



- I Unidad administrativa que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT.
- II Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0072/08/24.**
- III Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, el monto de inversión, el domicilio particular y el número de teléfono celular de persona física en páginas 1 y 5.
- IV Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V Firma de titular:


Ing. Yolanda Medina Gámez

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

ACTA_18_2024_SIPOT_2T_2024_ART69, en la sesión celebrada 16 de Octubre del 2024

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69

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

I.1. Proyecto

“CLUB DE PLAYA” (el proyecto)

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en el boulevard Kukulcán, km 6.5, lote 4C-11, Supermanzana 00B, Manzana 38, en la Zona Hotelera de Cancun municipio de Benito Juárez, Cancún, Q. Roo. (El predio en general)

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

En el anexo I se presentan copias de la documentación legal del predio.

I.2. Promovente.

I.2.1 Razón social.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes.

[REDACTED]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

Alfredo Neme Martinez

I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

[REDACTED]

[REDACTED] Teléfono de contacto [REDACTED]

I.3 Responsable del estudio.

I.3.1 Nombre o razón social.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.

[REDACTED]

I.3.3 Nombre de los responsables técnicos de la elaboración del estudio.

Alfredo Neme Martinez

I.3.4 Dirección de los responsables técnicos para oír y recibir notificaciones

[REDACTED]

[REDACTED] Teléfono de contacto [REDACTED] respectivamente

I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Información general del proyecto

En el sitio existió una discoteca conocida como "FAT TUESDAY", que operó desde los años 80, hasta la época del Huracán Wilma en el año 2005, debido al daño estructural del inmueble, en el 2016 se realizó la demolición y limpieza¹ al amparo de los permisos correspondientes.

Al mismo tiempo se contó con la autorización en materia del impacto ambiental mediante oficio 04/SGA/2904/19 de fecha 19 de diciembre de 2019 para las obras y actividades de un club de playa. El que feneció de todo derecho en agosto de 2020. Por lo que la promovente somete de nueva cuenta la MIA-P para el desarrollo de obras y actividades del mismo giro anteriormente autorizado y del que la promovente pretende renovar a través de la presente.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

La **promovente** somete a evaluación de la SEMARNAT la presente manifestación de impacto ambiental, modalidad particular (MIA-P), correspondiente al desarrollo del proyecto **Club de Playa (el proyecto)**, de pretendida ubicación en el boulevard Kukulcán, km 6.5, lote 4C-11, Supermanzana 00B, Manzana 38, en la Zona Hotelera de Cancun municipio de Benito Juárez, Cancún, Q. Roo.

El predio del proyecto en la Escritura Pública 2,387 indica una superficie de 3,175.44 m², no obstante, la superficie física cuenta con 3,121.08 m² dentro de los que ocupará, áreas techadas con zonas comerciales, bar, servicios, y áreas no techadas comprendidas por área recreativa sobre el suelo natural con pérgola, fuente, pasillos y áreas verdes la siguiente Tabla II-1 resume el proyecto.

Tabla II-1. Elementos y superficies del proyecto.

Áreas	Elementos	Superficie (m ²)	Porcentaje (%) ^{&}
Techadas	Zona Comercial (locales)	623.45	20.0
	Servicios	353.22	11.3
No techadas	Área recreativa (club de playa)	702.32	22.5
	Pasillos (material permeable)	864.9	27.7
	Áreas verdes	577.1	18.5
Total		3,121.08	100.0

& Los % se cerraron al entero con decimales de +0.5

Conforme a la tabla anterior las áreas techadas ocupan el 31% y las áreas no techadas 69% dentro de estas se encuentran permeables el 41% del total del predio.

En cuanto a los servicios urbanos, el predio de manera integral cuenta con todas las asistencias ya que en la zona se cuenta con los servicios disponibles que proporciona la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.), agua potable, drenaje sanitario se cuenta con los servicios a pie de calle, se contará con telefonía e Internet. El predio se ubica en la zona

¹ Permiso emitido por la Dirección de Normatividad de Obras Arquitectónicas y civiles con Número de Folio otorgado: 0535 para ejecutar obras de Demolición con fecha del 22 de noviembre de 2016

hotelera de Cancún, que es una zona totalmente urbanizada, entendiéndose con ello de que existe la capacidad para cubrir la demanda del proyecto propuesto durante las etapas constructiva y operativa.

El predio es un sitio previamente afectado desde años atrás sobre el que ocupó el antiguo Fat Tuesday, actualmente aún se observan remanentes de la obra y cuenta con áreas desprovistas de vegetación, así como desarrollo de herbáceas y epífitas así como especies invasivas.

El entorno en el que se pretende la construcción del proyecto corresponde, por su ubicación, alcances, características y dimensiones, a un ecosistema costero.

En virtud de lo anterior, se tiene que la naturaleza del proyecto es un club de playa, por lo que este se ajusta a lo establecido por los artículos 28, fracción XVII, IX y X, de la LGEEPA, y 5, incisos O Q y R, de su REIA

Desde el marco legal aplicable, el proyecto que se presenta a través de esta Manifestación de Impacto Ambiental se diseñó bajo lo establecido en los criterios y especificaciones establecidas en el decreto mediante el cual se establece la Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (**MPOELMBJ**), publicado el 27 de febrero de 2014, en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Así como, en el uso de suelo y parámetros aplicables en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo 2022 (**PMDUBJ**), publicado el 22 de septiembre de 2022, en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado.

Conforme a lo anterior, al Lote de acuerdo con el **MPOELBJ**, le aplica la Unidad de Gestión Ambiental la número 21 (**UGA 21**), quedó establecido que tanto los parámetros de aprovechamiento y los usos compatibles e incompatibles fueran los indicados en el programa de desarrollo urbano vigente. En tal virtud, el uso de suelo aplicable por el PDDUBJ 2022, es Servicios Turísticos de Playa (SP) en el PMDUBJ, 2022, cuyas normas de edificación y restricciones aplicables son Coeficiente de ocupación del suelo (COS) de 50%, un Coeficiente de utilización del suelo por niveles, y una altura máxima de 1 nivel.

Por lo antes expuesto, en particular el club de playa se ajusta a un COS de 976.67 m², lo que representa un 31% de la superficie del predio, así como un CUS de 976.67 m², lo que representa un coeficiente de 3.1 con una altura de planta baja y 1 nivel 3.5 m de altura.

II.1.2 Objetivo

El proyecto tiene como objeto mantener la congruencia de desarrollo en la zona hotelera de Cancún. La construcción y operación del desarrollo de un club de playa fortalece el aprovechamiento del predio y en el que operó el Fat Tuesday, este proyecto consolida el sitio poniendo a un área con calidad y con la comodidad del más alto nivel; todo en un ambiente de respeto por el medio ambiente, la sociedad civil y políticas establecidas para el desarrollo sustentable.

II.1.3 Selección del sitio.

1. El predio Lote 4C-11, es propiedad de la promovente conforme lo indica la escritura Publica 2,387 de fecha 16 de diciembre de 2016.
2. El predio forma parte de lo que fue el Fat Tuesday, el cual cuenta con las posibilidades de desarrollo y de dotación de servicios para el proyecto que se propone.
3. La superficie del predio es suficiente para el desarrollo que se pretende y es compatible con la vocación de uso de suelo.
4. El espacio para el desarrollo del proyecto no muestra ensambles naturales que pudieran ponerse en riesgo por el desarrollo de las obras y actividades que involucra el proyecto durante sus diferentes etapas y fases de desarrollo, ya que se trata de un predio que ha estado bajo presión constante, aún cuenta con vestigios de obra, y el que carece desde su origen de elementos bióticos excepcionales. No obstante, pretende dejar ejemplares de palma y uva de mar, existente en el sitio.
5. El proyecto es compatible y respeta lo establecido en el MPOELBJ², el PMDUBJ³ y el POEMRGM⁴.

No se consideraron otras alternativas ya que el predio ya que éste ofrece las posibilidades que se requieren para la preparación, construcción y operación del proyecto. Dada estas particularidades señaladas, se infiere que ambientalmente no se compromete la integridad y funcionalidad de ningún ecosistema. Y, por otro lado, no se contraviene la legislación ambiental vigente y aplicable a este tipo de proyectos.

II.1.4 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El polígono de pretendida ubicación del proyecto se localiza en el Lote 4C-11 de la Manzana 38 Supermanzana 00B en la Zona Hotelera de Cancún Benito Juárez Q. Roo. El predio colinda al noreste con la Zona Federal Marítimo Terrestre, en el sureste con el Lote 4C-10 (acceso a playa), al suroeste con el Lote 4C-1 y al noroeste con el Lote 4C 2. En la cercanía se encuentran los hoteles "Dos playas" y "El presidente intercontinental.

En la Tabla II-2 se presentan las coordenadas UTM, Datum WGS 84 Zona 16 N, del polígono para el desarrollo del proyecto y, en la Figura II-2 se muestra la ubicación georreferenciada.

² PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO. Publicado el 27 de febrero de 2014 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo.

³ PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE BENITO JUAREZ QUINTANA ROO 2022, publicado el 16 de septiembre de 2022, en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo.

⁴ PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE. Publicado el 24 de noviembre de 2012, en el Diario Oficial de la Federación.

Tabla II-2. Coordenadas UTM, Datum WGS 84 Zona 16 N.

CUADRO DE COORENADAS L4C-11					
Lado		Distancia	Vértice	Coordenadas UTM	
EST	PV			Norte	Este
			1	2,337,588.4340	523,877.8880
1	2	54.727	2	2,337,559.1750	523,924.1370
2	3	15.155	3	2,337,570.7090	523,933.9680
3	4	45.962	4	2,337,614.9300	523,946.4980
4	5	27.219	5	2,337,631.0912	523,924.5959
5	6	15.241	6	2,337,641.9957	523,913.9481
6	7	2.453	7	2,337,640.0010	523,912.5210
7	8	33.682	8	2,337,612.6080	523,892.9230
8	1	20.468	1	2,337,588.4340	523,877.8880
Superficie física 3,121.08 m ²					



Figura II-1. Ubicación geográfica del predio en general Lote 4C-11, Mza 38 Smza 00B en la ZH de Cancún n, Quintana Roo.

II.1.4 Inversión requerida.

Las obras y actividades requeridas para el desarrollo del proyecto tienen un costo estimado de \$ [REDACTED]

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

El proyecto que se somete al procedimiento de evaluación a través del presente estudio implica la preparación, construcción y operación de un proyecto integrado por zona comercial, zona de servicios, y áreas exteriores con amenidades, con áreas permeables y verdes.

La zona comercial comprende locales comerciales para restaurante bar, tiendas de conveniencia (7 eleven) y souvenirs, resuelto en un módulo de un nivel techado y con pergolado.

La zona de servicios, comprende baños, vestidores, subestación con medidores y un local para renta y área club de playa, lo antes en un módulo de un nivel.

Las áreas exteriores del club de playa, integran amenidades como área de asoleadero con tumbonas, camastros, mesas, un área con pérgola con sillones, fuente, pasillos y áreas verdes.

Los elementos y superficie del conjunto del proyecto se presentan en las tablas siguientes seguido del resumen de las áreas de aprovechamiento y áreas permeables, en el total del proyecto.

Las siguientes tablas presentan el conjunto del proyecto de las áreas de aprovechamiento.

Tabla II-3. Áreas techadas y no techadas a nivel de suelo del proyecto en el Lote 4C-11.

Áreas	Elementos	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
Techadas	Zona Comercial (locales)	623.45	20.0
	Servicios	353.22	11.3
No techadas	Área recreativa (suelo natural)	702.32	22.5
	Pasillos (material permeable)	864.9	27.7
	Áreas verdes	577.1	18.5
Total		3,121.08	100.0

Tabla II-4. Resumen de las áreas del proyecto a nivel de suelo en el Lote 4C-11

Aprovechamiento	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
Techadas	976.67	31
No techadas	2,144.41	69
Total	3,121.08	100

La siguiente tabla resume las áreas totales de aprovechamiento y permeables

Tabla II-5. Resumen de la clasificación general de las áreas del proyecto por polígonos que lo conforman.

Áreas	Superficie de aprovechamiento (m ²)	
	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)
Aprovechamiento	976.67	31
Permeables	2,144.41	69
Total	3,121.08	100

La siguiente figura muestra el conjunto del proyecto, así como las áreas techadas y no techadas.



Figura II-2. Distribución del a) conjunto del proyecto b) áreas techadas y c) áreas no techadas.

II.1.5.1 Descripción de los elementos del proyecto

El proyecto corresponde a la construcción de un club de playa denominado “Playa Tortugas” con una superficie de predio físico de 3,121.08 m² de los cuales se distribuyen áreas techadas y no techadas.

Las áreas techadas se desarrollan en un nivel con 3.5 m de altura y se desplanta sobre una superficie de 976.67 m², dividida en la zona comercial que incluye bar, restaurante, tienda de conveniencia y ubicado al suroeste del predio, se integran las áreas de servicios con baños, vestidores, subestación con medidores y un local para renta, que total abarcan el 31% del terreno.

Las áreas no techadas cuentan con una superficie de 2,144.51 m² y están distribuidas en área recreativas para asoleadero en suelo natural donde se instalan camastros sombrillas tumbonas, sillones y mesas; esta zona cuenta con áreas verdes con plantas nativas, una fuente, y pasillos (adocreto) para uso de los colaboradores y proveedores, en total abarcan el 69% del predio físico.

II.1.5.2 Procesos constructivos y equipamiento del proyecto.

De acuerdo con los antecedentes del terreno, se requiere llevar a cabo limpieza, el retiro de materiales, escombro y residuos, para posteriormente efectuar los programas de manejo de fauna de los escasos ejemplares bióticos que serán afectadas por el trazado de las áreas de desplante de obras y marcado de áreas nativas del proyecto. Para ello, el área del predio se mantendrá delimitada como medida preventiva y evitar la dispersión de partículas de polvo durante las actividades constructivas. Esta delimitación será fundamental hacia el lado de la Zona Federal Marítima Terrestre para evitar posible dispersión y afección hacia las áreas de playa y mar caribe.

Una vez obtenidas las autorizaciones requeridas para dar inicio con la ejecución del proyecto y se tengan aseguradas las prestaciones de servicios con instituciones correspondientes y empresas prestadoras de servicios contratadas, se dará inicio con las obras y actividades para la preparación del sitio para la construcción de las obras y ejecución de las actividades necesarias, las cuales se describen a continuación.

Etapas de preparación del sitio

Limpieza del predio: Considerando que en el predio del proyecto existen algunos residuos dispersos, tanto sólidos urbanos como de manejo especial, sin llegar a considerarse un sitio de disposición de residuos irregular, previo al inicio de las obras y actividades se recolectarán separadamente los residuos que se encuentren dentro del predio. Al recolectarse de forma separada según el tipo de residuos de que se trate, estos serán dispuestos en los sitios habilitados por las autoridades respectivas, ya sea por parte de empresas autorizadas contratadas para ello o por parte de los servicios que se brindan en la región por parte de las autoridades en coordinación con la empresa promovente del proyecto.

Rescate de fauna: Previo al inicio de las actividades que pudieran afectar a la biota dentro del predio, se implementarán las actividades para llevar a cabo el rescate y reubicación de fauna de aquellos que se pudieran verse afectados. Personal especializado en la identificación y

manejo de vida silvestre y manejo de vegetación, serán los encargados de implementar estas medidas ambientales de protección y conservación de los componentes bióticos. Estas actividades tendrán como prioridad, pero no exclusividad, la de rescatar ejemplares de especies que se encuentren formando parte del listado de especies en categoría de riesgo de la Modificación del Anexo Normativo III, de la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019.

Erradicación de especies de flora exótica o no nativas: Se realizará el descortezado de manera manual y la raíz será extraída mecánicamente, se colocará en un área con aplicación de químicos y eliminación física del sitio.

Trazo y delimitación de áreas dentro y en los límites del predio: Con la finalidad de definir bien las áreas de desplante del proyecto, con el uso de equipo topográfico se realizará la delimitación de las áreas de afectación y del predio mismo. Esta actividad no representa una afectación ambiental ya que dadas las condiciones del predio se puede tener buena visibilidad en las líneas de trazado y definición de las áreas de desplante y afectación. Normalmente, las áreas de afectación son marcadas mediante el uso de estacas con las claves de identificación del tipo de obra que se trata y se delimitan con cinta o malla de seguridad de plástico.

La cuadrilla de topografía asignada, con ayuda de estación total y nivel fijo, es la responsable de trazar la poligonal del predio y niveles de corte conforme al proyecto ejecutivo incluyendo las bermas de protección. Esta delimitación incluye las en las que se conservara algunos ejemplares de palmas y arbóreos.

Obras provisionales:

Por otro lado, se contará con instalaciones y obras provisionales como; Instalación previa de baños portátiles, oficinas de obra, acometidas de energía, agua, vallados y todo lo necesario para la correcta ejecución de la obra.

Se habilitará un espacio específico para el acopio temporal de los residuos sólidos a generarse por la obra.

II.1.5.3 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

El predio forma parte de un espacio en el que contó con infraestructura como el Fat Tuesday que correspondió a una discoteca y club de playa, y que posteriormente fue afectado por el Huracán Wilma en el 2005 y en el 2016 fue demolido, sin embargo, en el predio aún quedan vestigios de ello. También se destaca que el predio contó con la autorización en materia del impacto ambiental mediante oficio 04/SGA/2904/19 de fecha 19 de diciembre de 2019 para las obras y actividades de un club de playa. El que feneció de todo derecho en agosto de 2020. En tal virtud, se tiene que el polígono en el que se plantea el presente proyecto Club de Playa se encuentra y se ajusta al uso que se pretende.

De acuerdo con el **MPOELBJ**, publicado el 27 de febrero de 2014, el sitio en el que se localiza el polígono del proyecto corresponde a la Unidad de Gestión Ambiental la número 21, la UGA 21 particulariza una política ambiental de APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE. Esta política

programática ha sido particularizada y definida para un espacio de 34,937.17 ha de territorio destinado para su desarrollo.

De conformidad con la UGA 21 “Zona urbana de Cancún”, se establece que tanto los parámetros de aprovechamiento de este espacio, como los usos compatibles e incompatibles, se encuentran sujetos a lo que se establezca en el Programa de Desarrollo Urbano vigente en la zona.

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez 2022, publicado el 22 de septiembre de 2022 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, corresponde al instrumento en materia de desarrollo urbano a través del cual se establecen las normas de control del aprovechamiento o utilización del suelo en las áreas y predios que lo integran y delimitan.

El polígono en el que se plantea el presente proyecto se encuentra considerado bajo un Régimen conformado para el desarrollo de un club de playa ya que el uso de suelo aplicable conforme el PMDUBJ 2022 es Servicios de playa (SP) cuyas normas de edificación y restricciones aplicables son Coeficiente de ocupación del suelo (COS) de 50%, un Coeficiente de utilización del suelo por niveles, y una altura máxima de 1 nivel.

Por lo antes expuesto, en particular el club de playa se ajusta a un COS de 976.67 m², lo que representa un 31 % de la superficie del predio, así como un CUS de 976.67 m², lo que representa un coeficiente de 3.1 con una altura de planta baja y 1 nivel 3.5 m de altura.

II.1.5.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El sitio en el que se pretende el proyecto es un espacio totalmente urbano y urbanizado como ha quedado de manifiesto en los antecedentes expuestos al inicio de esta manifestación de impacto ambiental.

Los servicios que requiere el proyecto y que se encuentran en disposición en el sitio son: dotación de agua potable, suministro de energía eléctrica, recolección de basura, canalización y tratamiento de aguas residuales, TV por cable y servicio de voz y datos por fibra óptica.

Agua Potable. El suministro de agua potable es del 100% al que se encuentra conectado al condominio, por lo tanto, el proyecto podrá contar con este servicio.

Alcantarillado Sanitario. En la zona hotelera y en específico el proyecto cuenta con la conexión al alcantarillado sanitario tiene una cobertura del 100%.

Drenaje pluvial. Las aguas pluviales serán dirigidas desde la azotea, hacia las áreas permeables.

La dotación de los otros servicios mencionados es posible ya que se encuentran disponibles.

Al sitio se llega de diversas formas:

Vía Terrestre. La vía de acceso principal al sitio del proyecto es el Boulevard Kukulcán en la Zona Hotelera de Cancún, la que conecta con la Carretera Federal 307, Chetumal-Puerto Juárez.

Vía Marítima. Debido a que en las proximidades existen puntos de atraque es posible llegar al sitio por vía náutica a través de la Laguna Nichupté.

Vía Aérea. Utilizando el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de Cancún.

II.2.5.5 Descripción de servicios requeridos.

El proyecto requiere de servicios básicos urbanos, como son: dotación de agua potable, energía eléctrica, drenaje, disposición de residuos sólidos, voz y datos.

El consumo de agua potable para los trabajadores, serán suministrando botellones de 20 litros, éstos serán comprados en los comercios locales o bien adquiridos a los repartidores.

La demanda de energía eléctrica será de 4.9 MVA la cual estará dividida en 2.6 MVA el club de playa. La que será dotada por la CFE (Comisión Federal de Electricidad).

La acometida de energía eléctrica llegará al frente del predio, a un costado del acceso al predio, donde se instalará un transformador para la conexión y recepción de la energía eléctrica y distribución a las instalaciones del predio. A un costado del transformador se instalarán los medidores de energía, trabajo que estará a cargo del personal de la CFE.

En lo referente a la iluminación se utilizarán luminarias y equipos ahorradores de energía incluyendo leads. Los aires acondicionados serán centralizados y automatizados a fin de minimizar el ruido y reducir el gasto eléctrico.

Instalación Hidráulica:

Se cuenta con el servicio de agua administrado por Aguakan, la demanda de agua al 95% de ocupación será de 1,096.0 m³ anuales de agua por toma de acuerdo con datos estimados por la CONAGUA (2012), para zonas con clima cálido húmedo y un nivel socioeconómico alto.

Instalación de descarga de aguas servidas

Las aguas generadas durante la operación y mantenimiento del proyecto provendrán principalmente de los sanitarios y lavamanos. Éstas son, en todos los casos, aguas servidas de tipo doméstico por lo que no implican ningún residuo industrial. Las instalaciones que se consideran en el proyecto serán de las características requeridas para conectarse al sistema de recolección de aguas residuales a las que se encuentra conectada el proyecto con los servicios que provee en la zona hotelera FONATUR.

Drenaje de aguas pluviales

El agua pluvial que se capte en las azoteas se descargará al manto acuífero a través las áreas permeables del proyecto que equivalen al 69% del predio.

Residuos sólidos.

La disposición final de todos los residuos sólidos generados en las diferentes etapas del proyecto tendrá un almacenamiento temporal dentro de las instalaciones en un sitio específico cerrado y ventilado para evitar su dispersión.

Se establecerá la separación de los residuos por tipo: plásticos, metales y vidrio con el fin de enviarlos al sitio autorizado de reciclaje o industrialización. Los sobrantes serán colectados por el servicio de limpia municipal y dispuestos por esta instancia según sea el caso.

El servicio de recolecta de los residuos será dotado en las diferentes etapas por el propio proyecto.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo

Esta obra será desarrollada en 24 meses y operará por 99 años, el siguiente cronograma muestra las etapas tiempos y actividades para construir la obra propuesta.

Actividad	Mes																								años	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	99	
PREPARACIÓN																										
Rescate fauna																										
Erradicación de Flora no nativa																										
Retiro escombros residuos de materiales																										
Delimitación topográfica,																										
preliminares, movimiento de tierras																										
CONSTRUCCIÓN																										
Cimentación																										
Muros y albañilería																										
Instalaciones CFE, Gas Hidrosanitaria.																										
Cancelería exterior fachadas																										
Acabados interiores																										
Carpintería y cancelería interior																										
Mobiliario decoración																										
Jardines																										
Suministro e instalación																										
Equipamiento																										
Limpieza y entrega final																										
OPERACIÓN																										
Uso de las instalaciones																										

II.2.2 Descripción de las etapas del proyecto

Una vez obtenidas las autorizaciones requeridas para dar inicio con la ejecución del proyecto y se tengan aseguradas las prestaciones de servicios con instituciones correspondientes y empresas prestadoras de servicios contratadas, se dará inicio con las obras y actividades para la preparación del sitio para la construcción de las obras y ejecución de las actividades necesarias, las cuales se describen a continuación.

II.2.2.1 Etapa de Preparación del sitio

Rescate de fauna: Previo al inicio de las actividades que pudieran afectar a ejemplares de fauna silvestre dentro del predio, se implementarán las actividades para llevar a cabo el rescate y reubicación de aquellos que se pudieran verse afectados. Personal especializado en la identificación y manejo de vida silvestre, serán los encargados de implementar estas medidas ambientales de protección y conservación de los componentes bióticos. Estas actividades tendrán como prioridad, pero no exclusividad, la de rescatar ejemplares de especies que se encuentren formando parte del listado de especies en categoría de riesgo de la Modificación del Anexo Normativo III, de la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019.

Erradicación de especies de flora exótica o no nativas: Se realizará el descortezado de manera manual y la raíz será extraída mecánicamente, y se aplicará el programa de manejo de flora adjunto al presente.

Limpieza del predio: Considerando que en el predio del proyecto existen algunos vestigios de obra, cascajo, materiales y residuos dispersos, tanto sólidos urbanos como de manejo especial, sin llegar a considerarse un sitio de disposición de residuos irregular, previo al inicio de las obras y actividades se recolectarán separadamente los residuos que se encuentren dentro del predio. Al recolectarse de forma separada según el tipo de residuos de que se trate, estos serán dispuestos en los sitios habilitados por las autoridades respectivas, ya sea por parte de empresas autorizadas contratadas para ello o por parte de los servicios que se brindan en la región por parte de las autoridades en coordinación con la empresa promovente del proyecto.

Trazo y delimitación de áreas dentro y en los límites del predio.: Con la finalidad de definir bien las áreas de desplante del proyecto, con el uso de equipo topográfico se realizará la delimitación de las áreas de afectación y del predio mismo. Esta actividad no representa una afectación ambiental ya que dadas las condiciones del predio se puede tener buena visibilidad en las líneas de trazado y definición de las áreas de desplante y afectación. Normalmente, las áreas de afectación son marcadas mediante el uso de estacas con las claves de identificación del tipo de obra que se trata y se delimitan con cinta o malla de seguridad de plástico.

La cuadrilla de topografía asignada, con ayuda de estación total y nivel fijo, es la responsable de trazar la poligonal del predio y niveles de corte conforme al proyecto ejecutivo incluyendo las bermas de protección. Esta delimitación incluye las áreas de conservación, empleando una barrera física que se mantendrá hasta el término de la etapa constructiva. Esta barrera

podrá ser de malla electrosoldada con forro plástico, o bien mediante triplay, la cual protegerá las áreas de conservación de posibles invasiones involuntarias por personal de la obra.

Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Casetas y áreas de almacenamiento: Se habilitará la caseta provisionalmente con material prefabricado o desmontable para vigilancia y resguardo de materiales y equipos. Asimismo, se contará con un par de campers móviles, los que serán habilitados como oficinas de obra.

Campamento/Comedor de obra: No se contará con campamentos y, como comedor se habilitará una pequeña caseta con techo y de material reciclable para que los trabajadores puedan comer y descansar a la hora del consumo de sus alimentos que ellos mismos llevarán, toda vez que los trabajadores provendrán de la misma ciudad de Cancún.

Instalaciones sanitarias: En los frentes de trabajo se instalarán letrinas portátiles para el uso del personal contratado para la construcción del proyecto (Figura II-12). El número de sanitarios a instalar estará en función del número de trabajadores por frente de trabajo, y se mantendrá una relación máxima de una letrina por cada 15 trabajadores. El servicio de renta y mantenimiento de las letrinas será contratado a una empresa del ramo que cuente con todas las autorizaciones y garantice el manejo correcto de las aguas residuales colectadas. Las letrinas serán retiradas una vez que se concluya la obra.



Figura II-3. Ejemplo de la habilitación y mantenimiento de baños portátiles instalados en frentes de trabajo para uso de los trabajadores.

Bancos de material: Los materiales como arena, grava, cantera y mármoles serán adquiridos en locales comerciales especializados de la zona, no de bancos de material.

Sitios para la disposición temporal de residuos: Se destinarán en el interior del terreno sitios específicos para la disposición y almacenamiento temporal de los residuos sólidos y de manejo especial que se generen durante la construcción (Figura II-13). Para la disposición de los residuos sólidos urbanos que se generen por los trabajadores, se distribuirán

contenedores acondicionados para la colecta y contención de los residuos. Y, para la disposición temporal de los residuos de manejo especial, se delimitarán áreas diferenciadas de acuerdo con el tipo de residuo especial a disponer para su posterior traslado a su sitio final.



Figura II-4. Ejemplo del acondicionamiento y diferenciación y colecta de residuos sólidos urbanos y de manejo especial en proyectos en construcción.

II.2.2.2 Etapa constructiva y requerimientos de insumos.

Trazo y nivelación, plataforma para tránsito vehicular de manera perimetral dentro del predio. NPT +0.54 se hará nivelación y compactación con material de voladura con equipo, tendido con tractor, incorporando humedad compactación con vibro compactador de rodillo de 10 ton. para circulación de vehículos dentro del predio para los procesos de obra.

Excavación nivelación. Se utilizará un camión - pipa de 10,000 L para el riego constante en los frentes de trabajo para mitigar la suspensión de partículas de polvo generada por el corte, carga y movimiento vehicular del acarreo. El material producto de la nivelación que pueda ser aprovechado en el proyecto será resguardado en un área que fungirá como almacén

temporal, los excedentes deberán ser retirados del predio y dispuestos en bancos autorizados por las autoridades correspondientes.

La **cimentación** de la construcción será mediante losa de cimentación de 0.20 m de espesor colada con concreto premezclado bombeable $F'c=250 \text{ kg/cm}^2$, revenimiento 10, tamaño máximo de agregado 19 mm (3/4") con aditivos impermeabilizantes y anticorrosivos reforzadas con acero doble parrilla de varilla corrugadas del No. 3 (3/8") a cada 20 cm con contratrabes perimetrales e intermedias de sección 0.20 x 0.60 m reforzadas con acero 6 varillas corrugadas del No. 5 (5/8") y estribos del No 2 (1/4") a cada 20 cm coladas en sitio con concreto premezclado bombeable $F'c= 200 \text{ kg/cm}^2$, tamaño máximo de agregado 19 mm (3/4") con aditivos impermeabilizantes y anticorrosivos.

La **estructura** de marcos rígidos de concreto armado estará compuesta por columnas desplantadas en los nodos pila - contratrase de sección 0.40x0.40 m, armada con 6 varillas corrugadas del No. 6 (3/4"), estribos del No. 4 (1/2") a cada 10 cm y grapas del No. 2 (1/4") a cada 10 cm coladas con concreto $F'c= 200 \text{ kg/cm}^2$, tamaño máximo de agregado 19 mm (3/4") con aditivos impermeabilizantes y anticorrosivos y trabes de sección 0.40x0.40 m, integradas a la losa de entrepiso o superior y armadas con 6 varillas corrugadas del No. 6 (3/4"), estribos del No. 3 (3/8") a cada 20 cm coladas con concreto $F'c= 250 \text{ kg/cm}^2$, tamaño máximo de agregado 19 mm (3/4") con aditivos impermeabilizantes y anticorrosivos.

La losa superior será de tipo nervada de 0.40 m de espesor, con nervaduras de 0.15 x 0.40 m armadas con 4 varillas corrugadas del No. 3 (3/8") y estribos del No. 2 (1/4") a cada 10 cm, casetócasetonos de poliestireno o recuperable de fibra de vidrio de 50 x 50 x 35 cm y capa de compresión de 5 cm de espesor de concreto $F'c= 250 \text{ kg/cm}^2$, tamaño máximo de agregado 19 mm (3/4") con aditivos impermeabilizantes y anticorrosivos reforzada con malla electrosoldada 6x6-10/10.

De lo anterior se desprenden actividades con obreros que habilitan el acero, carpinteros que hacen la cimbra de madera y albañiles para la elaboración del trabajo de concreto, muros de mamposterías y acabados.

El trabajo de albañilería implica actividades con morteros, bloques de cemento, colocación de algunos materiales prefabricados, armados y modulares que son muy comunes en edificaciones de este tipo.

Los materiales que normalmente se utilizan son; concreto, acero de refuerzo, cemento, bloques de cemento- arena, agua para preparar morteros, así como soldadura para la estructura metálica, además de la pintura de recubrimiento de ésta.

Fachada: En la etapa de acabado de las edificaciones, el trabajo implicará aplicar recubrimientos con morteros, estucos, pastas, colocación de losetas y otros tipos de materiales que ayuden a dar vista y resistencia a la infraestructura.

Los materiales por usar van desde azulejos, losetas, pinturas, pastas, tapices, telas, lambrines de madera o piedras naturales, cancelos de aluminio con cristal, espejos, herrerías, etc. Estos materiales normalmente llegan a la obra embalados y preordenados para su colocación,

generando desperdicios que se dispondrán de manera adecuada como residuos de manejo especial.

Acabados. Se colocará un falso plafón a base de tablaroca de 13mm de espesor con bastidor de canaleta de 1 1/2" y canal listón SM calibre 26 con aplicación de pintura Vinimex 700 marca Comex de color blanco y colores regulares. Para los acabados en muros de baños se colocará una loseta cerámica de 60x120 cm, para el piso igualmente se colocará la misma loseta cerámica.

II.2.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

ETAPA DE OPERACIÓN.

El proyecto, en su etapa operativa podrá dar servicio principalmente al área recreativa, que contará con servicios de baños y vestidores, y a las áreas comerciales que cuenten con los servicios necesarios para su operación.

ETAPA DE MANTENIMIENTO.

Las actividades de mantenimiento del club de playa y sus áreas que lo integran corresponden a las básicas como: mantenimiento de pintura de los edificios de sanitarios máquinas y equipos, poda de pasto, retiro de hojas secas de las áreas verdes y riego constante en épocas de calor.

II.2.2.5 Etapa de abandono del sitio

Dada la naturaleza del proyecto Club de playa, no se prevé el abandono del sitio. Se estima una vida útil del proyecto de 99 años, esta vida útil puede extenderse a ilimitada, dando el mantenimiento de este de una manera correcta y sistemática.

Para la construcción del proyecto se usarán materiales de la mejor calidad, con lo cual se asegurará la vida útil del proyecto; sin embargo, de llegarse a presentar la necesidad de abandono del sitio se realizarán las siguientes actividades:

Contratación de personal: Se realizará la contratación de personal asignado al desmantelamiento de las instalaciones y a la demolición de estas, tomando en cuenta las medidas de seguridad en cada una de las actividades.

Desmantelamiento de equipo e instalaciones: Se realizará un programa calendarizado para realizar el desmantelamiento de equipos existentes en el Sitio y la instalación. Es importante mencionar que se realizara la clasificación de los residuos para el manejo adecuado de los mismos mediante empresas especializadas para el manejo adecuado.

Demolición de estructuras permanentes: Se realizará la democión de estructuras permanente mediante programa calendarizado de demolición, contemplando el manejo adecuado de los residuos producto de la demolición.

Manejo adecuado de Residuos: Se contempla la clasificación de los residuos producto de la demolición de las instalaciones y el manejo adecuado de los mismos para su correcto manejo, se contactará a empresas locales para prestar los servicios de transporte y destino final autorizado.

Saneamiento y restauración de suelos: Se realizará una evaluación ambiental de Sitio al final de los trabajos de demolición y limpieza del predio con el objetivo de constatar que el sitio no cuente con residuos de ningún tipo o algún pasivo ambiental.

II.2.2.6 Utilización de explosivos

Debido al tipo y características del proyecto a realizar no se pretende utilizar ningún tipo de explosivo durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

II.2.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera en las diferentes Etapas del Proyecto.

Generación y manejo de residuos sólidos urbanos

Los residuos sólidos urbanos varían en tipo y cantidades dependiendo las etapas del proyecto.

En la etapa de preparación y construcción los residuos en su mayoría son generados por la fuerza laboral que trabaja en el proyecto, los cuales llevan alimentos y bebidas refrescantes para su consumo, en la etapa de Operación, estos residuos son generados en su mayoría por las cocinas y por empleados que llevan alimentos para consumo.

En cada una de las etapas, los residuos urbanos generados se subclasificarán en orgánicos e inorgánicos para facilitar la debida separación primaria y secundaria, con esto se podrá diferenciar entre los que son reciclables, los que servirán para uso de composteo y los que no tienen uso alguno.

Para cada una de las etapas del proyecto, se instalarán contenedores para la recolección, almacenaje y disposición temporal de residuos, estos debidamente rotulados o señalizados, para clasificar el tipo de residuo y realizar la correcta separación, ubicados en puntos estratégicos y visibles.

Para evitar que los residuos se mojen en caso de lluvias, queden dispersión, y evitar el ingreso de fauna nociva, los contenedores contarán con tapas.



Figura II-5.- Ejemplos de contenedores y acondicionamiento para recolección de residuos sólidos urbanos en los frentes de trabajo.

De acuerdo como lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, los municipios son los que tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, por ellos mismos o a través de un tercero, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final. En este caso el manejo y transporte de los residuos sólidos urbanos que se generen serán retirados del predio con la frecuencia requerida que evite la descomposición, y con ellos la generación de malos olores, la cual no debe ser mayor de tres días.

- Etapa de Preparación y Construcción.

En estas etapas es cuando se debe tener más vigilancia para evitar contaminación por mal manejo de los residuos sólidos urbanos, esto se debe a la gran cantidad de trabajadores que, por estar inmersos en sus actividades, se olvidan de tener cuidado en la disposición de residuos.

Se pretende minimizar la cantidad de Residuos que se generen dentro de las instalaciones del Club de Playa, cada tipo de residuo sólidos producido, contara con almacenamiento temporal dentro de las instalaciones en sitios específicos, cerrado y ventilados para evitar su dispersión.

Se establecerá la separación de los residuos por tipo: plásticos, metales y vidrio con el fin de enviarlos al sitio autorizado de reciclaje o industrialización, para ello se contratará el servicio de proveedor de retiro, acopio, transporte y disposición final, que este autorizado por SEMA (secretaria de Medio Ambiente), el cual proporcionará documentación (Manifiestos de Destino final) de cada residuo.

Como medida de prevención y mitigación, se mantendrá en excelentes condiciones la delimitación física en la perimetral, ya que evitará la dispersión de residuos fuera del predio del proyecto.



Figura II-6.- Ejemplo de Contenedores Debidamente rotulados y colocados en puntos estrategicos (etapa de Preparación y construcción).

- Etapa de Operación y Mantenimiento.

En las etapas de operación y mantenimiento es más fácil controlar la disposición y manejo estos residuos ya que se tiene personal asignado específicamente para la realización de estas labores, y los sitios de generación son fácil de controlar.

Durante la etapa de operación, se habilitarán contenedores para la disposición de estos residuos, de donde serán recolectados para su disposición final. Para el manejo, transporte y disposición final se contratará los servicios que brinda el Municipio, o los de una empresa autorizada para ello, la cual deberá probar que cuenta con toda la documentación vigente para brindar el servicio.



Figura II-7.- Contenedores con tapa, señalizados por tipo de residuo, colocados en puntos estrategicos (etapa de Operación y mantenimiento).

Generación y manejo de residuos de manejo especial

De acuerdo con lo clasificación de residuos presentada en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como lo indicado en los numerales 6.1 y 6.2 de la norma oficial mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, los residuos de manejo especial son y se clasifican de la siguiente manera:

- I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;*
- II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos;*
- III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;*
- IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;*
- V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;*
- VI. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes;*
- VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;*
- VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que, al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico;*
- IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente;*
- X. Los neumáticos usados, y*
- XI. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.*

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, las cuales se desarrollan de manera simultánea, los residuos de manejo especial que se generarán son los de origen de la construcción, mantenimiento y demolición en general. Los tipos de residuos a generarse son: a) pedacería de madera que se utiliza mayormente para los cimbrados; b) chatarra de sobrantes de los trabajos estructurales y, c) cascajo del derribo de obras actuales y los sobrantes de la construcción.

En este caso, como parte de la separación primaria de los residuos se habilitarán áreas dentro del predio para la disposición temporal de estos residuos. Las áreas por condicionar para este fin serán parte de las destinadas para desplante de obras, no se afectarán áreas que no tengan la finalidad de servir para la construcción.

Las áreas estarán claramente diferenciadas e indicadas para evitar la dispersión y disposición mezclada de residuos y, al mismo tiempo, facilitar el manejo para su retiro y reciclaje. En este caso, dado que los residuos que se generan y disponen no producen ningún lixiviado,

no es necesario de poner alguna protección especial al suelo para evitar su contaminación y la del manto freático.

A continuación, se muestran las condiciones que se deben evitar durante la disposición temporal de estos residuos, como se muestra en las siguientes figuras.



Figura II-8.- Ejemplo de evidencias del mezclado durante la disposición temporal de residuos de manejo especial durante la etapa de construcción.



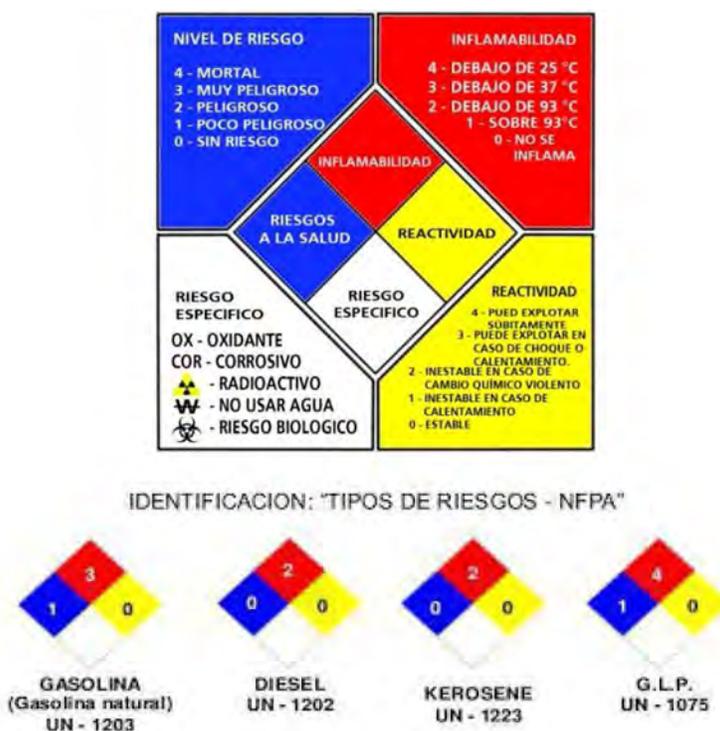
Figura II-9.- Ejemplo de la Almacenes temporales debidamente señalizados, para la disposición de residuos de manejo especial durante la etapa de construcción.

Generación y manejo de residuos peligrosos

Los residuos considerados como peligrosos están determinados por su nivel de riesgo dado por las características CRETIB que lo identifican, es decir, por sus características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad ambiental, inflamabilidad y características biológico-infecciosas que tenga. Además, de acuerdo con lo indicado con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos los productos que se mezclen con residuos peligrosos o hayan servido como envase o embalaje de materiales peligrosos, deberán ser tratados como residuos peligrosos.

El listado de los residuos peligrosos está indicado en la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, en la que también se describe el procedimiento para determinar si los residuos se deben considerar dentro de esta clasificación.

Una de las formas prácticas para determinar el grado CRETIB de las sustancias químicas utilizadas es revisar el rombo de seguridad, el cual es un símbolo internacional que indica el nivel de riesgo de una sustancia para la seguridad y salud humana.



Fuente: Imagen tomada de la página

https://www.uaeh.edu.mx/dlcyt/documentos/conferencias/presentacion_sust_quim_uah_julio_2017_hidrobiologo.pdf

Rombo de seguridad o símbolo internacional que indica el nivel de riesgo de una sustancia para la seguridad y salud humana y clasificación de sustancias químicas a usar.

En las etapas de preparación del sitio y construcción es donde se da un mayor manejo de sustancias químicas que al final se pueden convertir en residuos peligrosos, dentro de estas sustancias están los hidrocarburos que se usan en la maquinaria y equipos automotores, tales como generadores de energía, compactadoras, perforadoras hidráulicas, martillos

hidráulicos, Bob Cat, trascabos, retroexcavadoras, entre otras. Además, también se usan otras sustancias en menor cantidad, tales como pinturas y desmoldantes, que al final terminan generando residuos peligrosos.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, los mayores riesgos de generar residuos peligrosos en este tipo de proyectos se tienen debido al uso de hidrocarburos en la maquinaria y equipos a usar, así como durante la etapa de acabados. Los principales residuos peligrosos que se generan son envases, embalajes y suelo y material pétreo contaminado por fugas y derrames de los equipos automotores, ya sea por fallas mecánicas o derrames accidentales que se tienen al momento de su manejo, y derrames accidentales o malos manejos de pintura, solventes y desmoldantes.

La contaminación de suelo por fugas y derrames de equipos automotores se pueden prevenir poniendo algún tipo de protector de suelo, en dirección de los depósitos de hidrocarburos o sitios de posibles fugas, durante el tiempo que estarán estacionados o inhabilitados por periodos considerados de tiempo, ejemplo durante la noche o durante el llenado de depósitos. Normalmente se usan charolas de plástico o películas de plástico impermeables, Un método similar de protección del suelo se puede usar para el resguardo y aplicación de pinturas, desmoldantes y solventes.

Durante los tiempos de operación, la maquinaria puede sufrir desperfectos y fallas por desgastes de piezas, golpes o fallas de manipulación que pueden ocasionar que se tengan pérdidas de líquidos de los depósitos, mangueras o juntas. Estas pérdidas, si son de consideración, pueden ocasionar contaminación de suelo y material pétreo, el cual tiene que ser levantado y tratado como residuo peligroso al estar contaminado.

Los residuos peligrosos generados en estas dos primeras etapas de desarrollo del proyecto se dispondrán en contenedores o envases seguros para evitar su derrame y permitir su manejo, almacenaje temporal y transporte. Residuos peligrosos sólidos y líquidos de hidrocarburos, solventes y pinturas pueden almacenarse en contenedores metálicos debidamente identificados y, por disposición oficial no deben llenarse a más del 80% de su capacidad.

