reciban individuos rescatados del mismo polígono para su enriquecimiento promoviendo su desarrollo y permanencia, lo cual, también repercutiría en la permanencia de los servicios que ésta presta a la fauna silvestre como sitio de paso, descanso y forrajeo.

Se garantizará que el proyecto ejecute un programa de vigilancia ambiental, el cual llevara a cabo supervisiones que verificarán la implementación de las propuestas y se evidenciará su efectividad.
Por último, hay que considerar que el proyecto es compatible con la legislación ambiental, de ordenamiento y desarrollo urbanos aplicables, asimismo, va acorde al paisaje predominante en la zona y que fortalecerá los objetivos de del municipio favoreciendo también a la economía de las localidades cercanas y la oferta de empleo incrementando la utilidad viable del sitio.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

El programa de vigilancia ambiental o programa calendarizado de cumplimiento, consistirá en la planeación, ejecución, evaluación, y en su caso, adecuación de las medidas consideradas para prevenir o mitigar los impactos ambientales detectados en las etapas de construcción y operación del proyecto.

Se designará un responsable experto en el tema ambiental el cual se encargará de dar certeza del cumplimiento y eficacia de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en el Capítulo VI del presente documento.

El especialista ambiental encargado, se verá involucrado directamente dentro de los procesos constructivos del proyecto, su función será la de permanentemente coordinar las actividades y asegurarse de que estas se apeguen a lo requerido en las etapas de construcción y operación del proyecto en cuestión.

En caso de que el personal involucrado en el proyecto realice algún incumplimiento, se aplicarán medidas correctivas para promover de manera conjunta que todos los empleados colaboren con los objetivos que se quieren lograr en materia de sanidad, estética y limpieza del área.

VII.3 Conclusiones

1. Con la finalidad de lograr una valorización lo más real posible de los impactos, así como la de lograr una descripción certera del sistema ambiental y las partes que componen al proyecto en cuestión, este documento se elaboró utilizando las técnicas, métodos e información más acordes y aquellos que se consideraron mejores para la comprensión de este estudio.

2. El predio se encuentra en un área urbana con los servicios básicos suficientes para su operación.

3. El proyecto se pensó, diseño y realizó de acuerdo, a lo establecido en los programas de ordenamiento y desarrollo urbano aplicables, es decir, en cumplimiento con la normatividad legal vigente.

4. La vegetación del polígono del proyecto se encuentra actualmente en un estado perturbado, con una clara dominancia de especies herbáceas y con sólo 46 individuos arbóreos que están compuestos por una mezcla de especies introducidas y nativas en los cuales existe una mezcla de especies introducidas como casuarinas y almendros junto con algunas especies nativas como chechen y tepeguajes principalmente. Por lo anterior, se contempla que con la implementación del proyecto se promuevan actividades de reubicación en las áreas verdes, sólo de las especies nativas presentes en el predio.

5. Del análisis de la evaluación de las interacciones entre las variables del sistema ambiental vs las actividades que se realizarán durante las etapas del proyecto, considera la mayoría de los impactos de carácter temporal y se concluye que el grado de afectación, en general, causado por los impactos es mitigable y compensable mediante el cumplimiento de las medidas descritas en el Capítulo VI del presente estudio.

6. El proyecto se considera como viable ya que se trata de una obra que no produce impactos significativos por sí misma en el entorno natural al encontrarse éste previamente transformado.

7. Se considera que cualquier actividad que se realice en un sistema natural provocará el deterioro de las condiciones naturales y en tal sentido, lo importante es minimizar la magnitud de los diversos impactos a ser producidos y evitar que éstos se conviertan en impactos sinérgicos y significativos. Por tanto, es necesario que se realicen en tiempo y forma las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos.

CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

CONTENIDO

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 2

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN 2

VIII.2 CARTOGRAFÍA 2

VIII.3 ANEXO FOTOGRÁFICO 3

VIII.4 PLANO DEL TRAZO DEL PROYECTO 3

VIII.5 LICENCIAS Y PERMISOS 4

VIII.6 MEMORIAS DE CÁLCULO 4

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Presentación de la información

Se presenta la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental y la Manifestación de Impacto Ambiental en formato impreso, así como en formato digital el cual contiene los anexos citados en la MIA-P como cartografía, memorias de cálculo, coordenadas UTM, fotografías, entre otros los cuales sustentan la elaboración del estudio de impacto ambiental.

VIII.2 Cartografía

Para la caracterización del Sistema Ambiental se consultaron imágenes aéreas de los programas Google Earth © y Bing Maps ©, mientras que para la generación de cartografía para la MIA-P se hizo uso de información vectorial temática generada por instituciones oficiales como el INEGI, CONABIO, CONANP, CONAGUA, FIRCO, entre otras. La información obtenida se cita a continuación

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas. Disponible para su descarga gratuita desde internet en: http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/#
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Áreas Naturales Protegidas Federales de la República Mexicana. Disponible para su descarga gratuita desde internet en: http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/info_shape.htm
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Uso de Suelo y Vegetación Serie VI. Disponible para su descarga gratuita desde internet en: https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/default.html#Descargas
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Conjunto de datos vectoriales de Climatología: Unidades Climáticas, Precipitación Media Anual, Temperatura Media Anual. Disponible para su descarga gratuita desde: https://www.inegi.org.mx/temas/climatologia/default.html#Descargas
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Conjunto de datos vectoriales de Edafología: Tipos de Suelos, Erosión del Suelo. Disponible para su descarga gratuita desde: https://www.inegi.org.mx/temas/edafologia/default.html#Descargas

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Conjunto de datos vectoriales de Fisiografía: Provincias Fisiográficas, Subprovincias Fisiográficas, Sistema de Topoformas. Disponible para su descarga gratuita desde: https://www.inegi.org.mx/temas/edafologia/default.html#Descargas
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM). Disponible para su descarga gratuita desde: https://www.inegi.org.mx/app/geo2/elevacionesmex/
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Conjunto de datos vectoriales de Geología. Disponible para su descarga gratuita desde:
- https://www.inegi.org.mx/temas/geologia/default.html#Descargas
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Conjunto de datos vectoriales de Hidrología: Corrientes de agua, Cuerpos de agua. Disponible para su descarga gratuita desde: https://www.inegi.org.mx/temas/hidrologia/default.html#Descargas
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Conjunto de datos vectoriales de Regionalización: Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, Regiones Terrestres Prioritarias, Regiones Hidrológicas Prioritarias, Regiones Marinas Prioritarias. Disponible para su descarga gratuita desde internet en: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

La cartografía generada se localiza en el contenido de los capítulos de la presente MIA-P, asimismo, se adjunta como anexo para su visualización digital.

VIII.3 Anexo Fotográfico

Se adjunta el reporte fotográfico del predio del AP.

VIII.4 Plano del Trazo del Proyecto

Se anexan las siguientes memorias de cálculo:

- Plano en formato DWG con trazo del proyecto.
- Coordenadas UTM del Área del Proyecto

VIII.5 Licencias y Permisos

- Licencia de uso de suelo
- Licencia de construcción
- Permiso de chapeo y desmonte

VIII.6 Memorias de Cálculo

Se anexan las siguientes memorias de cálculo:

- Memoria de obtención del índice de valor de importancia y diversidad por estrato de la flora del Área del Proyecto.
- Memoria de estimación de captación de agua del SA