De igual forma, todo residuo peligroso que se genere en el predio del proyecto deberá ser registrado en la bitácora que se habilite para el manejo del almacén temporal de residuos peligrosos. El manejo de la bitácora tiene como objetivo el llevar un control de los residuos peligrosos que ingresan y salen del almacén temporal y controlar que el tiempo de almacenamiento no rebase los seis meses estipulados en la Ley.



Figura II-10 Ejemplos de la prevención de la generación y manejo de los residuos peligrosos durante las etapas de preparación y construcción de proyectos de obra civil.

En las distintas etapas, los residuos sólidos serán separados por tipo y clase. Los residuos líquidos serán dirigidos hacia la red de drenaje de la zona hotelera. Los principales desechos serán escombros, empaques de cartón, papel, plásticos y restos de comida.

En la etapa de operación, los residuos sólidos urbanos y aquellos de manejo especial que se generen se mantendrán a resguardo los almacenes habilitados con su respectiva señalización y correcta separación, los cuales serán posteriormente recolectados por la empresa contratada para su manejo, transporte y disposición final.

CAPITULO III.- VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y REGULACIÓN DE USO DE SUELO.

La presente se trata de una Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P) sobre un sitio legalmente intervenido, como fue expuesto anteriormente y, tiene como objetivo desarrollar un proyecto que se adapte a las nuevas demandas urbanas del sitio que lo acoge.

En enero de 1988 se publicó la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en el Diario Oficial de la Federación, la cual tiene como objetivo el definir la política de protección ambiental a seguir en el territorio nacional, incluyendo específica y detalladamente la relacionada con la evaluación en materia de impacto ambiental.

La LGEEPA define, en su artículo 28, lo que se entiende por evaluación de impacto ambiental y, además, establece las obras y actividades que requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); listado que es ampliado y detallado en el artículo 5 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA). Además, en el artículo 30 de la LGEEPA se indica que, como parte del procedimiento a seguir para la obtener la autorización en la materia, los promoventes deberán presentar una manifestación de impacto ambiental. Y, en los artículos 12 y 13 del reglamento en materia de impacto ambiental se define el contenido general de las manifestaciones de impacto ambiental, según su modalidad, con la finalidad de que la autoridad pueda evaluar y dictaminar la viabilidad jurídico-ambiental del proyecto sometido a evaluación.

Tanto en el artículo 12 como en el 13, fracción III, se solicita incluir la vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo. En este apartado de las manifestaciones de impacto ambiental, los promoventes deben demostrar el cumplimiento de las formalidades definidas en el marco jurídico-ambiental nacional e internacional, incluyendo: leyes generales, reglamentos ambientales, ordenamientos ecológicos, planes de desarrollo urbano, normas oficiales, entre otros, así como acuerdos internacionales de los que México es signatario.

La aplicación del marco normativo depende básicamente de dos aspectos, el primero el tipo de proyecto (obras y actividades a realizar) que se pretenda desarrollar y, el segundo, el territorio donde se pretenden llevar a cabo las obras y/o actividades. En este caso se puede actuar de dos formas, si ya se tiene definido conceptualmente el tipo de proyecto a ejecutar y el sitio, se tiene que saber si el marco normativo aplicable al sitio lo permite o hasta donde lo permite. O, de lo contrario, conociendo el sitio y el marco normativo ambiental, se puede definir el proyecto con base las restricciones o especificaciones definidas en el marco jurídico ambiental vigente y aplicable en el área donde se ubica el predio.

Una vez analizado lo establecido en el artículo 11 del REIA y a haber descartado estar en alguno de los casos indicados en sus fracciones, se concluye que para el proyecto que nos ocupa se deberá presentar una manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. Por lo que, esta debe contener la información indicada en el artículo 12 del REIA.

Es así que, el desarrollo del presente capítulo tiene como finalidad el presentar la vinculación del desarrollo del proyecto con los diferentes instrumentos jurídicos de carácter ambiental vigentes y aplicables en la región y al tipo de proyecto sometido al procedimiento de evaluación. Esto para dar cumplimiento a la fracción III del artículo 12 del REIA, por ser el artículo que aplica al desarrollo del proyecto como se muestra más adelante.

De conformidad con lo anterior, en este apartado se establece de manera puntual y detallada cómo el proyecto se vincula con los diferentes instrumentos jurídicos de política ambiental y planeación urbana que ordenan la zona donde se ubica el proyecto, tales como:

A) Leyes y reglamentos Nacionales:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM).
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).
- Ley General de Vida Silvestre (LGVS).
- Ley General de Cambio Climático (LGCC).
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento.
- Ley General de Bienes Nacionales y Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

B) Ordenamientos ecológicos, planes de desarrollo urbanos, áreas naturales protegidas y sitios RAMSAR.

- Programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POET).
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMRGMMC).
- Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (POELBJ).
- Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo 2022 (PMDUBJ).

C) Decretos y programas de áreas naturales protegidas de carácter federal, estatal y municipal.

D) Otros.

- Normas oficiales mexicanas.

A continuación, se presentan a la autoridad ambiental los elementos de juicio que motivan y sustentan los preceptos más relevantes del proyecto en materia ambiental, y la forma como se da cumplimiento al marco jurídico ambiental y de planeación urbana, para que esté en

posibilidad de aplicar lo dispuesto en los párrafos primero y segundo del artículo 35 de la LGEEPA, que a la letra dice:

“ARTÍCULO 35 Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el Artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables”.

III.1 Leyes y reglamentos nacionales

III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)

Se trata del instrumento jurídico rector de la vida nacional, en la cual quedan claramente establecidos los poderes y órdenes de gobierno, sus relaciones y alcances, incluyendo a la sociedad. Además, sienta las bases generales que normarán la vida política nacional, mismas que derivan en la elaboración de las leyes generales para detallar específicamente la forma de su aplicación, considerando las relaciones antes mencionadas.

De los artículos contenidos en la Constitución aplicables al desarrollo del proyecto, están los mencionados en la Tabla III-1.

Tabla III-1. Vinculación jurídico-ambiental considerando la naturaleza del proyecto y lo establecido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Especificación	Cumplimiento
<p>Artículo 4o., párrafos 5° y 6°.</p> <p>...</p> <p><i>Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. <u>El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.</u> (el subrayado es nuestro).</i></p> <p><i>Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines.</i></p> <p>...</p>	<p>En ambos párrafos se puede identificar que su aplicación y cumplimiento involucra tanto al Estado como a la sociedad. Por un lado, el Estado tendrá la obligación de garantizar el derecho a un ambiente sano, así como acceso y uso de los recursos hídricos. Pero, por otro lado, se involucra a la sociedad, primero indicando la responsabilidad a la que se hace acreedor quien provoque afectaciones al medio ambiente y, en segundo lugar, indicando el derecho que tiene toda persona de tener el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos.</p> <p>Es así como en el presente documento se identifican los impactos ambientales potenciales a generarse por el desarrollo del proyecto que se proponen a la autoridad las medidas ambientales tendientes a prevenir y mitigar su efecto negativo en el medio ambiente. Lo anterior tiene la finalidad de brindar los elementos suficientes a la autoridad para que evalúe los posibles efectos de la ejecución de las obras y actividades del proyecto sobre el ecosistema y dictamine de manera fundada y</p>

Especificación	Cumplimiento
	motivada la procedencia de su ejecución bajo alguno de los términos establecidos en el artículo 35 de la LGEEPA.
<p>Artículo 27, párrafo tercero.</p> <p><i>La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.</i></p>	<p>En cumplimiento de lo establecido en este artículo de la Carta Magna, el gobierno ha elaborado y decretado el marco jurídico ambiental para regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación para observancia de la sociedad. En este marco se incluyen las medidas para el ordenamiento de los asentamientos humanos, se definen los usos, reservas y destinos del suelo, aguas y bosques, además de incluir la planeación y regulación de la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población. Por lo que, el planteamiento del proyecto observa lo establecido en el marco jurídico ambiental de referencia para el cumplimiento de lo establecido. Para demostrar lo aquí dicho, en el presente capítulo se presenta la vinculación de las obras y actividades del proyecto con el marco jurídico ambiental y de desarrollo urbano vigente y aplicable en el sitio de ubicación del proyecto.</p>

III.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).

La LGEEPA se trata de una ley reglamentaria de las disposiciones de la CPEUM, misma que fue elaborada para definir el marco jurídico para la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como para la protección al ambiente en todo el territorio nacional. Para ello, retoma los preceptos establecidos en los artículos arriba mencionados de nuestra Constitución Política.

El procedimiento de evaluación de impacto ambiental es uno de los mecanismos definidos en la LGEEPA para cumplir las disposiciones antes mencionadas, el cual quedó definido en su artículo 28. En éste se define la evaluación del impacto ambiental como el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades, en este especificadas de manera general, que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas. Por su contenido, este artículo se considera el alma y uno de los más importante de esta ley.

Como su nombre lo indica, la LGEEPA es una ley general por lo que algunas de sus especificaciones fueron detalladas en los reglamentos en materia ambiental elaborados para

detallar aspectos generales, entre ellos el correspondiente en materia de evaluación del impacto ambiental. Así se tiene que, las obras y actividades que se indican en la LGEEPA, artículo 28, que se sujetarán de manera previa al procedimiento de evaluación de impacto ambiental fueron detalladas más ampliamente en el artículo 5 del REIA. Además, también presenta una descripción más detallada del procedimiento de evaluación.

Considerando la naturaleza del proyecto que se somete a evaluación a través del presente documento, su ubicación y las características del predio, obras y actividades a ejecutar se somete a evaluación en cumplimiento de lo establecido en el artículo 28, fracciones IX y X, de la LGEEPA; y, 5, incisos O y Q, del REIA. En la Tabla III-2 se presenta la vinculación entre la naturaleza del proyecto que se pretende desarrollar y lo establecido en la LGEEPA y el REIA.

Previo a ello se aclara que, para el desarrollo del proyecto es importante tomar en cuenta lo indicado en el “Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente” publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de abril de 2018. Especialmente la adición hecha al artículo 3o., fracción XIII Bis., en la cual se define los ecosistemas costeros y determina los encargados de determinarlos, quedando como sigue:

Ecosistemas costeros: *Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, s y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.*

La Secretaría, en colaboración con las entidades federativas y los municipios, determinará la zona costera nacional tomando en consideración las interacciones fisiográficas y biológicas particulares de la zona que se trate y la publicará en el Diario Oficial de la Federación mediante Acuerdo.

Al respecto, en el Modelo de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Q. Roo, en el glosario de términos aplicables, se define a los ecosistemas costeros como:

“Aquéllos que se localicen en la zona costera, misma que abarca en el mar a partir de una profundidad o isóbata de menos cincuenta metros respecto de la pleamar media inferior, hasta 3.5 kilómetros tierra adentro, o diez metros de elevación, entre los que se encuentran, manglares, humedales, franja intermareal, dunas costeras, lagunas costeras, macroalgas, arrecifes de coral, pastos marinos, fondos marinos o bentos, y las costas rocosas.”

Por lo que, considerando que el predio del proyecto se encuentra dentro de los límites definidos en el ordenamiento ecológico, se considera que se ubica dentro de la franja que clasifica como ecosistema costero.

Tabla III-2. Vinculación jurídico-ambiental considerando la naturaleza del proyecto y lo establecido en la LGEEPA y el REIA.

Especificación	Cumplimiento
LGEEPA	
<p><i>ARTÍCULO 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</i></p> <p>...</p> <p><i>VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;</i></p> <p><i>IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;</i></p> <p><i>X- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;</i></p> <p>...</p>	<p>Con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en las fracciones aquí indicadas del artículo 28 de la LGEEPA, es que previo al inicio del desarrollo del proyecto se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental la presente MIA-P, incluyendo la información indicada en la “Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico”, modalidad particular. Ello, con la finalidad de proporcionarle a la autoridad ambiental los elementos suficientes para que pueda llevar a cabo la evaluación y dictaminación en materia ambiental para el desarrollo del proyecto en cuestión.</p> <p>En virtud de lo anterior el proyecto pretenden llevar a cabo el desarrollo de un Club de Playa el cual ofrecerá áreas recreativas club de playa, zonas comerciales, y servicios en un ambiente de sol y playa.</p> <p>El Lote 4C-11 de la manzana 38, tiene como característica que, existió el conocido “FAT TUESDAY”, que operó desde los años 80, hasta la época del Huracán Wilma en el año 2005. Y hasta su demolición en el 2016, Por otro lado tiene el antecedente de que contó con una autorización en materia del impacto ambiental mediante oficio 04/SGA/2904/19 de fecha 19 de diciembre de 2019 para las obras y actividades de un club de playa. El que feneció de todo derecho en agosto de 2020. Por lo que la promovente somete de nueva cuenta la MIA-P para el desarrollo de obras y actividades del mismo giro anteriormente autorizado;, es bajo esta consideración, que no se trata de un predio que se haya originado a través de procesos ecológicos naturales o que represente ser un sitio con condiciones naturales relevantes para el desarrollo de vida silvestre. En el predio se han desarrollado vegetación por lo que resulta necesario la remoción de vegetación preferentemente forestal.</p>
<p><i>ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</i></p>	<p>En conformidad con este artículo, se debe preparar y presentar al procedimiento de evaluación una manifestación de impacto ambiental, para que, de esta forma, la Secretaría disponga de los elementos necesarios que le permitan determinar la viabilidad ambiental del proyecto. Por lo tanto, en cumplimiento de esto, se preparó y somete al proceso de evaluación del impacto ambiental la presente MIA-P.</p>

Especificación	Cumplimiento
<p>ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.</p> <p>Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.</p> <p>Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.</p> <p>Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente...</p>	<p>En este capítulo se analiza la congruencia del proyecto con lo que indican todas las disposiciones aplicables en la materia. Tal y como se muestra en el contenido del presente capítulo, no se identificaron instrumentos de política ambiental o normatividad alguna que limite el desarrollo del proyecto, pero si lo regula; por lo que, en este documento se presenta el cumplimiento de las regulaciones establecidas para su realización.</p> <p>Es importante considerar que con relación al segundo párrafo del artículo 35 de la LGEEPA en cita, el presente estudio fue elaborado considerando todas las implicaciones potenciales al ecosistema y sus procesos ecológicos que definen su integridad funcional. Es decir, la evaluación de impacto ambiental llevada a cabo fue desarrollada bajo el enfoque ecosistémico.</p>
REIA	
<p>Artículo 5º.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>...</p> <p>O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:</p> <p><i>I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, ...</i></p> <p>Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:</p> <p><i>Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:</i></p> <p><i>a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;</i></p> <p><i>b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y</i></p>	<p>Se considera esta vinculación tomando en cuenta que el proyecto que se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, tomando en cuenta que el proyecto trata de un desarrollo comercial turístico actividades descritas en el capítulo II de este documento que se ejecutarán en un ecosistema costero, colindante a zona federal, y que en su etapa de preparación del sitio se requerirá remover vegetación preferentemente forestal</p> <p>Por lo que, con la finalidad de dar cumplimiento con lo establecido en los incisos aquí mencionados, es que se somete al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental el presente proyecto, de manera previa a su ejecución.</p> <p>A lo largo de este documento se proporcionan la información detallada para que la autoridad ambiental cuente con los elementos suficientes para poder evaluar y dictaminar su viabilidad ambiental.</p>

Especificación	Cumplimiento
<p><i>c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.</i></p> <p><i>R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:</i></p> <p><i>I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y</i></p> <p><i>II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</i></p> <p>...</p>	
<p><i>Artículo 9º.-</i> Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</p> <p>...</p>	<p>En cumplimiento de este artículo, se somete al procedimiento de evaluación esta MIA-P, la cual se ajusta con lo indicado en la “Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico”, modalidad particular.</p> <p>El presente documento contiene la información relevante sobre las circunstancias ambientales relacionadas con la realización del proyecto, desarrollada en VIII Capítulos en los que se hace una descripción de los posibles efectos en el ecosistema que pudiera ser afectados por la ejecución del proyecto, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas de prevención y mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>
<p><i>Artículo 10.-</i> Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:</p> <p><i>I. Regional, o</i></p> <p><i>II. Particular.</i></p>	
<p><i>Artículo 11.-</i> Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:</p> <p><i>I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;</i></p> <p><i>II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;</i></p>	<p>Tomando en cuenta la naturaleza y las características del proyecto descritas en el capítulo II de esta MIA-P, se determinó que no se estaba en lo indicado en alguna de las fracciones del artículo 11 aquí referido, por lo que se procedió a elaborar una MIA-P para ser sometida al procedimiento de evaluación de impacto ambiental el presente proyecto. Ello, con la finalidad de obtener la autorización en la materia otorgada, en este caso, por las SEMARNAT.</p> <p>Para ello, el capitulado de este documento sigue lo indicado en las fracciones del artículo 12 del REIA, aquí referido. Para mayor detalle se siguió lo indicado en la guía específica para proyectos del sector turístico, misma que fue consultada en la página web:</p>

Especificación	Cumplimiento
<p><i>III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y</i></p> <p><i>IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.</i></p> <p><i>En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.</i></p>	<p>https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121010/Guia_MIA-Particular_Turistico.pdf</p>
<p>Artículo 12.- <i>La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:</i></p> <p><i>I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;</i></p> <p><i>II. Descripción del proyecto;</i></p> <p><i>III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;</i></p> <p><i>IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;</i></p> <p><i>V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;</i></p> <p><i>VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;</i></p> <p><i>VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y</i></p> <p><i>VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.</i></p>	

III.1.3 Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

Esta se trata de otra ley reglamentaria, en este caso en referencia al artículo 27, párrafo tercero, y 73, fracción XXIX inciso G, de la Carta Magna. Tiene como general establecer la concurrencia de los gobiernos federal, estatal y municipal, en el ámbito de sus respectivas competencias, para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio nacional y zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

Si bien el proyecto no tiene como objetivo ni implica el aprovechamiento de alguna especie de flora o fauna silvestre, durante su etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, principalmente, no obstante, hay que tomar en consideración que el predio del proyecto se ubica dentro de una zona urbana. En tanto el Lote 4C-11 cuenta históricamente con intervenciones previas por lo que no se trata de un predio que se haya originado a través de procesos ecológicos naturales o que represente ser un sitio con condiciones naturales

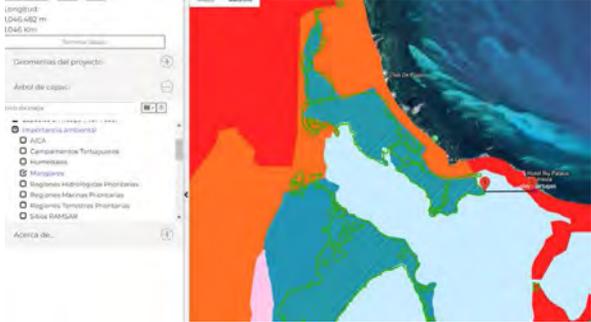
relevantes para el desarrollo de vida silvestre, lo cual está ampliamente referenciado en el apartado de antecedentes de esta MIA-P.

No obstante, lo anterior por el desarrollo del proyecto se deberán considerar e implementar medidas tendientes a prevenir y mitigar las afectaciones negativas que los ejemplares presentes en el predio del proyecto y su área de influencia que pudieran sufrir. Por lo que, en la Tabla III-3 se incluye una vinculación entre lo establecido en la Ley y las implicaciones del proyecto.

Tabla III-3. Vinculación jurídico-ambiental considerando la naturaleza del proyecto y lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre.

Especificación	Cumplimiento
<p>Artículo 1º. La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, quedará excluido de la aplicación de esta Ley y continuará sujeto a las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate especies o poblaciones en riesgo.</p>	<p>El desarrollo del proyecto no implica el aprovechamiento de ejemplares de flora o fauna silvestre, el sitio carece de un ensamble que cuente con una zona de refugio, alimentación y percheo de la vida silvestre.</p> <p>Dado lo anterior, en la presente MIA-P se identifican los impactos ambientales potenciales que pudieran generarse y se proponen las medidas ambientales a implementar para prevenirlos y/o mitigarlos y, de esta forma, reducir la afectación del hábitat y contribuir con la protección y conservación del medio ambiente con la finalidad de cubrir el objeto de la presente ley.</p>
<p>Artículo 2º. En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.</p>	<p>A lo largo de todo este capítulo se vincula el desarrollo del proyecto con el marco jurídico ambiental vigente y aplicable a este tipo de proyectos. Ello incluye a esta Ley, así como a la LGEEPA, otras leyes generales y sus reglamentos, ordenamientos ecológicos, normas oficiales mexicanas, entre otras. En particular, en la Tabla III-2 se hace la vinculación respectiva con la LGEEPA y su REIA</p>
<p>Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos 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.</p>	<p>De acuerdo con lo descrito en el capítulo II de este documento, el desarrollo del proyecto no tiene como objetivo ni implica el aprovechamiento de ejemplares de especies de flora y fauna silvestre, así como tampoco el aprovechamiento de recursos forestales no maderables. La obra y operación del proyecto en sí no implicaría una afectación directa a la vida silvestre, ya que como se ha mencionado, el predio se ubica dentro de un sitio que operó un proyecto turístico, en la zona hotelera de la ciudad de Cancún, el predio no presenta las condiciones necesarias para funcionar como sitio de refugio, alimentación, reproducción o percheo de fauna silvestre, ni funciona como sitio de paso de fauna silvestre ya que se tiene un área desarrollada urbanísticamente.</p>

Especificación	Cumplimiento
	<p>Ahora bien, la LGEEPA en su artículo 3, fracción III, define aprovechamiento sustentable de la siguiente manera:</p> <p><i>III.- Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos;</i></p> <p>En este sentido, se reitera que se propone la implementación de medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, en apego con lo estipulado en el Capítulo VI de la guía para la elaboración de MIA-P que implica la construcción del proyecto en un ecosistema costero, las cuales están enfocadas a respetar la integridad funcional y la capacidad de carga de los ecosistemas del sitio. Dichas medidas se desarrollan a través de la elaboración de las acciones establecidas dentro del programa de vigilancia ambiental propuesto.</p>
<p>Artículo 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.</p>	<p>En el capítulo VI de esta MIA-P se propone un conjunto de acciones ambientales destinadas a prevenir, mitigar y compensar los posibles impactos negativos sobre la fauna silvestre y el entorno, derivados de la implementación del proyecto. Estas acciones se organizan en una serie de programas y/o subprogramas que afectan directa o indirectamente a la vida silvestre y que están incluidos en los anexos de este documento.</p>
<p>Artículo 29 Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.</p>	<p>Como parte de la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, se ejecutarán acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de los ejemplares de fauna silvestre que deambulen en el predio, las cuales serán llevadas a cabo por un equipo de especialistas con conocimiento del manejo de fauna silvestre. Las actividades de ahuyentamiento, captura, manejo y liberación a implementar se detallan en el programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre anexo al presente documento.</p>
<p>Artículo 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.</p>	
<p>Artículo 60 TER. <i>Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; de ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación,</i></p>	<p>El predio del proyecto carece de vegetación correspondiente a Manglar el proyecto y no modificara las condiciones naturales de flujo hidrológico.</p> <p>Al no tratarse de un suelo forestal, no se tiene una fuente recicladora y aportadora de nutrientes al suelo, ni de procesos que ayuden a mantener y mejorar las propiedades físicas del suelo, o a mitigar su pérdida por efecto del viento o escorrentía o inundaciones.</p>

Especificación	Cumplimiento
<p><i>reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en la características y servicios ecológicos.</i></p> <p><i>Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.</i></p>	<p>El proyecto respeta y atiende lo indicado en este artículo, toda vez que:</p> <ul style="list-style-type: none"> No se realizarán acciones que impliquen la remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; de ecosistema y su zona de influencia; No se compromete la productividad natural del sistema lagunar, de la capacidad de carga natural del ecosistema y su zona de influencia que se ubica a 1050 m de distancia.  <ul style="list-style-type: none"> No se realizan acciones que comprometan los procesos biológicos que se desarrollan en ese espacio. Las obras propuestas al interior del predio no inciden en las interacciones entre el manglar, cuerpos de agua, la duna, la zona de playas, los corales, por lo que no se prevén cambios en dichos ecosistemas y sus servicios ecológicos. <p>Es importante mencionar que las obras y actividades que se pretenden no implican, en términos geohidrológicos, afectación alguna a la integralidad del flujo hidrológico del manglar; por lo tanto, tampoco puede representar una interferencia con el funcionamiento del Sistema Lagunar Nichupté y los manglares que en éste se desarrollan, entendido como el ecosistema que protege el artículo que se vincula.</p> <p>Finalmente se asevera que este proyecto que se solicita no implica, en ningún momento, remoción, relleno, trasplante, poda o la construcción de cualquier obra o realización de actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; de ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en la características y servicios ecológicos.</p>

III.1.4 Ley General de Cambio Climático (LGCC)

La presente ley también es reglamentaria de la CPEUM en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico, estableciendo las disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Se trata de una ley que es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional.

Entre los objetivos de esta Ley está el de garantizar el derecho a un medio ambiente sano y definir las competencias para la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. La Tabla III-4 contiene la vinculación de la naturaleza del proyecto con lo establecido en esta ley.

Tabla III-4. Vinculación jurídico-ambiental considerando la naturaleza del proyecto y lo establecido en la Ley General de Cambio Climático.

Especificación	Cumplimiento
<p>Artículo 7º. Son atribuciones de la federación las siguientes:</p> <p>...</p> <p>VI. Establecer, regular e instrumentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con esta Ley, los tratados internacionales aprobados y demás disposiciones jurídicas aplicables, en las materias siguientes:</p> <p style="padding-left: 40px;">a) Preservación, restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, los ecosistemas terrestres, acuáticos, marinos, costeros, islas, cayos, arrecifes y los recursos hídricos;</p> <p>...</p> <p>XIV. Formular y adoptar metodologías y criterios, expedir las disposiciones jurídicas que se requieran para la elaboración, actualización y publicación del inventario y en su caso los inventarios estatales; así como requerir la información necesaria para su integración a los responsables de las siguientes categorías de fuentes emisoras:</p> <p>...</p> <p>c) Agricultura, ganadería, bosques y otros usos de suelo;</p> <p>d) Residuos;</p> <p>...</p> <p>Artículo 8º. Corresponde a las entidades federativas las siguientes atribuciones:</p> <p>...</p> <p>II. Formular, regular, dirigir e instrumentar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, de acuerdo</p>	<p>Estos artículos definen las competencias, atribuciones y obligaciones exclusivas de las entidades de gobierno para garantizar la conservación, preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales como parte del proceso de adaptación al cambio climático. Y, en este respecto, como parte del desarrollo del proyecto se establecen medidas ambientales tendientes a prevenir y mitigar los impactos adversos al medio ambiente con la finalidad de coadyuvar en su conservación y protección. Como parte de la ejecución de las medidas propuestas, se han identificado las entidades gubernamentales encargadas de definir las reglas, obligaciones y otorgar las autorizaciones, cuando es necesario, para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales y realización de obras y actividades específicas, así como para el manejo y disposición final de agentes que pudieran poner en riesgo el ecosistema.</p> <p>Además, se realizó una revisión para la identificación de los ordenamientos ecológicos de los diferentes niveles de gobierno, así como de los planes de desarrollos urbanos aplicables en la región del proyecto para poder definir la naturaleza y planteamiento del proyecto y demostrar el cumplimiento de cada una de las especificaciones establecidas y aplicables a su desarrollo. El resultado de este ejercicio se presenta en este capítulo en apartados que se incluyen más adelante.</p>

Especificación	Cumplimiento
<p>con la Estrategia Nacional y el Programa en las materias siguientes:</p> <p>a) Preservación, restauración, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y recursos hídricos de su competencia;</p> <p>f) Ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y desarrollo urbano de los centros de población en coordinación con sus municipios o delegaciones;</p> <p>g) Recursos naturales y protección al ambiente dentro de su competencia;</p> <p>h) Residuos de manejo especial;</p> <p>...</p> <p>Artículo 9º. Corresponde a los municipios, las siguientes atribuciones:</p> <p>I. ...</p> <p>II. Formular e instrumentar políticas y acciones para enfrentar al cambio climático en congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo, la Estrategia Nacional, el Programa, el Programa estatal en materia de cambio climático y con las leyes aplicables, en las siguientes materias:</p> <p>a) Prestación del servicio de agua potable y saneamiento;</p> <p>b) Ordenamiento ecológico local y desarrollo urbano;</p> <p>c) Recursos naturales y protección al ambiente de su competencia;</p> <p>d) Protección civil;</p> <p>e) Manejo de residuos sólidos municipales;</p> <p>...</p>	
<p>Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:</p> <p>I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;</p> <p>II. Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático;</p> <p>...</p> <p>IV. Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;</p> <p>...</p> <p>VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;</p> <p>...</p>	<p>De conformidad con lo que dispone la LGCC se entiende por adaptación al conjunto de medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño, o aprovechar sus aspectos beneficiosos.</p> <p>Como se advertirá de la lectura de los capítulos II, IV y VI de la presente MIA-P, como parte del desarrollo del proyecto se prevé una serie de medidas a fin de prevenir y mitigar los impactos ambientales. Tales medidas contribuyen a las acciones de adaptación previstas por la ley, como son la implementación de los programas y acciones tendientes a prevenir y mitigar los impactos ambientales potenciales. Estas están incluidas en el capítulo VI de este documento.</p>

Especificación	Cumplimiento
<p><i>XI. Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad, y</i></p>	
<p>Artículo 28. <i>La federación, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias, deberán ejecutar acciones para la adaptación en la elaboración de las políticas, la Estrategia Nacional, el Programa y los programas en los siguientes ámbitos:</i></p> <p>...</p> <p><i>IV. Ecosistemas y biodiversidad, en especial de zonas costeras, marinas, de alta montaña, semiáridas, desérticas, recursos forestales y suelos;</i></p> <p>...</p>	
<p>Artículo 29. <i>Se considerarán acciones de adaptación:</i></p> <p>...</p> <p><i>III. El manejo, protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y suelos;</i></p> <p><i>IV. La conservación, el aprovechamiento sustentable, rehabilitación de playas, costas, zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar y cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas para uso turístico, industrial, agrícola, pesquero, acuícola o de conservación;</i></p> <p>...</p> <p><i>X. El establecimiento y conservación de las áreas naturales protegidas y corredores biológicos;</i></p> <p>...</p> <p><i>XIII. Los programas de conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad;</i></p> <p>...</p> <p><i>XVI. Los programas en materia de desarrollo turístico;</i></p> <p>...</p>	

III.1.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento

Se trata de otra ley reglamentaria de las disposiciones establecidas en la CPEUM, en este caso a la que hace referencia a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Su objetivo primordial es garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención, generación, valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. En la Tabla III-5 se tiene la vinculación entre los principales preceptos de esta ley y su reglamento con el desarrollo y naturaleza del proyecto.

Tabla III-5. Vinculación jurídico-ambiental considerando la naturaleza del proyecto y lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento.

Especificación	Cumplimiento
LGPGIR	
<p>Artículo 5.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:</p> <p>...</p> <p>IX. Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo;</p> <p>...</p> <p>XI. Gestor: Persona física o moral autorizada en los términos de este ordenamiento, para realizar la prestación de los servicios de una o más de las actividades de manejo integral de residuos;</p> <p>...</p> <p>XII. Gran Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida;</p> <p>...</p> <p>XIX. Microgenerador: Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;</p> <p>XX. Pequeño Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida;</p> <p>...</p> <p>XXI. Plan de Manejo: Instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres niveles de gobierno;</p> <p>...</p> <p>XXX. 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, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;</p> <p>...</p>	<p>Bajo la definición y diferenciación de los diferentes tipos de residuos, se considera que por el desarrollo del proyecto se generarán los tres tipos de residuos, variando en su tipo y cantidad de acuerdo con las actividades que se realizan como parte del proyecto, las cuales cambian según la etapa de desarrollo.</p> <p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se genera residuos vegetales, en bajo volumen, una mayor cantidad de residuos de manejo especial y menor de residuos sólidos urbanos, los cuales son producto del proceso constructivo y presencia de trabajadores. Entre los residuos de manejo especial están la pedacería de madera producto de la cimentación, chatarra (producto de metales empleados) y cascajo, derrames, pruebas de revenimiento y residuos de construcciones. En estas etapas también se generan residuos sólidos urbanos provenientes de los consumos de alimentos realizados por los trabajadores en la obra.</p> <p>Como parte de las medidas ambientales propuestas a implementar está el de manejar de manera separada los diferentes tipos de residuos que se producirían por el desarrollo del proyecto. Esta separación se dará a dos niveles; el primero es diferenciando entre residuos sólidos urbanos y de manejo especial. El segundo nivel es diferenciando entre residuos de las categorías anteriormente mencionadas, siendo, entre los residuos sólidos urbanos, en residuos orgánicos, inorgánicos. Por otro lado, los residuos de manejo especial se separarán en residuos de madera, chatarra, cascajo y residuos de mezcla y cristal.</p> <p>El traslado y disposición final de los diferentes tipos de residuos generados se realizará por medio de empresas especializadas y con las autorizaciones respectivas para prestar sus servicios, asegurando que la disposición final donde la autoridad lo tenga asignado.</p> <p>Por otro lado, durante la etapa de operación y mantenimiento se generarán residuos sólidos urbanos, siendo del mismo tipo de los que se producen de tipo doméstico.</p> <p>Conformando el capítulo II de esta MIA-P, se encuentra la descripción general del plan de manejo integral de residuos a generarse y que se pondría en práctica durante el desarrollo del proyecto.</p>

Especificación	Cumplimiento
<p><i>XXXII. 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, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;</i></p> <p><i>XXXIII. Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, 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; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;</i></p> <p>...</p>	
<p>Artículo 7.- Son facultades de la Federación:</p> <p>...</p> <p><i>VII. La regulación y control de los residuos peligrosos provenientes de pequeños generadores, grandes generadores o de microgeneradores, cuando estos últimos no sean controlados por las entidades federativas;</i></p> <p>...</p> <p><i>XI. Autorizar el manejo integral de residuos peligrosos, así como la prestación de los servicios correspondientes, de conformidad con lo previsto en esta Ley;</i></p>	<p>En el Plan de manejo integral de residuos se diferencian los tipos de residuos, las fuentes del proyecto generadoras, los volúmenes generales esperados a producirse por etapa de ejecución del proyecto, así como la disposición final de cada uno de los tipos de residuos.</p>
<p>Artículo 9.- Son facultades de las Entidades Federativas:</p> <p><i>I. Formular, conducir y evaluar la política estatal, así como elaborar de manera coordinada con la Federación los programas en materia de residuos de manejo especial, acordes al Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial y el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados, en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, establecido en el artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;</i></p> <p>...</p> <p><i>III. Autorizar el manejo integral de residuos de manejo especial, e identificar los que dentro de su territorio puedan estar sujetos a planes de manejo, en coordinación con la Federación y de conformidad con el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial y el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados;</i></p> <p>...</p>	<p>El promovente del presente proyecto delinea el plan de manejo de residuos a generarse por el desarrollo del proyecto con base en las obligaciones que le confiere la presente Ley, <u>así mismo identifica a los responsables del manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, de los residuos producidos por los diferentes generadores, conforme a las facultades y obligaciones que le otorga la ley.</u></p> <p>Por lo que respecta a esta promovente, manifiesta que está consiente, y en disposición de cumplir con la ley, con respecto al cobro que implica el pago de los servicios por el manejo integral no solo de los residuos sólidos urbanos que brinda el Municipio, por sí o por un tercero, sino del que representa el manejo, transporte y disposición final de los residuos de manejo especial antes las instancias correspondientes, así como lo manifiesta la presenta Ley.</p>

Especificación	Cumplimiento
<p><i>V. Autorizar y llevar a cabo el control de los residuos peligrosos generados o manejados por microgeneradores, ...</i></p> <p>Artículo 10.- Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, conforme a las siguientes facultades:</p> <p>...</p> <p><i>III. Controlar los residuos sólidos urbanos;</i></p> <p><i>IV. Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos, observando lo dispuesto por esta Ley y la legislación estatal en la materia;</i></p> <p>...</p> <p><i>XI. Efectuar el cobro por el pago de los servicios de manejo integral de residuos sólidos urbanos y destinar los ingresos a la operación y el fortalecimiento de los mismos, y</i></p> <p>...</p>	
<p>Artículo 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.</p> <p><i>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p>Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.</p>	<p>Dadas las dimensiones del proyecto, las obras y actividades que implican su ejecución y el tiempo de duración de las etapas en las que se divide el desarrollo, no se estima la generación de grandes volúmenes de residuos peligrosos durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Los residuos peligrosos que más pudieran ser generados en este tipo de proyectos son los residuos derivados de hidrocarburos por la operación de maquinaria y equipo y el suelo contaminado por fugas y derrames accidentales de aceites, grasas y combustibles. Sin embargo, durante la preparación del sitio y construcción del proyecto el uso de maquinaria durante el tiempo que se encuentren en operación en el predio deberá estar en excelentes condiciones mecánicas. Estarán prohibido los mantenimientos, estos se realizarán en talleres autorizado para ello.</p> <p>Durante la etapa de operación no se prevé la generación de residuos peligrosos.</p>
<p>Artículo 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</p>	

Especificación	Cumplimiento
<p>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.</p> <p>El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.</p>	
Reglamento de la LGPGIR	
<p>Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo con lo siguiente:</p> <p><i>I.</i> Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;</p> <p><i>II.</i> Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:</p> <p><i>a)</i> Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y</p> <p><i>b)</i> Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y</p> <p><i>III.</i> Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.</p> <p>Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.</p>	<p>La diferenciación de los residuos peligrosos del resto de residuos y entre ellos sería tomando en cuenta las especificaciones indicadas en estos artículos y las características, clasificación y listado de residuos peligrosos de la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Por lo que, durante el desarrollo del proyecto se tendrá muy en cuenta las especificaciones de estos artículos para la identificación, clasificación y manejo de los residuos que se generen para poder diferenciar aquellos que se clasifiquen como peligrosos para evitar su manejo y disposición inapropiada y contaminación ambiental y de otros residuos.</p>
<p>Artículo 39.- Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquélla será peligrosa.</p> <p>Cuando dentro de un proceso se lleve a cabo una mezcla de residuos con otros caracterizados como</p>	

Especificación	Cumplimiento
<i>peligrosos, por su corrosividad, reactividad, explosividad o inflamabilidad, y ésta conserve dichas características, será considerada residuo peligroso sujeto a condiciones particulares de manejo.</i>	
Artículo 40.- <i>La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera.</i>	

III.1.6 Ley General de Bienes Nacionales y Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar

La Ley de Bienes Nacionales es la ley que tiene el objeto de establecer los bienes que forman parte del patrimonio nacional y las normas para la adquisición, titulación, administración, control, vigilancia y enajenación de los inmuebles federales y los de propiedad de las entidades, entre otros.

Considerando que el proyecto colinda con zona federal marítimo terrestre, misma que se considera un bien de uso común, de acuerdo con lo dispuesto por el artículo 7 de la ley en comento, se observan los lineamientos establecidos en esta ley, así como lo establecido en el Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar con la finalidad de ejercer los derechos de la concesión para el uso respectivo. En la Tabla III-6 se presenta la vinculación del proyecto con este marco jurídico.

Tabla III-6. Vinculación jurídica considerando la normativa relacionada con la zona federal marítimo terrestre y la naturaleza del proyecto.

Especificación	Cumplimiento
Ley General de Bienes Nacionales	
<p>ARTÍCULO 7.- <i>Son bienes de uso común:</i></p> <p>...</p> <p>IV.- <i>Las playas marítimas, entendiéndose por tales las partes de tierra que por virtud de la marea cubre y descubre el agua, desde los límites de mayor reflujo hasta los límites de mayor flujo anuales;</i></p> <p>V.- <i>La zona federal marítimo terrestre;</i></p> <p>...</p>	<p>Artículos normativos de observancia que dictan el alcance de los bienes de uso común, incluyendo las playas y la zona federal marítimo terrestre, y los alcances que se tienen en caso de querer hacer uso o aprovechamiento de ellos.</p>
<p>ARTÍCULO 13.- <i>Los bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación son inalienables, imprescriptibles e inembargables y no estarán sujetos a acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional, o alguna otra por parte de terceros.</i></p> <p>ARTÍCULO 15.- <i>Los particulares y las instituciones públicas sólo podrán adquirir sobre el uso, aprovechamiento y explotación de los bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación, los derechos regulados en esta Ley y en las demás que dicte el Congreso de la Unión.</i></p> <p>ARTÍCULO 16.- <i>Las concesiones, permisos y autorizaciones sobre bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación no crean derechos reales; otorgan simplemente frente a la</i></p>	<p>En virtud de lo estipulado en estos artículos, si la promovente pretende solicitar la Zona Federal Marítima Terrestre colindante al área donde se realizara el proyecto, se tramitará con la autoridad competente.</p>

Especificación	Cumplimiento
<p>administración y sin perjuicio de terceros, el derecho a realizar los usos, aprovechamientos o explotaciones, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes y el título de la concesión, el permiso o la autorización correspondiente.</p>	
<p>ARTÍCULO 119.- Tanto en el macizo continental como en las islas que integran el territorio nacional, la zona federal marítimo terrestre se determinará:</p> <p><i>I.- Cuando la costa presente playas, la zona federal marítimo terrestre estará constituida por la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta cien metros río arriba;</i></p>	
<p>Reglamento de para el Uso y Aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar</p>	
<p>Artículo 5o.- Las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, son bienes de dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles y mientras no varíe su situación jurídica, no están sujetos a acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional.</p>	<p>Los presentes artículos del Reglamento son también de observancia para el trámite de la ZFMT colindante al área colindante al predio del proyecto, y del que la promotora solicitará la concesión correspondiente.</p>
<p>Artículo 7o.- Las playas y la zona federal marítimo terrestre podrán disfrutarse y gozarse por toda persona sin más limitaciones y restricciones que las siguientes:</p> <p>...</p> <p><i>II. Se prohíbe la construcción e instalación de elementos y obras que impidan el libre tránsito por dichos bienes, con excepción de aquéllas que apruebe la Secretaría atendiendo las normas de desarrollo urbano, arquitectónicas y las previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;</i></p>	
<p>Artículo 26.- Toda solicitud de concesión en los términos de la Ley y del presente Capítulo, deberá hacerse por escrito ante la Secretaría, en original y dos copias proporcionando los datos y elementos siguientes:</p> <p><i>I. Nombre, nacionalidad y domicilio del solicitante; cuando se trate de personas morales, se deberá acompañar el acta constitutiva de la empresa; cuando se trate de personas físicas se deberá proporcionar el acta de nacimiento;</i></p> <p><i>II. Plano de levantamiento topográfico referido a la delimitación de la zona o en su defecto, a cartas del territorio nacional en coordenadas geodésicas. La superficie estará limitada por una poligonal cerrada, presentando su cuadro de construcción, se incluirá también un croquis de localización, con los puntos de localización más importantes;</i></p> <p><i>III. Descripción detallada del uso, aprovechamiento o explotación que se dará al área solicitada;</i></p> <p><i>IV. Cuando se pretenda realizar la explotación de materiales deberán precisarse sus características, volúmenes de extracción, su valor comercial y el uso a que vayan a destinarse;</i></p> <p><i>V. Para los efectos de la prelación establecida en el artículo 24 de este Reglamento, se deberán acompañar los documentos que acrediten los supuestos referidos en dicho artículo;</i></p>	

Especificación	Cumplimiento
<p>VI. Instalaciones que pretendan llevarse a cabo, anexando los planos y memorias descriptivas de las obras;</p> <p>VII. Cuando existan edificaciones o instalaciones en el área de que se trate realizadas por el solicitante, se indicarán mediante los planos y memorias correspondientes y se presentará el acta de reversión de los inmuebles en favor de la Federación, misma que será previamente levantada por autoridad competente;</p> <p>VIII. Monto de la inversión total que se proyecte efectuar, con un programa de aplicación por etapas;</p> <p>IX. Constancias de las autoridades estatales o municipales, respecto de la congruencia de los usos del suelo en relación al predio colindante; y</p> <p>X. Término por el que se solicita la concesión.</p>	
<p>Artículo 31.- La Secretaría podrá otorgar permisos en zonas no concesionadas con vigencia máxima de un año para el uso de la zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas, de acuerdo a lo dispuesto por la Ley y este Reglamento, cuando se trate de realizar actividades tendientes a satisfacer servicios requeridos en las temporadas de mayor afluencia turística, de investigación científica y otras de naturaleza transitoria que, a juicio de la Secretaría sean congruentes con los usos autorizados en las áreas de que se trate.</p>	

III.1.7 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Esta Ley se publicó en el Diario Oficial de la Federación del 7 de junio de 2013 y es reglamentaria del artículo 4 de la CPEUM, siendo de orden público e interés social. Tiene por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental. Además, de acuerdo con lo indicado en su artículo 1, regula la responsabilidad ambiental derivada de las afectaciones ocasionadas al medio ambiente; así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. En la Tabla III-7 se presenta la vinculación del proyecto con lo establecido en esta ley.

Tabla III-7. Vinculación jurídico-ambiental considerando la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental y la naturaleza del proyecto.

Especificación	Cumplimiento
<p>Artículo 6º.- <i>No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:</i></p> <p><i>I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,</i></p> <p><i>II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.</i></p> <p><i>La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.</i></p>	<p>Con el presente documento se expresan, identifican, delimitan en su alcance y se evalúan los posibles impactos ambientales que se pudieran generar por el desarrollo del proyecto. De igual forma, se proponen medidas ambientales para prevenir y mitigar su presencia durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.</p> <p>Asimismo, se podrá observar y quedará en evidencia que la forma en como fue planificado el proyecto y con las medidas de prevención y mitigación se da cabal cumplimiento a las disposiciones aplicables.</p>
<p>Artículo 10.- <i>Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.</i></p> <p><i>De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.</i></p>	<p>Esta promovente está consciente y asume la responsabilidad ambiental que implica el desarrollo del proyecto. Para ello, respalda su realización en el análisis efectuado en el presente estudio, en el que con base en las obras y actividades que se tienen planeado ejecutar, las condiciones prevalecientes del medio ambiente, se definieron las medidas ambientales propuestas, resultado del trabajo de la identificación y evaluación de impactos ambientales.</p>

III.2 Ordenamientos ecológicos, planes de desarrollo urbanos y áreas naturales protegidas

Los ordenamientos ecológicos, de acuerdo con lo establecido en la LGEEPA, artículo 3 fracción XXIV, son considerados un instrumento de política ambiental que tienen el objetivo de regular o definir el uso del suelo y las actividades productivas potenciales; con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Debido a que este objetivo va ligado a uno de los objetivos del procedimiento evaluación de impacto ambiental, es obligatorio, e importante, considerar los criterios, lineamientos, estrategias y prohibiciones en ellos establecidos como parte del procedimiento de evaluación. De cierta manera, sus planteamientos funcionan, como una guía para definir las medidas ambientales a llevar a cabo para prevenir y mitigar los impactos ambientales. Por lo anterior, en el presente apartado se realiza la vinculación de la naturaleza del proyecto con los ordenamientos ecológicos aplicables y vigentes en el área de desarrollo del proyecto.

III.2.1 Programa de ordenamiento ecológico general del territorio

El 07 de septiembre de 2012 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo por el que se expidió el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). Este

fue resultado del trabajo realizado por el grupo de trabajo intersecretarial conformado por las Secretarías de Gobernación; Desarrollo Social; Energía; Economía; Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Comunicaciones y Transportes; Reforma Agraria; Turismo; el INEGI; PEMEX y la CFE, todos bajo la coordinación de la SEMARNAT.

El POEGT contiene la regionalización ecológica del territorio nacional, y de las zonas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción, así como los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, como lo establece el artículo 20 de la LGEEPA; por lo que se considera de interés público y de observancia obligatoria en el todo el territorio nacional. El objetivo del establecimiento de los lineamientos y estrategias ecológicas de este ordenamiento es, de manera general, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; y, promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos por desarrollarse, tanto públicos como privados.

Sin embargo, es importante mencionar que el POEGT no tiene como objetivo autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades productivas, conforme lo especifica el mismo Acuerdo de publicación del POEGT, sino que fue elaborado para orientar a las diferentes dependencias, a través de lineamientos generales, hacia un desarrollo sustentable. Los lineamientos y estrategias delineadas no tienen el objetivo de limitar o restarle aplicabilidad a los programas de ordenamiento ecológico locales, los que sí presentan restricciones al uso del suelo y al desarrollo de obras y actividades productivas.

El POEGT está integrado por 80 regiones ecológicas, áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial, divididas en 18 grupos y 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB). Estas UAB están caracterizadas por 10 lineamientos y 44 estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Tomando en cuenta las coordenadas del predio del proyecto, este se ubica en la región ecológica 17.33 y en la UAB 62 denominada Karst de Yucatán y Quintana Roo (Figura III-1). Esta UAB se ubica en la parte oeste, centro, norte y este de Yucatán; y, en el centro, norte y noreste de Quintana Roo. Comprende 59,542.35 km² de superficie total. Se le asignó una política ambiental de “restauración, protección y aprovechamiento sustentable” (17), un rector de desarrollo de “preservación de flora y fauna – turismo” (33), y una prioridad de atención “alta”.

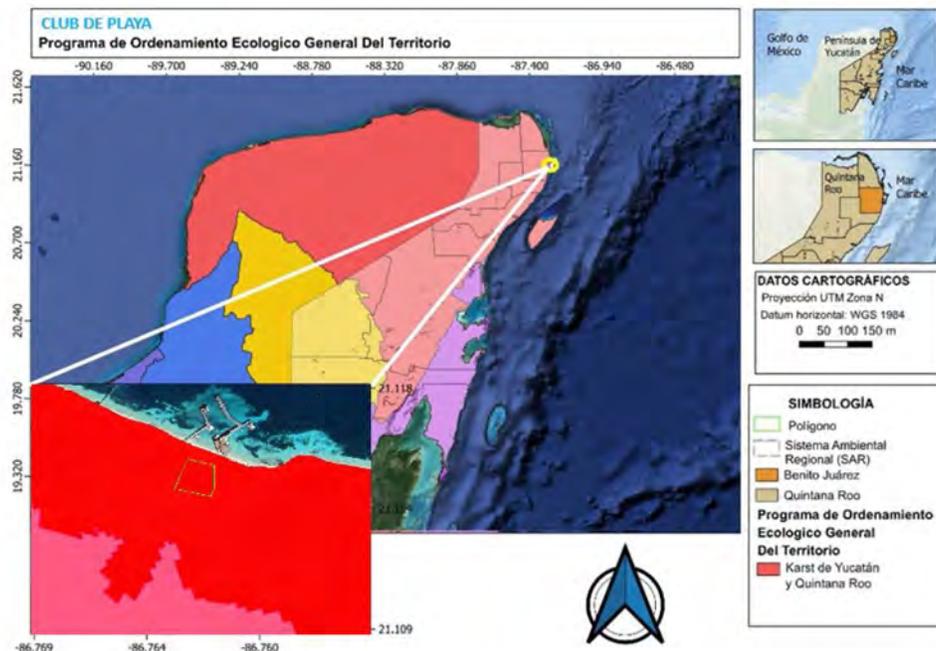


Figura III-2. Ubicación del predio del proyecto con respecto a la regionalización presentada en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

De acuerdo con el estado ambiental realizado en el 2008, presentado en el Acuerdo de publicación del POEGT, se describe a la región ecológica 17.33, UAB 62 “Karst de Yucatán y Quintana Roo” como:

Inestable. Conflicto Sectorial Muy Alto. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. 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.

En la Tabla III-8 se presenta la ficha técnica con las estrategias sectoriales aplicables para esta UAB, de acuerdo con su estabilidad, política ambiental, prioridad de atención y estado ambiental anteriormente mencionadas.

Tabla III-8. Especificaciones aplicables a la UBA 62 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Rector del desarrollo	Coadyuvante del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
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
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio				
A) Preservación	<p><i>1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.</i></p> <p><i>2. Recuperación de especies en riesgo.</i></p> <p><i>3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</i></p>			
B) Aprovechamiento sustentable	<p><i>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</i></p> <p><i>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</i></p> <p><i>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</i></p> <p><i>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</i></p> <p><i>8. Valoración de los servicios ambientales.</i></p>			
C) Protección de los recursos naturales	<p><i>9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.</i></p> <p><i>10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.</i></p> <p><i>11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.</i></p> <p><i>12. Protección de los ecosistemas.</i></p> <p><i>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</i></p>			
D) Restauración	<p><i>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</i></p>			
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p><i>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</i></p> <p><i>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</i></p> <p><i>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).</i></p>			
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana				
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<p><i>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</i></p> <p><i>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.</i></p>			
E) Desarrollo Social	<p><i>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.</i></p> <p><i>37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</i></p> <p><i>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</i></p> <p><i>39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</i></p> <p><i>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</i></p>			

	<i>población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</i>
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco jurídico	42. <i>Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</i>
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. <i>Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</i> 44. <i>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.</i>

Como se mencionó anteriormente, las estrategias establecidas en el POEGT no autorizan o prohíben el uso del suelo para el desarrollo de las actividades productivas o de servicio, sino que solo son guías para tomar en cuenta por las dependencias gubernamentales para que se defina el camino hacia el desarrollo sustentable. Y, así se tiene que, en la UAB donde se ubica el predio del proyecto que nos ocupa cuenta con una estrategia de aprovechamiento para orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo social y forestal, propiciando a la vez la restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas, la protección de los ecosistemas y frenar el crecimiento desordenado de las ciudades.

Vale decir que la naturaleza del proyecto sometido a consideración a través del presente documento no contraviene las estrategias de desarrollo de la UBA. Como se ha mencionado, el predio general del proyecto no se trata de un área que cuente con procesos ecosistémicos, por medio de las interacciones de sus componentes ambientales y la urbanización del sitio, sino que es el resultado de la acción antrópica, las cuales fueron realizadas en ese entonces. Derivado de esto, no se afectará directamente la diversidad biológica ni la integridad de los ecosistemas del área.

En relación con el aprovechamiento sustentable, definido como otra estrategia de desarrollo, el planteamiento del proyecto implica un aprovechamiento sustentable del suelo, diverso a lo forestal, como parte de los recursos naturales o componente del ecosistema y único a ser aprovechado.

Además, por otro lado, el desarrollo del proyecto favorece el cumplimiento de las estrategias de desarrollo relacionadas con el sostenimiento y diversificación del desarrollo regional y generando e impulsando las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas competitivas, sustentables y bien estructuradas.

III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

El 24 de noviembre de 2012 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa” (POEMRGMMC), sustentándose en los principios establecidos en los artículos 4 y 25 de la CPEUM. Se considera que es el instrumento de política ambiental creado con el objeto de 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.

El área comprendida dentro de este ordenamiento tiene una extensión de 995,486.2 km², correspondientes a 827,023.8 km² del componente Marino y 168,462.4 km² del componente regional costero-terrestre. Esta última región está comprendida por 142 municipios ubicados cerca de la franja costera de los estados de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo (Figura III-2).



Fuente: Tomada del D.O.F., de fecha 24 de noviembre de 2012, "Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa".

Figura III-3. Ubicación de la región inmersa dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

La ordenación de la región comprendida en este ordenamiento ecológico se consideró necesaria para fortalecer las acciones para enfrentar el fenómeno del cambio climático y reducir la vulnerabilidad nacional contra los fenómenos hidrometeorológicos y los impactos generados por la variabilidad climática. Además, se elaboró como un instrumento de planeación del territorio tomando en cuenta las condiciones actuales de los ecosistemas inmersos en la región en la que el ordenamiento tiene influencia, los cuales se encuentran bajo alta presión de actividades humanas, entre los que destacan los arrecifes coralinos, manglares, lagunas y dunas costeras.

El POEMRGMMC está integrado por 203 unidades de gestión ambiental (UGA) clasificadas en Marinas, Regionales y ANP. Como parte del ordenamiento, y de las UGA, se definieron 26 enunciados de estrategias ecológicas y 165 acciones orientadas a lograr los lineamientos ecológicos, de las cuales 65 se consideran criterios ecológicos y 100 acciones específicas.

En las estrategias se incluyen los responsables de la realización de las acciones; donde, los responsables se asignan de acuerdo con su participación (responsabilidad) en el cumplimiento de las acciones. Los principales responsables de la instrumentación y ejecución de las acciones son las dependencias federales: SAGARPA, SEMARNAT, CONAGUA, SCT, SEDESOL, SECTUR, SE, SEMAR, SENER, SEGOB, SEP, CDI, PEMEX, CFE, INAPESCA, INAH, además de los estados y municipios que quedan inmersos dentro de la poligonal que se encuentra bajo régimen de este instrumento normativo.

El predio del proyecto que se somete a evaluación y dictaminación en materia de impacto ambiental a través de la presente MIA-P se ubica dentro de la poligonal de la UGA 138 "Benito Juárez", la cual toma su nombre por comprender el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, cubriendo una superficie total de 225,770.386,229.17 ha. A esta UGA le aplican criterios de "Zona Costera Inmediata Mar Caribe" (Figura III-3). Entre los criterios ecológicos aplicables a esta UGA se tienen los 67 clasificados como generales (Tabla III-9), y 58 acciones específicas (Tabla III-10).

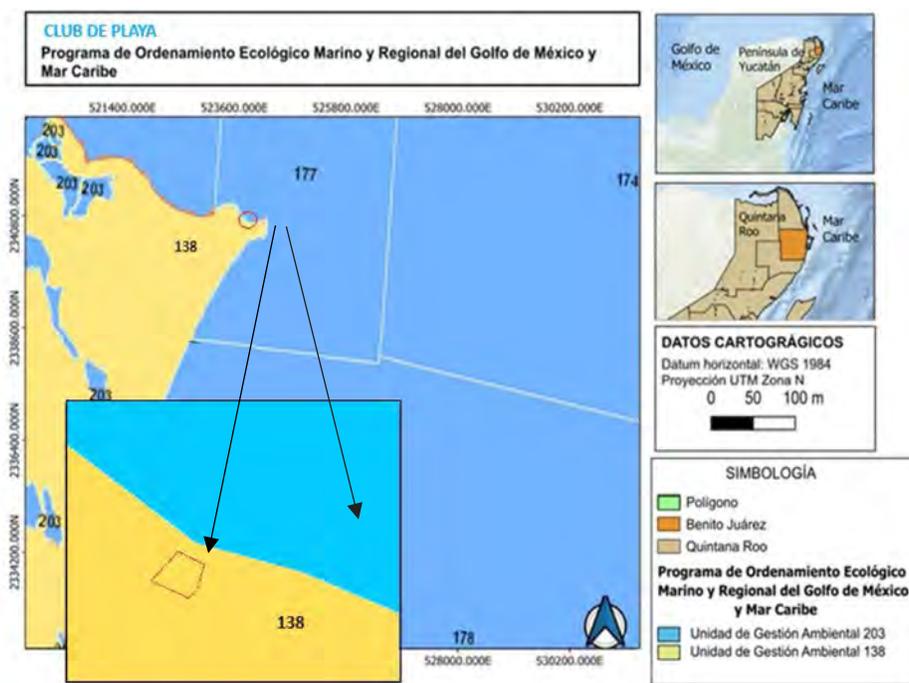


Figura III-4. Ubicación del predio del proyecto con respecto a la regionalización presentada en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Tabla III-9. Acciones generales aplicables a la UGA 138 del POEMRGMGC donde se ubica el predio del proyecto.

Clave	Acción general	Cumplimiento
G001	<i>Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.</i>	Se sigue lo estipulado, ya que se utilizan métodos para la gestión eficiente del recurso. El uso de agua durante las fases de preparación del sitio y construcción no será más que el necesario para el consumo de los trabajadores. Y, durante las fases de operación y mantenimiento, se implementarán sistemas ahorradores de agua en los equipos del proyecto.

Clave	Acción general	Cumplimiento
G002	<i>Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.</i>	No corresponde al proyecto llevar a cabo la promoción a la que se refiere el criterio.
G003	<i>Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.</i>	En el proyecto no se creará una UMA. El predio no presenta atributos propios y adecuados para flora y/o fauna nativa.
G004	<i>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).</i>	El proyecto no pretende <i>actividades extractivas de flora y fauna silvestre</i> .
G005	<i>Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.</i>	El proyecto no considera establecer bancos de germoplasma
G006	<i>Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.</i>	El proyecto no implica en realizar actividades que sean generadoras de emisiones de gases de efecto invernadero, ya que se trata de un proyecto turístico con amenidades exteriores para el esparcimiento.
G007	<i>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.</i>	El cumplimiento del criterio queda fuera del alcance del promovente.
G008	<i>El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.</i>	El proyecto no considera el uso de organismos genéticamente modificados.
G009	<i>Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.</i>	El proyecto no plantea la construcción de infraestructura de comunicaciones terrestres.
G010	<i>Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.</i>	El proyecto no se localiza en un área agropecuaria. No aplica.
G011	<i>Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.</i>	El proyecto considera la instrumentación de medidas específicas derivadas de los impactos ambientales identificados, a efecto minimizar las afectaciones producidas.
G012	<i>Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.</i>	El proyecto no considera la construcción u operación de parques industriales. No aplica.
G013	<i>Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.</i>	El proyecto no considera la introducción de especies exóticas invasoras de flora. Contrario a ello pretende eliminar los ejemplares exóticos del predio. Para la selección de las especies por sembrar en el jardín, se tomará en cuenta el listado de especies publicadas en el "Acuerdo por el que se determina la lista de las especies exóticas invasoras para México", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 07 de diciembre de 2016, para no ser tomadas en cuenta como parte de la conformación de las áreas verdes.

Clave	Acción general	Cumplimiento
G014	<i>Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.</i>	En la zona del proyecto no existen ríos. No resulta aplicable.
G015	<i>Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.</i>	El proyecto no corresponde a llevar a cabo el asentamiento de zonas industriales o humanas en cauces naturales de ríos. En la zona del proyecto no corren ríos. No aplica.
G016	<i>Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.</i>	En el sitio del proyecto no se localizan montañas. No aplica.
G017	<i>Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.</i>	El proyecto no considera obras o actividades agrícolas y en el área de influencia no existen pendientes mayores a 50%.
G018	<i>Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.</i>	El realizar actividades de recuperación implica realizar actividades para regresar un sitio a su condición original después de haber sufrido una alteración. Como parte del proyecto se tiene contemplado dejar el área verdes con ejemplares nativos que funcionaran como jardín.
G019	<i>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.</i>	El cumplimiento del criterio queda fuera del alcance del presente proyecto y del promovente
G020	<i>Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.</i>	El predio del proyecto no se encuentra aledaño a un río ni se trata de una zona inundable.
G021	<i>Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.</i>	El proyecto no considera desarrollar tecnologías extractivas.
G022	<i>Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.</i>	El proyecto no considera implementar tecnologías de producción extensivas.
G023	<i>Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.</i>	El predio implementará en el área verde un plan de prevención y control de plagas y enfermedades con productos orgánicos, para reducir la contaminación ambiental, como a la calidad del aire, suelo y Zona Federal Marítimo Terrestre colindante con el predio del proyecto.
G024	<i>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.</i>	El proyecto no considera establecerse en un área potencial de sumideros forestales de carbono. El proyecto se localiza en la zona hotelera de Cancún, la cual es el polo de desarrollo turístico más importante del país y que presenta lineamientos de regulación ambiental y urbana propios y acorde a las condiciones ambientales regionales.
G025	<i>Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.</i>	En las áreas verdes del proyecto se dará prioridad a las especies de flora nativas. La selección de especies nativas y ornamentales considerará que se trate de especies de flora nativas, ya que se trata de especies adaptadas a las condiciones de la región, ya que estas especies son menos demandantes de agua y están adaptadas a las condiciones climáticas de temperatura, evaporación, radiación, fotoperiodo, vientos y precipitación de la región.

Clave	Acción general	Cumplimiento
G026	<i>Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).</i>	El proyecto no se ubica en montañas por lo que no considera gradientes altitudinales.
G027	<i>Promover el uso de combustibles de no origen fósil.</i>	Los combustibles que se empleen en el proyecto serán adquiridos en establecimientos regulados y se presentarán probanzas de dicha condición en los informes correspondientes.
G028	<i>Promover el uso de energías renovables.</i>	En la zona se cuenta con factibilidad de conexión al sistema de energía eléctrica de la zona de Cancún. En caso de requerirse un aporte adicional se emplearán dispositivos que utilicen energía solar como lámparas e iluminadores.
G029	<i>Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.</i>	El proyecto considera un aprovechamiento sustentable de la energía, ya que se emplearán reglas de uso de dispositivos eléctricos y automatizados.
G030	<i>Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.</i>	El proyecto considera el uso de luminarias automatizadas a efecto de utilizar equipos más eficientes en el uso de la energía.
G031	<i>Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.</i>	Se utilizarán los combustibles menos contaminantes disponibles en la región. Todos los materiales y productos necesarios serán adquiridos en las casas comerciales de la región.
G032	<i>Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.</i>	El proyecto es turístico, no de generación de energía a partir de hidrógeno.
G033	<i>Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.</i>	El criterio queda fuera del alcance del proyecto.
G034	<i>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.</i>	El proyecto considera en su diseño dispositivos ahorradores a efecto de reducir y hacer más eficiente el uso de energía y del consumo de recursos, como el agua.
G035	<i>Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.</i>	Se contará con dispositivos eficiente el uso de la energía, tales como sistemas automatizados de iluminación, lámparas solares y luminarias ahorradoras, entre otras.
G036	<i>Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.</i>	El proyecto no es de naturaleza industrial. No aplica el criterio.
G037	<i>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.</i>	El criterio queda fuera del alcance del proyecto y del promovente.
G038	<i>Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.</i>	El proyecto se localiza en la zona hotelera turística de Cancún, la cual es uno de los polos de desarrollo turístico más importante del país y que presenta lineamientos de regulación ambiental y urbana específicos. El proyecto no se ubica en suelos con potencial para la captura de carbono.

Clave	Acción general	Cumplimiento
G039	<i>Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.</i>	El criterio queda fuera del alcance del proyecto y del promovente.
G040	<i>Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.</i>	Corresponde a las autoridades de procuración de la normatividad del medio ambiente.
G041	<i>Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.</i>	Corresponde a las autoridades ordenadoras del suelo ejecutar el criterio.
G042	<i>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.</i>	Corresponde a las autoridades ambientales ejecutar el criterio señalado.
G043	<i>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.</i>	Corresponde a la SEMARNAT dar cumplimiento a lo establecido en el criterio.
G044	<i>Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.</i>	El proyecto no es de naturaleza pesquera. No aplica el criterio.
G045	<i>Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.</i>	El proyecto no es de servicio de transporte público.
G046	<i>Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.</i>	El proyecto no es de servicio de transporte público.
G047	<i>Impulsar la diversificación de actividades productivas.</i>	No corresponde a la promovente el cumplimiento del criterio.
G048	<i>Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.</i>	No corresponde a la promovente el cumplimiento del criterio.
G049	<i>Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.</i>	No corresponde a la promovente el cumplimiento del criterio.
G050	<i>Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.</i>	El proyecto no corresponde a la construcción de casas habitación. No obstante, se consideran los parámetros y lineamientos aplicables para conformar una obra civil resistente a eventos hidrometeorológicos.
G051	<i>Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.</i>	El proyecto tendrá e implementará un plan de manejo integral de residuos sólidos urbanos.
G052	<i>Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).</i>	No corresponde a la promovente ejecutar dichas campañas.

Clave	Acción general	Cumplimiento
G053	<i>Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.</i>	El proyecto cuenta con la conexión al sistema de tratamiento de aguas residuales de FONATUR.
G054	<i>Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.</i>	No corresponde al proyecto dar cumplimiento al criterio.
G055	<i>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.</i>	El predio cuenta con vegetación preferentemente forestal, se atenderá lo indicado en <i>Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable</i> y demás disposiciones jurídicas aplicables.
G056	<i>Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.</i>	El proyecto no corresponde a la construcción de sitios de disposición de residuos sólidos.
G057	<i>Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.</i>	No corresponde a la promotora dar cumplimiento a lo indicado por el criterio.
G058	<i>La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPALFEST que resulten aplicables.</i>	No se generarán residuos peligrosos en el proyecto.
G059	<i>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.</i>	El proyecto no se encuentra dentro del área delimitada como área natural protegida, no le son aplicables los lineamientos establecidos en el decreto de creación ni en su programa de manejo.
G060	<i>Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación sumergida.</i>	El proyecto no considera la construcción de infraestructura costera. No resulta aplicable.
G061	<i>La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.</i>	
G062	<i>Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.</i>	El proyecto no considera actividades agropecuarias. No resulta aplicable.
G063	<i>Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.</i>	El cumplimiento del criterio queda fuera de los alcances del proyecto y del promotora. No corresponde al proyecto o al promotora dar cumplimiento al criterio.
G064	<i>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.</i>	El proyecto no considera la construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas. No resulta aplicable.
G065	<i>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</i>	El proyecto no se localiza en áreas naturales protegidas.

Clave	Acción general	Cumplimiento
	<i>establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.</i>	
G066	<i>Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.</i>	El proyecto no contempla ni implica la ejecución de actividades pesqueras ni acuícolas.
G067	<i>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.</i>	El predio donde se pretende realizar el proyecto es sobre un sitio donde hace tiempo existió una construcción y en la zona urbana donde se encuentra se cuentan con todos los servicios, por lo que no se requiera la construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas. El criterio no es aplicable para el proyecto.

Tabla III-10. Acciones específicas aplicables a la UGA 138 "Benito Juárez" del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Clave	Acción específica	Cumplimiento
A-005	<i>Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.</i>	No corresponde al proyecto o al promovente realizar dichas acciones.
A-006	<i>Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.</i>	No corresponde al proyecto dar cumplimiento a la acción. Corresponde a las autoridades instrumentar programas de lo indicado en el criterio. El proyecto conduce las aguas grises al sistema de drenaje y alcantarillado con el que se cuenta actualmente la zona hotelera de Cancún. El agua pluvial tendrá su propio sistema de conducción y descarga al manto acuífero previo paso por el sistema de decantación, trampa de grasas y sólidos para retener sólidos y grasas arrastrados por la escorrentía de las azoteas, canchas y andadores, principalmente.
A-007	<i>Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.</i>	El proyecto se localiza en la zona hotelera y turística de Cancún. Este espacio se encuentra planificado para su desarrollo y aprovechamiento sustentable. El sitio específico corresponde a un predio sin atributos de flora y fauna. La zona no es apta para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.
A-008	<i>Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.</i>	El proyecto incide de manera indirecta con la playa y se tendrá en cuenta un programa de manejo de tortugas.
A-009	<i>Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.</i>	El proyecto contará con un Programa de manejo de e tortugas
A-010	<i>Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.</i>	El fortalecimiento de este tipo de programas, así como la coordinación de su implementación, son actividades concernientes a las dependencias federales y estatales encargadas en esta materia.

Clave	Acción específica	Cumplimiento
		Además, en ninguna de las etapas del proyecto se afectará a individuos de estas especies de fauna silvestre.
A-011	<i>Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.</i>	El proyecto no colinda con fronteras agropecuarias y, el fortalecimiento, creación e implementación de estos programas son actividades coordinadas que le corresponden a las secretarías de medio ambiente y de agricultura.
A-012	<i>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.</i>	El sitio del proyecto no cuenta con dunas costeras. El criterio no es aplicable.
A-013	<i>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.</i>	El proyecto no implica actividades de introducción de especies flora o fauna silvestre.
A-014	<i>Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.</i>	No corresponde al proyecto dar cumplimiento a la acción, esto corresponde a las autoridades ambientales instrumentar dichas campañas. No aplica. El predio corresponde a un lote conformado artificialmente por lo que no cuenta con atributos de flora y fauna de ningún tipo.
015	<i>Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.</i>	No corresponde al proyecto dar cumplimiento a la acción, esto corresponde a las autoridades.
A-016	<i>Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.</i>	El predio del proyecto se encuentra en un área que ya fue alterada desde su origen. Por lo que, no se trata de un área que se encuentre en buen estado de conservación y que pueda funcionar para conectar ecosistemas con ANP. La zona donde se ubica forma parte del Centro Integral Planeado, en el cual se definieron usos y destinos de suelo, ubicándose en una zona con vocación y asignación para actividades turísticas.
A-017	<i>Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.</i>	El criterio queda fuera del alcance del proyecto y del promovente. Compete a las autoridades ambientales establecer y fomentar los programas ambientales que indica el criterio.
A-018	<i>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).</i>	El proyecto cuenta con medidas y programas de manejo fauna, anexo al presente como parte de las acciones de protección. Si bien en el predio del proyecto, ni en sus alrededores, existe un macizo de vegetación forestal, ya que se encuentran alterados como parte del desarrollo de la zona hotelera, es posible observar algunos ejemplares de fauna silvestre que deambulan por el sitio, principalmente aves y algunos pequeños reptiles, de especies que se adaptan a las modificaciones antrópicas al medio ambiente, por lo que, es posible llegar a encontrar algunas veces algunos ejemplares de fauna silvestre volando o caminando por la región. Ello no significa

Clave	Acción específica	Cumplimiento
		que la zona tenga las condiciones adecuadas para ser usada como sitio de refugio, alimentación y reproducción de especies de fauna silvestre. Por lo que, en caso de llegar a encontrarse ejemplares de fauna silvestre caminando por el predio del proyecto, especialmente de tratarse de ejemplares pertenecientes a especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como la iguana (<i>Ctenosaura similis</i>), catalogada como especie amenazada, estos serán ahuyentados a áreas donde no sean afectados, o, de ser posible, se rescatará para ser reubicado donde la autoridad lo considere conveniente.
A-019	<i>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.</i>	El proyecto no considera programas de remediación porque no se requieren. Tomando en cuenta el tipo de proyecto y las condiciones ambientales prevalecientes en el predio, los programas que se implementarán tienen la finalidad de prevenir y mitigar los impactos ambientales a generarse a consecuencia de ejecutar las obras y actividades que están descritas en el capítulo II de este documento.
A-021	<i>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.</i>	El fortalecimiento de mecanismos de control de emisiones y de descarga de aguas residuales son netamente competencia de las autoridades encargadas de la definición de las políticas ambientales y reguladoras en dichas áreas. Por otro lado, el predio del proyecto no se ubica en una zona industrial; éste se ubica en un área con uso y desarrollo urbano de apoyo a las actividades turísticas. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se prevé la generación de afectaciones a la calidad del aire por la suspensión de partículas al ambiente por el flujo vehicular, para ello se establecieron medidas ambientales para mitigar este impacto, mismas que fueron mencionadas en el capítulo VI de este documento.
A-022	<i>Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.</i>	El fomento o fortalecimientos de programas son tareas exclusivas de las autoridades encargadas del cuidado, manejo, protección, conservación y definición de políticas ambientales para el aprovechamiento sustentable de los recursos; por lo que, el cumplimiento de esta acción queda fuera del alcance del proyecto. Por otro lado, el área donde se ubica el predio del proyecto no corresponde a un área costera que se vea afectada por hidrocarburos.
A-023	<i>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.</i>	Los riesgos de contaminación de este componente ambiental se tienen durante las etapas de preparación del sitio y construcción, una vez que se esté en las etapas de operación este impacto prácticamente desaparece ya que las actividades se llevarían a cabo en áreas con el suelo cubierto con la infraestructura desarrollada.

Clave	Acción específica	Cumplimiento
		Para prevenir y mitigar la contaminación del suelo en las etapas referidas, se instrumentarán medidas preventivas a efecto de evitar afectaciones a este componente ambiental. Entre otras están, la instalación de contenedores para la disposición de residuos, separación de áreas para la disposición temporal y clasificada de residuos de manejo especial y cubrir áreas con suelo desnudo que pudieran verse afectadas por derrames y fugas accidentales de sustancias químicas riesgosas, tales como hidrocarburos, pinturas, desmoldantes, entre otras.
A-024	<i>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.</i>	Por la ejecución del proyecto, la mayor cantidad de emisiones de automotores se tendrá en la etapa de preparación y construcción por los vehículos que transportarán el material y sustancias requeridas, así como por el traslado del personal. Para reducir sus emisiones, se solicitará a los prestadores de servicios que los vehículos utilizados cuenten con catalizador y el mantenimiento y servicio necesario para reducir las emisiones al ambiente.
A-025	<i>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.</i>	En el ámbito de competencia de esta promovente, se implementará un programa de manejo integral de residuos, mismo que considerará el manejo temporal, transporte y disposición de cada tipo de residuos que se generen. Como ya se mencionó, se estima la generación de residuos peligrosos, en bajo volumen, solo durante la etapa de construcción; los cuales serán manejados en el almacén temporal de residuos peligrosos a habilitarse, y serán dispuestos en los contenedores adecuados al tipo de residuos. Para su transporte y disposición final se contratarán los servicios de una empresa especializada y autorizada para el manejo, transporte y disposición final de este tipo de residuos peligrosos.
A-026	<i>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.</i>	El proyecto no es de tipo industrial. No aplica la acción.
A-027	<i>Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.</i>	El predio utiliza el 31% de la propiedad, las playas no son ocupadas por éste, el proyecto no pretende realizar obra en la Zona de playas.
A-028	<i>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.</i>	El sitio del proyecto no cuenta con dunas costeras. El criterio no es aplicable.
A-029	<i>Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando</i>	El criterio no es aplicable, el proyecto no pretende acciones en el perfil costero.

Clave	Acción específica	Cumplimiento
	<i>dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.</i>	
A-030	<i>Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.</i>	No aplica. No hay incidencia sobre estos componentes ambientales.
A-031	<i>Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.</i>	No aplica. No hay incidencia sobre estos componentes ambientales.
A-032	<i>Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.</i>	No aplica ya que no hay incidencia del proyecto sobre la playa y dunas costeras de la región.
A-033	<i>Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.</i>	El cumplimiento del criterio queda fuera del alcance del proyecto y del promovente.
A-037	<i>Promover la generación energética por medio de energía solar.</i>	El proyecto no corresponde a la generación de energías solar.
A-038	<i>Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.</i>	El proyecto no corresponde a la generación de algún tipo de energía. Hará uso sustentable de la fuente de energía disponible en la región.
A-040	<i>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.</i>	El proyecto no involucra actividades de pesca ni acuícola. Así que, el cumplimiento del criterio queda fuera del alcance del proyecto.
A-044	<i>Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.</i>	El proyecto no es del sector pesquero.
A-046	<i>Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.</i>	No aplica. No se contempla el uso de embarcaciones marinas en alguna etapa del proyecto.
A-48	<i>Redimensionar, y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.</i>	El proyecto no involucra actividades de pesca ni acuícola. Así que, el cumplimiento del criterio queda fuera del alcance del proyecto.
A-050	<i>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.</i>	El cumplimiento de esta acción corresponde a las autoridades ordenadoras del uso del suelo. Lo que respecta al proyecto es dar cumplimiento con lo establecido con este marco jurídico de desarrollo urbano, el cual se vincula en el apartado III.2.4 de este mismo capítulo.
A-051	<i>Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.</i>	El proyecto no considera la construcción de caminos rurales o de terracería.

Clave	Acción específica	Cumplimiento
A-052	<i>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.</i>	El proyecto no es del tipo agropecuario y el predio se encuentra en una zona urbana.
A-053	<i>Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.</i>	El proyecto que se somete a consideración no pertenece a ninguna actividad productiva, es, más bien, para brindar servicios habitacionales a la población de Cancún que trabaja en la región.
A-054	<i>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.</i>	El proyecto no considera la utilización de tecnologías extensivas o intensivas, ya que se trata de un club de playa.
A-055	<i>Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.</i>	El proyecto no es de naturaleza agropecuaria.
A-057	<i>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.</i>	Esta acción es para tomarse en cuenta por los tomadores de decisión y definición de políticas de desarrollo, específicamente de desarrollo urbano, lo que queda fuera del alcance de esta promovente.
A-058	<i>Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.</i>	El cumplimiento de esta acción es de observancia para las autoridades de protección civil, dependiente de la Secretaría de Gobernación, a nivel federal, en coordinación con las dependencias estatales y municipales asignadas para la realización de este tipo de labores.
A-059	<i>Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.</i>	El cumplimiento del criterio queda fuera del alcance del proyecto y del promovente.
A-060	<i>Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.</i>	El cumplimiento y ejecución de esta acción es competencia del Consejo Estatal de Protección Civil y del Comité Operativo Especializado en Fenómenos Hidrometeorológicos. El cumplimiento de esta especificación queda fuera del alcance de esta promovente. Con lo que respecta al proyecto, se manifiesta que se estará pendiente de los comunicados que emitan las autoridades encargadas del monitoreo de los eventos hidrometeorológicos en la región para seguir las recomendaciones que realicen ante la presencia de un riesgo inminente.
A-061	<i>Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.</i>	El cumplimiento del criterio corresponde a las autoridades encargadas.
A-062	<i>Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos</i>	De acuerdo con lo establecido en la LGPGIR, las autoridades a nivel federal, estatal y municipal son las responsables de consolidar la infraestructura para el manejo y disposición de los residuos

Clave	Acción específica	Cumplimiento
	<i>peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.</i>	peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, respectivamente. Por lo que, el cumplimiento de esta acción queda fuera del ámbito de competencia de esta promovente.
A-063	<i>Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.</i>	Esta es una acción que corresponde ejecutar a la autoridad municipal, quedando fuera del ámbito de competencia de esta promovente.
A-064	<i>Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.</i>	Esta es una acción que corresponde ejecutar a la autoridad municipal, quedando fuera del ámbito de competencia de esta promovente.
A-065	<i>Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.</i>	El cumplimiento del criterio queda fuera de los alcances del presente proyecto y del promovente.
A-066	<i>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.</i>	Esta es una acción que corresponde ejecutar a la autoridad municipal, CONAGUA y del FONATUR, quedando fuera del ámbito de competencia de esta promovente.
A-067	<i>Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.</i>	Esta es una acción que corresponde ejecutar a la autoridad municipal, quedando fuera del ámbito de competencia de esta promovente. No obstante, el proyecto contará con captadores pluviales. El agua pluvial tendrá su propio sistema de conducción y descarga al manto acuífero previo paso por el sistema de decantación, trampa de grasas y sólidos para retener sólidos y grasas arrastrados por la escorrentía de las azoteas y andadores, principalmente hacia las áreas naturales del predio.
A-068	<i>Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.</i>	Los residuos sólidos, serán manejados conforme la legislación aplicable y las medidas que se proponen en el presente estudio, tal y como quedó ampliamente descrito en el capítulo II de esta MIA-P y en la vinculación jurídica realizada en este capítulo con la LGPGIR y su reglamento. No se estima la generación de residuos peligrosos y de manejo especial durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto.
A-069	<i>Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.</i>	La zona cuenta con servicio de recolecta de los residuos sólidos y de sitios de disposición de residuos de manejo especial. No se tiene contemplado disponer de los residuos en el mar o algún otro cuerpo de agua.
A-070	<i>Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.</i>	Corresponde a las autoridades ambientales el cumplimiento de dicho criterio, específicamente a la autoridad municipal con base en el artículo 10 de la LGPGIR. Al respecto, se participará en las campañas que la autoridad local realice.
A-071	<i>Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los</i>	Corresponden las autoridades ambientales el cumplimiento de dicha acción.

Clave	Acción específica	Cumplimiento
	<i>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.</i>	
A-072	<i>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.</i>	Corresponden las autoridades ambientales el cumplimiento de dicha acción.
A-073	<i>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.</i>	El proyecto no involucra la realización de obra portuaria. Si bien, este tipo de obras pueden ser operadas por la iniciativa privada, normalmente es la autoridad de comunicaciones y transportes y, en este caso en particular, a la Secretaría de Turismo definir y/o licitar este tipo de obras.
A-074	<i>Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías; con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.</i>	

Como se evidencia en la vinculación realizada de la naturaleza del proyecto que se somete a consideración a través de la presente MIA-P y las especificaciones establecidas las actividades generales y específicas aplicables a la UGA 138 del POEMRGMMC, se puede constatar que éstas se tratan de políticas públicas a tener en cuentas por los integrantes del Comité conformado para la elaboración del POEMRGMMC. Esto mismo se indica en el texto justificativo del decreto de expedición del ordenamiento ecológico. No obstante, en aquellas acciones en las que se identifica que el proyecto y promovente del proyecto pueden incidir se indica la forma como su desarrollo se apega o contribuye con lo indicado en la especificación, así como las actividades que la promovente implementará o participará para contribuir en el cumplimiento de la actividad.

III.2.3 Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo

Con el objetivo de alentar un desarrollo sustentable y congruente con políticas ambientales que permitan la permanencia de los recursos naturales en el municipio de Benito Juárez, el 27 de febrero de 2014, se publicó en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el decreto mediante el cual se establece la Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (MPOELMBJ).

El MPOELMBJ quedó diferenciado en 28 unidades de gestión ambiental (UGA), tomando como base para su conformación la caracterización de los atributos ambientales definidos

para las unidades de paisaje identificadas en el territorio municipal realizada por un comité técnico, mismas que comprenden 197,882.04 ha. El uso de suelo asignado a cada una de ellas se determinó a partir de un diagnóstico realizado a nivel de campo y gabinete por el comité técnico, asignándose los usos de suelos permitidos por los diversos instrumentos jurídicos que lo regulan: Ley de Asentamientos Humanos, Ley de Fraccionamientos, Ley General de Vida Silvestre, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Estos usos de suelo asignados en el MPOELMBJ se subdividieron en dos: compatible e incompatible. Los usos de suelo compatibles son aquellos que se desarrollan simultáneamente con el que se propone el Ordenamiento Ecológico, sin que se afecte ninguno de ellos. Y, el incompatible indica los usos que por su naturaleza no se permiten en la unidad de gestión ambiental ya que pueden generar conflicto ambiental y/o sectorial; esto debido a que compite con otros usos por recursos.

Como parte de las medidas de regulación de los usos de suelo se definieron las políticas ambientales en cada una de las UGA. Esta asignación se realizó considerando el ecosistema presente y su estado de conservación, a los usos de suelo actuales y potenciales, así como sus modalidades, planes y programas de gobierno para zonas específicas y esencialmente por los recursos y procesos prioritarios de cada UGA, así como sus objetivos de conservación. Al final el MPOELMBJ considera cinco políticas: a) preservación; b) protección; c) conservación; d) restauración y, e) aprovechamiento sustentable.

Al respecto, es importante mencionar que la política de aprovechamiento sustentable es la más flexible, ya que según lo describe el propio ordenamiento ecológico, esta aplica a aquellas UGA que presentan condiciones aptas para el desarrollo sustentable de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, dichas actividades contemplarán recomendaciones puntuales y restricciones leves, tratando de mantener la función de los ecosistemas y sus principales procesos prioritarios, promoviendo la permanencia o tasa de cambio del uso de suelo actual.

De esta forma, realizando la vinculación de la ubicación del predio con la definición de las UGA del MPOELMBJ se encontró que el Lote 4C-11 se encuentran dentro del área de influencia de las **UGA 21** denominada "Zona Urbana de Cancún" (Figura III-4). Para su delimitación se consideró la poligonal del centro de población de la ciudad trazada en el programa de desarrollo urbano vigente al momento de la elaboración de esta solicitud de proyecto.

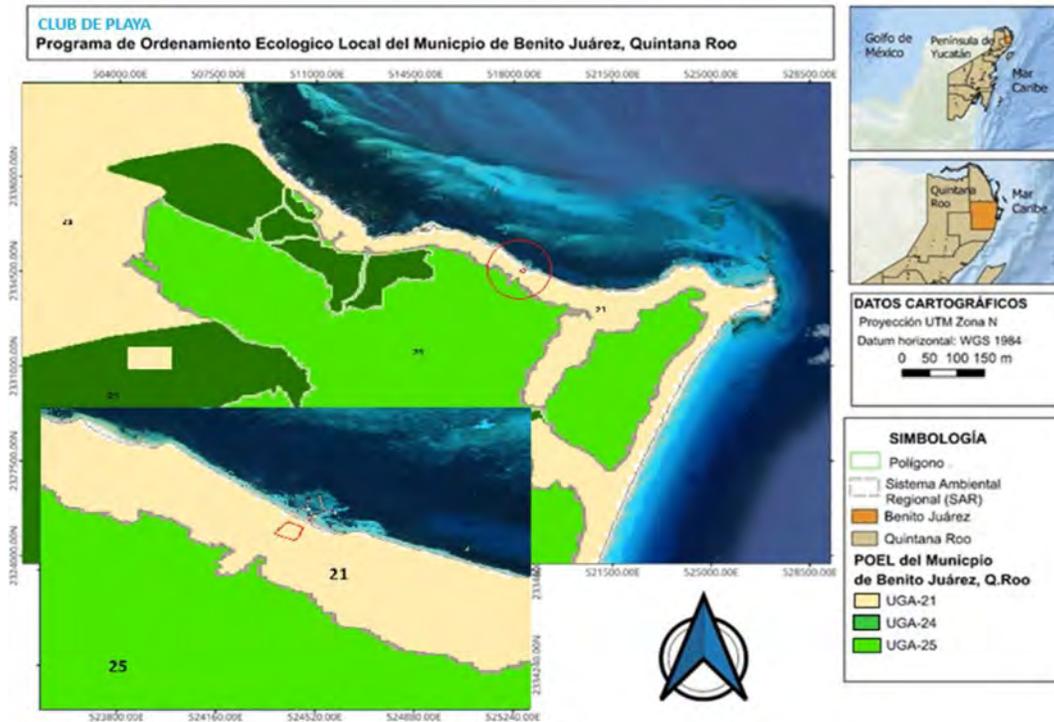


Figura III-5. Ubicación del predio del proyecto con respecto a la regionalización presentada en la Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

Conforme a lo anterior, el lote 4C-11 se ubican dentro de la UGA 21, misma que se caracteriza por contar con una POLÍTICA AMBIENTAL de APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE y cubre una superficie total de 34,937.17 ha.

Los lineamientos ecológicos aplicables o definidos en el MPOELMBJ para esta UGA son:

- *Se contiene el crecimiento urbano dentro de los límites del centro de población, propiciando una ocupación compacta y eficiente del suelo urbano de tal manera que las reservas de crecimiento se ocupen hasta obtener niveles de saturación mayores al 70% de acuerdo a los plazos establecidos en el programa de desarrollo urbano de la ciudad de Cancún, para disminuir la tasa de deterioro de los recursos naturales.*
- *Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m² de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia.*
- *Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100% de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en esta localidad.*

Mientras que, por otro lado, quedó establecido que tanto los parámetros de aprovechamiento y los usos compatibles e incompatibles fueran los indicados en el programa de desarrollo urbano vigente, mismo que se vincula en este apartado.

Los criterios de regulación aplicables a esta UGA en total son 96, de los cuales 39 de ellos son criterios generales (Tabla III-11) y 57 de regulación ecológica para los recursos prioritarios agua, suelo y subsuelo, flora y fauna y paisaje (Tabla III-11).

Tabla III-11. Vinculación de los criterios ecológicos de aplicación general de la Modificación del POELBJ con el desarrollo del proyecto.

Criterio	Descripción	Vinculación
CG-01	<p><i>En el tratamiento de plagas y enfermedades de plantas en cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).</i></p>	<p>En las áreas ajardinadas del proyecto se llevarán a cabo actividades de prevención de plagas, enfermedades y deficiencias nutricionales en las plantas, en lugar de controlar la afectación. Para ello, se tendrá un plan calendarizado para la aplicación de riegos y compostaje para la aportación y facilitar la absorción de nutrientes por las plantas. Además, dentro de las prácticas preventivas a implementar está la de aplicar nutrientes vía foliar directamente a los ejemplares que muestren signos de deficiencia de nutrientes, como bioestimuladores y fertilizantes orgánicos líquidos concentrados para jardín, y fungicidas de protección, como el funbac sil. Todos estos productos tienen la ventaja de ser orgánicos.</p> <p>Solo en caso de que el ataque de alguna plaga o enfermedad sea repentino y agresivo se utilizarían productos inorgánicos listados en el catálogo elaborado por la CICOPLAFEST. Dentro de estos se seleccionarán productos ligeramente tóxicos (etiqueta verde) o moderadamente tóxicos (etiqueta azul), descartándose la aplicación de productos altamente tóxicos (etiqueta amarilla) y extremadamente tóxicos (etiqueta roja).</p>
CG-02	<p><i>Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso. Los resultados del Monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental.</i></p>	<p>No es aplicable el criterio. No se pretende el uso de agroquímicos de manera rutinaria. Estos se usarán muy esporádicamente, solo en caso de que se detecte la deficiencia de nutrientes. La aplicación de riesgos calendarizada y de nutrientes en las primeras etapas de deficiencia, ayudará a prevenir incidencia de enfermedades y algunas plagas.</p> <p>La presencia repentina de alguna plaga o enfermedad se controlará con productos de control biológico y biofertilizantes líquidos y compostas, primero que las alternativas inorgánicas, tal cual quedó descrito en el criterio anterior.</p>
CG-03	<p><i>Con la finalidad de restaurar la cobertura vegetal que favorece la captación de agua y la</i></p>	<p>El lote 4C-11 actualmente ya no cuenta con cobertura vegetal nativa; éste cuenta con</p>

Critero	Descripción	Vinculación															
	<i>conservación de los suelos, la superficie del predio sin vegetación que no haya sido autorizada para su aprovechamiento, debe ser reforestada con especies nativas propias del hábitat que haya sido afectado.</i>	vegetación secundaria. En el planteamiento del proyecto se contempla conservar un área verde y permeable que cubrirá el 69% de la superficie del 4C-11. Esta estará constituida por individuos de especies nativas de la región.															
CG-04	<i>En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.</i>	Se atiende lo indicado por el criterio ya que se mantiene por separado el drenaje pluvial y el drenaje sanitario. El drenaje sanitario estará resuelto al conectarse el proyecto a la red con la que se encuentra en la zona hotelera y el agua pluvial captada en la azotea se conducirá a las zonas permeables.															
CG-05	<i>Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.</i>	<p>El artículo 132 de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Quintana Roo establece lo siguiente:</p> <p>ARTÍCULO 132.- <i>Para la recarga de mantos, 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.</i></p> <p><i>Para los efectos del párrafo anterior en los predios con un área verde el 10% como mínimo; en predios con superficie que 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.</i></p> <p>El Lote 4C-11 tiene una superficie física de 3121.08 m², por lo que le corresponde proporcionar un 40% de área permeable, es decir 1,248.4 m² como mínimo. El proyecto pretende 2,144.4 m² de áreas permeables por lo que se cumple con lo establecido en este criterio.</p> <table border="1" data-bbox="917 1764 1395 1896"> <thead> <tr> <th>Permeables</th> <th>m²</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Área recreativa (suelo natural)</td> <td>702.32</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>Pasillos (adocreto)</td> <td>864.99</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>Áreas verdes</td> <td>577.1</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>2144.41</td> <td>69</td> </tr> </tbody> </table>	Permeables	m ²	%	Área recreativa (suelo natural)	702.32	23	Pasillos (adocreto)	864.99	28	Áreas verdes	577.1	18	Total	2144.41	69
Permeables	m ²	%															
Área recreativa (suelo natural)	702.32	23															
Pasillos (adocreto)	864.99	28															
Áreas verdes	577.1	18															
Total	2144.41	69															

Criterio	Descripción	Vinculación
CG-06	<p><i>Con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento preferentemente en áreas "sin vegetación aparente" y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.</i></p>	<p>En el proyecto no se prevén acciones que generen la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, toda vez que el Lote corresponde a un espacio previamente impactado.</p> <p>Las obras se desplantan, sobre áreas ya impactadas, por lo que carece de atributos de flora y fauna naturales.</p>
CG-07	<p><i>En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 50 metros, con excepción de áreas urbanas.</i></p>	<p>En el proyecto no prevé acciones que generen la interrupción en la conectividad ecosistémica, toda vez que el Lote corresponde a un espacio que se ubica en un área afectada históricamente, por lo que carece de atributos naturales.</p>
CG-08	<p><i>Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.</i></p>	<p>No se desarrollan en el predio humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes o cuerpos de agua superficiales.</p>
CG-09	<p><i>Salvo en las UGA urbanas, los desarrollos deberán ocupar el porcentaje de aprovechamiento o desmonte correspondiente para la UGA en la que se encuentre, y ubicarse en la parte central del predio, en forma perpendicular a la carretera principal. Las áreas que no sean intervenidas no podrán ser cercadas o bardeadas y deberán ubicarse preferentemente a lo largo del perímetro del predio en condiciones naturales y no podrán ser desarrolladas en futuras ampliaciones.</i></p>	<p>No aplica, toda vez que el proyecto se localiza en una UGA urbana, que los usos de suelo están se rigen de acuerdo con lo establecido en el PDUMBJ 2022</p>
CG-10	<p><i>Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población.</i></p>	<p>El proyecto no considera la apertura de nuevos caminos.</p>
CG-11	<p><i>El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el lineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.</i></p>	<p>Se acatará lo establecido en este criterio. La vegetación al interior del predio es secundaria.</p>
CG-12	<p><i>En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los</i></p>	<p>No resulta aplicable este criterio ambiental general para el desarrollo del proyecto, sí</p>

Criterio	Descripción	Vinculación
	<i>porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.</i>	bien el predio del proyecto está conformado por el lote 4C-11, el cual cuenta con uso de suelo asignado por el programa de desarrollo urbano. Por lo que, no se consideran varios usos de suelo.
CG-13	<i>En la superficie de aprovechamiento autorizada previo al desarrollo de cualquier obra o actividad, se deberá de ejecutar un programa de rescate de flora y fauna.</i>	El proyecto contará con un programa de rescate de fauna silvestre. Si bien se trata de un predio inmerso en áreas ya desarrolladas y el mismo ya fue afectado, debido a la movilidad de la fauna silvestre pudiera darse la posibilidad de encontrar algún ejemplar de fauna silvestre deambulando por el predio, principalmente al inicio de las actividades, por lo que se tendrá cuidado de ahuyentarlo o rescatarlo y reubicarlo para evitar sea afectado.
CG-14	<i>En los predios donde no exista cobertura arbórea, o en el caso que exista una superficie mayor desmontada a la señalada para la unidad de gestión ambiental ya sea por causas naturales y/o usos previos, el proyecto sólo podrá ocupar la superficie máxima de aprovechamiento que se indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse.</i>	El proyecto se ajusta a lo indicado en los parámetros y lineamientos establecidos para el predio. No se rebasan las superficies máximas de aprovechamiento correspondientes.
CG-15	<i>En los ecosistemas forestales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) que representen un riesgo de afectación o desplazamiento de especies silvestres. El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.</i>	El predio no presenta un ecosistema forestal.
CG-16	<i>La introducción y manejo de palma de coco (Cocus nucifera) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como "amarillamiento letal del cocotero".</i>	El proyecto no pretende introducción de cocos.
CG-17	<p><i>Se permite el manejo de especies exóticas, cuando:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. La especie no esté catalogada como especie invasora por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y/o La SAGARPA.</i> <i>2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua,</i> <i>3. El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la</i> 	El proyecto no contempla la introducción de especies invasoras o exóticas, más bien pretende su eliminación.

Critero	Descripción	Vinculación
	<p>materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento.</p> <p>4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural.</p> <p>5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS.</p>	
CG-18	<p>No se permite la acuicultura en cuerpos de agua en condiciones naturales, ni en cuerpos de agua artificiales con riesgo de afectación a especies nativas.</p>	<p>El proyecto no considera actividades de acuicultura. No aplica el criterio.</p>
CG-19	<p>Todos los caminos abiertos que estén en propiedad privada, deberán contar con acceso controlado, a fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes.</p>	<p>El proyecto no considera la construcción de caminos abiertos.</p>
CG-20	<p>Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo, asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.</p>	<p>En el predio no existen cenotes, rejolladas inundables y el cuerpo de agua adyacente no se verá afectado por las obras y actividades a realizar.</p>
CG-21	<p>Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.</p>	<p>En el sitio no se encuentran vestigios arqueológicos. No aplica el criterio CG-21.</p>
CG-22	<p>El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.</p>	<p>El proyecto no considera el establecimiento de tendidos de energía eléctrica de alta tensión.</p>
CG-23	<p>La instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión y de comunicación deberá ser subterránea en el interior de los predios, para evitar la contaminación visual del paisaje y afectaciones a la misma por eventos meteorológicos extremos y para minimizar la fragmentación de ecosistemas.</p>	<p>Se atiende lo indicado por el criterio, toda vez que toda la infraestructura de conducción y tendidos estarán ocultos por debajo del suelo a efecto de evitar la contaminación visual. No se afecta el paisaje.</p>
CG-24	<p>Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.</p>	<p>El proyecto no considera la construcción de carreteras. No aplica el criterio.</p>
CG-25	<p>En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.</p>	<p>La construcción del proyecto no interrumpirá el paso del agua.</p>
CG-26	<p>De acuerdo a lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos</p>	<p>El proyecto no contará con campamentos de construcción, toda vez que los trabajadores</p>

Criterio	Descripción	Vinculación
	<p>de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben:</p> <p>A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores.</p> <p>B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros).</p> <p>C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados.</p> <p>D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.</p>	<p>provendrán del mismo centro urbano de Cancún.</p> <p>No obstante, se adoptarán ciertas medidas de manejo, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se habilitarán sanitarios temporales para el uso de los trabajadores, los cuales estarán conectados al drenaje que actualmente existe en el predio. • Se habilitará un área temporal para el consumo de alimento y descanso de los trabajadores. • Se contará con áreas estratégicas para el almacenamiento temporal de equipo, herramienta y material requerido para la construcción. <p>Estas áreas se habilitarán en áreas de desplante de las obras del proyecto.</p>
CG-27	<p>En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberán colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.</p>	<p>El proyecto no considera la construcción de sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos. No resulta aplicable el criterio.</p>
CG-28	<p>La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.</p>	<p>Tomando en cuenta que los residuos aquí mencionados se tratan de residuos de manejo especial, esto en caso, de encontrarse contaminados con residuos peligrosos o sustancias químicas riesgosas, se manejarán en sitios temporales habilitados expreso para su almacenamiento temporal. Los materiales derivados de las obras que mayormente se esperan obtener son residuos de cascajo, así como pedacería de madera y chatarra. Cada uno de estos residuos se dispondrán en los sitios habilitados temporalmente, de manera separada, para su posterior disposición final. Para ello se contratarán empresas especializadas en el manejo de acuerdo con el tipo de residuos a disponer. Se cuenta con un Programa de Manejo de Residuos</p>
CG-29	<p>La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.</p>	<p>En dado caso que el municipio no pueda brindar el servicio del manejo integral de los residuos sólidos urbanos, se contratarán los servicios de una empresa autorizada para el manejo, transporte y disposición final de los residuos sólidos urbanos, pudiendo ser la</p>

Criterio	Descripción	Vinculación
		empresa SIPLASTIC dedicada al reciclaje de pet, cartón, metales ferrosos, vidrio. El resto de los residuos sólidos urbanos que no se puedan reciclar se dispondrán donde la autoridad lo disponga. En el capítulo II se incluye una descripción detalla de la forma del manejo y disposición temporal y transporte para la disposición final de los residuos que se generen por la ejecución del proyecto.
CG-30	<i>Los desechos biológico infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.</i>	El proyecto no es del tipo de los generadores de residuos clasificados como biológico – infecciosos, ya que se trata de un proyecto de club de playa.
CG-31	<i>Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.</i>	No se considera la construcción de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.
CG-32	<i>Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.</i>	No se realizará quema de basura, entierro o disposición de ésta a cielo abierto. Los residuos se manejarán conforme se describió en el capítulo II de este documento, tal cual lo establece la Ley y el Reglamento en la materia
CG-33	<i>Todos los proyectos deberán contar con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos. En el caso de utilizar el servicio municipal de colecta, dichas áreas deben ser accesibles a la operación del servicio.</i>	El proyecto contará con un sitio específico para el acopio temporal de los residuos sólidos y, el manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos generados en el predio estará a cargo del organismo municipal que brinda el servicio en la zona turística de Cancún
CG-34	<i>El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.</i>	Todos los materiales e insumos que se empleen en el proyecto provendrán de casas comerciales establecidas.
CG-35	<i>En la superficie en la que por excepción la autoridad competente autorice la remoción de la vegetación, también se podrá retirar el suelo, subsuelo y las rocas para nivelar el terreno e instalar los cimientos de las edificaciones e infraestructura, siempre y cuando no se afecten los ríos subterráneos que pudieran estar presentes en los predios que serán intervenidos.</i>	El proyecto realizará la remoción de vegetación preferentemente forestal, y las áreas verdes están conformadas mayoritariamente ejemplares nativos.
CG-36	<i>Los desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales deberán aprovecharse en primera instancia para la recuperación de suelos, y/o fertilización orgánica de cultivos y áreas verdes, previo</i>	El proyecto no considera la realización de actividades agrícolas, pecuarias o forestales. No resulta aplicable el criterio.

Critero	Descripción	Vinculación
	<i>composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia.</i>	
CG-37	<i>Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o donde lo disponga la autoridad competente en la materia, dentro del territorio municipal.</i>	El proyecto el sitio corresponde a un espacio afectado previamente carece de vegetación forestal, por sus características aún cuenta con vestigios e obra, sin embargo el suelo que lo conforma es arenoso, este será recuperado en las áreas permeable el proyecto.
CG-38	<i>No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.</i>	El proyecto no implica transferencia de densidades de una unidad de gestión a otra.
CG-39	<i>El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.</i>	El proyecto se encuentra ubicado en una sola UGA, se atenderá lo estipulado en este criterio.

Tabla III-12. Vinculación de los criterios regulación ecológica de aplicación urbana para la UGA 21, con el desarrollo del proyecto.

Critero	Descripción del criterio	Vinculación
Agua		
URB-01	<i>En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, condominios, industrias y similares, deberán instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.</i>	No aplica. El sitio se encuentra en la zona urbana que cuenta con la conexión al sistema de drenaje de la zona hotelera, actualmente en funcionamiento.
URB-02	<i>A fin de evitar la contaminación ambiental y/o riesgos a la salud pública y sólo en aquellos casos excepcionales en que el tendido de redes hidrosanitarias no exista, así como las condiciones financieras, socioeconómicas y/o topográficas necesarias para la introducción del servicio lo ameriten y justifiquen, la autoridad competente en la materia podrá autorizar a persona físicas el empleo de biodigestores para que en sus domicilios</i>	No aplica. El sitio se encuentra en la zona urbana que cuenta con la conexión al sistema de drenaje de la zona hotelera.

criterio	Descripción del criterio	Vinculación
	<i>particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.</i>	
URB-03	<i>En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo operador resulte no ser factible tal conexión, se podrán utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y contar con la autorización para las descargas por la CONAGUA.</i>	El proyecto cuenta con la conexión al servicio de drenaje de la zona hotelera.
URB-04	<i>Los sistemas de producción agrícola intensiva (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población deben reducir la pérdida del agua de riego, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos.</i>	El criterio no es aplicable para el desarrollo del proyecto. No se pretende el establecimiento de sistemas de producción agrícola intensiva. No resulta aplicable.
URB-05	<i>En el caso de los campos de golf o usos de suelo similares que requieran la aplicación de riegos con agroquímicos y/o aguas residuales tratadas, deberán contar con la infraestructura necesaria para optimización y reciclaje del agua. Evitando en toda la contaminación al suelo, cuerpos de agua, y mantos freáticos.</i>	No aplica. El proyecto no incluye entre sus componentes la construcción y operación de campos de golf.
URB-06	<i>Los proyectos de campos deportivos y/o de golf, así como las áreas jardinadas de los desarrollos turísticos deberán minimizar el uso de fertilizantes y/o pesticidas químicos para evitar riesgos de contaminación.</i>	El criterio no es aplicable. No se considera entre los objetivos del proyecto la construcción y operación de algún campo deportivo ni algún campo de golf.
URB-07	<i>No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.</i>	No aplica. No se pretende la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo. El predio cuenta con conexión al sistema de drenaje de la zona hotelera.
URB-08	<i>En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios jardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.</i>	No corresponde al promovente el cumplimiento del criterio, éste está dirigido a la autoridad municipal de Benito Juárez. Sin embargo, el proyecto considera establecer espacios jardinados, preferentemente con elementos nativos o adquiridos en la región.
URB-09	<i>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, dotar espacios para</i>	No es aplicable a las obras y actividades que se solicitan. No corresponde al promovente el cumplimiento del criterio.

Criterio	Descripción del criterio	Vinculación
	<i>recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un km entre dichos parques.</i>	
URB-10	<i>Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.</i>	No aplica. En el predio del proyecto no existen cenotes, rejolladas inundables ni cuerpos de agua.
URB-11	<i>Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.</i>	El proyecto prevé el uso de tecnologías relativas al ahorro y uso eficiente del agua. Entre las tecnologías consideradas están las instalaciones de equipos con sistema de ahorro de agua en, sanitarios y lavavos, además, en el área de jardines se utilizarán ejemplares de especies ornamentales adaptadas a las condiciones de la región, con la finalidad de reducir la demanda de agua, tanto en frecuencia de riego como en consumo de agua.
URB-12	<i>En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas de vegetación arbórea de al menos 15 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores dentro del predio que se encuentren dichas instalaciones.</i>	El proyecto contará con la conexión la PTAR que opera en la Zona Hotelera, y es al que aún se encuentra conectado.
URB-13	<i>La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. Dicha canalización deberá ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua.</i>	El proyecto contara con su sistema de drenaje de aguas pluviales, con el fin de drenar toda el agua pluvial que se capte en azoteas hacia las áreas permeables.
URB-14	<i>Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.</i>	El proyecto corresponde a un Club de Playa, no aplica.
URB-15	<i>Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.</i>	No aplica. No se construirán cementerios.
URB-16	<i>Los proyectos en la franja costera dentro de las UGA urbanas deberán tomar en</i>	En el sitio no se presentan bocas de tormenta. No resulta aplicable el criterio.

Criterio	Descripción del criterio	Vinculación
	<p><i>cuenta la existencia de las bocas de tormenta que de manera temporal desaguan las zonas sujetas a inundación durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias o eventos ciclónicos. Por ser tales sitios zonas de riesgo, en los espacios públicos y privados se deben de realizar obras de ingeniería permanentes que en una franja que no será menor de 20 m conduzcan y permitan el libre flujo que de manera natural se establezca para el desagüe.</i></p>	
<p>URB-17</p>	<p><i>Serán susceptible de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los árboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta de recursos biológicos forestales.</i></p>	<p>El proyecto no implica el aprovechamiento de recursos biológicos forestales maderables ni no maderables.</p>
<p>URB-19</p>	<p><i>La autorización emitida por la autoridad competente para la explotación de bancos de materiales pétreos deberá sustentarse en los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones irreversibles al recurso agua, aun en los casos de afloramiento del acuífero para extracción debajo del manto freático. Estos estudios deberán establecer claramente cuáles serán las medidas de mitigación aplicables al proyecto y los parámetros y periodicidad para realizar el monitoreo que tendrá que realizarse durante todas las etapas del proyecto, incluyendo las actividades de la etapa de abandono.</i></p>	<p>No aplica. No se construirán bancos de explotación de materiales pétreos.</p>
<p>URB-20</p>	<p><i>Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como la estructura geológica de estas formaciones.</i></p>	<p>En el predio del proyecto no existen cenotes, rejolladas, cuevas ni cavernas, por lo tanto, este criterio no es aplicable para su desarrollo.</p>
<p>URB-21</p>	<p><i>Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del</i></p>	<p>No aplica. No se explotarán bancos de materiales pétreos. El proyecto abastecerá sus requerimientos de materiales pétreos en centros de abastecimientos autorizados en la región, los cuales deberán contar con las autorizaciones respectivas para su operación y comercialización.</p>

Criterio	Descripción del criterio	Vinculación
	<i>Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya.</i>	
URB-22	<i>Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.</i>	No aplica. No se habilitarán bancos de explotación de materiales pétreos.
URB-23	<i>Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dicha superficie en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.</i>	No aplica. No se realizarán actividades relacionadas con la explotación de bancos de materiales pétreos.
URB-24	<i>Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos deberán contar con un plan de manejo de los mismos, en apego a la normatividad vigente en la materia.</i>	Como parte de la ejecución del proyecto, se tiene previsto la generación de residuos de manejo especial solo en las etapas de preparación del sitio y construcción, provenientes de las actividades constructivas, principalmente, entre los residuos a generar de este tipo están el cascajo, pedacería de madera y chatarra, principalmente. Para su manejo, se habilitarán áreas dentro del predio para disponerlos temporalmente de manera separada. Una vez que se tenga lo suficiente se contratarán los servicios de empresas especializadas y autorizadas en su manejo, transporte y disposición final. Por otro lado, durante las etapas de operación y mantenimiento no se prevé que la cantidad de residuos sólidos urbanos que se generen sean suficientes para caer en la categoría de gran generador (≥ 10 toneladas anuales). El manejo y disposición final se realizará a través de SIRESQL (gestores autorizados para realizar las actividades del manejo integral de residuos sólidos urbanos).
URB-25	<i>Para el caso de Condominios habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de Condominio, parque o parques públicos recreativos con sus correspondientes áreas jardinadas y arboladas con una superficie mínima de 5,000 metros cuadrados, mismos que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia. Tratándose de fracciones en el número de viviendas previstas en el Condominio, las obras de equipamiento urbano serán</i>	No aplica. El proyecto es un Club de Playa.

Critero	Descripción del criterio	Vinculación
	<i>proporcionales, pudiéndose construir incluso en predios distintos al Condominio</i>	
URB-26	<i>En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la 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 ciudadanos en general, los Condominios deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia.</i>	El predio no se localiza en un espacio de crecimiento de la mancha urbana. El proyecto se encuentra inmerso en la propia mancha urbana. de la zona turística de la ciudad de Cancún. Por lo tanto, no aplica.
URB-27	<i>La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas.</i>	No se contará con equipamiento en las áreas verdes.
URB-28	<i>Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de Condominios habitacionales, así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).</i>	El área del proyecto no se encuentra dentro o pertenece a una sascabera. No aplica.
URB-29	<i>En la construcción de Condominios dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.</i>	Se tomará en cuenta lo estipulado en este criterio,
Flora y fauna.		
URB-30	<i>En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas.</i>	No aplica. El predio no contiene ecosistemas ni poblaciones silvestres de ningún tipo.
URB-31	<i>Las áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua que colinden con las áreas definidas para los</i>	El sitio no se desarrolla en un espacio de conservación de la biodiversidad y/o agua, En caso de llegar a encontrarse ejemplares de fauna

Criterio	Descripción del criterio	Vinculación
	<i>asentamientos humanos, deberán ser los sitios prioritarios para ubicar los ejemplares de plantas y animales que sean rescatados en el proceso de eliminación de la vegetación.</i>	silvestre caminando por el predio del proyecto, estos serán ahuyentados a áreas donde no sean afectados
URB-32	<i>Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos jardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios</i>	El proyecto acata lo establecido en este criterio, por lo que presenta áreas verdes y ajardinadas.
URB-33	<i>Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se desarrollen en las reservas urbanas. Estas zonas de amortiguamiento deberán ser dotados de infraestructura de parque público.</i>	El proyecto no se ubica cercano a una zona industrial y/o central de abasto. El predio se ubica en la zona hotelera de la ciudad de Cancún. No aplica.
URB-34	<i>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, aprobado por la autoridad ambiental competente.</i>	Si bien en el predio del proyecto no existe un macizo de vegetación forestal, es posible observar algunos ejemplares de fauna silvestre, principalmente aves y algunos pequeños reptiles, de especies que se adaptan a las modificaciones antrópicas al medio ambiente, por lo que, es posible llegar a encontrar algunos ejemplares de fauna silvestre volando o caminando por la región. Ello no significa que la zona tenga las condiciones adecuadas para ser usada como sitio de refugio, alimentación y reproducción de especies de fauna silvestre. Por lo que, en caso de llegar a encontrarse ejemplares de fauna silvestre caminando por el predio del proyecto, estos serán ahuyentados a áreas donde no sean afectados, o, de ser posible, se rescatará para ser reubicado donde la autoridad lo considere conveniente.
URB-35	<i>No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.</i>	No se prevé introducir o liberar fauna exótica. No resulta aplicable este criterio ecológico para el desarrollo del proyecto.
URB-36	<i>Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de proporcionar una mejor calidad de vida para los habitantes del municipio; con excepción de aquellas que cuenten previamente con</i>	El predio del proyecto no presenta atributos de flora y fauna de ningún tipo. Su condición natural fue alterada en su totalidad para la construcción del proyecto Club de Playa Fat Tuesday que operó desde los años 80's, hasta la llegada del Huracán Wilma en el año 2005. La región forma parte del desarrollo de la zona hotelera de la ciudad de Cancún, la cual fue acondicionada para servicio turístico, dotándola de servicios, de la zona hotelera.

Critero	Descripción del criterio	Vinculación
	<i>un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente</i>	
URB-37	<i>Para minimizar los impactos ambientales y el efecto de borde sobre los ecosistemas adyacentes a los centros urbanos, la ocupación de nuevas reservas territoriales para el desarrollo urbano, solo podrá realizarse cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.</i>	No resulta aplicable al proyecto el criterio. Este criterio es para observancia de la autoridad.
URB-38	<i>Las áreas verdes de los estacionamientos descubiertos públicos y privados deben ser diseñadas en forma de camellones continuos y deberá colocarse por lo menos un árbol por cada dos cajones de estacionamiento.</i>	Los estacionamientos que implican el proyecto serán cubiertos. No aplica.
URB-39	<i>Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación. Los predios colindantes en el Sur del área natural protegida Manglares de Nichupté (ANPLN) deberán mantener su cubierta vegetal para favorecer el tránsito de fauna. Se deberán realizar obras que permitan la comunicación de la fauna entre el ANPLN el área de vegetación nativa con la que colinda en su límite Sur, para tal efecto se deberán realizar las obras necesarias en la carretera que las divide para que la fauna pueda transitar entre ambos terrenos, sin que pueda ser atropellada.</i>	El proyecto no colinda con ningún humedal.
URB-40	<i>En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes.</i>	El predio no colinda con ninguna ANP. No aplica a la promovente dar cumplimiento a los dispuesto por el criterio.
URB-41	<i>Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANPs y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el chicozapote (<i>Manilkara zapota</i>), la guaya (<i>Talisia olivaeformis</i>), capulín (<i>Muntingia calabura</i>), <i>Ficus spp.</i>, entre otros.</i>	El criterio no es aplicable ya que no se trata de un proyecto urbano.
Paisaje		
URB-43	<i>Las áreas verdes y las áreas urbanas de conservación, deberán contar con el equipamiento adecuado para evitar la</i>	El criterio no es aplicable. No obstante, se considera un plan de manejo de residuos sólidos y medidas de reducción de emisiones de ruido,

Criterio	Descripción del criterio	Vinculación
	<i>contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre.</i>	manejo de agua y fecalismo, este último mediante la instalación de sanitarios para los trabajadores durante las etapas de preparación del sitio y construcción. En la etapa de operación no son necesarias ya que se tendrá el equipo necesario para prevenir la contaminación ambiental aquí referida.
URB-44	<i>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 los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.</i>	No corresponde al promovente el cumplimiento del criterio referido. No aplica.
URB-45	<i>Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.</i>	En las áreas verdes del proyecto se dará preferencia a los ejemplares nativos.
URB-46	<i>El establecimiento de actividades de la industria concretera y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos.</i>	No aplica. No se prevé el establecimiento de actividades de la industria concretera y similares.
URB-47	<i>Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.</i>	No corresponde al promovente el cumplimiento del criterio referido. La autoridad responsable deberá dar cumplimiento según corresponda. No aplica.
URB-48	<i>En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.</i>	No aplica. El sitio carece de vegetación original, el sitio fue afectada previo al por el club de playa FAT TUESDAY, el criterio no es aplicable.
URB-49	<i>Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas</i>	Se acatará lo indicado en este criterio, se aplicaran las medidas necesarias establecidas en el Programa de Tortugas.

Criterio	Descripción del criterio	Vinculación
	<p>que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.</p>	
<p>URB-50</p>	<p>Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: plantas rastreras: <i>Ipomea pes-caprae</i>, <i>Sesuvium portulacastrum</i>, herbáceas: <i>Ageratum littorale</i>, <i>Erythalis fruticosa</i> y arbustos: <i>Tournefortia gnaphalodes</i>, <i>Suriana maritima</i> y <i>Coccoloba uvifera</i> y Palmas <i>Thrinax radiata</i>, <i>Coccothrinax readii</i>.</p>	<p>Se entiende lo establecido en este criterio.</p>
<p>URB-51</p>	<p>La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que haya evidencia de la existencia de dunas en los últimos 20 años. • Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas. • Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que la arena esté constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna. • Las cercas de retención deberán ser biodegradables, con una altura aproximada de 1.2 m y con 50% de porosidad y ubicadas en paralelo a la costa. • Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas 	<p>No aplica, el proyecto es corresponde a la construcción de un club de playa.</p>
<p>URB-52</p>	<p>En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. • Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. • Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movable que tenga la 	<p>Se tomarán en cuenta cada uno de los puntos establecidos en este criterio, así como se realizaran todas las medidas descritas en el Programa de Tortugas</p>

Criterio	Descripción del criterio	Vinculación
	<p>capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina. • Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: <ul style="list-style-type: none"> a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión. • Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal doméstico que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías. 	
<p>URB-53</p>	<p>Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>	<p>Se tomarán las medidas precautorias con el fin de evitar afectaciones en zonas de anidación de la playa colindante. La construcción del Club de playa no pretende la afectación de duna costera no aplica.</p>

Criterio	Descripción del criterio	Vinculación
URB-54	<i>En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.</i>	El proyecto no pretende la instalación de tuberías de drenaje pluvial y tampoco actividades de extracción de área.
URB-55	<i>La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).</i>	El proyecto no pretende realizar infraestructura en áreas de duna pioneras, No aplica.
URB-56	<i>En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas</i>	Se tomarán las medidas correspondientes para la construcción del Club de playa. Se entiende lo establecido en este criterio.
URB-57	<i>La restauración de playas deberá realizarse con arena que tenga una composición química y granulometría similar a la de la playa que se va a rellenar. El material arenoso que se empleará en la restauración de playas deberá tener la menor concentración de materia orgánica, arcilla y limo posible para evitar que el material se consolide formando escarpes pronunciados en las playas por efecto del oleaje.</i>	No aplica. Las obras y actividades no implican restauración de playa.
URB-58	<i>Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.</i>	No aplica. Las instalación y actividades no pretenden extracción de arena sobre franja litoral.
URB-59	<i>En las áreas verdes los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes deberán incorporarse al suelo después de su composteo. Para mejorar la calidad del suelo y de la vegetación.</i>	Se acatará el criterio. Durante la etapa de operación los individuos arbóreos y arbustivos, los residuos que se produzcan serán sometidos a un proceso de composteo para ser dispersados

Criterio	Descripción del criterio	Vinculación
		en la misma área y funcione como una fuente de retorno de nutrientes.

En virtud de lo expuesto, se deja en evidencia que el proyecto en no se contrapone con los criterios ambientales indicados en la **UGA 21**, por lo que no se rebasan las disposiciones contenidas en el MPOELMBJ, ajustándose claramente a los **CRITERIOS GENERALES** y **ESPECÍFICOS** de dicho instrumento. Por lo que, se concluye que el planteamiento del proyecto que se somete al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental es concordante y cumple con el MPOELMBJ, toda vez que no se rebasan las disposiciones jurídicas fijadas en dicho instrumento.

III.2.4 Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo 2022

De acuerdo con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Benito Juárez Quintana Roo 2022, el lote se ubica en el distrito urbano 8, el cual está conformado por la Zona Hotelera y el Sistema Lagunar Nichupté (Figura III-5). Sus límites son: al norte con Puerto Cancún y el Mar Caribe; al sur con el bulevar Kukulkán; al oeste con Sascaberas y Puerto Cancún y, al este con el Mar Caribe.



Figura III-6. Ubicación del Distrito Urbano 8, de acuerdo con la división presentada en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo 2022, donde se ubica el lote 4C-11 donde se pretende desarrollar el proyecto.

La estrategia de desarrollo urbano plateadas en el PMDUBJ 2022 se basa en el establecimiento de una política de desarrollo que consta de cinco políticas generales, las cuales definen la orientación del desarrollo y destino del uso de suelo y obras y actividades

permisibles. Las cinco políticas de desarrollo definidas son: a) Conservación; b) Crecimiento; c) Mejoramiento; d) Reciclamiento y, e) Consolidación.

Cada uno de los 22 distritos urbanos en los que se divide el área de influencia del PMDUBJ 2022 se rige bajo una de las políticas de desarrollo antes mencionadas. Particularmente, el distrito urbano 8 está regido por una **política de mejoramiento**, lo que de acuerdo con la descripción hecha en el programa de desarrollo urbano se trata de una política urbana que ***va dirigida al mejoramiento de la estructura urbana y de las construcciones existentes y con la realización de nuevos proyectos con objeto de mejorar la calidad de vida de todo el contexto urbano.***

Al lote 4C-11 le fue asignado un uso de suelo (SP) (Figura III-6), cuyas normas de edificación y restricciones establecidas en el programa de desarrollo urbano están incluidas en la Tabla III-13. Además, en la misma tabla se muestra el cumplimiento del proyecto que se solicita a las normas de edificación y restricciones establecidas para dicho uso de suelo considerando las características propias del lote.

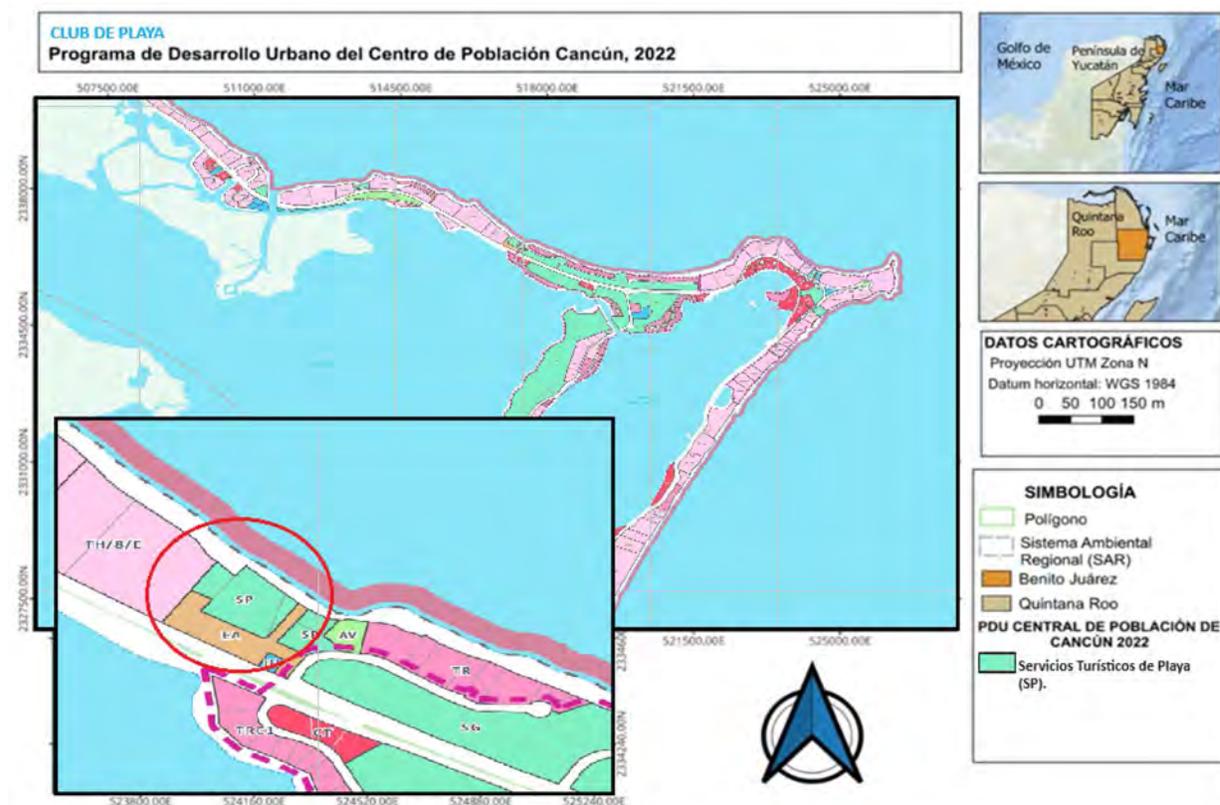


Figura III-7. Ubicación del predio del proyecto con respecto a la regionalización presentada en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo 2022.

Respecto a lo anterior, el lote 4C-11 le aplican los lineamientos que se incluyen en la siguiente tabla

Tabla III-13. Parámetros establecidos para el uso de suelo Servicios Turísticos de Playa (SP) en el PMDU BJ, 2022 y vinculación del proyecto.

Variable	Parámetro PDU CPC	Superficie del predio general (3121.08 m ²)		Cumple
		Lote	Proyecto	
Densidad (Cto ha ⁻¹) ^{§§}	N/A	N/A	N/A	Sí
COS (%) ^{§§}	50%	1560.54	31.3% (976.67m ²)	Sí
CUS ^{§§§}	COS x Niveles	5 (1560.54)	3.1 (976.67m ²)	Sí
Niveles (No.)	1	1	1	Sí
Altura entre pisos (m)	3.5	3.5	3.5	Sí
Frente mínimo del lote(m)	40	54.7	54.7	Sí
Restricción frente (m)	5	5	5	Sí
Restricción fondo mínimo (m)	5	5	5	Sí
Restricciones laterales (m)	5 x lado	5 x lado	5 x lado	Sí

^{§§}COS = superficie de desplante/la superficie del predio y, ^{§§§}CUS = La suma construida en todos los niveles. *N/A No aplica ya que no tiene definición o restricción alguna.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, se tiene que el proyecto se ajusta a lo indicado por los parámetros establecidos para el uso de suelo SP por lo que la propuesta es concordante y cumple con lo establecido por el PMDUB 2022, toda vez que no rebasa las normas de edificación ni las restricciones establecidas para este tipo de uso de suelo y, además, se apega a los usos de suelo permitidos, considerando los sectores turístico, comercial que pretende y al que se apega.

III.3 Programa Decretos y programas de áreas naturales protegidas de carácter federal, estatal y municipal.

La LGEEPA define a las áreas naturales protegidas (ANP) como aquellas “zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas”. Las declaratorias de esta clasificación de ecosistemas (áreas) se hacen con la finalidad de mantener la biodiversidad, preservar las condiciones de los componentes ambientales de los ecosistemas para mantener el equilibrio y continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos en las áreas identificadas con relevancia ecológica. Estas declaratorias, además, también persiguen parar los procesos de deterioro de los ecosistemas, como la pérdida de biodiversidad, procesos erosivos y degradación del suelo, garantizar la recarga del manto freático, entre otros, en beneficio del medio ambiente y, al mismo tiempo, de las comunidades asentadas dentro del áreas y áreas aledañas, a través de su aprovechamiento sustentable.

Existen ANP de competencia federal, estatal y municipal, cada una declarada en el marco de sus atribuciones y alcances. A nivel federal estas se clasifican en reservas de la biósfera, parques nacionales, monumentos naturales, áreas de protección de recursos naturales, áreas de protección de flora y fauna y santuarios. A partir del 2008, se tienen las áreas destinadas voluntariamente a la conservación, estos predios se consideran áreas productivas dedicadas a una función de interés público y son administradas por el solicitante, el cual puede ser toda una comunidad, una organización social, persona moral o física.

Dependiendo del tipo de ANP va a ser su zonificación y la definición de sus criterios, mismos que quedan claramente descritos en sus programas de manejo.

A nivel estatal están los parques y reservas estatales, así como otras categorías definidas particularmente. A nivel municipal se tiene las zonas de conservación ecológica, y otras denominaciones específicas.

III.3.1 Áreas naturales protegidas federales

A noviembre del 2017, a nivel nacional la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra 182 ANP de carácter federal, lo que implica una superficie total de 90'838,011.17 ha, de las cuales 21'379,397.95 ha se encuentran en zona terrestre y el resto en área marina, divididas en nueve regiones a nivel nacional. El estado de Quintana Roo se ubica en la región denominada "Península de Yucatán y Caribe Mexicano", región que cuenta con 25 ANP, representando el 9.43% de la superficie nacional protegida. En esta se ubican nueve regiones de la biósfera, 8 parques nacionales, seis áreas de protección de flora y fauna y dos santuarios. Entra las ANP de esta región se tienen: Parque Nacional Arrecife Alacranes, Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Parque Nacional Tulum, Reserva de la Biósfera Calakmul, Reserva de la Biósfera Sian Ka'an, Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano, entre otras. En el estado de Quintana Roo se tienen 17 ANP, sumando 6'951,580.64 ha de manera independiente, de las cuales 567,879.06 ha se encuentran en zona terrestres y 6,383,701.58 ha en zona marina (Tabla III-14). Además de estas 17, comparte una ANP con los estados de Yucatán y Campeche, la cual abarca 128,390.16 ha, toda en zona terrestre. De las 17 ANP del estado, seis están clasificadas como parques nacionales, cinco reservas de la biósfera, igual número de áreas de protección de flora y fauna y un santuario.

Tabla III-14. Listado de áreas naturales protegidas federales ubicadas en el estado de Quintana Roo, más la que comparte con los estados de Campeche y Yucatán.

Nombre	Categoría	Superficie (ha)			Fecha de decreto
		Total	Terrestre	Marina	
Bala'an K'aax ^s	Área de Protección de Flora y Fauna	128,390.16	128,390.16	0.00	03/05/05
La porción norte y la franja costera oriental, terrestres y marinas de la Isla de Cozumel	Área de Protección de Flora y Fauna	37,829.17	5,733.21	32,095.96	25/09/12
Manglares de Nichupté	Área de Protección de Flora y Fauna	4,257.50	4,257.50	0.00	26/02/08
Otoch Ma'ax Yetel Kooh	Área de Protección de Flora y Fauna	5,367.42	5,367.42	0.00	05/06/02
Uaymil	Área de Protección de Flora y Fauna	89,118.15	89,118.15	0.00	17/11/94
Yum Balam	Área de Protección de Flora y Fauna	154,052.25	52,307.62	101,744.63	06/06/94
Arrecife de Puerto Morelos	Parque Nacional	9,066.63	37.74	9,028.89	02/02/98
Arrecifes de Cozumel	Parque Nacional	11,987.88	82.28	11,905.60	19/07/96
Arrecifes de Xcalak	Parque Nacional	17,949.46	4,521.84	13,427.62	27/11/00

Nombre	Categoría	Superficie (ha)			Fecha de decreto
		Total	Terrestre	Marina	
Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc	Parque Nacional	8,673.06	0.61	8,672.45	19/07/96
Isla Contoy	Parque Nacional	5,126.26	230.00	4,896.26	02/02/98
Tulum	Parque Nacional	664.32	664.32	0.00	23/04/81
Arrecifes de Sian Ka'an	Reserva de la Biosfera	34,927.16	1,361.00	33,566.16	02/02/98
Banco Chinchorro	Reserva de la Biosfera	144,360.00	585.79	143,774.21	19/07/96
Caribe Mexicano	Reserva de la Biosfera	5,754,055.36	28,589.50	5,725,465.87	07/12/16
Sian Ka'an	Reserva de la Biosfera	528,147.67	375,011.87	153,135.80	20/01/86
Tiburón Ballena	Reserva de la Biosfera	145,988.14	0.00	145,988.14	05/06/09
Playa de la Isla Contoy	Santuario	10.21	10.21	0.00	29/10/86
Total		6'951,580.64	567,879.06	6,383,701.58	

§ Área natural protegida que comprende los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán.

Del análisis realizado resultó que el predio del proyecto no se encuentra dentro de la poligonal de alguna ANP de carácter federal, la más cercana se encuentra a 1.053 km de distancia entre los puntos más cercanos entre los polígonos, esto del lado de laguna Nichupté (Figura III-7), siendo esta el área de protección de flora y fauna "Manglares de Nichupté", creada mediante Decreto Presidencial publicado el 26 de febrero de 2008 en el Diario Oficial de la Federación. Y, por el lado del mar Caribe, el polígono del predio se encuentra a 1.648 km del parque nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, decretada como tal el 19 de julio de 1996.

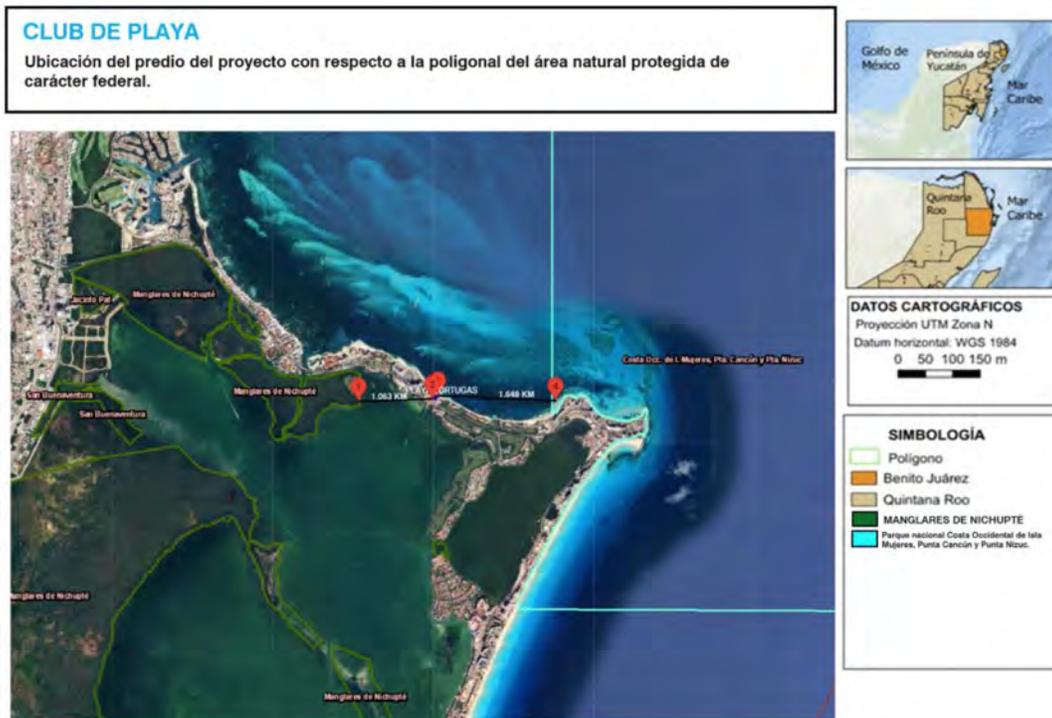


Figura III-8. Ubicación del predio del proyecto con respecto a la poligonal del área natural protegida de carácter federal área de protección de flora y fauna “Manglares de Nichupté” y el parque nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.

III.3.2 Áreas naturales protegidas estatales

Como ya se mencionó anteriormente, a nivel del gobierno del estado de Quintana Roo se han decretado 10 áreas naturales protegidas, de las cuales cuatro corresponden a la categoría de “Parques” (en diferente denominación), tres “Zona sujeta a conservación ecológica”, y tres reservas estatales, cubriendo una superficie total de 312, 860.61 ha (Tabla III-15). Este proceso empezó en 1983, año en que se decretó como área natural protegida estatal el parque natural estatal Laguna de Chankanaab, en el municipio de Cozumel. Y, las últimas áreas decretadas como protegidas a nivel estatal son el Parque Laguna de Bacalar, Selvas y Humedales de Cozumel y el Sistema Lagunar Chichankanab, todas el 01 de abril de 2011.

Tabla III-15. Listado de áreas naturales protegidas de carácter estatal en el estado de Quintana Roo⁸.

Nombre	Categoría	Municipio	Fecha del decreto	Superficie (ha)
Laguna de Chankanaab	Parque natural	Cozumel	26/09/1983	13.647
Parque Kabah	Parque urbano	Benito Juárez	10/11/1995	41.4892
Bahía de Chetumal (Santuario del manatí)	Reserva estatal	Othón P. Blanco	24/10/1986	277733.669
Xcabel - Xcabelito	Zona sujeta a conservación ecológica	Tulum	21/02/1998	362.1
Laguna Manatí	Zona sujeta a conservación ecológica, Refugio estatal de flora y fauna	Benito Juárez	09/08/1999	202.99

Laguna Colombia	Parque ecológico estatal	Cozumel	15/07/1996	1130.643899
Sistema Lagunar Chichankanab	Reserva estatal	José Ma. Morelos	01/04/2011	11609.732
Parque Laguna de Bacalar	Parque ecológico estatal	Bacalar	01/04/2011	5.367
Sistema Lagunar Chacmochuch	Zona sujeta a conservación ecológica	Isla Mujeres y Benito Juárez	09/08/1999	1914.52
Selvas y Humedales de Cozumel	Reserva estatal	Cozumel	01/04/2011	19846.45
Total				312,860.61

§ Fuente: Tomada de CONACyT, en: <https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/index.php/anpl/quintana-roo>

Del análisis realizado, se encontró que el lote del proyecto no se ubica dentro de alguna área natural protegida de carácter estatal (Figura III-8). Las áreas naturales protegidas estatales más cercanas al predio es el Parque Urbano Kabah a 7.047 km de distancia, ubicado dentro del municipio de Benito Juárez.



Figura III-9. Ubicación del predio del proyecto con respecto a la poligonal del área natural protegida de carácter estatal más cercana.

III.3.3 Áreas naturales protegidas municipales

De los municipios del estado de Quintana Roo solo el de Benito Juárez cuenta con área natural protegida de carácter municipal. Fue en la sesión extraordinaria del H. Ayuntamiento del 22 de octubre de 2012 que se aprobó la creación de la Zona de Preservación Ecológica Municipal denominada “Reserva Ecológica Ombligo Verde”, ubicada en los lotes 1 y 2 de la manzana 1, supermanzana 34, avenida Kabah, en la ciudad de Cancún, comprendiendo una superficie total igual a 4.064 ha. Sin embargo, dicha área se encuentra a 7.654 km del predio del proyecto en línea recta (Figura III-9).



Figura III-10. Ubicación del predio del proyecto con respecto a la poligonal del área natural protegida de carácter municipal Omblijo Verde.

III.4 Normas oficiales mexicanas

Este marco jurídico está sustentado en la Ley Federal de Metrología y Normalización, la cual es de orden público y rige a nivel nacional. Y, de acuerdo con esta Ley, en su artículo 3, fracción XI, las normas oficiales mexicanas implican “la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, ..., que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, ...”.

Respecto al tema ambiental, la Ley indica que las normas oficiales mexicanas (NOM) deben tener la finalidad de indicar las características y/o especificaciones, criterios y procedimientos que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales. Por lo que, con esta finalidad, SEMARNAT ha emitido una serie de NOM comprendiendo diferentes aspectos ambientales, como la calidad del agua, calidad de las descargas de aguas residuales, calidad del aire, generación de ruido, emisión de contaminantes por fuentes móviles y fijas a la atmósfera, clasificación de residuos, protección de la flora y fauna silvestre, entre otras.

La observancia y aplicación de las NOM depende de las obras, actividades, metodologías a emplearse durante el desarrollo de los proyectos y de características ambientales del área donde se desarrollará. Considerando la naturaleza del proyecto que nos ocupa cobra relevancia la observancia, y en un momento dado la aplicación, de 10 NOM mismas que se indican en la Tabla III-16.

Tabla III-16. Listado de normas oficiales mexicanas a aplicar durante el desarrollo del proyecto.

Norma	Nombre	Cumplimiento
NOM-041-SEMARNAT-2006	Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Estas normas serán de observancia y atención principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, ya que es en éstas cuando los vehículos automotores que operen en el predio estarán directamente bajo la influencia y control de la promovente. Durante la etapa de operación y mantenimiento los automotores que ingresen al predio dependerán de los usuarios del predio.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	
NOM-050-SEMARNAT-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.	Estas normas oficiales serán de observancia para la identificación, clasificación, separación y manejo de los residuos peligrosos que se generen en las diferentes etapas del proyecto.
NOM-138-SEMARNAT//SS-2003	Su objetivo es establecer los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	
NOM-059-SEMARNAT-2010	Modificación del anexo normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010.	Esta norma es de observancia y consideración obligatoria principalmente durante las dos primeras etapas del proyecto, ya que es fundamental para identificar la categoría de riesgo de los ejemplares de fauna que se pudieran encontrar dentro del predio y que se puedan ver afectados. Se pretende <i>el rescate de fauna como Ctenosaurusa similis</i>
NOM-080-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Como parte del mantenimiento de los vehículos automotores que estarán en operación durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se contempla la verificación de la intensidad de ruido que se emite durante los tiempos de trabajo de aquellos vehículos que se detecte generan una mayor intensidad. Las emisiones que tengan no deberán rebasar los límites máximos establecidos en la norma en cuestión. En dado caso, se deberán hacer los

Norma	Nombre	Cumplimiento
		ajustes necesarios para estar dentro de norma, en caso contrario no se permitirá que laboren dentro del predio.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	Debido a que para los procesos constructivos implicarán flujo y operación de vehículos automotores a un mismo tiempo, ello pudiera ocasionar que el predio funcione como una fuente fija generadora de ruido, por lo que durante las dos primeras etapas de desarrollo del proyecto se tomarán en cuenta los límites máximos permisibles de emisiones de ruido establecidos en esta norma y acuerdo que se emitan del predio.
NOM-081-SEMARNAT-1994	ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Esta norma oficial será de observancia para la identificación, clasificación, separación y manejo de los residuos de manejo especial que se generen en las diferentes etapas del proyecto, así como para la formulación del plan de manejo integral de residuos que se deberá someter a consideración de la autoridad correspondiente.
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.	Esta norma oficial será de observancia para la identificación, clasificación, separación y manejo de los residuos de manejo especial que se generen en las diferentes etapas del proyecto, así como para la formulación del plan de manejo integral de residuos que se deberá someter a consideración de la autoridad correspondiente.

CONCLUSIÓN

Como se demuestra en el planteamiento general se ajusta al marco legal aplicable es importante manifestar que el proyecto es compatible con el sistema ambiental establecido en los diversos ordenamientos jurídicos y demás normas ambientales, así como que no se generará daño grave al ecosistema, ya que el sitio del proyecto y los usos urbanos se encuentran destinados para dicho objeto, los cuales ya fueron valorados y autorizados en su momento materia del impacto ambiental.

El aprovechamiento del predio con respecto a las previamente autorizadas aprovecha mejor su potencial con el marco legal vigente y da cabal cumplimiento a las disposiciones jurídicas pertinentes.

De acuerdo con el análisis efectuado y que ha quedado expuesto en el cuerpo del presente apartado, con relación al marco legal aplicable al sitio y de los aspectos ambientales derivados de la preparación de sitio, construcción y operación del proyecto, se tiene que se expusieron de manera particular los alcances de las obras y actividades del proyecto, con respecto a la regulación aplicable al predio con los instrumentos normativos.

En virtud del planteamiento de las obras, su diseño, características, ubicación y alcances. Se deja en claro que el proyecto que nos ocupa se ajusta al marco normativo y legal analizado, por lo que se concluye que el proyecto presentado, es ambientalmente viable, se considera que éste no contraviene los límites máximos permisibles, disposiciones, criterios y especificaciones establecidos en cada uno de dichos instrumentos legales.

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

Con la finalidad de caracterizar la condición de los componentes ambientales previo al desarrollo del proyecto, también conocida como línea base ambiental, así como las variables sociales y económicos que ayuden a entender el contexto en el cual se inserta el predio, se procedió a delimitar su denominada área de influencia. Este fue un ejercicio que implicó trabajo de campo recorriendo las áreas aledañas al predio para tener conocimiento del nivel de conservación de los componentes ambientales y la revisión de los instrumentos jurídicos que regulan el uso del suelo en la ciudad de Cancún, más particularmente en la zona hotelera de esta ciudad.

Además, como parte del ejercicio para la delimitación del área de influencia, se tomó en cuenta la naturaleza del proyecto y la interacción que éste tendrá con procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos regionales, y, para ello, fue necesaria la creación de un Sistema de Información Geográfico (SIG) base empleando el software ESRI ArcGIS 10, proyectado en coordenadas de la Universal Transversa de Mercator Zona 16 Norte (UTM Z16 N), conteniendo los conjuntos vectoriales de INEGI escala 1:250,000 correspondientes al estado de Quintana Roo, el municipio de Benito Juárez y Cancún, incluyendo sus principales vías de comunicación.

Al SIG base se le fueron incorporando las diferentes capas de información geográfica descargadas del sitio de SEMARNAT, CONAGUA e INEGI en línea, y la evaluación para la definición del área se realizó mediante el proceso de fotointerpretación de imágenes satelitales sobre vectores en el SIG. Gran parte de este trabajo se ve reflejado en la cartografía que se incluye a través de este capítulo.

Para la delimitación de las áreas de influencia existen diversos procedimientos y criterios bien establecidos que, cuando se siguen estrictamente y bajo los lineamientos establecidos para ello, ayudan a dimensionar y entender el impacto global y específico que tendría en un momento dado el desarrollo del proyecto en el ecosistema donde incide. En la definición de dichas áreas se pueden utilizar delimitaciones establecidas en los programas de manejo de áreas naturales protegidas, UGA de ordenamientos ecológicos, zonificaciones de usos de suelo de programas o planes de desarrollo urbano, unidades ambientales delimitadas por rasgos geomorfológicos, edafológicos, tipos vegetación, cuencas o microcuencas hidrológicas, unidades paisajísticas, entre otros. Además, el proceso de delimitación tiene la flexibilidad de que puede usarse de manera combinada integrando dos o más de los criterios antes referidos, conjugándose, además, con desarrollos antrópicos, como infraestructura urbana, de servicios, de vías de comunicación, entre otras; siempre y cuando estas funcionen como barrera para alguno de los componentes ambientales a evaluar.

En el caso que no ocupa, primero se trató de utilizar la delimitación de las UGA del POELMBJ, considerando la UGA 21 como el área de influencia, misma a la que le definieron la política ambiental de “aprovechamiento sustentable” con vocación de uso de suelo “urbana” (Figura IV-1). Sin embargo, esta UGA implica 34,937.17 ha, contra las 0.3121 ha del proyecto, es decir, el 0.00089% del área total de la UGA. Esta gran diferencia, más la baja probabilidad de que las

obras y actividades del proyecto llegaron a ocasionar impactos ambientales en la totalidad de la UGA, considerando ubicación, distancias, barreras físicas y magnitud de las obras y actividades del proyecto, se consideró que no era representativa dicha área.

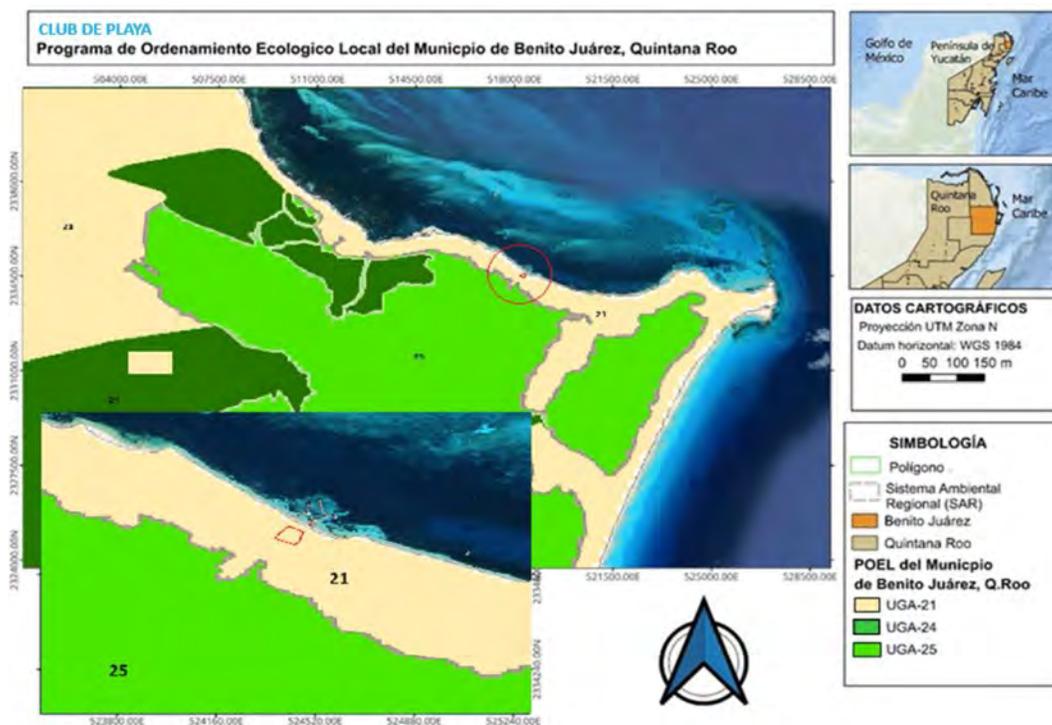


Figura IV-11. Ubicación del predio del proyecto con respecto a la división de las unidades de gestión ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

Ante la poca representatividad que implicó usar la división territorial del POELMBL para definir el área de influencia para el proyecto, se tomó en consideración la división de los distritos en los que se divide al Municipio en el PMDUBJ 2022. Con base en esta división territorial, se tiene que el predio del proyecto se ubica en el distrito No. 8, la cual comprende 8,731.2 ha, que representa el 20% de la superficie total de la ciudad de Cancún, y el predio del proyecto representa el 0.0035% de la superficie del Distrito. Este Distrito sobresale por envolver la zona hotelera y el Sistema Lagunar Nichupté, con sus cinco lagunas y manglares (Figura IV-2). Dada esta la dimensión del distrito, la predominancia de un uso de suelo que no tiene relación con el planteamiento del proyecto, la diversidad de usos de suelo en la zona terrestre y la superficie del Distrito comparada con el área del proyecto, se consideró que tampoco era representativo como área de influencia del proyecto.



Figura IV-12. Ubicación del predio del proyecto con respecto a la conformación territorial de los distritos en que se divide al municipio de Benito Juárez en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez Quintana Roo 2022

Una vez que se determinó que las divisiones territoriales de los instrumentos jurídicos de ordenamiento ecológico y desarrollo urbano no representaban adecuadamente las condiciones del predio para dimensionar los impactos ambientales potenciales a generarse por el desarrollo del proyecto, se consideró combinar la división territorial del PMDUBJ y la carta de uso de suelo y vegetación serie VI del INEGI. Como resultado de este ejercicio, se decidió ajustar el área de influencia a la parte urbana (turística) del distrito 8, acotada al polígono (Figura IV-3).

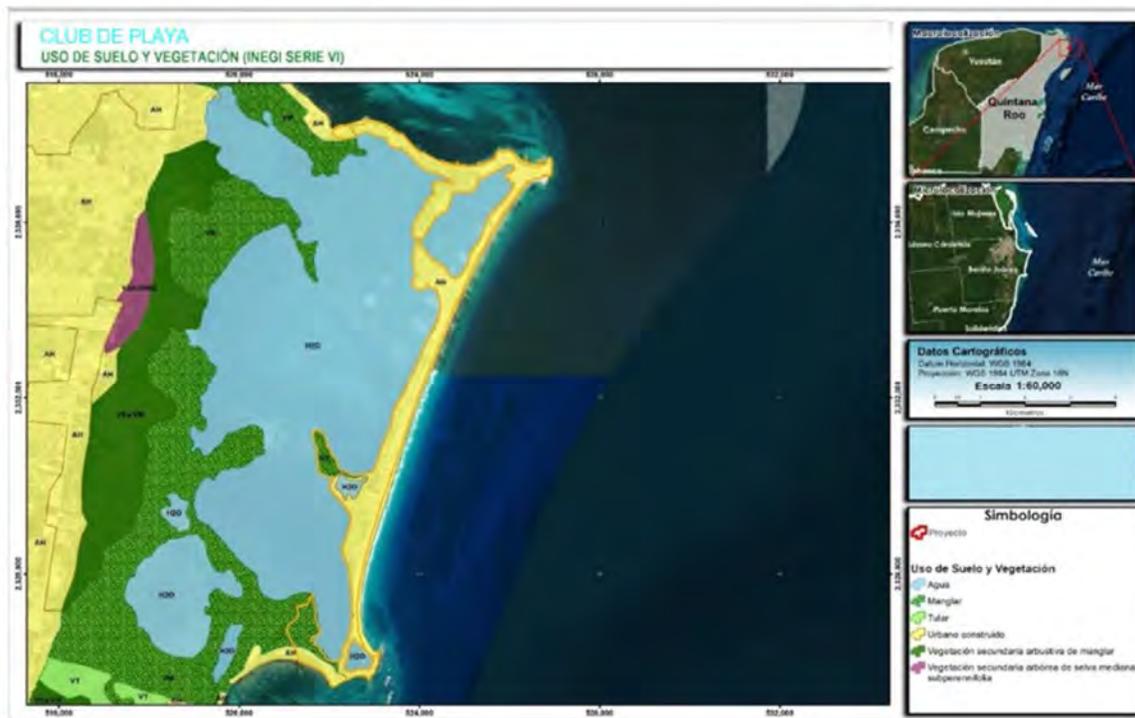


Figura IV-13. Delimitación del área de influencia del proyecto con respecto a los usos de suelo Serie VI

El área de influencia definida comprende 825.57 ha de superficie total, y de acuerdo con la información de referencia de los usos de suelo y vegetación reportados oficialmente en el sistema ambiental definido para el desarrollo del proyecto en INEGI, serie VI, corresponde a un uso de suelo “urbano construido”.

De acuerdo con los usos de suelo asignados en el PMDUBJ 2022, predominan los usos de suelo “Turístico hotelero” y “Servicios de playa”, con diferentes intensidades, existiendo, además, los usos de suelo: servicios turísticos y recreativos, playa pública, equipamiento, espacios abiertos, conservación y áreas verdes, siendo los de menor cobertura.

Aún y cuando el predio del proyecto solo representa el 0.037% de la superficie total del área de influencia, se decidió a esta dada la similitud de los usos de suelos predominantes con el uso de suelo que implica el desarrollo del proyecto, ser el área por donde potencialmente se tienen que ingresar al predio con los materiales, insumos y equipos que se requieren para la construcción del proyecto y su comunicación con el Mar Caribe.

Paisajísticamente, se trata de un área en la que la vegetación nativa ha sido removida para dar paso a la construcción de grandes desarrollos turísticos, zonas residenciales, comercio y servicios turísticos, por la cual corre a todo lo largo la gran avenida Kukulcán. La vegetación nativa es posible encontrarla en pequeñas áreas distribuidas en áreas de conservación y en algunas partes a la orilla de la laguna Nichupté.

El área de influencia delimitada para el desarrollo del proyecto está conformada por únicamente tres usos de suelo y vegetación, donde el uso predominante es el urbano construido ocupando el 85.38% de las 825.57 ha; a este le sigue muy por debajo el área cubierta con mangle con el 11.98% del área y, finalmente, el 2.65% lo ocupan los cuerpos de agua. Esto es, considerando la clasificación de uso de suelo y vegetación serie VI elaborada por el INEGI.

IV.1 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.1.1 Aspectos abióticos

Las características ambientales de una zona se conforman por la integración de los distintos elementos del medio físico, así como del medio biológico. En los siguientes apartados de este capítulo se presenta la descripción relativa al medio físico, descripción que para fines de este documento corresponderán a: tipo de clima, temperatura, precipitación, intemperismos severos, vientos, geomorfología, edafología, relieve, hidrología, así como fisiografía.

IV.1.1.1 Clima

El predio del proyecto se ubica en una región en la que le corresponden los siguientes atributos climáticos: el clima es cálido subhúmedo, con lluvias todo el año, pero presentándose mayores abundancias en verano. De acuerdo con la clasificación climática de Köepen, modificada por García (2004), la fórmula climática corresponde a $Aw_0(x')_j$ (Figura IV.4)

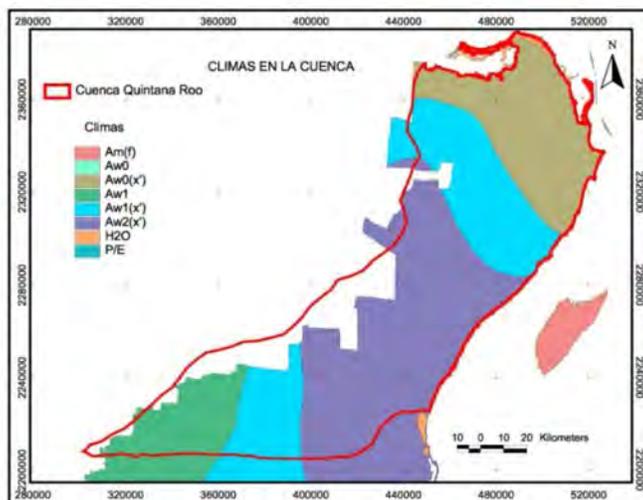


Figura IV.4 Clasificación climática para el estado de Quintana Roo.

Según la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García, Quintana Roo presenta dos tipos de clima, Cálido subhúmedo con lluvias en verano y Cálido húmedo:

Prevalece en el 99% de la superficie del estado.

- Cálido subhúmedo con lluvias en verano.

Se caracteriza por temperaturas medias anuales: Alrededor de 26°C, estaciones bien definidas como temporada seca que es de diciembre a abril, temporada de lluvias de mayo a noviembre, la precipitación anual es de entre 1,100 y 1,400 mm, la humedad relativa es alta durante todo el año, este clima se encuentra en la mayoría de los municipios del estado, incluyendo: Othón P. Blanco (Chetumal), Benito Juárez (Cancún), Solidaridad (Playa del Carmen), Tulum, Bacalar, Felipe Carrillo Puerto, José María Morelos, Lázaro Cárdenas y Isla Mujeres.

- Cálido húmedo.

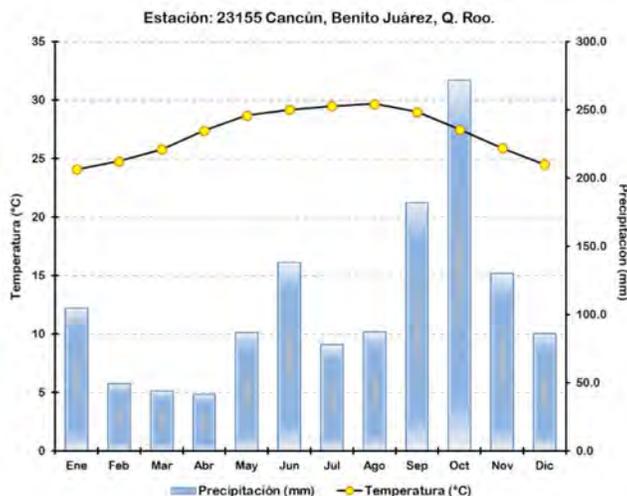
Representa el 1% restante de la superficie del estado y se localiza principalmente en la isla de Cozumel, se distingue por precipitación abundante de más de 1,400 mm anuales, menos variación en las temperaturas a lo largo del año, humedad relativa muy alta durante todo el año. Este clima favorece el desarrollo de la selva tropical, en general, el clima de Quintana Roo es cálido y húmedo, con abundantes lluvias durante la temporada de verano.

Es importante mencionar que el cambio climático está afectando los patrones climáticos en todo el mundo, incluyendo Quintana Roo.

En el estado, se ha observado un aumento en las temperaturas medias, así como una mayor frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos como huracanes e inundaciones.

El resultado del análisis a la base de datos de la estación meteorológica 23155 Cancún, ubicada en la ciudad de Cancún, arroja una clasificación climática del tipo: $Aw_1(x) \text{ } ^\circ \rightarrow$ Cálido subhúmedo con régimen de lluvia intermedio entre verano e invierno, con porcentaje de lluvia invernal superior al 18%. Subhúmedo con lluvias en verano y humedad intermedia entre un w_2 y w_0 . Con poca oscilación de la temperatura (entre 5° y 7°C).

De acuerdo con la información de la estación climatológica, la cual cuenta con registro de información climática de 20 años, la temperatura media anual promedio es de 27.2°C y tiene una precipitación total anual promedio de 1,300.2 mm (Figura IV.5). Agosto es el mes en el que se tiene la mayor temperatura media anual promedio con 29.7°C , y enero el que tiene la menor temperatura media con 24.1°C . Por otro lado, octubre es el mes que presenta la mayor precipitación, siendo esta de 271.9 mm en promedio, y abril el de menor precipitación con 41.2mm. Es de destacar la alta precipitación invernal que se tiene en la zona, la cual representa el 18.5% de la precipitación total anual, así como el elevado número de días con precipitación al año, teniendo 112.7 días en promedio con presencia de lluvia.



Fuente: Elaboración propia con información de la CONAGUA en: <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=qroo>

Figura IV.5 Climograma construido con la base de datos de la estación meteorológica Cancún, ubicada en el municipio de Benito Juárez, Q. Roo.

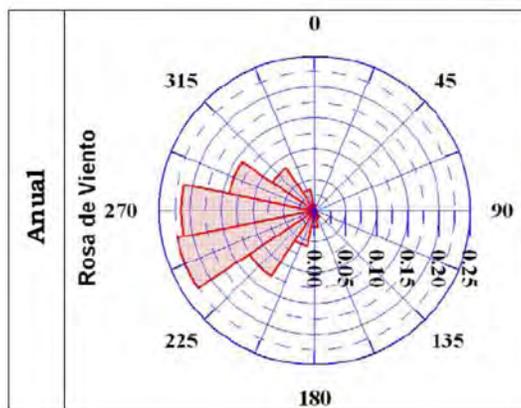
IV.1.1.2 Humedad relativa

Las isoyetas se encuentran cercanas a los 1,500 mm y el cociente precipitación/temperatura es igual a 47.8, estando los valores medios de humedad relativa en un rango del 80 al 90 % como consecuencia del régimen de lluvias prevaleciente. El balance de escurrimientos medio anuales de 0-20 mm mientras que el déficit por evapotranspiración para la zona es de 800 a 1,100 mm anuales.

IV.1.1.3 Vientos

Los vientos alisios predominan durante todo el año, con una dirección durante el periodo de febrero a julio este – oeste o suroeste, con una velocidad promedio de 3.2 m s^{-1} . Los siguientes tres meses se considera un periodo de transición debido a la gran variabilidad en el sentido de los vientos, oscilando entre el sureste y el norte, con velocidades siendo en promedio de 3.5 m s^{-1} . De septiembre a noviembre es la temporada tormentas tropicales, con ciclones provenientes del sureste. Y, el periodo invernal se caracteriza por tener vientos del norte, de 2 m s^{-1} de velocidad promedio, y lluvias moderadas y baja temperatura.

Tomando como base los resultados obtenidos por Silva et al., Pedrozo (2008) menciona que las direcciones predominantes de los vientos en la región correspondiente al área de influencia del proyecto y el sistema lagunar Nichupté son: 247.5, 270, 292.5 y 225 grados; y las magnitudes máximas para dichas direcciones son: 15, 15, 10 y 5 m s^{-1} , que es lo mismos 54, 54, 36 y 18 km h^{-1} , respectivamente (Figura IV.6).



Fuente: Tomada de Pedrozo (2008).

Figura IV.6 Rosa de los vientos para la zona hotelera de la ciudad de Cancún.

IV.1.1.4 Nortes

Estos son masas de aire húmedas y frías que provienen del norte del océano Atlántico, así como del continente, y que llegan a alcanzar velocidades de vientos hasta de 100 km h^{-1} . Provocan grandes descargas de agua acompañadas, lo que provoca un descenso de la

Opal se presentó como huracán categoría 5 en la escala Saffir – Simpson, entre el 27 de septiembre y 05 de octubre de 1995, con vientos máximos de 240 km h⁻¹. Iván, de categoría 5 en la escala Saffir – Simpson, estuvo presente del 02 al 04 de septiembre de 2004, llegando a tener vientos máximos de 275 km h⁻¹ y rachas de hasta 325 km h⁻¹. Emily llegó a clasificarse como huracán tipo 4 por sus 215 km h⁻¹ de vientos máximos sostenidos y rachas de 260 km h⁻¹. Wilma, de misma categoría que Emily y Opal, golpeó Quintana Roo a mediados de octubre de 2005 con vientos máximos de 295 km h⁻¹. En los últimos 15 años no se ha tenido una gran presencia de tormentas o depresiones tropicales o huracanes que golpeen directa y fuertemente el estado de Quintana Roo. De acuerdo con información publicada por la CONAGUA (ver: <https://smn.cna.gob.mx/es/ciclones-tropicales/informacion-historica>), entre el 2005 y el 2020 se han presentado 22 ciclones tropicales que han incidido directamente en el Estado; el año de 2005 cuando se tuvo un mayor número de ellos, siendo estos: la depresión tropical Cindy, el huracán Emily, la tormenta tropical Stan y el huracán Wilma (Tabla IV-1). Sin embargo, Dean fue el que más afectación ocasionó con sus 260 km h⁻¹ de vientos sostenidos y rachas de hasta 315 km h⁻¹ en agosto de 2007. Recientemente tenemos a Greace, el cual golpeó el estado de Q. Roo directamente con vientos máximos de 120 km h⁻¹, rachas de 150 km h⁻¹ y un desplazamiento hacia el noroeste a 24 km h⁻¹.

Tabla IV-14. Fenómenos hidrometeorológicos de mayor impacto en el estado de Quintana Roo entre 1988 y 2020[§].

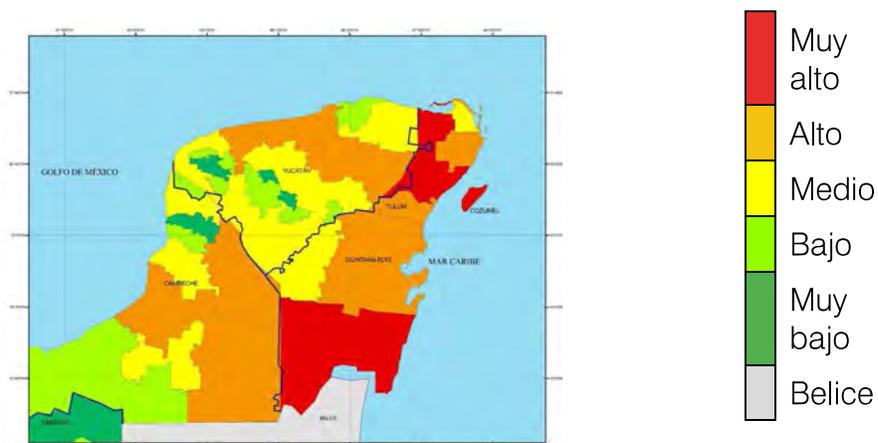
Año	Nombre	Categoría ^{§§}	Periodo	Vientos máximos (km h ⁻¹)	
				Sostenidos	Rachas
1988	Gilberto	H5	3-19 sept	295	320
1995	Opal	H5	27/sep – 05/oct	240	
1998	Mitch	H5	22/oct – 05/nov	285	
2000	Gordon	DT	14-18 sep	55	
2001	Chantal	TT	15-22 sep	115	
2003	Claudette	H1	08-16 jul	110	
2004	Iván	H5	02-24 sep	275	325
2005	Cindy	DT	3-6 jul	55	
	Emily	H4	10-21 jul	215	
	Stan	TT	01-05 oct	75	
	Wilma	H4	15-25 oct	230	
2007	Dean	H2	20-21 ago	260	315
2008	Arthur	Tt	31/may-01/jun	65	
	Dolly	Tt	20-21 de jul	85	100
2009	Ida	H2	04-09 de nov	165	205
2010	Alex	H2	25/jun-01/jul	90	165
	Karl	H3	14-18 de septiembre	100	230
	Richard	Dt	20-26 de octubre	55	75
2011	Rina	Tt	23-28 de octubre	95	175
2012	Ernesto	H1	01-10 de agosto	140	175
	Leslie	H1	30/ago-11/sep	120	150
2013	Ingrid	H1	12-17 sep	140	165
2014	Dolly	Tt	01-03 de septiembre	85	100
2015	Bill	Tt	15-17 de junio	95	110
2016	Earl	H1	02 – 06 agosto	130	150
2017	Franklin	H1	06 – 10 agosto	140	165
2018	Alberto	Tt	25 - 29 mayo	100	120
2018	Michael	H4	06 – 12 octubre	230	275
2020	Delta	H2	06 -08 octubre	175	205
2021	Greace	H1	19-20- agosto	120	150

[§] Con información de la CONAGUA, ver: <https://smn.cna.gob.mx/es/ciclones-tropicales/informacion-historica>.

^{§§} Categorías: H = Huracán, seguido del número de acuerdo con clasificación según la escala Saffir-Simpson; Tt = Tormenta tropical y, Dt = Depresión tropical.

El efecto que los ciclones tropicales han tenido en el municipio se manifiesta más claramente en su zona costera, donde se puede observar la erosión de la playa ocasionada por el rompimiento del oleaje durante los ciclones, así como la afectación a la cobertura forestal, principalmente de la vegetación que se encuentra cerca de la línea de costa del mar Caribe. En este caso, la infraestructura existe en el predio se ha visto afectada por el impacto con que éstos han llegado a golpear la región, motivo por el cual se ha avisado a la SEMARNAT de la realización de las actividades de rehabilitación en el predio por las afectaciones que estos fenómenos meteorológicos han ocasionado, siendo el último el presentado el 27 de octubre del 2020, por los daños que dejó el paso del huracán Delta del día 07 de octubre del mismo año.

De acuerdo con el mapa de amenazas por presencia de ciclones tropicales del estado de Quintana Roo elaborado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), Benito Juárez se considera de alto riesgo de ser impactado por estos fenómenos hidrometeorológicos (SEDATU, 2016) (Figura IV.8). Dicho análisis es resultado del histórico sufrido en el municipio y de la incidencia de estos sucesos en la región.



Fuente: SEDATU (2016).

Figura IV.8 Mapa de amenaza por presencia de ciclones tropicales para el estado de Quintana Roo, elaborado por el CENAPRED.

El efecto que los ciclones tropicales han tenido en el municipio se manifiesta más claramente en su zona costera, donde se puede observar la erosión de la playa ocasionada por el rompimiento del oleaje durante los ciclones (SEDATU, 2016).

IV.1.1.6 Inundaciones

Las altas precipitaciones que normalmente se presentan en el estado de Quintana Roo, aunado al relieve plano de toda la Península, incluyendo el Estado, y la superficialidad de la roca madre, convierten a la región susceptible a inundaciones que afectan no solo las áreas urbanas, sino también áreas forestales y agropecuarias. Si bien, el material kárstico del subsuelo facilita la

filtración del agua acumulada de las altas precipitaciones, esto reduce las afectaciones que ello ocasionan, pero no las impiden.

Debido a la devastación que este tipo de fenómenos ocasionaba a las poblaciones fue que se empezaron a tomar medidas de protección, enfocándose en las zonas litorales. Entre las medidas efectuadas por el gobierno federal, en coordinación con los gobiernos estatales y municipales, fue la elaboración de los atlas de riesgo, en los que, entre otros objetivos, se definieron las estrategias para reducir los riesgos de la población ocasionados por los efectos naturales.

La zona de costa y la urbana del municipio de Benito Juárez se encuentran expuestas a las inundaciones por marea y por lluvias abundantes. La zona turística es la que es más vulnerable a las inundaciones por mareas que se presentan por los fuertes vientos que acompañan a las tormentas y ciclones tropicales. De acuerdo con la SECTUR (2013), las áreas más vulnerables a este agente de disturbio fueron las playas de la región de Puerto Juárez, Chacmool, al sur de la Laguna Nichupté y al sur del campo de golf Augusto Velásquez. La vulnerabilidad del litoral del municipio está dada por el relieve de poca pendiente y poca elevación de las playas. Estas mismas características son las que hacen vulnerable al municipio a las inundaciones por lluvias extremas, las cuales se llegan a presentar durante las épocas de lluvias. En este caso, el municipio de Benito Juárez tiene dos zonas clasificadas muy altamente susceptibles a inundaciones, una al norte de Puerto Juárez y otra por la zona del Aeropuerto, ambas fuera del área de influencia del proyecto (Pereira-Corona et al., 2016).

De acuerdo con la SEDESOL (S/F), el municipio de Benito Juárez presenta un peligro de inundación diferenciado de acuerdo con su cercanía a la línea de costa (Figura IV.9). Existe un peligro alto en la zona más cercana a costa y el noreste de Cancún, sitio de ubicación del predio, en la parte central de la ciudad predomina un peligro medio y, hacia el oeste de la ciudad un peligro bajo. Este mapa se realizó considerando los registros históricos de la presencia de estos eventos en Cancún.

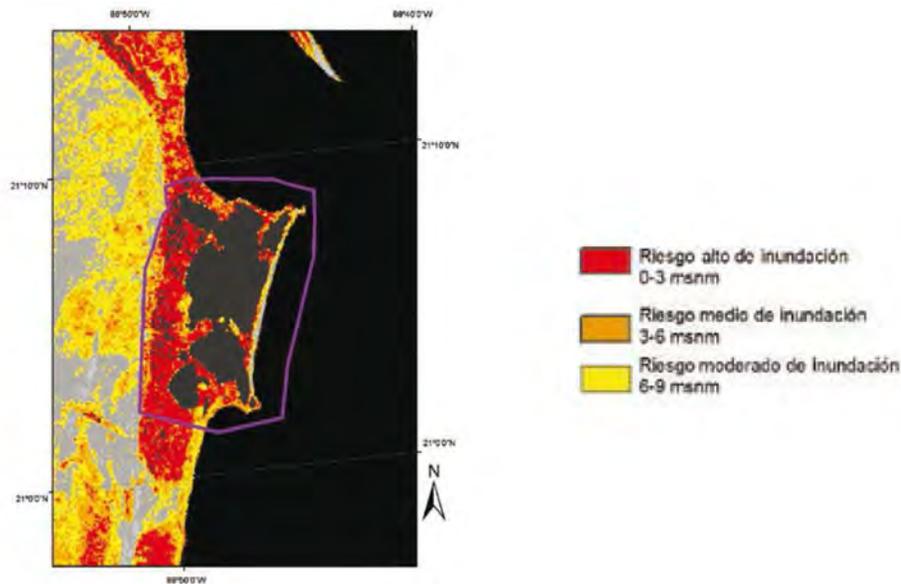


Fuente: SEDESOL (S/F), en:

http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/AtlasEstatales/?&NOM_ENT=Quintana%20Roo&CVE_ENT=23

Figura IV.9 Trayectoria de tormentas tropicales, representada por las líneas verdes, y huracanes, que inciden sobre el estado de Quintana Roo.

La misma SEDESOL menciona que las inundaciones en el municipio se dan por falla en el sistema de drenaje y, sobre todo, por intrusiones marinas durante las tormentas tropicales o sistemas ciclónicos que generan fuertes vientos y mareas de tormenta que llevan el nivel del mar elevarse a tal nivel que el oleaje lleva el agua hasta las vialidades más cercanas a la zona litoral. Sirviendo estas consideraciones como fundamento, se puede observar que el área de influencia del proyecto, dada su ubicación geográfica, condiciones fisiográficas y climáticas, predominan áreas que se clasifican con riesgo de inundación de medio a alto de acuerdo con los resultados presentados por Bello et al. (2009) (Figura IV.10).



Fuente: Tomada de Bello et al. (2009).

Figura IV.10 Trayectoria de tormentas tropicales, representada por las líneas verdes, y huracanes, que inciden sobre el estado de Quintana Roo, en la península de Yucatán.

IV.1.2 Sismicidad

México se encuentra en una zona de alta sismicidad debido a la interacción de 5 placas tectónicas: la placa de Norteamérica, la del Pacífico, la del Caribe, la de Rivera y la placa de Cocos. De acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional, estas últimas dos placas se encuentran en subducción (se sumergen) debajo de la placa de Norteamérica y, la de Cocos, además, con la placa del Caribe. Rivera se sumerge bajo Jalisco y Colima, mientras que Cocos lo hace debajo de Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas (García, 2007). Al sur de Chiapas y en Centroamérica, Cocos continua, pero ahora subduciendo debajo de la placa del Caribe.

De acuerdo con DeMets et al., Gripp y Gordon, y DeMets citados por García (2007), la placa de Norteamérica se mueve hacia la placa de Cocos, mientras que la placa del Caribe está esencialmente estacionaria o se aleja muy lentamente de la placa de Cocos. Estos movimientos, principalmente el convergente que existe entre las placas Norteamericana con la

de Cocos y la del Caribe con la Norteamericana, son los que generan grandes liberaciones de energía en forma de ondas sísmicas y de otros procesos tectónicos.

La liberación de las ondas sísmicas se manifiesta externamente mediante los movimientos telúricos, los que dependiendo de la energía a liberarse es la intensidad del movimiento. Normalmente, y principalmente en las grandes ciudades, movimientos con intensidades menores a 4 grados son poco o imperceptibles, mientras que, por otro lado, sismos por arriba de 5 grados son altamente perceptibles y, en algunos casos, devastadores.

De 1990 a 2020, en México se han tenido en promedio 17 temblores por día, con un mínimo de 1.7 (1992 y 1994) y un máximo de 83.3 (2018), según la base de datos del Servicio Sismológico Nacional (ver: <http://www2.ssn.unam.mx:8080/estadisticas/>) (Tabla IV-2). Esta incidencia se ha ido acrecentando, en la década de los 90's se tuvieron 2.3 temblores diarios, en promedio, pero a partir de 2010 éstos se han incrementado de manera exponencial, hasta llegar a tener 83.3 diarios en el 2018 (Figura IV.11). Fue este último año, precisamente, que se alcanzó el máximo, en 2019 hay una ligera disminución en el número de sismos, falta ver si esa baja se mantiene o fue una caída momentánea como lo muestra la tendencia que se tuvo en el 2020.

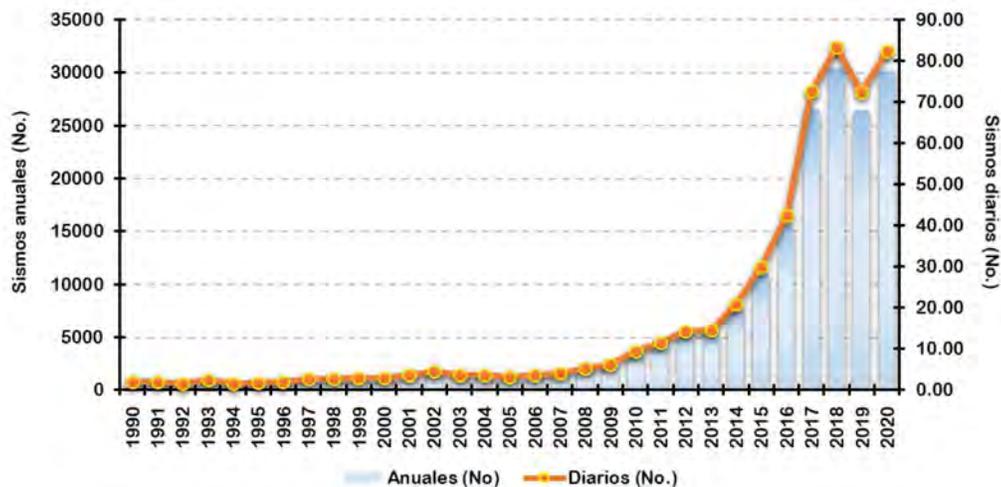
De los sismos registrados en el país en el periodo referido, el 80.8% fueron menores de 4 grados, y solo 118 (0.07% con respecto al total) fueron superiores a 6 grados.

Tabla IV-15. Número de sismos, clasificados por magnitud, presentes en México de 1990 a 2019 de acuerdo con la base de datos del Servicio Sismológico Nacional¹⁸.

Año	Sismos (No.)	Diarios (No.)	No calculables	0 - 2.9	3 - 3.9	4 - 4.9	5 - 5.9	6 - 6.9	7 - 7.9	8 - 8.9	Total
1990	796	2.2	1	12	247	510	24	2	0	0	796
1991	728	2.0	4	2	183	509	29	1	0	0	728
1992	614	1.7	1	4	184	398	27	0	0	0	614
1993	916	2.5	1	47	274	548	40	5	1	0	916
1994	622	1.7	0	20	192	383	24	3	0	0	622
1995	678	1.9	0	17	188	438	26	6	2	1	678
1996	789	2.2	0	8	203	543	32	2	1	0	789
1997	1019	2.8	13	44	388	533	34	6	1	0	1019
1998	1024	2.8	2	11	453	532	21	5	0	0	1024
1999	1099	3.0	1	12	542	527	11	4	2	0	1099
2000	1052	2.9	9	28	463	531	18	2	1	0	1052
2001	1344	3.7	9	8	704	585	32	6	0	0	1344
2002	1688	4.6	0	4	880	760	40	4	0	0	1688
2003	1323	3.6	0	5	728	568	18	3	1	0	1323
2004	1346	3.7	0	2	669	639	33	3	0	0	1346
2005	1210	3.3	0	1	678	514	17	0	0	0	1210
2006	1356	3.7	0	0	792	544	19	1	0	0	1356
2007	1528	4.2	0	1	728	764	33	2	0	0	1528

Año	Sismos (No.)	Diarios (No.)	No calculables	0 - 2.9	3 - 3.9	4 - 4.9	5 - 5.9	6 - 6.9	7 - 7.9	8 - 8.9	Total
2008	1958	5.4	0	7	1154	780	15	2	0	0	1958
2009	2301	6.3	0	5	1648	610	37	1	0	0	2301
2010	3462	9.5	0	23	2454	954	27	3	1	0	3462
2011	4272	11.7	0	44	3357	839	27	5	0	0	4272
2012	5244	14.4	1	21	4106	1054	50	10	2	0	5244
2013	5361	14.7	0	57	4221	1046	33	4	0	0	5361
2014	7608	20.8	1	238	6365	954	42	7	1	0	7608
2015	10946	30.0	1	251	9056	1605	30	3	0	0	10946
2016	15547	42.6	0	557	13501	1453	29	7	0	0	15547
2017	26564	72.8	0	470	21628	4383	79	2	1	1	26564
2018	30407	83.3	0	1584	25657	3122	41	2	1	0	30407
2019	26444	72.4	0	308	23004	3087	43	2	0	0	26444
2020	30128	82.5	0	308	26752	3031	34	2	1	0	30128
Máx	30407	83.3	13	1584	26752	4383	79	10	2	1	
Mín	614	1.7	0	0	183	383	11	0	0	0	
Media	6109	17	1.4	132	4884	1056	31	3	1	0	
STD	9340.7	25.6	3.1	306.6	8159.6	983.5	12.7	2.3	0.7	0.2	
CV	152.9	152.9	221.1	231.9	167.1	93.1	40.9	67.6	131.1	387.1	

§ Fuente: Servicio Sismológico Nacional, en: <http://www2.ssn.unam.mx:8080/estadisticas/>



Fuente: Elaboración propia con información del Servicio Sismológico Nacional, en: <http://www2.ssn.unam.mx:8080/estadisticas/>

Figura IV.141 Sismos totales anuales y promedios diarios presentes en México de 1990 a 2020 de acuerdo con la base de datos del Servicio Sismológico Nacional.

De 2000 a 2020 se han presentado 238 sismos de magnitud ≥ 5.5 a nivel nacional (Servicio Sismológico Nacional, en: <http://www2.ssn.unam.mx:8080/sismos-fuertes/>). El estado de Chiapas es el de mayor incidencia sísmica con el 28.99% de ellos, le siguen los estados de Oaxaca y Jalisco con el 20.59% y 10.92%, respectivamente (Figura IV.12). De estos sismos, solo uno ha sido referenciado con el estado de Quintana Roo, mismo que tuvo una magnitud de 5.7, con epicentro a 555 km al norte de Isla Mujeres, teniendo lugar el 10 de septiembre de 2006.

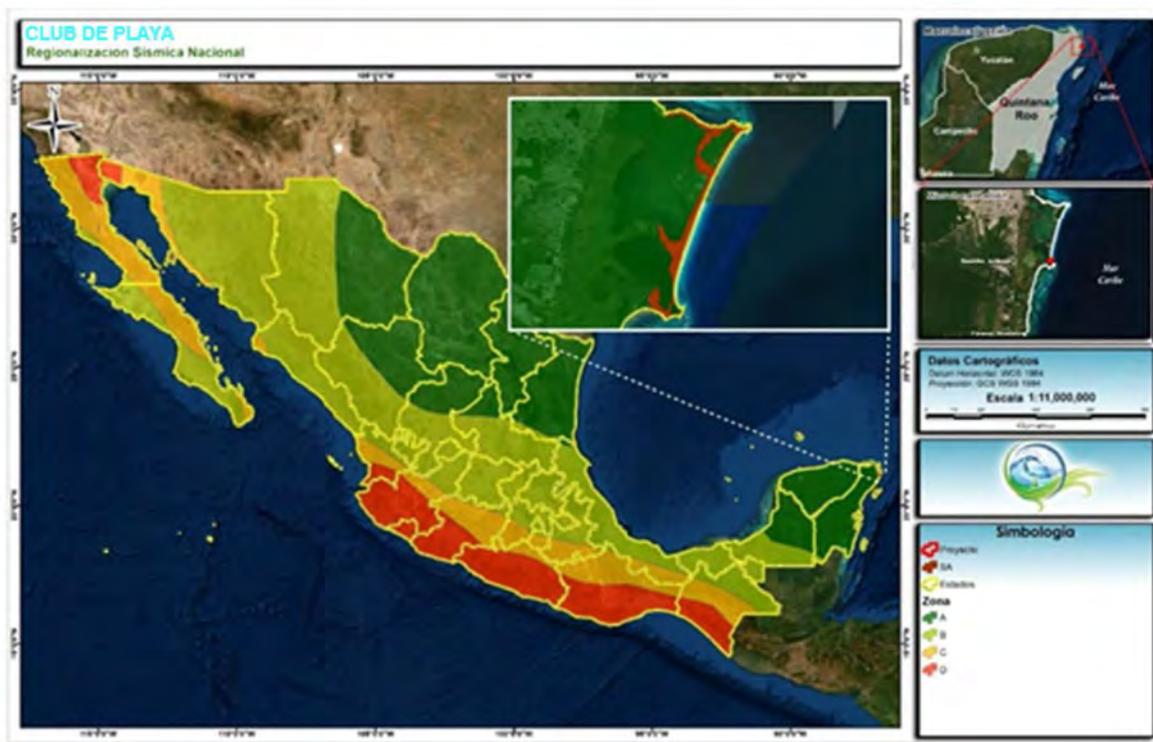


Fuente: Elaboración propia con información del Servicio Sismológico Nacional, en: <http://www2.ssn.unam.mx:8080/sismos-fuertes/>

Figura IV.12 Incidencia de sismos superiores a 5.5 de magnitud entre el 2000 y 2020 a nivel nacional.

Históricamente se ha considerado que la península de Yucatán, incluyendo el estado de Quintana Roo, como una región libre de sismos (Figura IV.13), pero de acuerdo con el registro del Servicio Sismológico Nacional no es así debido a su poca, pero presente, actividad sísmica. La base de datos del Sismológico (ver: <http://www2.ssn.unam.mx:8080/catalogo/>), deja ver que de 1970 a 2020 se han presentado 35 movimientos telúricos con epicentro referenciados al Estado (Tabla IV-3; Figura IV.13); lo que no implica que se hayan dejado sentir en la zona terrestre estatal. De éstos, dos estuvieron en una magnitud de entre 3 y 3.9, 25 entre 4 y 4.9, siete con una magnitud entre 5 y 5.9 y, solo uno con una magnitud mayor de 6. Los sismos con una magnitud ≥ 5 se han presentado principalmente en las décadas de los 70's y 80's, solo dos eventos de este tipo se presentaron posterior al año 2000. El primero de ellos es el ya mencionado de magnitud 5.6 que se presentó en septiembre de 2006 a 555 km al norte de Isla Mujeres y, el segundo, tuvo lugar el 10 de abril de 2013, con una magnitud 5.4 a 321 km al sureste de Chetumal.

No es muy claro el origen de estos movimientos telúricos, ya que no hay evidencia de actividad volcánica ni de reactivación de fallas activas, así como tampoco de grandes afectaciones humanas (como explotaciones en el subsuelo, construcción de embalses o uso excesivo de detonaciones) que pudieran ser el origen de estos eventuales movimientos telúricos; por lo que, se cree que podría ser originado por un rompimiento del balance geohidrológico en la región.



Fuente: Elaboración propia con información de la CFE, en:
<https://www.arcgis.com/home/item.html?id=38ddd78848e64e64e64e64e64e64e64e>.

Figura IV.13 Regionalización sísmica del país, incluyendo la península de Yucatán, realizada por la CFE. Sismicidad: a) zona A baja; b) zona B, media; c) zona C, alta y, d) zona D, muy alta.

Tabla IV-16. Sismos, clasificados por magnitud, con epicentro referenciado al estado de Quintana Roo entre 1970 y 2020 de acuerdo con la base de datos del Servicio Sismológico Nacional⁸.

Fecha	Hora	Magnitud	Latitud	Longitud	Profundidad (km)	Referencia de localización
10/12/1974	00:01:32	3.0	31.35	-87.47	10	1,120 km al norte de Isla Mujeres
13/03/1975	17:40:10	5.2	16.32	-86.96	33	281 km al sureste de Chetumal
04/02/1976	11:20:44	4.4	15.86	-88.29	5	292 km al sur de Chetumal
08/02/1976	02:13:46	5.6	15.57	-88.47	5	325 km al sur de Chetumal
27/04/1976	23:15:37	4.0	15.88	-86.13	36	371 km al sureste de Chetumal

Fecha	Hora	Magnitud	Latitud	Longitud	Profundidad (km)	Referencia de localización
14/07/1976	03:23:28	4.6	15.72	-88.01	33	309 km al sur de Chetumal
01/09/1976	22:15:05	4.3	15.63	-88.49	43	318 km al sur de Chetumal
21/07/1977	18:30:42	4.6	17.2	-86.27	33	259 km al sureste de Chetumal
19/08/1977	20:46:11	5.7	16.61	-86.85	14	260 km al sureste de Chetumal
19/08/1977	21:51:54	5.9	16.7	-86.61	36	269 km al sureste de Chetumal
20/08/1977	06:21:04	4.7	16.95	-86.43	33	263 km al sureste de Chetumal
15/07/1978	18:31:19	4.8	16.33	-86.93	33	281 km al sureste de Chetumal
15/05/1979	16:44:42	4.6	15.7	-88.43	33	310 km al sur de Chetumal
28/07/1980	11:16:04	4.3	15.78	-88.71	33	304 km al sur de Chetumal
08/08/1980	23:45:11	6.5	15.879	-88.505	24	291 km al sur de Chetumal
04/03/1981	23:49:08	4.9	16.4	-86.7	33	288 km al sureste de Chetumal
30/06/1981	17:10:12	4.7	16.72	-86.25	9	294 km al sureste de Chetumal
04/09/1981	23:38:50	4.5	16.58	-86.66	9	275 km al sureste de Chetumal
26/04/1982	18:14:04	4.9	14.55	-87.73	44	441 km al sur de Chetumal
26/04/1982	18:53:22	4.9	14.65	-87.61	33	432 km al sur de Chetumal
26/04/1982	21:15:20	5.0	14.53	-87.59	334	446 km al sur de Chetumal
27/07/1982	00:54:43	4.9	14.61	-87.85	33	433 km al sur de Chetumal
14/04/1983	19:35:03	4.8	15.56	-88.66	8	328 km al sur de Chetumal
18/04/1997	09:57:35	3.9	25.78	-86.55	33	501 km al norte de Isla Mujeres
10/06/2002	00:36:39	4.6	19.04	-88.08	12	60 km al sur de Felipe Carrillo P.
21/06/2005	12:04:38	4.5	17.96	-87.87	20	76 km al sureste de Chetumal
10/09/2006	09:56:09	5.7	26.25	-87.26	10	555 km al norte de Isla Mujeres
15/03/2009	23:17:46	4.2	16.94	-86.25	20	278 km al sureste de Chetumal
10/12/2011	08:08:02	4.8	16.87	-86.18	34	289 km al sureste de Chetumal
03/05/2012	13:08:09	4.7	17.2688	-85.5467	20	322 km al sureste de Chetumal
11/05/2012	01:14:58	4.4	15.8322	-88.4172	10	296 km al sur de Chetumal
10/04/2013	14:13:59	5.4	15.8648	-87.0532	10	321 km al sureste de Chetumal
24/08/2013	13:58:47	4.7	15.5658	-86.0355	10	405 km al sureste de Chetumal
13/01/2014	21:06:54	4.3	16.1238	-88.743	3	267 km al sur de Chetumal
11/01/2015	21:49:16	4.2	20.3183	-87.5048	5	56 km al suroeste de Playa del Carmen

§ Fuente: Servicio Sismológico Nacional, en: <http://www2.ssn.unam.mx:8080/catalogo/>

A este respecto, la SEDESOL (2017) afirmó que el riesgo de que se presenten movimientos telúricos en el Municipio es muy bajo, debido a las características geofísicas de la región y a la gran distancia a la zona sísmo generadora del país.

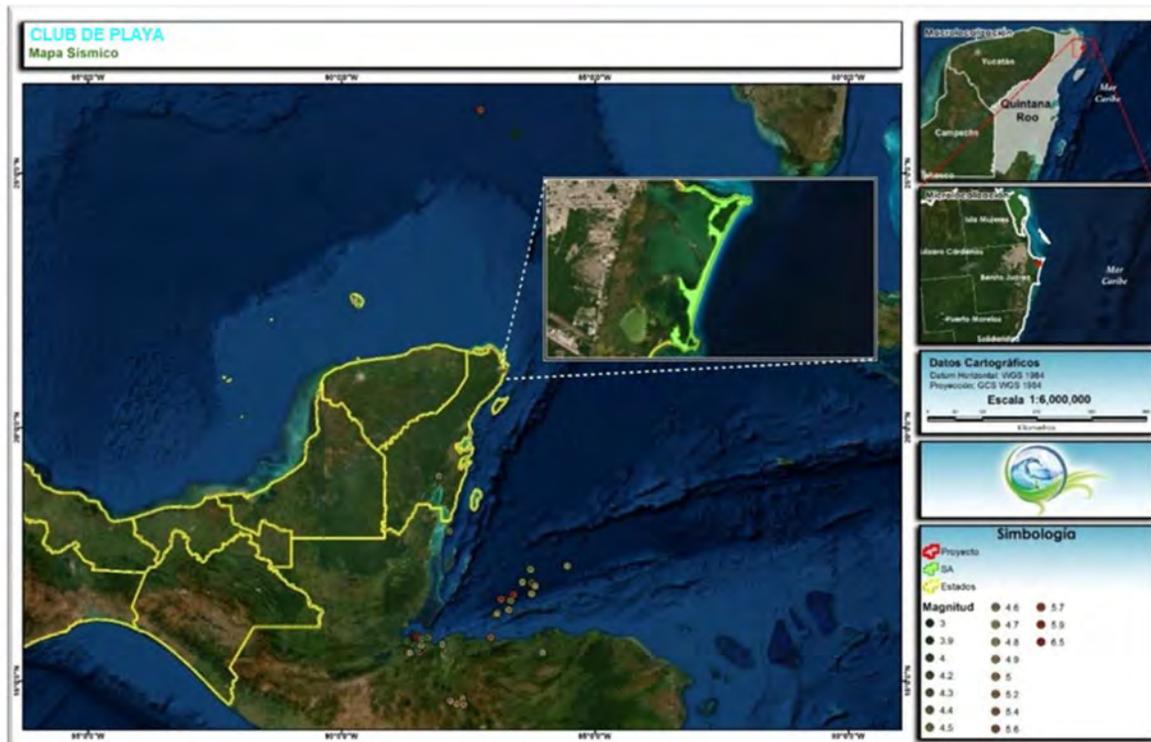


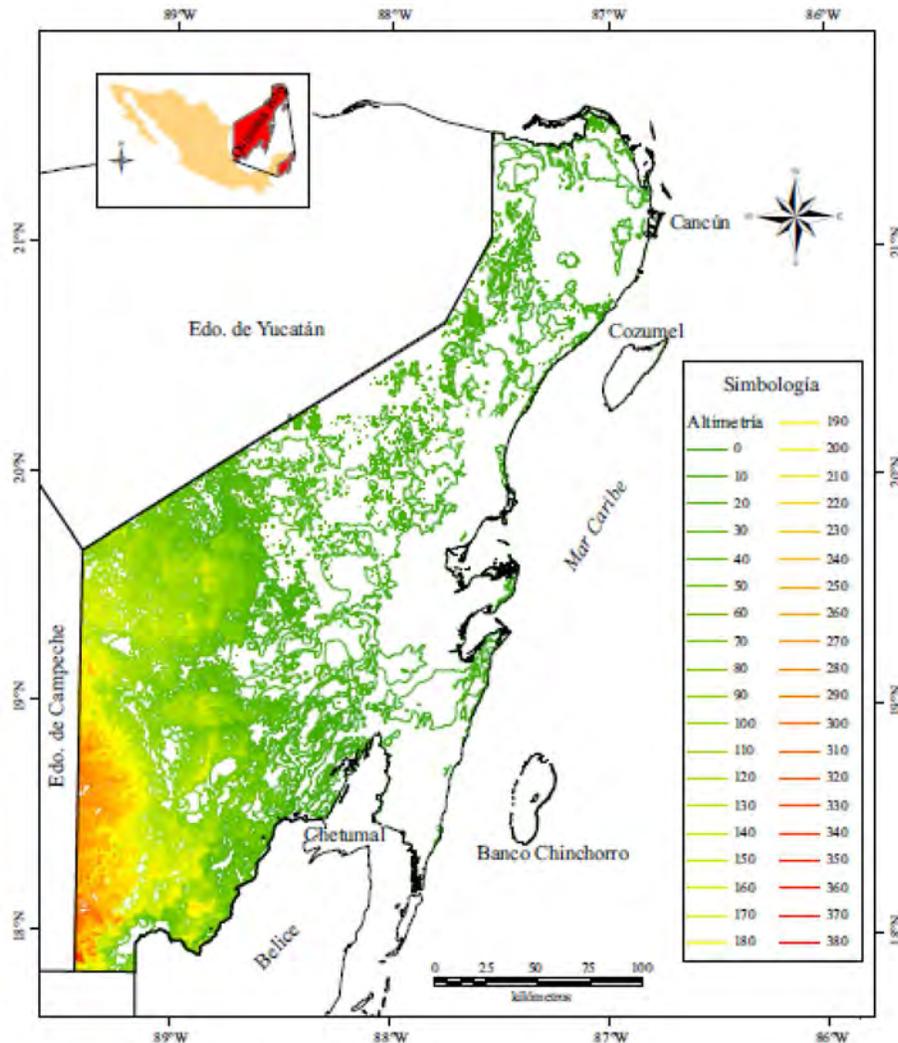
Figura IV.14 Mapa sísmico para el estado de Quintana Roo considerando los movimientos telúricos de 1970 a 2020.

A este respecto, la SEDESOL (2011) no mencionó que la actividad sísmica en los municipios de Isla Mujeres y Benito Juárez represente ser un factor de riesgo o vulnerabilidad en la región.

IV.1.3 Fisiología

El área del proyecto se ubica dentro de la provincia fisiográfica "Península de Yucatán, y en subprovincia fisiográfica "62: Carso yucateco". Ésta se conforma por la mayoría territorial de los estados de Yucatán y Quintana Roo, y solo una pequeña superficie de Campeche. Se ubica, parcial o totalmente, en los 11 municipios del Estado: Isla Mujeres, Lázaro Cárdenas, Puerto Morelos, Benito Juárez, Solidaridad, Cozumel, Tulum, Felipe Carrillo Puerto, José Ma. Morelos, Bacalar y Othón P. Blanco.

Particularmente, el estado de Quintana Roo presenta una variación altitudinal que va desde el nivel del mar hasta los 380 msnm (Fragoso-Servón et al., 2014a) (Figura IV.15). La altitud va ascendiendo de este hacia el oeste y de norte a sur, siendo el extremo suroeste donde se presentan las mayores alturas, en la región donde se juntan los municipios de Othón P. Blanco y Bacalar con el municipio de Calakmul, Campeche. Sin embargo, la zona de mayor altitud del estado se ubica en una subprovincia fisiográfica diferente a la que donde se ubica el área del proyecto, es decir, en la subprovincia "63: Carso y lomeríos de Campeche".



Fuente: Fragoso-Servón et al. (2014a).

Figura IV.15 Variación altitudinal en el estado de Quintana Roo.

El predio del proyecto se ubica dentro de un área de la subprovincia fisiográfica clasificada como playa o barra, con presencia de piso rocoso, de acuerdo con la información presentada por el INEGI en la carta fisiográfica Mérida (INEGI, 1987).

En concordancia con lo antes señalado, el área del proyecto fisiográficamente representa ser un área con poca pendiente, ubicada a nivel del mar (Figura IV.16). Las variaciones en altitud se presentan en distancias relativamente largas.

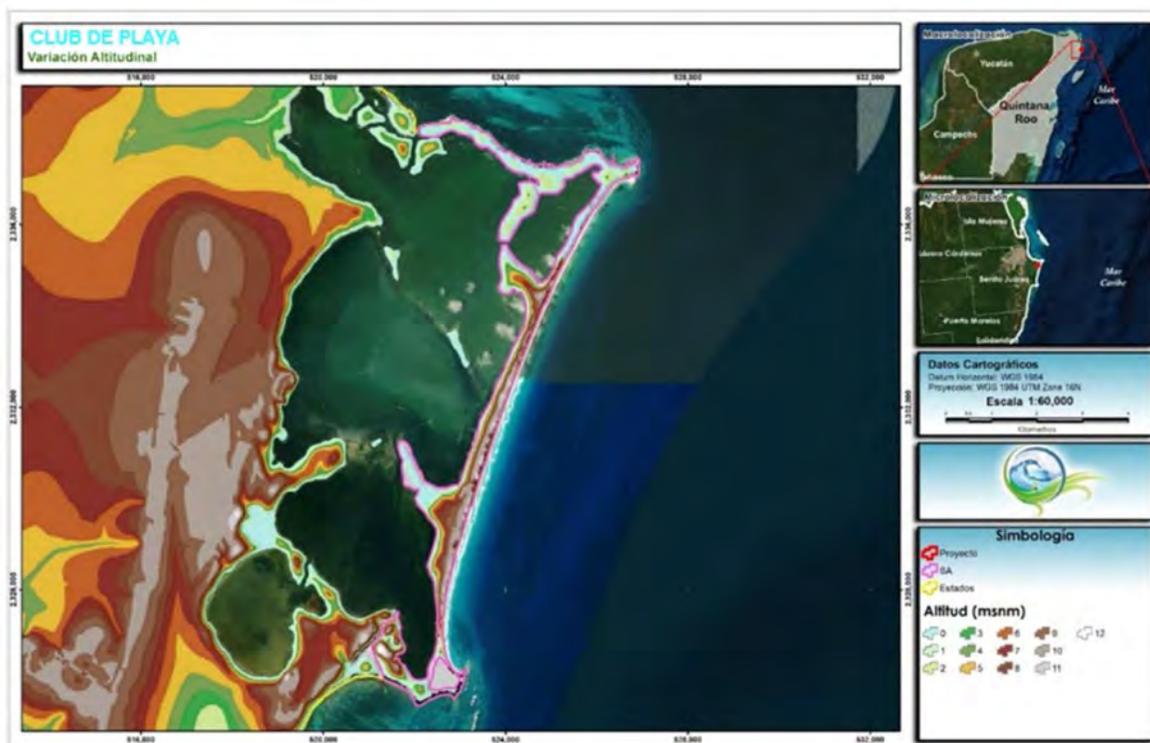


Figura IV.16 Variación altitudinal en el área y predio del proyecto en Benito Juárez, Quintana Roo.

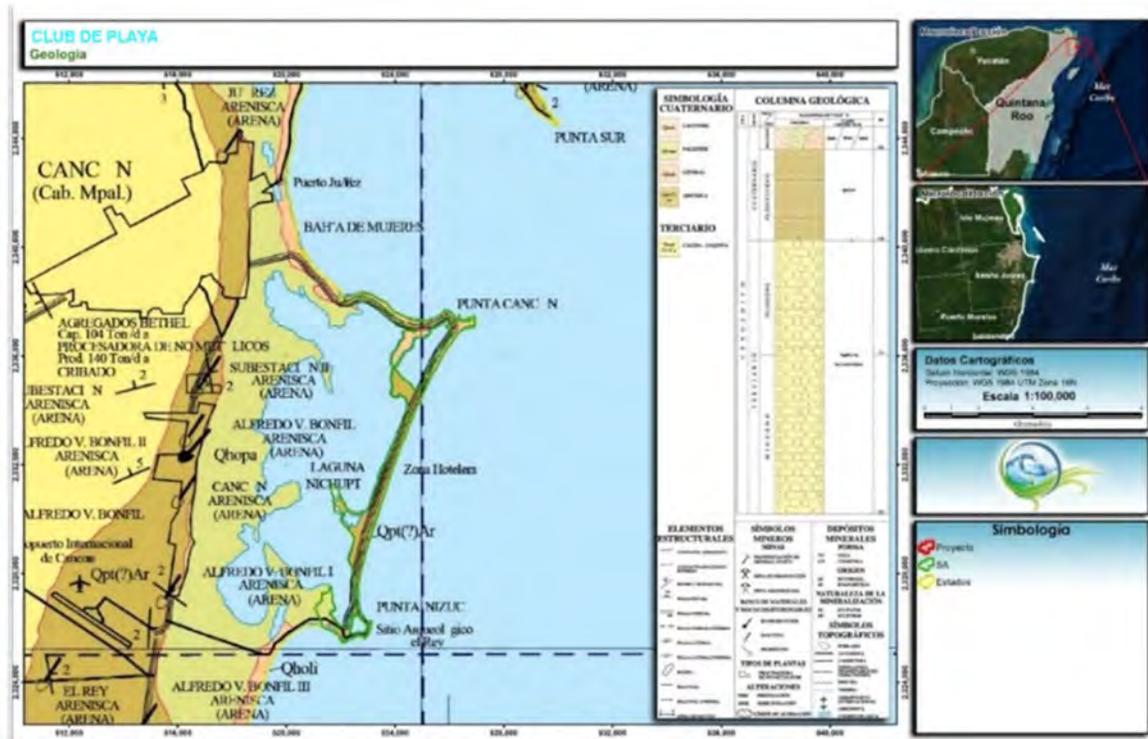
IV.1.4 Geología

Con base a la carta geológica – minera Cancún F16-8, realizada por el Servicio Geológico Minero (2006), el lote 4C-11 está sobre un área que consiste principalmente de una secuencia de rocas carbonatadas, como el resto de la Plataforma de Yucatán, que abarcan desde el Cenozoico, periodo Terciario, del Miocénio (24 Ma) al Reciente. La unidad más antigua expuesta en esta región es la Formación Carrillo Puerto (TmplCz-Cq), la cual se describe como una de secuencia de caliza y coquina de edad Mioceno – Plioceno, la cual viene desde la parte sur del estado de Quintana Roo.

No obstante, en la región donde se ubica el área de influencia del proyecto, la Formación Carrillo Puerto se encuentra cubierta por depósitos del cuaternario siendo una arenisca poco consolidada de fragmentos de gasterópodos, pelecípodos, ostras y calcita de edad Pleistoceno (Figura IV.17). Estos componentes son característicos de la costa del Mar Caribe, entre Cancún, Alfredo V. Bonfil e Islas Mujeres.

Con base a la información de la carta geológica y la información presentada por Lemus (2005), se considera que la mayor parte del área de influencia y el predio del proyecto se ubica en la formación Carrillo Puerto del periodo Terciario Neógeno de edad Mioceno - Plioceno constituido de caliza – coquina (Tmpl Cz-Cq). Además, el área de influencia del proyecto se

ubica sobre un depósito de la era Cenozoica, periodo Cuaternario, época Pleistoceno y sobre la columna estratigráfica Arenisca con 1.68 Ma de antigüedad (Figura IV.17).



Fuente: Servicio Geológico Mexicano (2006). En: http://www.sgm.gob.mx/cartas/Cartas_Ed.jsp

Figura IV.17 Geología en el predio del proyecto y área de influencia y columna estratigráfica para Cancún tomando como base la información del INEGI publicada en 1996, retomada por el Servicio Geológico Mexicano.

Estructuralmente no se han podido reconocer en superficie lineamientos importantes, sin embargo, con apoyo de información de secciones geo eléctricas realizadas en la zona abarcando la parte norte, sur y la línea de costa se ha inferido una red de fracturamiento subterráneo con una dirección preferencial al NE hacia la línea de costa y una más al NW que descarga al sur con evidencias reales de ojos de agua o manantiales.

Con el análisis anterior, se puede definir de manera preliminar, el comportamiento del flujo de agua subterránea en el predio a través de la identificación indirecta de estructuras geológicas subterráneas con condiciones favorables para permitir el libre flujo del agua siendo este principalmente en dirección NE-SW y con la presencia de algunos flujos en dirección NW-SE.

IV.1.5 Edafología

Para determinar los diferentes tipos de suelos presentes en el área de influencia del proyecto se utilizó el conjunto de datos vectoriales edafológicos escala 1: 250 000 Serie II (Continuo Nacional) editados por el INEGI, la cual contiene información actualizada de los diferentes

grupos de suelos que existen en el territorio nacional, obtenida durante el período 2002-2006, utilizando para la clasificación de los suelos el Sistema Internacional “Base Referencial Mundial del Recurso Suelo”. Para la extracción de la información, se generó un Sistema de Información Geográfica (SIG), ya que el diseño conceptual de la información la hace apropiada para manejarse bajo estas herramientas de cartografía asistida por computadora. De esta manera, se obtuvo la espacialidad y los tipos de suelo presentes en el área de estudio para el proyecto.

A nivel de la zona hotelera de la ciudad de Cancún se reporta la presencia de tres grupos de suelos, siendo estos los Regosoles y Solonchak los predominantes y, en menor superficie, se tienen suelos Leptosoles (anteriormente conocidos como Litosoles) (Figura IV.18). Los Solonchak se ubican hacia la zona del Sistema Lagunar Nichupté; los Regosoles corren como una delgada franja a lo largo de la zona hotelera, del lado este, hasta abarcar toda la franja norte de la zona hotelera y finalmente, los Leptosoles se encuentran en la parte sur, cerca de Punta Nizuc.

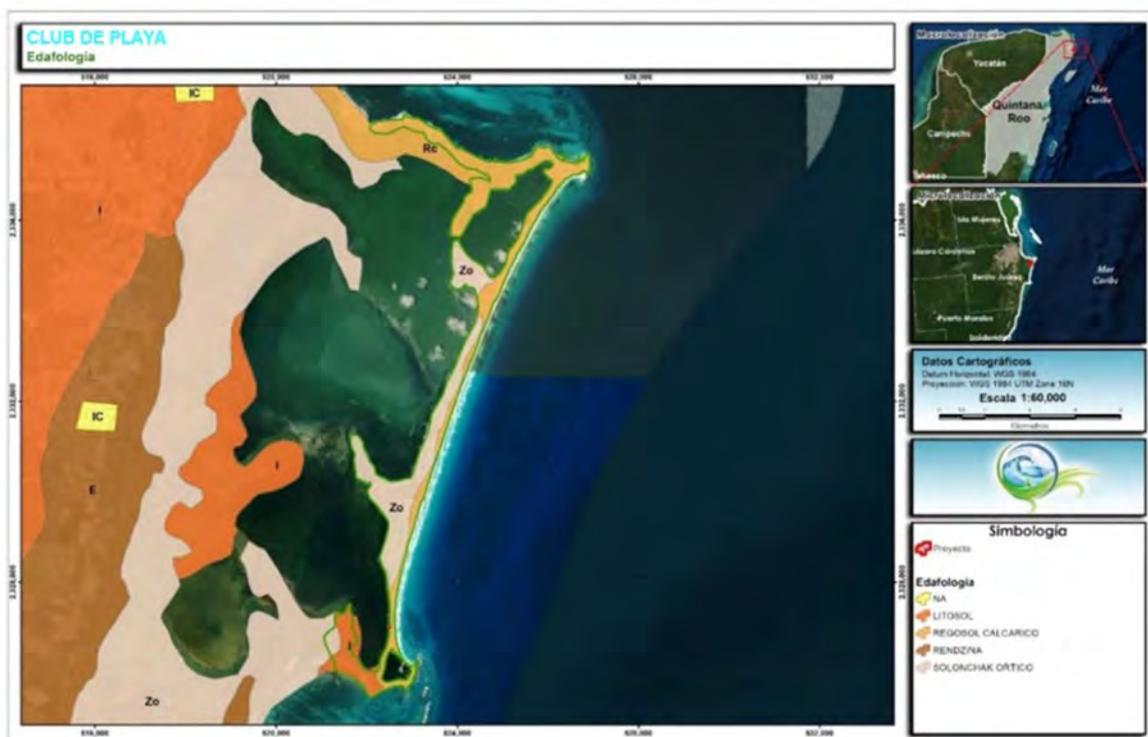


Figura IV.18 Tipos de suelos presentes en el área de la zona hotelera de la ciudad de Cancún

A continuación, se presenta una breve descripción de los Regosoles conforme lo presenta el IUSS Working Group WRB (2015).

Regosoles (del griego rhegos, manto): Se trata de suelos poco desarrollados en materiales no consolidados que carecen de un horizonte mólico o úmbrico, no son muy delgados o ricos en fragmentos gruesos (Leptosols), tampoco arenosos (Arenosols), ni con materiales flúvicos (Fluvisols). Debido al grosor de su horizonte y grado de desarrollo, no tiene un horizonte de

diagnóstico. El desarrollo de su perfil es poco como una consecuencia de su corta edad y/o una formación del suelo muy lenta.

Son extensos en tierras erosionadas y zonas de acumulación, en particular en zonas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos, así como es factible encontrarlos en todas las zonas climáticas sin permafrost y en todas altitudes. Cubren unos 260 millones de hectáreas a nivel mundial y el 13.7% de la superficie nacional.

Debido a lo delgado de su horizonte y características físicas, son suelos que en lugares con menos de 1,000 mm anuales de precipitación requieren de aplicación de riegos para poder ser usados en la producción agrícola. Cuando la precipitación excede los 750 mm anuales, el perfil logra su capacidad de retención de humedad a principios de la temporada de lluvias; la mejora de prácticas con barbecho labrado puede ser una mejor solución que las instalaciones de sistemas de riego.

IV.1.6 Hidrología

IV.1.6.1 Hidrología subterránea

El territorio del estado de Quintana Roo se ubica sobre los acuíferos “2301 Cerros y Valles”, “2305 Isla de Cozumel” y “3105 Península de Yucatán”. El acuífero 2301 comprende 50% del municipio de José Ma. Morelos y 10% de la superficie del municipio de Othón P. Blanco, el resto se ubica en el estado de Campeche. El acuífero 2305 cubre la totalidad de la Isla de Cozumel, sin llegar a la parte continental del Estado. Y, el resto de la superficie de Quintana Roo, incluyendo al municipio de Benito Juárez, está sobre el acuífero Península de Yucatán (Figura IV.19), por mucho el de mayor superficie terrestre a nivel nacional con sus 124,409.1 km².



Fuente: CONAGUA, en: <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=acuíferos>

Figura IV.19 Ubicación, delimitación e información general del acuífero 3105 Península de Yucatán.

A continuación, se presenta una descripción de las condiciones del acuífero 3105, tomando como base la información presentada por la CONAGUA (2015).

Acuífero 3105 Península de Yucatán

Administrativamente, este acuífero cuenta con veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo, las cuales se han publicado de manera parcial en cuatro decretos y un acuerdo, en fechas diferentes en el Diario Oficial de la Federación, como se incluyen a continuación:

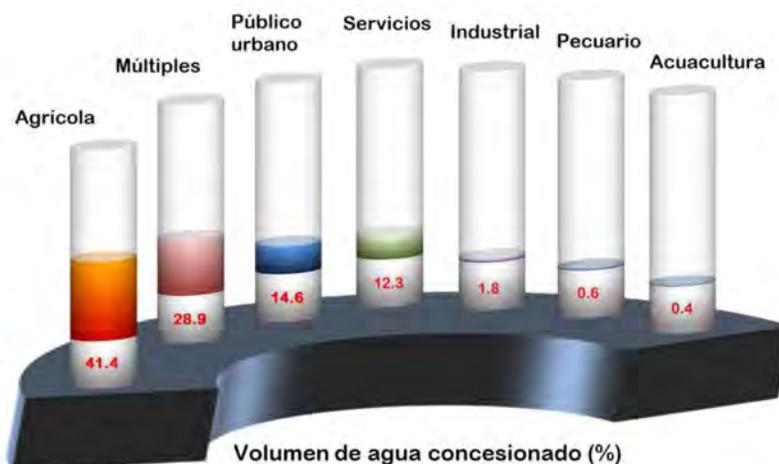
- 17 de mayo de 1964: Decreto por medio del cual se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona que comprende la Delegación de Payo Obispo Q. Roo", que comprende la porción sureste del acuífero.
- 10 de diciembre de 1975: Decreto que declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en una zona comprendida dentro de los límites geopolíticos del estado de Campeche, para el mejor control de las extracciones, uso y aprovechamiento de aguas del subsuelo en dicha zona", que corresponde a la porción oeste del acuífero.
- 23 de marzo de 1981: Decreto por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del área que circunda los límites geopolíticos de los municipios de Benito Juárez y Cozumel, Quintana Roo y se establece veda por tiempo indefinido para la extracción, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo", y que comprende los actuales municipios de Benito Juárez, Cozumel y Solidaridad, del estado de Quintana Roo, que corresponde a la porción noreste del acuífero.
- 20 de septiembre de 1984: Decreto por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos y se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento, extracción y aprovechamiento de las aguas del subsuelo en la parte que corresponde a los límites geopolíticos del Estado de Yucatán", comprende la totalidad del estado de Yucatán, que corresponde a la porción norte del acuífero.
- 5 de abril de 2013: Acuerdo General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 175 acuíferos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 2013, a través del cual en el acuífero Península de Yucatán, clave 3105, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura y la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, así como el incremento de volúmenes de extracción autorizados o registrados, sin contar con concesión, asignación o autorización emitidos por la Comisión Nacional del Agua.

Por lo anterior, y con fundamento en el artículo 18 de la Ley de Aguas Nacionales, el alumbramiento, uso, aprovechamiento y explotación de las aguas del subsuelo comprendidas dentro de las zonas vedadas requiere de autorización de la CONAGUA, la cual es expedida mediante Título de Concesión para el aprovechamiento de agua.

De acuerdo con la CONAGUA (2015), en este acuífero se tiene estimado la existencia de 16,165 aprovechamientos, siendo las norias o pozos excavados los más numerosos. Estos tienen una

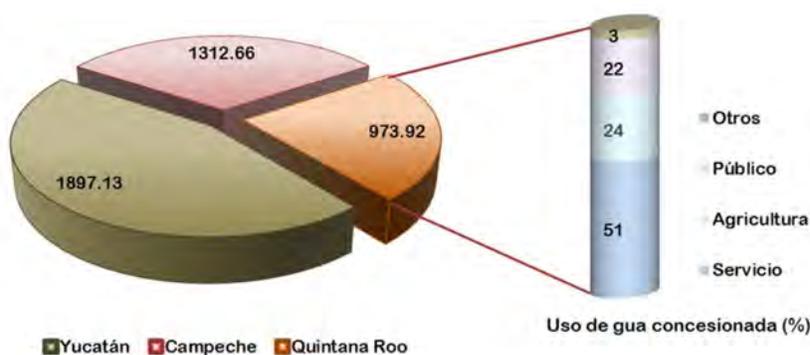
baja capacidad de extracción de agua, rondando entre 1 y 5 lps. Se estima que el 53% de los aprovechamientos son usados para abastecerse de agua para las actividades agropecuarias y para uso doméstico. En menor proporción está la perforación de pozos, con profundidades que van de los 40 a los 100 m, para extraer agua para el suministro de los centros poblacionales, con gastos que rondan los 50 lps en promedio. En algunos cenotes se extrae agua mediante bombas instaladas para diversos usos con caudales promedio entre 10 y 30 lps.

De un volumen de agua total concesionado para el 2015 de 4,184 hm³ al año para el acuífero en cuestión, se encontró que el mayor volumen de agua fue para actividades agrícolas, seguido del destino para usos múltiples y el público urbano, con el 41.4, 28.9 y 14.6% en el orden antes citados (CONAGUA, 2015) (Figura IV.20).



Fuente: Elaboración propia con información de CONAGUA (2015).

Figura IV.20 Uso y destino del volumen de agua total concesionada a nivel del acuífero 3105 Península de Yucatán al 2015.



Fuente: Elaboración propia con información de CONAGUA (2015).

Figura IV.21 Volumen de agua concesionada (hm³ año⁻¹) por estado inmerso en el acuífero 3105 Península de Yucatán, y proporción del volumen concesionado, por uso del agua, en el estado de Quintana Roo.

El 17 de septiembre de 2020, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los

Estados Unidos Mexicanos, en el cual se indica que el acuífero 3105 “Península de Yucatán” tiene un volumen disponible de 2,386.93 Mm³ anuales para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica.

Para llegar a determinar la disponibilidad del volumen de agua del acuífero se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{DMA} = \text{R} - \text{DNC} - \text{VCAS} - \text{VEALA} - \text{VAPTYR} - \text{VAPRH}$$

$$\text{DMA} = 21,813.40 - 14,542.2 - 4,657.82 - 26.79 - 199.67 - 0.00 = \mathbf{2,386.93 \text{ Mm}^3}$$

Donde:

DMA : Disponibilidad media anual de agua del subsuelo.

R : Recarga media anual.

DNC : Descarga natural comprometida.

VCAS : Volumen concesionado de agua subterránea.

VEALA : Volumen de extracción de agua en las zonas de suspensión provisional de libre alumbramiento y los inscritos en el Registro Nacional Permanente.

VAPTYR : Volumen de extracción de agua pendiente de titulación y/o registro en el REPGA.

VAPRH : Volumen de agua correspondiente a reservas, reglamentos y programación hídrica.

Este volumen representa ser 455.78 Mm³ menor al volumen de agua disponible reportado en el acuerdo anterior publicado el 04 de enero de 2018 en el mismo medio.

La alta recarga natural que existe en este acuífero, ahora hablando particularmente del estado de Quintana Roo, deriva de cuatro importantes vías: su alta precipitación, como ya se vio, su sistema de fallamiento, su sistema de karsticidad y, al tipo de suelo, mismos que le otorgan una gran capacidad de infiltración de agua (Fragoso-Servón et al., 2014b; Pereira-Corona et al., 2016).

En el Estado existen tres zonas bien diferenciadas con alta densidad de fallas geológicas, una de ellas está en la zona de Holbox, otra en la zona centro del Estado y, la tercera, al sur en la porción geológicamente más antigua de Quintana Roo (Pereira-Corona et al., 2016). De acuerdo con la Universidad de Quintana Roo citada por Fragoso-Servón et al. (2014b), cerca del 80% de la precipitación se infiltra pasando a reabastecer el manto acuífero, mientras que el 20% restante se distribuye entre lo que intercepta la cubierta vegetal, el escurrimiento superficial y la que es captada por cuerpos de agua.

Con respecto a la karsticidad, los autores antes mencionados refieren que este sistema se concentra en las mismas zonas mencionadas que para la diferenciación del sistema de fallas. En el sur, el sistema kárstico se asocia con la orografía de mediana energía en la cual las formaciones principales son lomeríos mediana y fuertemente diseccionados y, en el norte y centro del Estado se asocia con las fuertes lluvias. Las formas de disolución en este caso se explican por la acumulación de escurrimientos superficiales que incrementan la velocidad de disolución de la masa kárstica.

Por otro lado, el suelo juega un importante papel en el proceso de filtración del agua, ya que, debido a sus propiedades físicas, entre las que resaltan la textura, estructura, porosidad y consistencia, así como del contenido de materia orgánica, dependerá la rapidez con la que se dé el proceso. Los Leptosoles son los suelos predominantes en el Estado, ocupando más de los 50% del área estatal, estos se caracterizan por retener poco el agua debido a su textura gruesa, alto contenido de materia orgánica y horizonte delgado. Pereira-Corona et al. (2016) refirieron que en las planicies del Estado estos suelos son los dominantes, lo que coincide con ser zonas con una alta karsticidad y alta densidad de fallas, lo que favorece a que sean áreas muy susceptibles a procesos erosivos verticales y colapsos de dolinas.

Por lo contrario, los autores antes mencionados refieren que los Gleysoles resultan ser más impermeables, mismos que están asociados a sistemas o unidades litológicas que quedan sumergidas al menos por una parte del año, encontrándose principalmente en la región norte del Estado asociados a los sistemas de humedales y otros espacios con inundaciones temporales o permanentes que coinciden con zonas que representan mínimos altitudinales locales en la estructura del terreno.

Calidad del agua subterránea

Para determinar la calidad del agua subterránea en el área del acuífero del área de influencia del proyecto, se tomaron en cuenta los resultados reportados por la CONAGUA para el periodo 2012 – 2016 de los muestreos realizados en cuatro pozos para el aprovechamiento de agua subterránea para abastecer de agua a la población (ver: <http://201.116.60.46/DatosAbiertos/>; consultada: enero, 2020). Los tres pozos de agua ubicados en el municipio de Benito Juárez a los que la CONAGUA incluye en sus muestreos para medir la calidad del agua se encuentran ubicados al este de la zona urbana de la ciudad de Cancún, a un costado de la carretera que va a Mérida (Figura IV.21). No obstante, la distancia entre el predio del proyecto y la ubicación de los pozos, sirven como indicador de la situación de la calidad del agua del acuífero.

De manera general se puede decir que el agua del acuífero es un agua sin contaminación de coliformes fecales, dura y de calidad alta con base en su alcalinidad (Tabla IV-4). Se considera un agua permisible para ser usada para riego dado los valores obtenidos en su conductividad eléctrica, que es una variable que refleja la capacidad del agua para conducir corriente eléctrica, y que se relaciona con la concentración de iones disueltos, siendo el Na^+ , Ca^{++} , K^+ y Mg^{++} , de los que más contribuyen en esta variable.

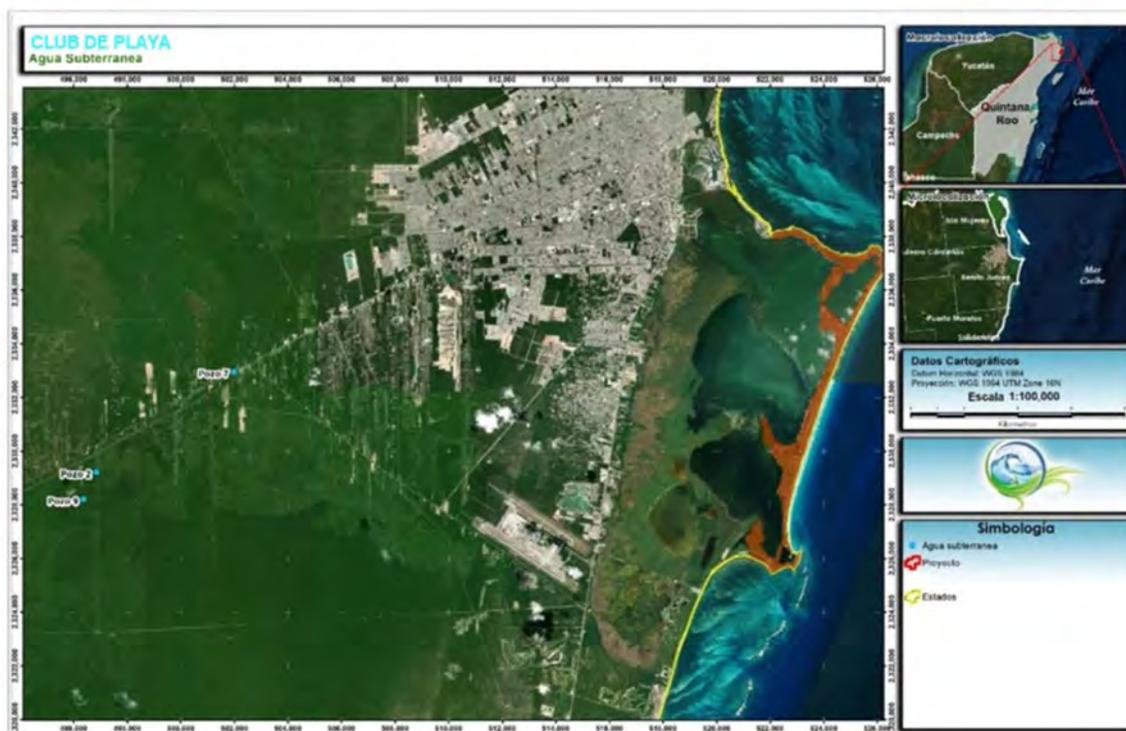


Figura IV.21 Ubicación de los pozos de aprovechamiento de aguas subterráneas muestreados por la CONAGUA para el monitoreo de la calidad del agua del acuífero en áreas cercanas al área de influencia del proyecto.

Tabla IV-17. Resultados obtenidos en 2016 por la CONAGUA para la calidad del agua subterránea en pozos de aprovechamiento de agua ubicados en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo[§].

Pozo	Alcalinidad		Conductividad		Sólidos disueltos totales		Dureza		Coliformes fecales ^{§§}	
	mg L ⁻¹	Calidad	µS cm ⁻¹	Calidad	mg L ⁻¹	Calidad	mg L ⁻¹	Calidad	NMP 100 ml ⁻¹	Calidad
Pozo 2	291.54	Alta	996	Permisible para riego	568	Dulce	331.78	Dura	1	Excelente
Pozo 7	271.63	Alta	1,206	Permisible para riego	668	Dulce	348.16	Dura	10	Excelente
Pozo 9	300.49	Alta	1,055	Permisible para riego	620	Dulce	356.35	Dura	20	Excelente

[§] Información obtenida de la CONAGUA en: <https://files.conagua.gob.mx/transparencia/CalidaddelAgua.pdf>. Consultado en julio del 2019. ^{§§} Coliformes fecales reportados en número más probable (NMP) en 100 mililitros.

IV.1.6.2 Hidrología superficial

El sistema Ambiental se encuentra inmerso dentro de la Región Hidrológica 32, Yucatán Norte (RH32) la cual abarca parte de los estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo, comprende una extensión total de 56 443 km².

La Cuenca RH31A Quintana Roo, se ubica al sureste del estado de Yucatán, limita al norte y oeste con la cuenca B de la RH32, al este con el estado de Quintana Roo donde continúa y al sur la cuenca B de la RH33.

Los cuerpos de agua más cercanos al área del Proyecto son, al noreste el mar caribe y al suroeste se localiza la laguna de Nichupte, es importante mencionar que el sistema lagunar tiene un agua con características de salinidad muy similar al agua de mar, con gradiente de salinidad de 24 a 30 psu (practical system unit: 1 psu = 1,000 ppm), cuando el agua marina en promedio alcanza 35 psu (Bello et al., 2009).

IV.2 Medio biótico

IV.2.1 Vegetación

Utilizando la carta de uso de suelo y vegetación serie VI de INEGI como información de referencia para describir la vegetación presente en el predio del proyecto, se puede observar que el lote 4C-11, SECCION "C" se ubica en una zona que tiene como uso de suelo y vegetación clasificado como "Urbano construido", o "Desarrollo antrópico", de acuerdo con la clasificación de uso de suelo y vegetación de la CONABIO (Figura IV.22). Es sabido que esta se trata de una clasificación de uso de suelo y vegetación general considerando el grado de precisión que se alcanza para diferenciar entre usos de suelo y tipos de vegetación, no obstante, resulta de gran utilidad como punto de partida en estudios que implican la caracterización de este componente ambiental.

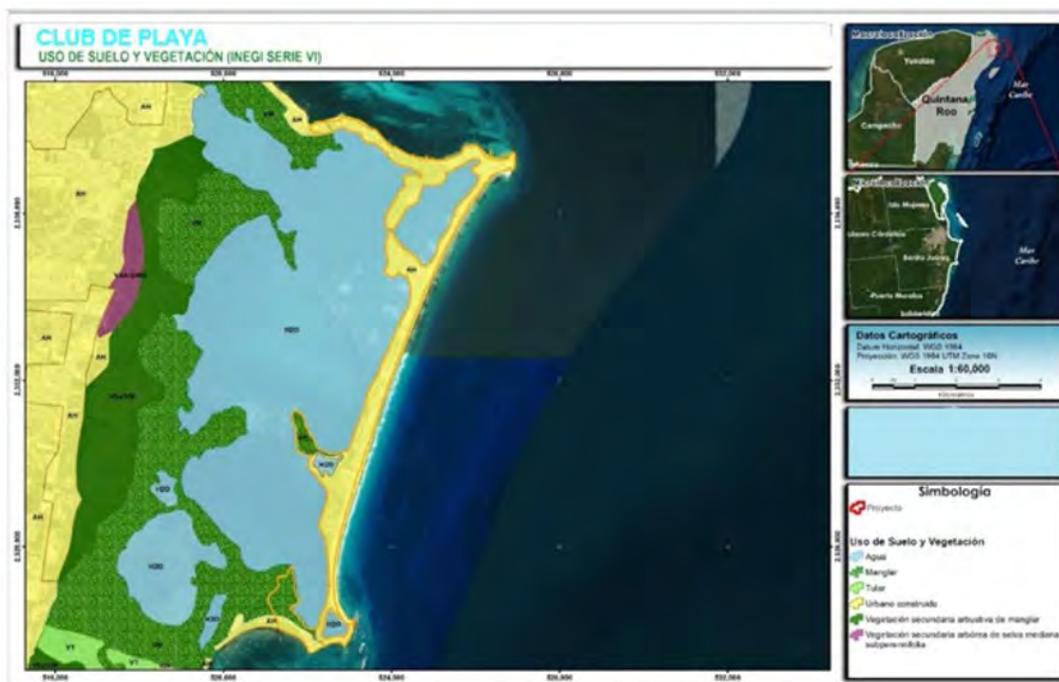


Figura IV.22 Uso de suelo y vegetación en el área del predio del proyecto, y la zona hotelera de la ciudad de Cancún, de acuerdo con INEGI serie VI.

Dentro de los componentes del proyecto, se encuentran algunas especies características de la región entre ellas ejemplares como: Uva de mar (*Coccoloba uvifera*), Lirio de playa (*Hymenocallis littoralis*), Palma de coco (*Coco nucifera*), como se muestran en la figura (IV.23).

De igual forma se encuentran especies exóticas como: Salvia (*Vitex trifolia*), Casuarina (*Casuarina equisetifolia*) Almendro (*Terminalia catappa*) y Lechuga de mar (*Scaevola sericea*)⁵.

Por lo antes, la vegetación que se desarrolla en el predio no es nativa, existen exóticas que hacen que la vegetación no sea clasificada ni como secundaria nativa conforme a la clasificación de la vegetación del INEGI

A nivel de predio, éste presenta características de presión antropogénica por su origen y conformación artificial. Actualmente se encuentra desprovisto de vegetación y con desarrollo principalmente de algunas gramíneas, halófito una mezcla de especies inducidas y exóticas, sin llegar a formar una comunidad vegetal, ya que no se encuentra una asociación o afinidad entre ellas. Es fundamental recalcar que se han desarrollado sobre un sitio que ha contado con presión a través de las antiguas construcciones (Fat Tuesday) y su posterior demolición. Desde su conformación ha tenido diversos usos, por lo que, actualmente en el predio se observan vestigios de obras, así como suelo desnudo o con individuos exóticos, la dinámica de uso del terreno no se permite el establecimiento de vegetación nativa ya que aún cuenta con vestigios de obras, por lo que se considera un área desprovista de vegetación, utilizando como referencia la clasificación del INEGI.

Conforme a la caracterización del predio se encontraron encontró que predominan la especie *vitex trifolia*(*Salvia*) y el resto de las especies se distribuyen en porcentajes menores sin formar un continuo. Se encuentran ejemplares de especies exóticas de *Terminalia Catappa*, así como *Casuarina equisetifolia*, así como no nativas.

Cabe señalar, que la Salvia es una planta exótica se ha registrado en Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, San Luís Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz (Villaseñor y Espinosa, 1998)⁶. Por lo que no se distribuye en la península.

El listado florístico de especies vegetales presentes en el predio que se indican en la Tabla VI-5. Sin embargo, es de aclararse que se encuentran dispersos en el predio sin formar un macizo

Tabla IV-5. Listado florístico de especies registradas en el predio del proyecto.

	Común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-
1	Helecho (sin nombre común)	<i>Mariosousa dolichostachya</i>	----
2	Almendro	<i>Terminalia catappa</i>	exótica
3	Pino de mar	<i>Casuarina equisetifolia</i>	exótica

⁵ [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Desde_Herbario/2022/2022-01-27-Castillo_Gonzalo_et_al-La_lechuga_de_mar.pdf](https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Desde_Herbario/2022/2022-01-27-Castillo_Gonzalo_et_al-La_lechuga_de_mar.pdf)

⁶ <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/lamiaceae/salvia-tiliifolia/fichas/ficha.htm>

4	Uva de mar	<i>Coccoloba uvifera</i>	Nativa
5	Coco	<i>Cocos nucifera</i>	No Nativa
6	Ciricote de playa	<i>Cordia sebestena</i>	Nativa
7	Makulis Rosa	<i>Tabebuia rosea</i>	Nativa
8	Palma washingtonia	<i>Washingtonia sp.</i>	----
9	tabaquillo	<i>Suriana maritima</i>	----
10	Drácena	<i>Dracaena marginata</i>	No Nativa
11	lirio de mar	<i>Hymenocallis littoralis</i>	Nativa
12	Alamo	<i>Ficus maxima</i>	Nativa
13	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Nativa
14	Waxim, Guaje		Nativa
15	Salvia	<i>Vitex trifolia</i>	exótica
16	Bejuco de playa	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	----
17	Savila	<i>Aloe vera</i>	----
18	Col de playa	<i>Scaevola taccada</i>	Invasora

El predio por su ubicación y conformación artificial 80's, no forma parte de un ecosistema forestal y tampoco cumple con los requisitos de un terreno forestal, conforme a la LGDFS⁷, por lo que se trata de un terreno diverso a lo forestal y que por ende no es aplicable el inciso VII Art. 28 de la LGEEPA⁸.

De acuerdo con los usos de suelo y vegetación serie INEGI VII arriba indicados; al predio le aplica uso de Asentamientos Humanos; por lo que, los elementos que se encuentran dentro del desplante del proyecto corresponden a vegetación inducida y secundaria, que no tienen algún manejo relacionado con algún uso forestal. Por lo que oficialmente, al predio no se le reconoce cobertura vegetal, ni se le considera de valor biológico o ecológico. Asimismo, la totalidad del área de influencia del proyecto está considerada como "zona urbana".

IV.2.2 Fauna silvestre

Dado el grado de desarrollo antrópico en la zona hotelera, y específicamente en el predio del proyecto, ya no tiene las condiciones óptimas para que funcione como sitio de alimentación, reproducción, refugio y percheo para la fauna silvestre, sin embargo, aún es posible ver algunos individuos, de aves y reptiles, principalmente, de especies que se han logrado adaptar a los cambios y convivir con el desarrollo y actividades antrópicas (Figura IV.23 y Figura IV.24). Entre las especies de fauna que se mencionan a continuación como parte del proyecto y que aún es posible ver a lo largo de la zona hotelera.

Con el objetivo de caracterizar la fauna del predio se llevaron a cabo recorridos longitudinales donde se registraban los individuos observados. En total se registraron tres especies de reptiles y seis especies de aves. Los resultados se desglosan en la siguiente Tabla.

⁷ Ley General de Desarrollo Forestal sustentable

⁸ Ley general del equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Tabla IV.6. Especies ubicadas durante el recorrido de campo.

Grupo	Nombre científico	Nombre	Abundancia	Categoría NOM-059
Reptiles	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	3	A
	<i>Anolis sagrei</i>	Merech	2	-
	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Lagartija espinosa	1	-
Aves	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle	1	-
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	3	
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	6	



Figura IV.23 Fauna silvestre (aves) observada en los alrededores del proyecto.

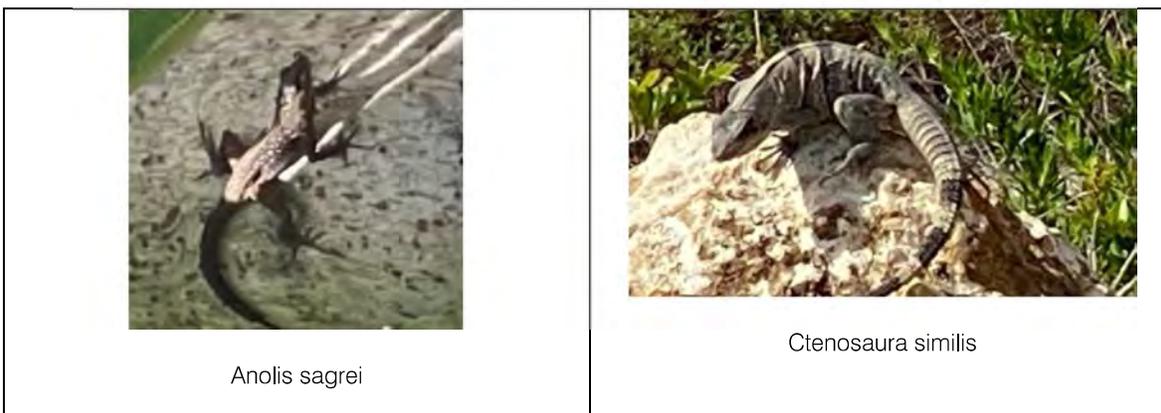


Figura IV.24 Fauna silvestre (reptiles) observados en los alrededores del proyecto.

De las 6 especies antes mencionadas, una de ellas se encuentra listada en la modificación de la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, la iguana (*Ctenosaura similis*), en la categoría de amenazada (A).

Dada las condiciones del predio y de las actividades que se desarrollan cotidianamente no tiene las condiciones para funcionar como sitio relevante para hábitat de la fauna silvestre. Lo que más llega a suceder es observar algunos individuos de aves que llegan a posarse

momentáneamente en algunos ejemplares arbóreos que crecen en el predio, pero sin llegar a funcionar como sitio de reproducción, refugio o alimentación.

Biodiversidad

La diversidad de fauna en el área de proyecto resultó baja, toda vez que se encontraron 17 individuos distribuidos en 7 especies. Lo que es coherente con los valores obtenidos con el índice de Shannon ($H' 1.349$); los resultados del cálculo del índice se muestran en la Tabla IV-13.

Tabla IV-7. Índice de Shannon.

Grupo	Nombre científico	Nombre	ni	pi	LNpi	pi/npi
Reptiles	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	3	0.12	-2.1203	-0.2544
	<i>Anolis sagrei</i>	Merech	2	0.08	-2.5257	-0.2021
	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Lagartija espinosa	1	0.04	-3.2189	-0.1288
Aves	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle	1	0.04	-3.2189	-0.1288
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	4	0.16	-1.8326	-0.2932
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	6	0.24	-1.4271	-0.3425
Total			17	0.68		1.3498

Dada las condiciones del predio no tiene las condiciones para funcionar como sitio relevante para hábitat de la fauna silvestre, lo que fue comprobado con los recorridos de campo y los bajos valores obtenidos del cálculo del Índice de Shannon.

IV.3 Aspectos socioeconómicos.

IV.3.1 Medio socioeconómico

Como ya se ha mencionado, el proyecto se ubica la ciudad de Cancún, municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo. Este estado es el de más reciente fundación en México, declarándose como tal el 08 de octubre de 1974, constituyéndose por apenas siete municipios. Se ubica en el sureste de México, siendo uno de los tres estados de la Península de Yucatán; sus colindancias son: al norte con Yucatán y el Golfo de México (océano Atlántico); al este con el mar Caribe (océano Atlántico); al sur con Belice y, al oeste con Campeche. En cuanto a extensión territorial, ocupa el lugar 19 a nivel nacional y representa el 2.56% de la superficie total del país.

En la actualidad el estado de Quintana Roo está conformado por 11 municipios, los últimos en ser declarados como tal son: Solidaridad, Tulum, Bacalar y, el más reciente, Puerto Morelos (Tabla IV-8).

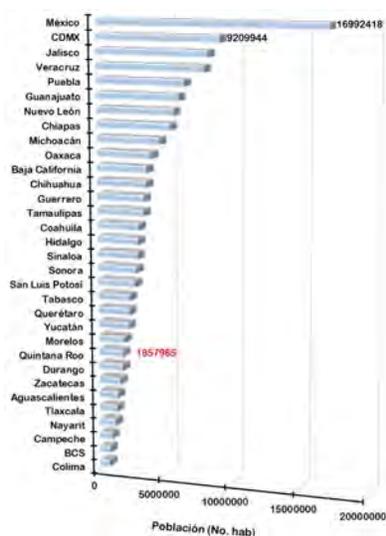
Tabla IV-8. Municipios que conforman el estado de Quintana Roo a la fecha.

Municipio	Cabecera	Fundación
Cozumel	Cozumel	12 de enero de 1975
Felipe Carrillo Puerto	Felipe Carrillo Puerto	12 de enero de 1975
Isla Mujeres	Isla Mujeres	12 de enero de 1975
Othón P. Blanco	Chetumal	12 de enero de 1975
Benito Juárez	Cancún	12 de enero de 1975
José Ma. Morelos	José Ma. Morelos	12 de enero de 1975
Lázaro Cárdenas	Kantunilkin	12 de enero de 1975
Solidaridad	Playa del Carmen	28 de julio de 1993
Tulum	Tulum	13 de marzo de 2008
Bacalar	Bacalar	02 de febrero de 2011
Puerto Morelos	Puerto Morelos	06 de noviembre de 2015

El municipio de Benito Juárez se ubica en la parte norte del Estado y colinda con los municipios de Isla Mujeres, al norte, al oeste con el municipio de Lázaro Cárdenas, Puerto Morelos se encuentra al sur y al este colinda con el Mar Caribe. Su extensión territorial es de 1,644 km², el 3.27% de la superficie estatal.

IV.3.2 Población

De acuerdo con el último censo de población y vivienda realizado por el INEGI a nivel nacional en el 2020 (ver: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html#Tabulados>), el estado de Quintana Roo se ubica entre los primeros 10 lugares a nivel nacional con menor población total, siendo esta de 1'857,985 habitantes (Figura IV.25). De los 126'014,024 habitantes a nivel nacional que resultaron del censo antes mencionado, en el Estado habitaban el 1.47% de la población total; mientras que, los estados de Colima y Baja California Sur fueron los que tuvieron menor número de habitantes, representado el 0.58 y 0.63% del total nacional, respectivamente; y, el Estado y la Ciudad de México los que resultaron por mucho con la mayor población nacional.



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html#Tabulados>

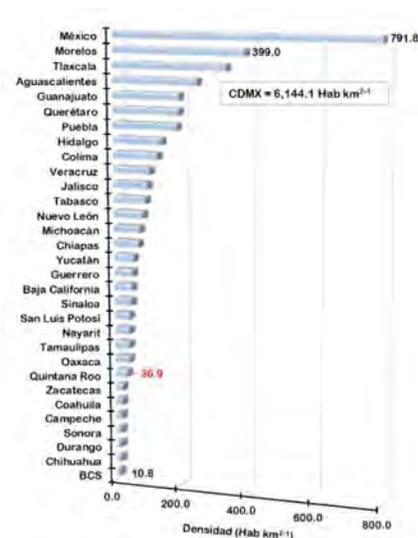
Figura IV.25 Población por entidad federativa de acuerdo con el censo de población y vivienda realizado por el INEGI en el año 2020.

De acuerdo con el censo de población y vivienda 2020 del INEGI, aún no se tienen los resultados del censo de 2020 (ver: https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html#Datos_abiertos), el municipio de Benito Juárez cuenta con 160 localidades en las que se distribuían sus 911,503 habitantes.

De estas 160 localidades, 141 estaban habitadas por 20 o menos personas, donde, incluso, en 43 de ellas se registró un solo habitante y en 32 dos habitantes, siendo estas más bien rancherías que localidades como tal.

La localidad con mayor población fue Cancún con 888,797 pobladores, el 97.51% del total municipal. A esta le siguió Alfredo V. Bonfil, con apenas 19,789 habitantes, el 2.17% de la población municipal, lo que implica que en estas dos localidades habita el 99.68% de la población municipal total censada.

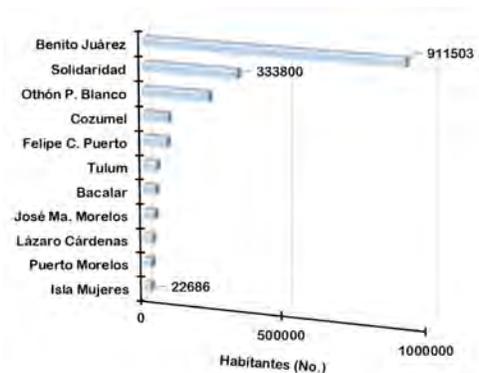
Relacionando la superficie estatal con el tamaño poblacional, resulta que el estado de Quintana Roo tiene una densidad poblacional de 36.9 Hab km²⁻¹, ocupando el 8° lugar entre los estados del país con menor densidad, donde Baja California Sur y Chihuahua tienen la menor densidad con 10.8 y 15.1 Hab km²⁻¹, en el orden antes citado (Figura IV.26). En este rubro resulta que las entidades con la mayor densidad poblacional son la Ciudad México y el Estado de México con 6,144.1 y 791.8 Hab km²⁻¹, respectivamente.



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html#Tabulados>

Figura IV.26 Densidad poblacional por entidad federativa de acuerdo con el censo de población y vivienda realizado por el INEGI en el año 2020.

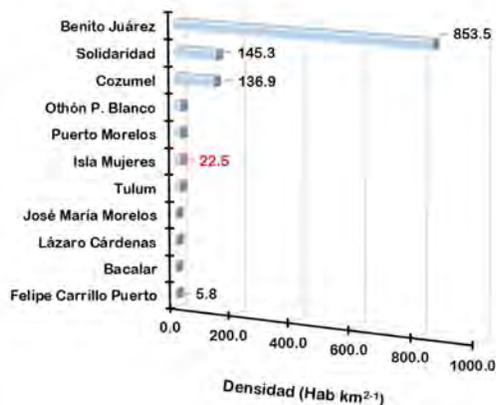
A nivel municipal, de acuerdo con los resultados del censo de población y vivienda realizado por el INEGI en el 2020, el municipio de Benito Juárez es el de mayor población a nivel estatal, con el 49.06% de sus 1'857,985 habitantes, seguido muy abajo por los municipios de Solidaridad y Othón P. Blanco que tienen el 17.97% y 12.58% del total poblacional, respectivamente (Figura IV.27). Los municipios con menor población resultaron ser Isla Mujeres con el 1.22% y Puerto Morelos con el 1.45% de la población total estatal.



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, en:
<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html#Tabulados>

Figura IV.27. Población municipal en el estado de Quintana Roo de acuerdo con el censo de población y vivienda realizado por el INEGI en el año 2020.

Por otro lado, en cuanto a densidad poblacional, el municipio de Benito Juárez ocupa el primer lugar estatal con $853.46 \text{ Hab km}^{-2}$, seguido por Solidaridad y Cozumel con $145.31 \text{ Hab km}^{-2}$ y $136.91 \text{ Hab km}^{-2}$, respectivamente (Figura IV.28). En este sentido, los municipios del estado que tienen la menor densidad poblacional resultaron ser Felipe Carrillo Puerto y Bacalar, con solo 5.76 y 6.17 Hab km^{-2} , respectivamente.



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, en:
<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html#Tabulados>

Figura IV.28 Densidad poblacional en los municipios del estado de Quintana Roo de acuerdo con el censo de población y vivienda realizado por el INEGI en el año 2020.

IV.3.3 Dinámica poblacional

El crecimiento poblacional nacional ha mostrado un comportamiento similar al que se ha tenido a nivel mundial de acuerdo con la información proporcionada por el Banco Mundial (ver: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.GROW>). En el periodo de 1970 a 2019, México pasó de tener tasas de crecimiento poblacional anuales de 3.05% a 1.09%, siendo más fuerte la caída que la mostrada a nivel mundial que pasó de ser de 2.09 a 1.07% en el mismo periodo. En este mismo lapso, la tasa promedio de crecimiento poblacional anual de México es ligeramente superior a la mundial (1.88 vs 1.52%); cuando ha habido países que han tenido una tasa de crecimiento negativa (disminución de la población), tales como Letonia, Bulgaria, Serbia y Lituania (-0.41, -0.38, -0.29 y -0.22%, respectivamente), mientras que países de medio oriente todavía tienen tasas de crecimiento por arriba del 4% (Emiratos Árabes Unidos 7.75%, Qatar 6.67%, Kuwait 4.44 y Bahreín 4.15%).

En el periodo de referencia, hasta finales de los 80's, a nivel nacional todavía se tenían tasas de crecimiento poblacional superiores al 2%, lo que se reflejó en un incremento poblacional del 89.0% (igual a 42.93 millones de habitantes). Sin embargo, a partir del 2000 éstas se han mantenido más o menos estables y por debajo del 1.5%, lo que ha implicado un incremento poblacional del 23.2% (22.52 millones de habitantes).

A nivel estatal, de 1990 al 2020 se ha tenido una tasa promedio de crecimiento demográfico del 6.0%, siendo mayor a la nacional (1.6%), periodo en el cual se ha triplicado la población del Estado (Tabla IV-6). Si bien su tasa promedio de crecimiento anual ha ido a la baja, su disminución ha tenido un comportamiento irregular con bajadas y subidas (Figura IV.29). La representación de la población estatal con respecto a la nacional ha ido incrementando paulatinamente, yendo de 0.61%, en 1990, a 1.47% en el 2020, representando en promedio en este periodo el 1.04% de la población nacional.

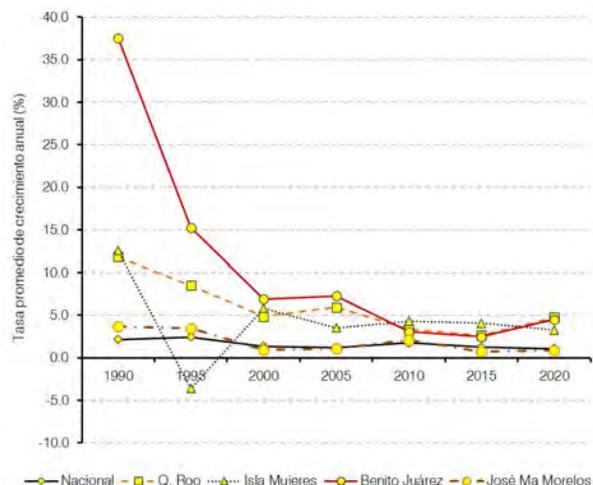
Tabla IV-9. Número de habitantes a nivel nacional, estatal y municipal de 1990 a 2020 de acuerdo con los censos y conteos poblacionales realizados por el INEGI[§].

Entidad	1990	1995	2000	2005	2010	2015 ^{§§}	2020	TPCA (%)
Nacional	81'249,645	91'158,290	97'483,412	103'263,388	112'336,538	119'530,753	126'014,024	1.6
Q. Roo	493,277	70,3536	874,963	1'135,309	1'325,578	1'501,562	1'857,985	6.0
Benito Juárez	176,765	311,696	419,815	572,973	661,176	743,626	911,503	11.0
Isla Mujeres ^{§§§}	10,666	8,750	11,313	13,315	16,203	19,495	22,686	4.3
Solidaridad ^{§§§}	---	28,747	63,752	135,512	159,310	209,634	333,800	13.7
José Ma. Morelos ^{§§§}	25,179	29,604	31,052	32,746	36,179	37,502	39,165	1.9

[§] Datos de 1990 a 2020: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Tabulados>.

^{§§} Datos de 2015: <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/default.html#Tabulados>.

^{§§§} Se incluye los municipios de Isla Mujeres, Solidaridad y José Ma. Morelos solo como referencia de municipios estatales.



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, en:
<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html#Tabulados>

Figura IV.29 Tasa promedio de crecimiento poblacional anual estimada con los censos y conteos poblacionales reportados por el INEGI para el periodo de 1970 a 2020 a nivel nacional, estatal y municipal.

Si la población estatal creció 3.8 veces de 1990 a 2020, la población municipal de Benito Juárez creció 5.2 veces en el mismo periodo, pero la población de Isla Mujeres solo creció 2.1 veces, pasando de 10,666 habitantes en 1990 a 22,686 en el 2020, lo que representó una tasa promedio de crecimiento anual de 4.3% en este periodo; muy por debajo de la tasa de Solidaridad con 13.7% y superior a José Ma. Morelos con el 1.9% TPCA, valores extremos en el estado.

IV.3.4 Variables de la dinámica poblacional

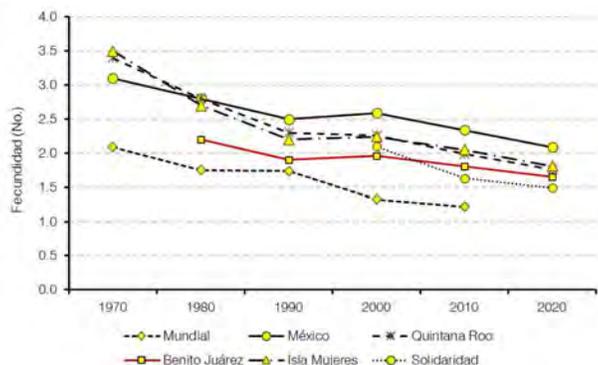
La dinámica poblacional está conformada por los nacimientos, defunciones y los movimientos poblacionales migratorios que se componen de la inmigración y la emigración; al final de este balance, tomando como referencia la población en tiempos determinados, se tiene el número de habitantes en un lugar y momento dado. Y, al comparar estas variables entre años, periodos y/o censos, ayudan a explicar diferentes variables relacionadas con la población, principalmente en temas relacionados con salud, seguridad, economía, servicios, entre otros. A continuación, se analizarán variables relacionadas directamente con la densidad poblacional.

IV.3.4.1 Fecundidad

La fecundidad es una de las principales variables que determinan el crecimiento o disminución poblacional, así como del cambio estructural por grupo de edades. En nuestro caso, la fecundidad se expresada como el número de hijos vivos por el total de mujeres mayores de 12 años, conforme con los resultados presentados por el INEGI en sus censos poblacionales.

Analizando la información de los censos poblacionales de 1970 a 2020, se tiene que esta variable ha venido disminuyendo, de manera general, a través de las décadas, tal y como lo muestran los resultados censales. Como se puede ver en la Figura IV.30, el descenso más pronunciado en el número de hijos vivos se dio entre 1970 y 1980, donde a nivel nacional pasó de 3.1 a 2.8, siendo más fuerte y prolonga la caída en el estado de Quintana Roo, pasando de 3.4 en 1970, a 2.3 hijos vivos en 1990. En ambos casos, los resultados obtenidos han sido superiores a los obtenidos a nivel mundial, aunque con una caída menos pronunciada en el periodo referido, pasando de 2.1 a 1.8 hijos vivos.

A nivel municipal, esta variable ha tenido valores más bajos que los obtenidos a nivel nacional y estatal, pero por arriba de los valores a nivel mundial. La fecundidad para el municipio de Benito Juárez ha pasado de 2.2 en 1980 a 1.7 en el 2020, apenas 0.1 puntos menor al valor obtenido una década atrás, cuando a nivel estatal estos valores han sido de 2.8 a 1.8 en el mismo periodo. Valores similares a los de Benito Juárez se han obtenido en los municipios de Isla Mujeres y Solidaridad, donde este último, en los censos evaluados, se ha determinado una fecundidad de 2.1 a 1.5 hijos vivos en promedio por mujeres en edad reproductiva.



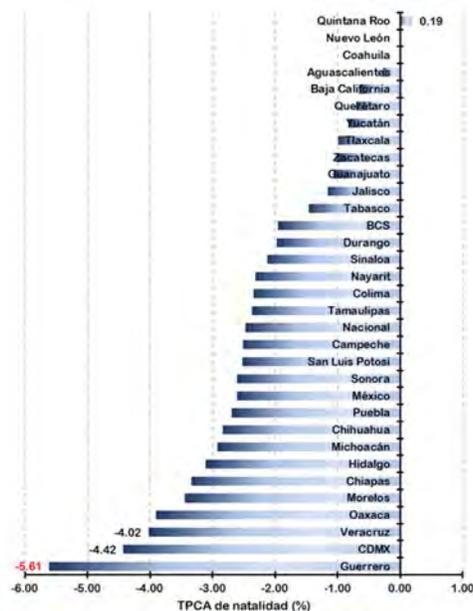
Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, en:
<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html#Tabulados>

Figura IV.30 Fecundidad a nivel nacional, estatal y municipal de 1970 a 2020, expresada como el número de hijos nacidos vivos por el total de la población femenina mayor de 12 años.

La información sobre la planificación familiar, más el acceso a las medidas establecidas para ello proporcionadas en los tres niveles de gobierno, han jugado un papel relevante para que esta variable poblacional presente el descenso hasta ahora tenido. Parece ser que los programas sobre planificación familiar implementados han ayudado a que las parejas piensen y definan el número de hijos que desean tener, mostrando su resultado en el descenso en el número de hijos por población femenina a nivel nacional, estatal y municipal.

En este mismo tenor, con base en el análisis de la base de datos de nacimientos entre el 2010 y 2018 del INEGI, de las 31 entidades federales, más la Ciudad de México, 27 de ellos han tenido un descenso en su tasa de natalidad, dos (Coahuila y Nuevo León) se ha mantenido estable, y solo Quintana Roo ha manifestado una tasa creciente (Figura IV.31).

A nivel nacional resulta una disminución promedio de la tasa de natalidad del 2.47% en el periodo analizado, manteniéndose una tasa de natalidad mayor en el estado de Quintana Roo con 0.19% en promedio. Dos datos son de llamar la atención, el primero es la caída del 5.61% de la tasa de natalidad en el estado de Guerrero, 4.42% menor que la de la Ciudad de México, el segundo con mayor descenso. Y, el estado de Quintana Roo es el único que tiene una TPCA positiva, sin embargo, esto es resultado del incremento en el registro de nacimientos de 28,103, 30,563 y 30,841 entre los años 2013 y 2015, ya que en los años restantes se tuvieron registros a la baja con respecto a los años precederos.



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, en:
<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Tabulados>

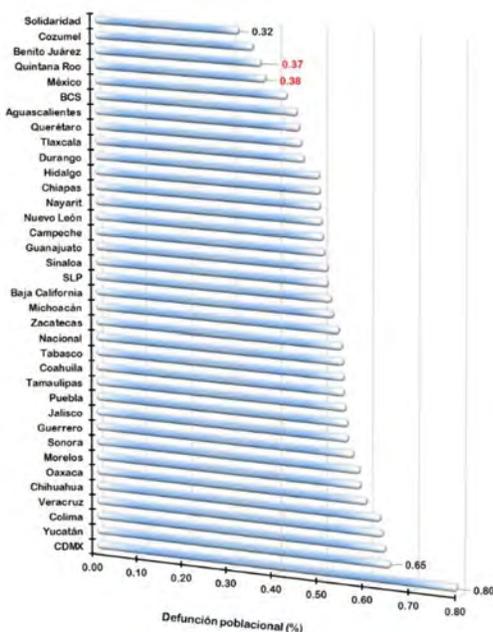
Figura IV.31 Tasa promedio de crecimiento anual de la natalidad entre 2010 y 2018 en la población a nivel nacional y estatal.

IV.3.4.2 Mortalidad

Las defunciones son una de las principales variables que hace que una población se vea reducida, siendo el contrapeso de la natalidad en la dinámica poblacional. En este caso existen diversas causas que pueden ocasionar las pérdidas de vidas humanas, entre las más comunes tenemos a las relacionadas con la salud (principalmente enfermedades del corazón, pulmonares y de vías respiratorias, diabetes y tumores malignos), accidentes de tránsito, desnutrición y defunciones por homicidios (agresiones).

De acuerdo con los resultados presentados por el INEGI (ver: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/Proyectos/bd/continuas/mortalidad>), para el año 2015 se tuvo que la Ciudad de México fue la entidad que tuvo la mayor proporción de defunciones con respecto a la población total (0.80%), seguido de los estados de Yucatán y Colima con el 0.65 y 0.64% (Figura IV.32). En este caso, el estado de Quintana Roo resultó ser la entidad

con la menor proporción donde las defunciones representaron ser solo el 0.38% de la población total estatal. Un valor similar se obtuvo a nivel municipal considerando los tres municipios del estado con mayor actividad turística, entre los que se encuentra el de Benito Juárez, el cual obtuvo una proporción de defunciones del 0.37% con respecto de la población total.

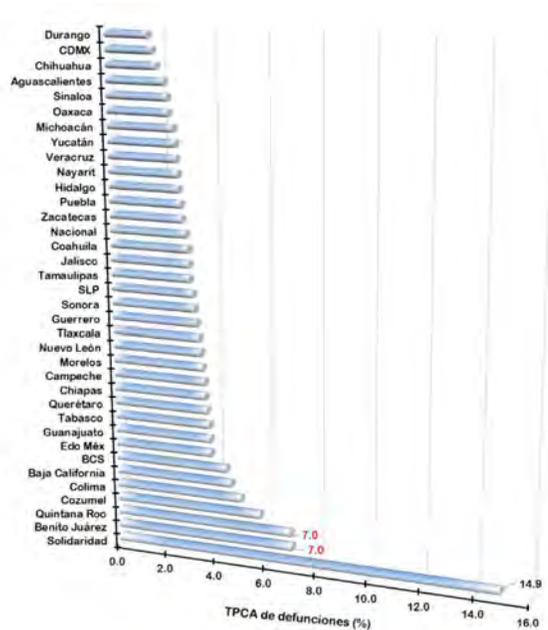


Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, en:
<http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/Proyectos/bd/continuas/mortalidad/DefuncionesHom.asp>

Figura IV.32 Proporción de defunciones con respecto a la población total para el año 2015 a nivel nacional, estatal y en los tres municipios con mayor actividad turística en Quintana Roo.

Del análisis a la base de datos de las defunciones generales anuales entre el 2009 y 2019 a nivel nacional, estatal e incluyendo los municipios de Isla Mujeres, Benito Juárez y Solidaridad, resultó una tasa promedio anual de defunción en el municipio de Benito Juárez superior a la que se obtuvo a nivel nacional y similar a la estatal (Figura IV.33). En este caso resalta el municipio de Solidaridad que alcanzó una tasa promedio para el periodo antes mencionado de defunciones del 14.9%, mientras que el promedio a nivel nacional fue de 3.0%. Quintana Roo fue el estado que tuvo la mayor tasa promedio con el 7.0%, seguido de Colima con el 5.0%.

Por otro lado, los municipios de Quintana Roo incluidos en este análisis también tuvieron valores que fueron superiores a la de los estados y al promedio nacional, en este caso Benito Juárez tuvo una tasa promedio similar a la de Quintana Roo (Figura IV.33).



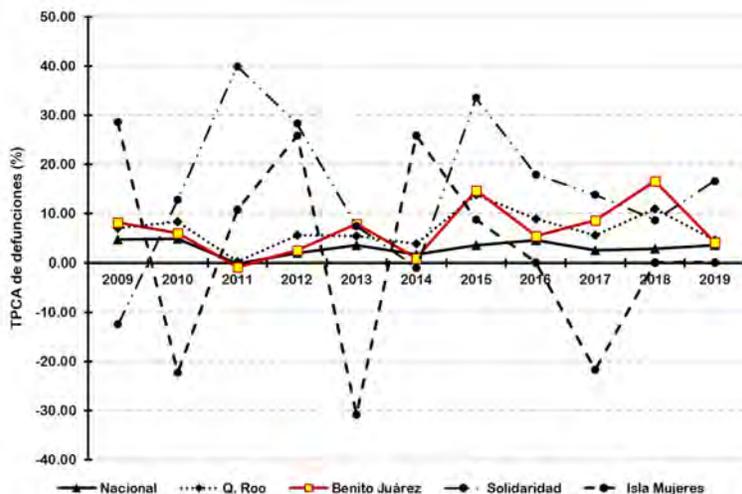
Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, en:

<http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/Proyectos/bd/continuas/mortalidad/DefuncionesHom.asp>

Figura IV.33 Tasa de defunciones generales de 2009 a 2019 en la población a nivel nacional, estatal y en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

Con base en el análisis de la base de datos de defunciones generales del INEGI (ver: <https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/continuas/mortalidad/defuncioneshom.asp?s=est>), la cual tiene información anualizada de esta variable de 1990 al 2019, analizando el periodo de 2009 al 2019, se tiene la TPCA de las defunciones a nivel nacional y del estado de Quintana Roo con un comportamiento irregular con incrementos y caídas entre años, no obstante que resulta ser positiva y mayor a nivel estatal que la nacional (Figura IV.34). En promedio, a nivel nacional en el periodo analizado se tiene una TPCA de defunciones del 3.02, cuando a nivel del estado de Quintana Roo llegó a ser del 6.75%.

En el municipio de Benito Juárez también se encontró que este municipio tiene la más alta TPCA con el 6.74%. No obstante, presenta menor variabilidad en defunciones entre años que los municipios de Solidaridad e Isla Mujeres, pero un comportamiento muy similar al obtenido a nivel estatal, hasta en el valor de la TPCA en la que a nivel esta fue de 6.75%.



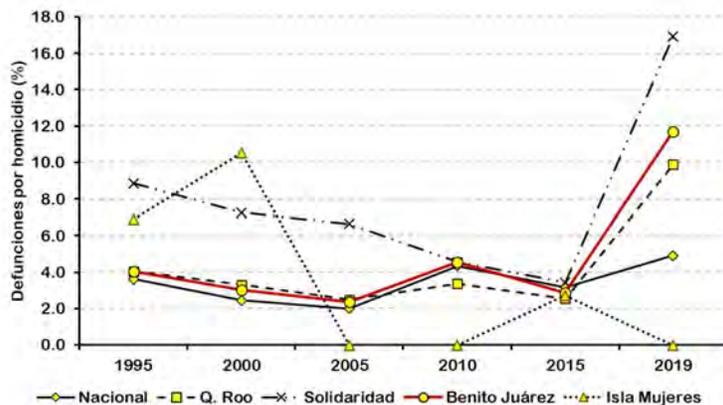
Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, en:
<http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/Proyectos/bd/continuas/mortalidad/MortalidadGeneral.asp>

Figura IV.34 Tasa promedio de crecimiento anual de defunciones a nivel nacional, estatal y municipal, para el periodo 2009 - 2019.

Es innegable la problemática por la que atraviesa el país en materia de delincuencia, la cual incluye cobro de piso, robos a casas habitación, secuestros y homicidios, por mencionar algunos de los que más preocupan a la población. Por lo que se decidió presentar un análisis del número de defunciones por homicidio a nivel de los tres órdenes de gobierno.

La participación de los homicidios como parte de las defunciones totales a nivel nacional, estatal y municipal, incluyendo, además, los municipios de Solidaridad e Isla Mujeres mostraban una tendencia numérica a la baja de 1995 a 2005 (Figura IV.35). Sin embargo, en el 2010 éstas sufren un incremento significativo, excepto en Solidaridad, para después volver a caer, pero sin llegar a mostrar la tendencia que traían hasta el 2015. Aquí hay que resaltar que cuando a nivel nacional estas defunciones representaban el 3.6% en 1995, en el municipio de Solidaridad era del 8.9%, el valor más alto, y en Benito Juárez de 4.1%.

Para el 2010, a nivel nacional y municipal, las defunciones por homicidio representaban entre el 4.4% y el 4.5% del total de las defunciones, siendo el estado el que obtuvo el valor más bajo 3.4%. Ahora, para el 2019, los municipios de Benito Juárez y Solidaridad son los que han mostrado un mayor incremento, año en que en Benito Juárez se alcanzó un valor de 11.7% y en Solidaridad del 16.9%, valores muy por arriba del obtenido a nivel nacional (4.9%).



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, en:
http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/Proyectos/bd/continuas/mortalidad/DefuncionesHom.asp?s=est&c=28820&proy=mortgral_dh

Figura IV.35 Participación de las defunciones por homicidio con respecto a las defunciones generales a nivel nacional, estatal y municipal para el periodo 1990 - 2019. Los resultados son valores promedio por quinquenio.

IV.3.4.3 Migración

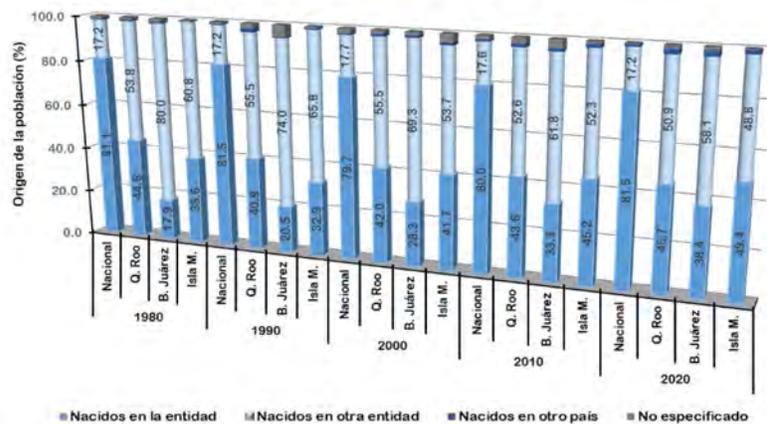
Los movimientos poblacionales internos e internacionales, considerando los que entran a un lugar como los que salen, tienen una influencia considerable en la variación poblacional de un lugar en tiempos determinados. Es un fenómeno social al que se ve forzada la población mundial principalmente por la pobreza, búsqueda de más y mejores alternativas de empleo, un empleo mejor remunerado, inseguridad alimentaria, para realizar o continuar con sus estudios, en búsqueda de un lugar más seguro para vivir, desastres naturales o simplemente para reunirse con su familia, opciones que no encuentran o no logran alcanzar en sus lugares de origen.

El análisis de esta variable en el estado de Quintana Roo resulta de gran relevancia por ser uno de los estados del país que tiene un gran flujo migratorio, siendo un fuerte atrayente de fuerza de trabajo para emplearse en los sectores de la construcción, hotelería, doméstico y comercio ambulante (Rosales, 2009). Quintana Roo fue decretado como entidad federativa apenas en 1975, siendo el último estado en ser reconocido como tal a nivel nacional, a partir de esa década empezó el desarrollo de la actividad turística en el estado, planeación que inició por iniciativa del expresidente Gustavo Díaz Ordaz y un grupo de empresarios del ramo turístico (Rosales, 2009).

La actividad turística inició pujantemente en el municipio de Benito Juárez, específicamente en la ciudad de Cancún y, posteriormente, a principios de los 90's inició su extensión hacia la zona de la Riviera Maya, particularmente en Puerto Morelos, Playa del Carmen y Tulum. Este florecimiento de la actividad turística tuvo un efecto directo en el crecimiento poblacional de las localidades costeras, influenciado fuertemente por el movimiento migratorio.

Como se puede observar en los censos de población y vivienda realizados por el INEGI (ver: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/>), en los últimos cuatro censos, la población nacida en otra entidad diferente a la presente donde fue censada tuvo poca variación, fluctuando entre el 17.2 y el 17.7% de los habitantes censados (Figura IV.36). En los mismos censos, el estado de Quintana Roo tuvo una mayor proporción de población proveniente de otra entidad, incluso este valor fue superior al obtenido a nivel nacional, yendo de 52.6 a 55.5%, lo que significa que menos de la mitad de la población censada era nacida en el estado.

A nivel municipal se tuvieron valores aún superiores a los obtenidos a nivel estatal. Cuando el desarrollo de Cancún como destino turístico estaba en sus inicios, hablando de las décadas de los 80's y 90's, se llegó a tener una población de entre el 80.0 y el 74.0% que procedía de otras entidades, ya sea estatales o municipales (Figura IV.36). En los últimos dos censos esta población cayó ligeramente llegando a niveles de 61.8% y 58.1%, aun así, resulta ser superior a los valores obtenidos a nivel estatal. Por otro lado, el municipio de Isla Mujeres, que tiene un menor desarrollo turístico que el de Benito Juárez, también ha tenido una alta población no nacida en el municipio, pero esta ha sido menor a la de Benito Juárez, mostrando un comportamiento similar al obtenido a nivel estatal.

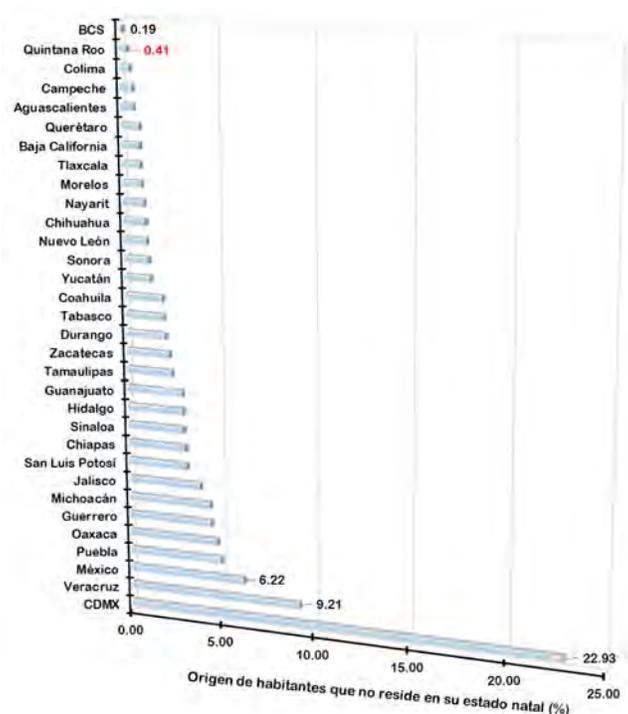


Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, en: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/>

Figura IV.36 Origen de la población a nivel nacional, en el estado de Quintana Roo y en sus municipios de Benito Juárez e Isla Mujeres, de acuerdo con los resultados de los últimos cuatro censos de población y vivienda realizados por el INEGI.

El CONAPO et al. (2012), mencionaron que la Organización Internacional para las Migraciones define a la migración interna como el movimiento de personas de una región a otra en un mismo país con el propósito de establecer una nueva residencia, misma que puede ser de carácter temporal o permanente. Para el censo de población y vivienda de 2010, el INEGI reportó que de la población total 19'747,511 habitantes no residían en su entidad federativa natal, población que incrementó a 21'611,963 habitantes en para el censo de 2020. De esta población, el 22.93% correspondía a personas nacidas en la Ciudad de México, siendo la entidad federativa con mayor emigración interna, seguida por Veracruz y el Estado de México con el 9.21 y 6.22%, respectivamente (Figura IV.38). Mientras que, el estado de Quintana Roo

obtuvo el segundo lugar con menor población emigrante interna con solo el 0.41% de los emigrantes totales, solo superado por la población de Baja California Sur que representó el 0.19%.

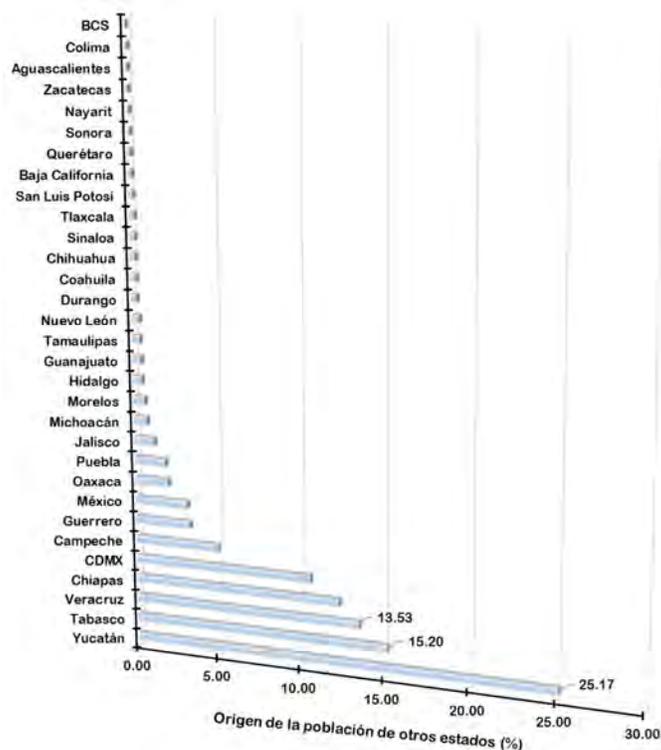


Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, en:
<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Tabulados>

Figura IV.38 Distribución proporcional de la población que no residía en su estado natal al momento de levantar el censo de población y vivienda por parte del INEGI en el 2020.

El balance de la población que emigró del estado de Quintana Roo y de la población que inmigró al estado al 2020, arroja un balance positivo de 114,577 habitantes. Por lo que se puede decir que el estado de Quintana Roo es receptor de población nacional. De hecho, en este rubro pasó de ser el cuarto estado con mayor recepción de población nacional migrante en el 2010 al séptimo en el 2020, siendo los tres primeros el Estado de México con 433,992, la Ciudad de México y Nuevo León.

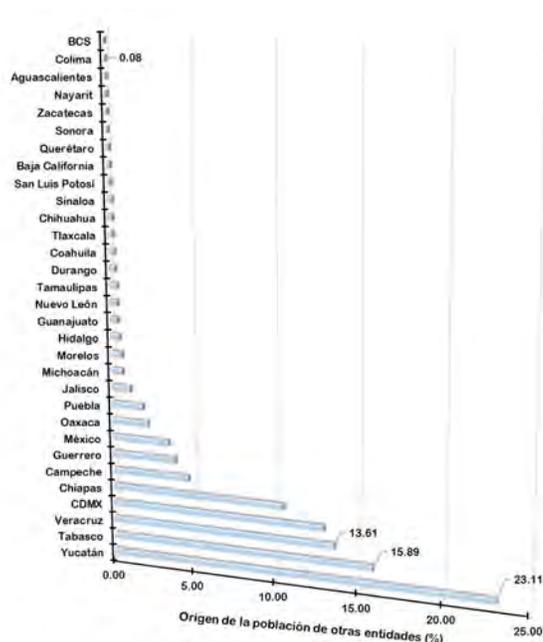
Analizando el origen de la población inmigrante del estado de Quintana Roo, considerando la información del censo de población y vivienda de 2020, se puede observar que se encontraban en el estado habitantes originarios de las otras 31 entidades del país (Figura IV.39). De los 945,101 inmigrantes censados en el estado, el 25.17% eran originarios del estado de Yucatán, siendo la población mayormente representada, seguida por los habitantes provenientes de Tabasco (15.20%) y Veracruz (13.53%). Por otro lado, los estados menormente representados fueron Baja California Sur, con el 0.05% del total, y Colima y Aguascalientes, con el 0.10 y 0.11%, respectivamente.



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, en:
<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Tabulados>

Figura IV.39. Origen de la población censada en el 2020 por parte del INEGI en el estado de Quintana Roo, por entidad federal de origen.

A nivel municipal, de acuerdo con los resultados arrojados por el censo de población y vivienda realizado por el INEGI en el año 2020, se tiene que en Benito Juárez también encuentran viviendo habitantes de las 31 entidades federales (Figura IV.40). Al igual que a nivel estatal, la población de otros estados viviendo en el municipio estuvo representada mayormente por gente del estado de Yucatán, representando el 23.11% de los 529,388 pobladores de otra entidad encontrados. A Yucatán le siguió gente proveniente de los estados de Tabasco y Veracruz, las cuales representaron ser el 15.89 y 13.61%. La gente que vivió en el municipio proveniente de los estados de Baja California Sur y Colima fue la menos representada, encontrándose solamente el 0.05 y 0.08% de la población de otras entidades nacionales en Benito Juárez.

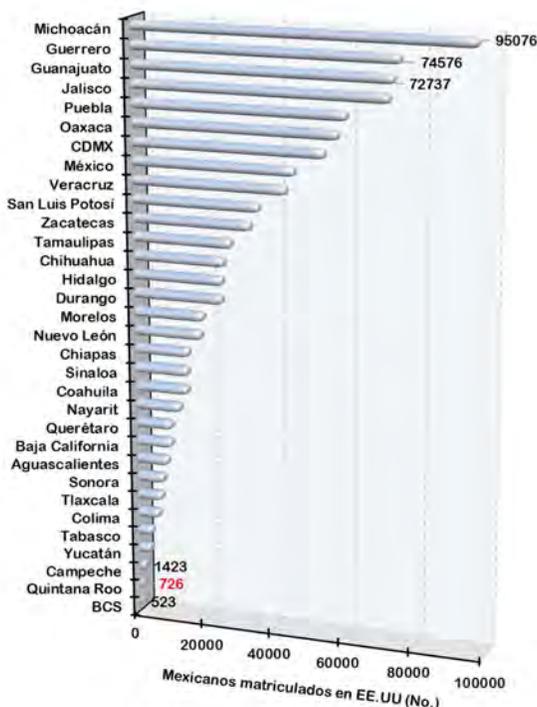


Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, en:
<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Tabulados>

Figura IV.40 Origen de la población censada en el 2020 por parte del INEGI en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, por entidad federal de origen.

En este mismo sentido, como es ampliamente conocido y documentado, México es un país expulsor de su población, ocupando el 2° lugar mundial con población viviendo fuera del país, solo por debajo de la India (CONAPO et al., 2015, 2016, 2017, 2018, 2019; Tépatch, 2015). En el periodo del 2000 al 2013, México tuvo una tasa migratoria anual promedio del 2.1% (Tépatch, 2015); siendo los Estados Unidos el país preferido por los mexicanos para emigrar. En el año 2017, de los 12'964,882 migrantes mexicanos en el mundo, el 97.83% se encontraba en los EE. UU, muy por debajo estuvieron Canadá y España, en el 2° y 3° puesto de preferencia, con el 0.63 y 0.38%, respectivamente (CONAPO et al., 2019).

En este rubro, considerando el promedio de las matrículas consulares de población mexicana en EE. UU, por estado, entre el 2012 y 2017, resultó que el estado de Quintana Roo ocupó a nivel nacional el segundo lugar más bajo con población emigrante en ese país con solo 726 migrantes promedio, siendo los estados de Michoacán, Guerrero y Guanajuato los que mayor número de emigrantes internacionales tuvieron con el 10.63, 8.34 y 8.13% de los 894,348 matriculados en promedio en ese periodo (Figura IV.41). Por lo contrario, los estados de Baja California Sur y Campeche, junto con Quintana Roo, fueron los que tuvieron menor población emigrante matriculada, representando entre las tres el 0.30% de los emigrantes matriculados en los EE. UU.



Fuente: Elaboración propia con información de CONAPO et al. (2015, 2017, 2018, 2019)

Figura IV.41 Flujo de emigrantes mexicanos fuera del territorio nacional según estado de nacimiento, 2012-2017.

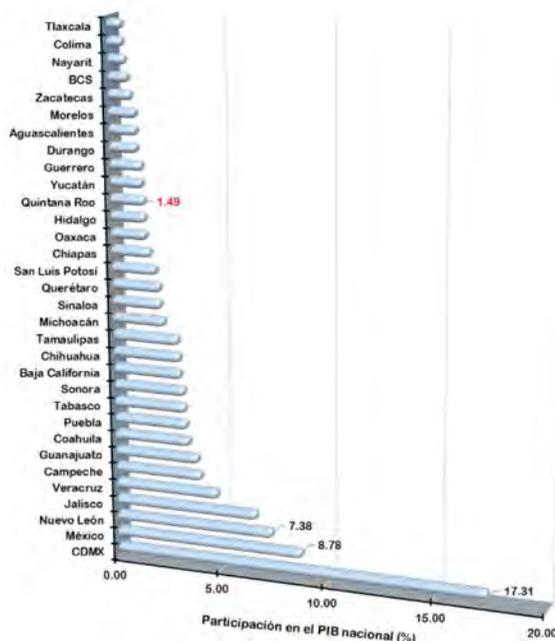
Con base en la información de las matrículas consulares de mexicanos en Estados Unidos, de los 694 emigrantes mexicanos originarios del estado de Quintana Roo en el 2017, los municipios con mayor representación numérica del total de emigrantes de esta entidad fueron: Othón P. Blanco (63.1%), Benito Juárez (19.0%), José Ma. Morelos (8.9%) y Felipe Carrillo Puerto (6.3%), estos dos últimos destacados por ser los municipios con menor actividad turística en el Estado (CONAPO et al., 2019). La mayoría de la población quintanarroense migrante en Estados Unidos se ubicó en los estados de California, Texas y Florida donde se contabilizó al 54.5% de los emigrantes quintanarroenses.

Es claro que el fenómeno migratorio tiene efectos positivos y negativos que impactan a nivel regional, estatal y nacional, en temas culturales, educativos, laborales, políticos y, sobre todo, económicos. Por un lado, a nivel poblacional provoca cambios en la estructura, dinámica y tamaño de los hogares, cambios en la forma de vida de la población, altera las estructuras demográficas, por sexo y edades de la población, modificando las tasas de natalidad y mortalidad entre regiones receptoras y expulsoras, y la fuerza laboral entre regiones. Por otro lado, es innegable el beneficio que representan las remesas como soporte económico, no solo de las familias receptoras sino también en la economía regional, estatal y nacional.

IV.3.5 Economía Regional

IV.3.5.1 Comportamiento del Producto Bruto

La gran actividad industrial y comercial de los estados del centro del país, principalmente de la Ciudad de México y del Estado de México, funcionan como un motor del desarrollo económico nacional desde hace décadas. Esto se ve reflejado en la participación que estas entidades federales tienen en la generación del Producto Interno Bruto (PIB) nacional. De acuerdo con información del INEGI (ver: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/pibe/tabulados.aspx>), entre la Ciudad de México, Estado de México y Nuevo León generaron en promedio el 33.46% del PIB entre el 2010 y el 2019, donde el primero participó con el 17.31% de esta cifra (Figura IV.42). Mientras que, por otro lado, el estado de Quintana Roo se encuentra ocupando el lugar número 22 en cuanto a su participación nacional en la generación del PIB nacional, aportando el 1.49% de éste.



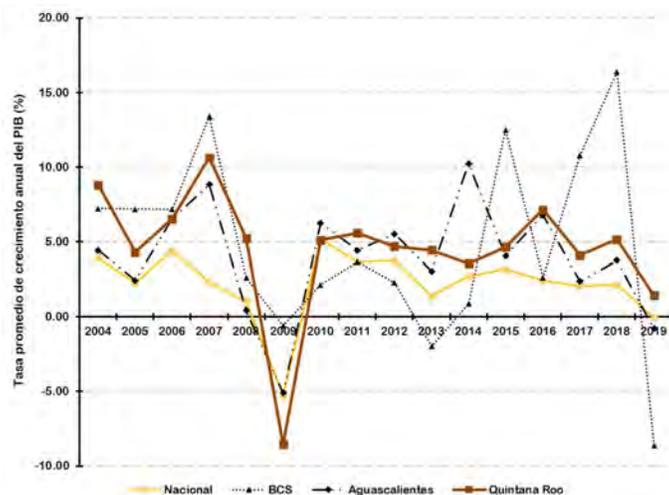
Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, en:
<http://www.beta.inegi.org.mx/app/tmp/tabuladoscn/default.html?tema=PIBE>

Figura IV.42 Participación por entidad federativa en la generación del PIB nacional promedio entre 2010 y 2019 a valores constantes. Cifras revisadas para 2018 y preliminares para 2019.

Considerando valores constantes, el crecimiento del PIB nacional del 2004 al 2019 tuvo un comportamiento lineal con una caída en el 2009 debido, muy probablemente, por efecto de la crisis de 2008. En el 2010 mostró una recuperación, la cual no fue suficiente para retomar el ritmo que traía previo a la crisis y, si bien en el 2012 y 2013 se logró su estabilización, es entre el 2015 y 2016 que se empieza a querer alcanzar la tendencia que se traía previo a la

crisis del 2008, tendencia que se mantiene hasta el 2018, pero para el 2019 se nota una ligera caída (Figura IV.43). Lo antes mencionado se refleja en la tasa de crecimiento anual a valores constantes entre el 2010 y el 2019, en la que tuvo un crecimiento promedio del 2.64%, cuando entre el 2004 y el 2007 la tasa promedio anual para el mismo valor fue del 3.22%. La Figura IV-46 deja ver que a partir del 2008 el PIB nacional sufrió un cambio en la tendencia de su crecimiento, cayendo en el 2009 a -5.24%, la cual muestra signos más alentadores en los años sucesivos.

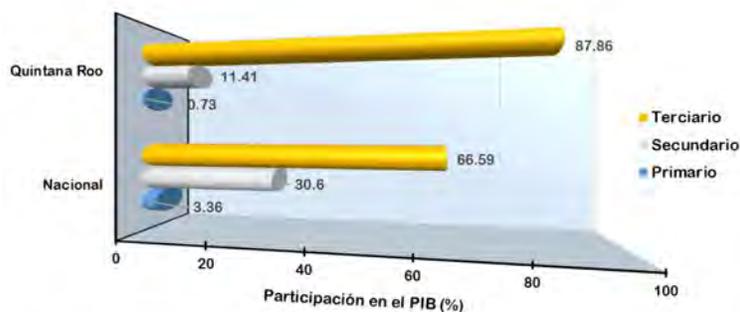
Un comportamiento muy similar al nacional es el que ha tenido el PIB del estado de Quintana Roo, pero con mejores valores a nivel estatal. Previo a la crisis del 2008, entre el 2004 y el 2007 el estado tenía una tasa anual promedio a valores corrientes de 7.57%, pero en el 2009 ésta cayó a -8.54% (Figura IV-43). Entre el 2010 y 2015 se tuvo un crecimiento constante y uniforme, pero sin recuperar la tendencia que se traía previo al 2008 y, fue hasta el 2016 se tuvo un mayor impulso que rompe con la tendencia que traía a tal grado que parecía se alcanzaría la tendencia de principios del siglo, lo que se demostró con las cifras de los dos últimos años.



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, en:
<https://www.inegi.org.mx/programas/pibent/2013/default.html#Tabulados>

Figura IV.43 Crecimiento del PIB a valores constantes a nivel nacional y del estado de Quintana Roo, y su tendencia de crecimiento, entre 2004 y 2019. Con cifras revisadas para 2018 y preliminares para 2019.

Con base en la información preliminar del 2019, el sector terciario, relacionado con las actividades de comercio, comunicaciones, finanzas, salud, educación, investigación, turismo, hostelería, cultura, espectáculos y administración pública, es el que mayor aporta al PIB nacional, y mucho más en el estado de Quintana Roo, representando el 66.59 y 87.86%, en el orden antes citado (Figura IV.44). En ambas entidades, el sector primario es el que menos aporta a su PIB, siendo mayor la contribución de este sector a nivel nacional que a nivel estatal (3.36 vs 0.73%, respectivamente).

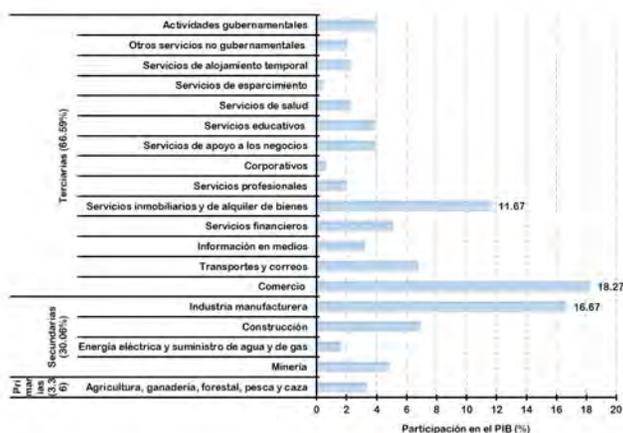


Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, en:
<https://www.inegi.org.mx/programas/pibent/2013/default.html#Tabulados>

Figura IV.44 Participación de los sectores productivos en el PIB nacional y del estado de Quintana Roo para el año 2019 (con información preliminar), para valores constantes.

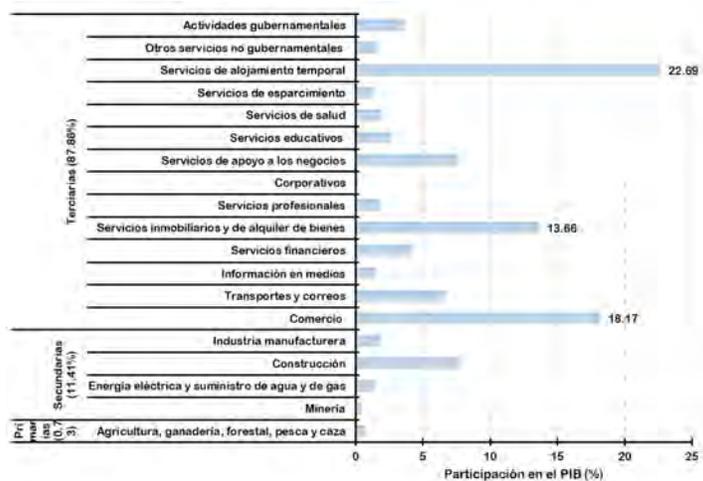
Aquí cabe hacer mención que los servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas tiene mayor participación en el PIB a nivel estatal que a nivel nacional. De acuerdo con información del INEGI (ver: <https://www.inegi.org.mx/programas/pibent/2013/default.html#Tabulados>), en el 2019 este rubro tuvo una participación a nivel nacional del 2.32% (Figura IV.45), mientras que en el estado de Quintana Roo su participación en el PIB fue del 22.69%, siendo el mayor generador de recursos (Figura IV.46), lo que en números representó un ingreso promedio de \$66,888 millones, en valores constantes. Y, por otro lado, la participación en el sector secundario del rubro de la construcción tuvo una ligera participación mayor a nivel estatal (7.70%) que a nivel nacional (6.92%), representando para el estado un ingreso de \$22,353 millones del PIB estatal.

Es en estos rubros donde el proyecto que se somete a evaluación y dictaminación en materia ambiental juega un importante rol en la economía de la sociedad y las diferentes entidades de gobierno.



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, en:
<https://www.inegi.org.mx/programas/pibent/2013/default.html#Tabulados>

Figura IV.45 Participación de las actividades productivas, por sector, en la generación del PIB nacional para el año 2019 (con información preliminar), en valores constantes.



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, en:
<https://www.inegi.org.mx/programas/pibent/2013/default.html#Tabulados>

Figura IV.46 Participación de las actividades productivas, por sector, en la generación del PIB en el estado de Quintana Roo para el año 2019 (con información preliminar), en valores constantes.

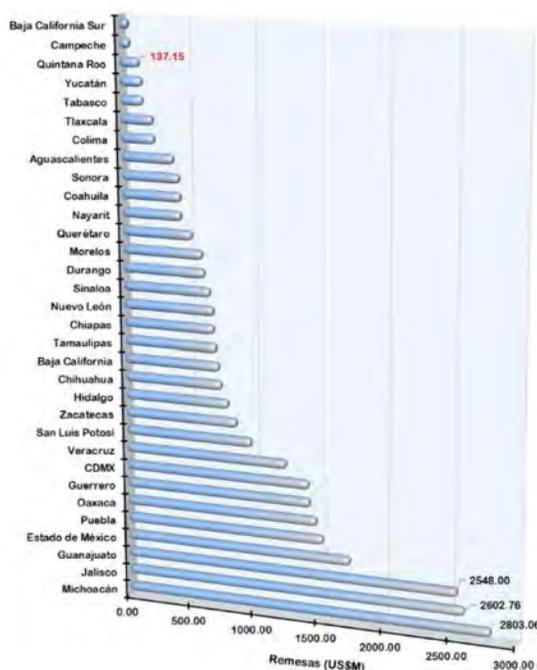
Como se puede ver en la Figura IV.46 el servicio por alojamiento temporal, alimentos y bebidas, el comercio y los servicios inmobiliarios y de alquiler aportan entre los tres el 54.52% del PIB del estado Quintana Roo, siendo el sector de la construcción el cuarto que más aporta con un 7.70%. Lo anterior es importante porque los cuatro están fuertemente relacionados con la principal actividad económica del estado que es la actividad turística, es, incluso, actualmente el estado que más aporta a nivel nacional por esta actividad. Siendo, por cierto, sectores en los que el municipio de Benito Juárez destaca fuertemente junto con el municipio de Solidaridad.

IV.3.5.2 Ingresos por remesas

Una de las consecuencias de tener una alta emigración internacional es el ingreso de divisas que envían los paisanos a sus familiares. Normalmente se asocian los ingresos netos por concepto de remesas a la economía de una región con base al nivel de migrantes de la población de la región misma. Si la correlación anterior fuera positiva y significativa, se esperaría que los ingresos netos de remesas de localidades con mayor número de emigrantes, como es el caso de los estados de Michoacán, Guerrero y Guanajuato los que tuvieron mayor población registrada en los consulados de los EE. UU a nivel nacional en el periodo 2012 – 2017; pero, a pesar de ello, los estados con mayor recepción de remesas promedio en los últimos 10 años fueron Michoacán, Jalisco y Guanajuato (Figura IV.47).

Como se puede ver en la Figura IV-47, el estado de Quintana Roo no se destaca por ser un estado que tenga una gran cantidad de remesas, a nivel solo tiene mayores ingresos por este concepto que los estados de Campeche y Baja California Sur. Esto puede explicarse por la baja población del estado que ha migrado al exterior, siendo, más bien, un estado atrayente

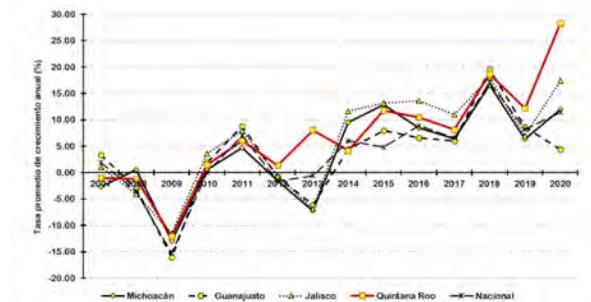
de mano de obra, tanto nacional como internacional. Y, esto puede estar relacionado con el gran desarrollo turístico del estado, el cual demanda mano de obra para la construcción y operación de los centros turísticos.



Fuente: Elaboración propia con información del BANXICO, en: <http://www.banxico.org.mx/SielInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CE166>

Figura IV.47 Ingreso promedio anual de remesas, por entidad federativa, en el periodo 2011 - 2020.

Si bien, Quintana Roo no tiene altos ingresos por remesas, a través del tiempo se ha visto que estas tienden a incrementarse. Entre el 2007 y el 2020, el monto ingresado de remesas en el estado ha tenido una tasa promedio de crecimiento anual del 6.88%, con caídas, principalmente en el 2009 como consecuencia de la crisis financiera internacional de 2008 ocasionada por el problema de las hipotecas subprime de EE.UU., la mayor desde la Gran Depresión de 1929; sin embargo, a partir del 2010 fue incrementando poco a poco, como se dio a nivel nacional y en otros estados, como Michoacán, Guanajuato y Jalisco (Figura IV.48). A partir del 2015, el ingreso de las remesas en el estado ha mostrado una TPCA superior al 11%, llegando, incluso, a tener una TPCA del 28.24% en el último año, comportamiento similar, pero de menor magnitud, al mostrado a nivel nacional y en los estados antes mencionados, con excepción de Guanajuato que experimento una caída en su TPCA.



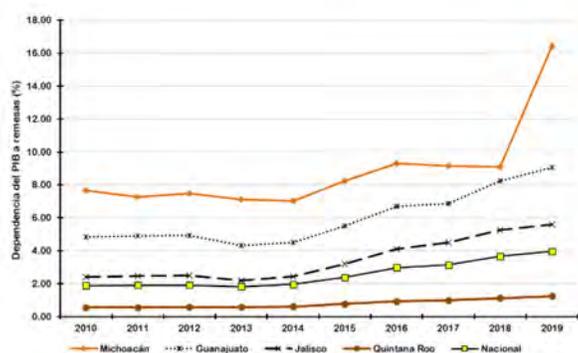
Fuente: Elaboración propia con información del BANXICO, en:

<http://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CE166>

Figura IV.48 Tasa promedio anual de crecimiento en el ingreso de remesas a nivel nacional, Quintana Roo y estados que destacan en este rubro, en el periodo 2007 - 2020.

Las remesas tienen una gran importancia en la economía nacional, sin embargo, de acuerdo con Fernández y del Carpio (2014), éstas tienen un mayor impacto a nivel regional, estatal y local. A la proporción de remesas respecto al PIB de las entidades se le conoce como "indicador de dependencia de remesas" y, en este rubro, el país tuvo un indicador promedio de 2.56% en los 10 últimos años con información para poder hacer esta relación (2010 al 2019), con un rango que va del 1.82%, en el 2013, a 3.97%, en el 2019 (Figura IV.49). El estado de Michoacán, junto con los estados de Guerrero y Oaxaca, son estados que destacan por su alta dependencia de remesas. Como se puede ver en la Figura IV.49, Michoacán ha mantenido una dependencia de remesas arriba del 7% en los últimos 10 años, sorprendiendo el incremento que experimento en el último año pasando de 9.08% en el 2018 a 16.46% en el 2019.

En este rubro, el estado de Quintana Roo también ha mostrado un incremento en el periodo analizado, guardando su significancia con los estados con mayor dependencia, en el que el indicador de dependencia de remesas a fluctuado de 1.82%, en el año 2013, a 3.97%, en el 2019. El valor de este indicador puede seguir su incremento en el año 2020 dado la crisis originada por la pandemia del COVID-19 a nivel mundial, lo que ha ocasionado un ingreso de divisas en los últimos meses a niveles incomparables.



Fuente: Elaboración propia con información del BANXICO en:

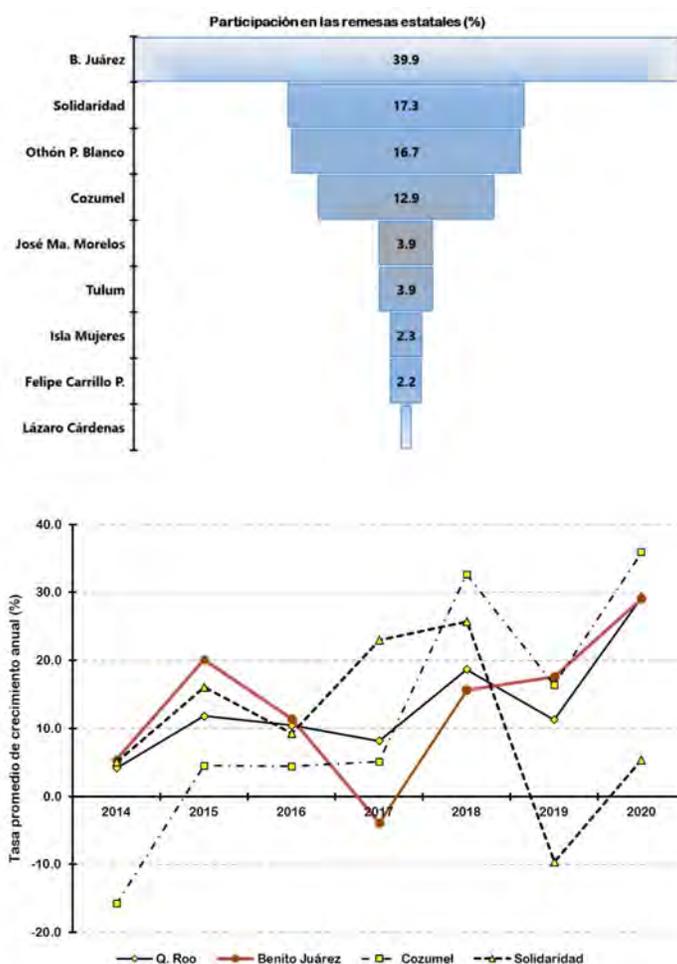
<http://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CE166>; INEGI, en:

<https://www.inegi.org.mx/programas/pibent/2013/default.html#Tabulados>

Figura IV.49 Indicador de dependencia de remesas (remesas recibidas como porcentaje del PIB) para el periodo 2010 – 2019 en las entidades seleccionadas.

A nivel municipal, Benito Juárez es el mayor receptor de remesas en el estado, representando el 39.9% de los ingresos promedio entre el 2013 y el 2020, lo que significó un ingreso promedio de US\$104.995 millones (Figura IV.50). Muy por debajo de estos ingresos están los municipios de Solidaridad y Othón P. Blanco, recabando el 17.3% y 16.7% de las remesas totales promedio (US\$148.074). Los municipios que menos remesas captan son Lázaro Cárdenas (0.7%) y Felipe Carrillo Puerto (2.2%).

Si bien, las remesas del municipio de Benito Juárez han tenido una TPCA del 13.6% en el periodo analizado, es importante mencionar que han tenido un comportamiento irregular, al igual que se ha tenido a nivel estatal y otros municipios del estado (Figura IV.50). Sin embargo, es importante destacar que en los últimos tres años se ha tenido un incremento constante y sustancial en los ingresos de remesas en Benito Juárez, con una TPCA en estos tres años del 20.8%.



Fuente: Elaboración propia con información del BANXICO en:
<http://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CE166>.

Figura IV.50 Participación promedio en la captación de remesas a nivel municipal en el estado de Quintana Roo entre el 2013 y 2020 y su comportamiento anual.

A nivel del ingreso familiar, las remesas tienen una relevante participación en su capitalización. Según lo mencionado por Salas (2009), hay autores que consideran que los ingresos a través de las remesas ayudan a separar y a hacer más grande la brecha de pobreza en los hogares del medio rural, debido a que las familias que reciben remesas diversifican e incrementan sus ingresos económicos. Sin embargo, también se debe de tomar en cuenta que estos ingresos provenientes del trabajo en el extranjero llegan indirectamente a las familias que no tienen familiares en el extranjero.

De acuerdo con el autor arriba citado, en el estado de Michoacán se encontró que las remesas llegaron a representar un 37.5% de los ingresos en aquellos hogares que reciben remesas, siguiéndoles los ingresos obtenidos por salarios (33.6%) y, en tercer sitio se ubicaron los ingresos por el valor de las cosechas. Por el contrario, en los hogares que no reciben remesas los ingresos por salarios recibidos representaron el 79.3% del ingreso familiar, siguiéndole muy por debajo los ingresos por renta empresarial (6.8%). En este mismo estudio, el autor encontró que las remesas son ampliamente invertidas en la construcción y remodelación de casas y en la adquisición de automotores.

IV.3.6 Educación

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, por sus siglas en inglés) anualmente presenta los resultados de su evaluación del desempeño de los sistemas educativos de los países miembros y los asociados. México, como país miembro de la Organización, es monitoreado y evaluado en su desempeño considerando los grandes temas: logro educativo, competencias y participación en el mercado laboral; equidad en la educación y el mercado laboral; financiamiento de la educación; la profesión docente; educación superior y posgrado (terciaria), y la educación de preescolar a media superior.

Respecto a los temas relacionados con el logro educativo y de la educación preescolar a la educación media superior y educación terciaria, México ha mostrado un significativo avance, pero sin llegar al nivel promedio de los países miembros de la OECD ni de los países miembros de la Comunidad Económica Europea considerados (EU, por sus siglas en inglés).

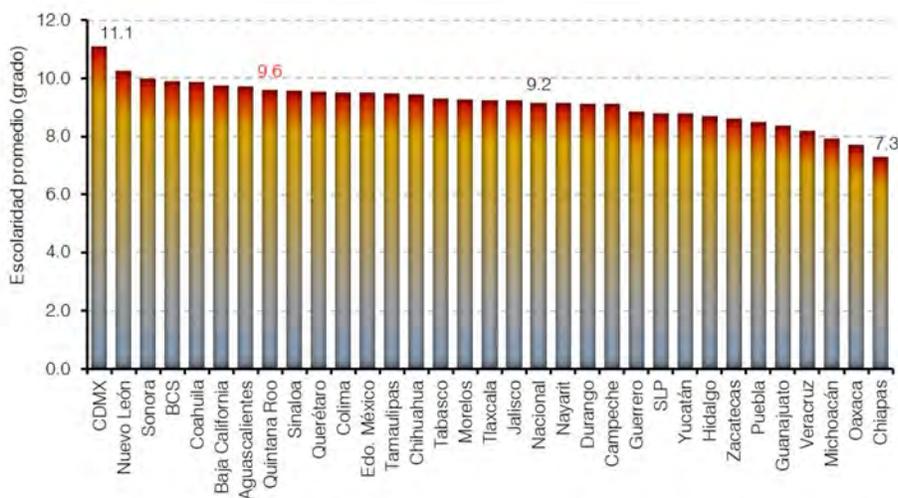
De 1997 al 2008, la población mexicana con estudios por debajo de la secundaria tuvo una tasa promedio anual de crecimiento de la población de -0.8%, con estudios superiores a los de secundaria (pero sin llegar a superior) del 1.9% y con educación superior del 1.8%; cuando el promedio de los países miembros de la OECD fue del -3.2, 0.8 y 3.4%, en el mismo orden (OECD, 2010).

Para el año 2015, la OECD (2016) reporta que de la población mexicana de adultos que habían ido a la escuela, 15% no terminaron la primaria, 18% tenían nada más la primaria, 26% habían completado hasta la secundaria, 19% habían logrado estudios superiores a la secundaria sin llegar a estudios superiores, 14% alcanzaron estudios superiores, solo 1% con estudios de maestría y el 7% restante otros niveles. Comparando con el promedio de los países de la OECD se tienen valores del 2, 7, 15, 40, 16, 11 y 9%, para los rubros antes citados, en el mismo orden. El porcentaje de las personas de 25 a 34 años con educación superior aumentó

8% entre 2000 y 2014 (de 17% a 25%), en tanto que el promedio en los países de la OECD aumentó en 15 puntos porcentuales (de 26% a 41%).

De lo anterior se puede ver que, si bien a nivel nacional se han tenido avances en temas educativos, aún se tienen rezagos, entre los que sobresale la alta proporción de la población que no tiene mínimamente estudios de primaria, así como la baja proporción de habitantes con nivel de maestría.

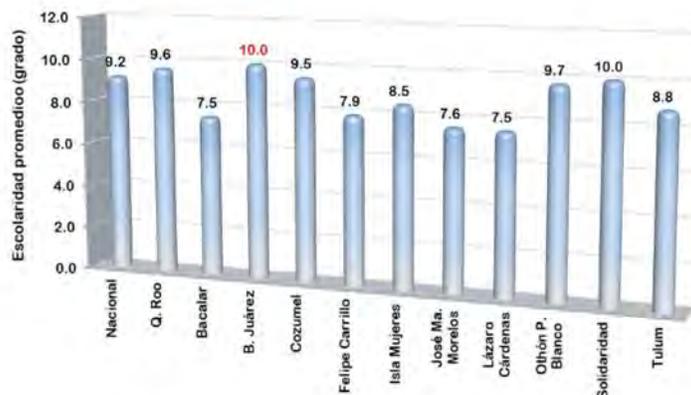
De acuerdo con información proporcionada por el INEGI en su página web (ver: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/>), en el intercensal del 2015 se obtuvo un nivel de escolaridad de 9.2 años escolares promedio a nivel nacional, considerando la población total mayor de 15 años (Figura IV.51). En este análisis, el estado de Quintana Roo se encuentra ligeramente por arriba del promedio nacional con 9.6 años lectivos, ubicándose en el 8° lugar nacional, el cual es liderado por la CDMX con 11.1 años y Chiapas en último lugar con solo 7.3 años de escolaridad.



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, en: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/>

Figura IV.51 Grado promedio de escolaridad de la población nacional mayor a 15 años de acuerdo con la información intercensal presentada por el INEGI para el 2015.

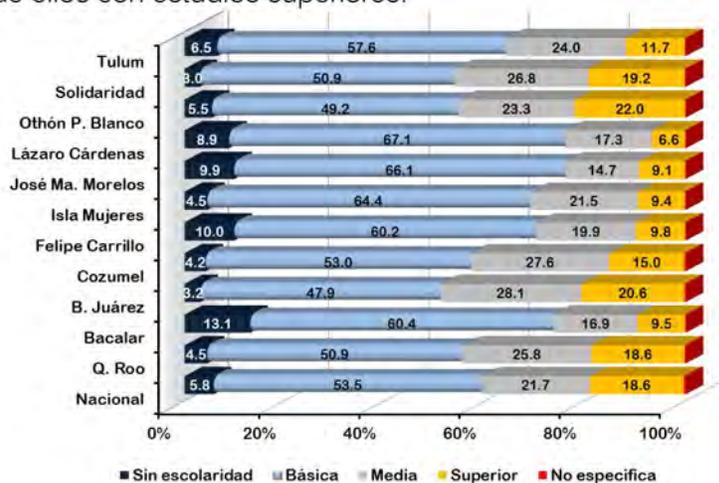
A nivel municipal, el estado de Quintana Roo presenta una gran diferencia en cuanto al nivel de escolaridad entre sus habitantes mayores de 15 años. Por un lado, están los municipios de Benito Juárez y Solidaridad que tienen un promedio de escolaridad de 10 años lectivos, lo que los lleva a tener el mismo nivel de escolaridad que alcanza Sonora, estado que ocupa el tercer lugar en este rubro a nivel nacional (Figura IV.52 y IV.53). Sin embargo, se tienen municipios en el otro extremo, como Bacalar, Lázaro Cárdenas, José Ma. Morelos y Felipe Carrillo Puerto, con menos de ocho años de escolaridad, estando a nivel de los resultados obtenidos para los tres últimos estados a nivel nacional.



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, en:
<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/>

Figura IV.52 Grado promedio de escolaridad de la población estatal mayor a 15 años de acuerdo con la información intercensal presentada por el INEGI para el 2015.

Los excelentes resultados de escolaridad en los municipios de Benito Juárez y Solidaridad están asociados a su alto porcentaje de población con estudios superiores, 20.6 y 19.2%, respectivamente, y bajo porcentaje de población sin escolaridad 3.2% y 3.0%, en el orden antes citado, resultados mejores que los obtenidos a nivel estatal y nacional (Figura IV.53). Caso contrario, los municipios de Bacalar, Lázaro Cárdenas, José Ma. Morelos y Felipe Carrillo Puerto, tuvieron los más pobres resultados debido a su baja proporción de población con estudios superiores y alto porcentaje sin escolaridad, entre los que resalta el municipio de Bacalar y Felipe Carrillo Puerto con 13.1% y 10.0% de su población sin escolaridad, y solo el 9.5% y 9.8% de ellos con estudios superiores.



Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, en:
<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/>

Figura IV.53 Nivel de escolaridad alcanzada por la población estatal mayor a 15 años de acuerdo con la información intercensal presentada por el INEGI para el 2015.

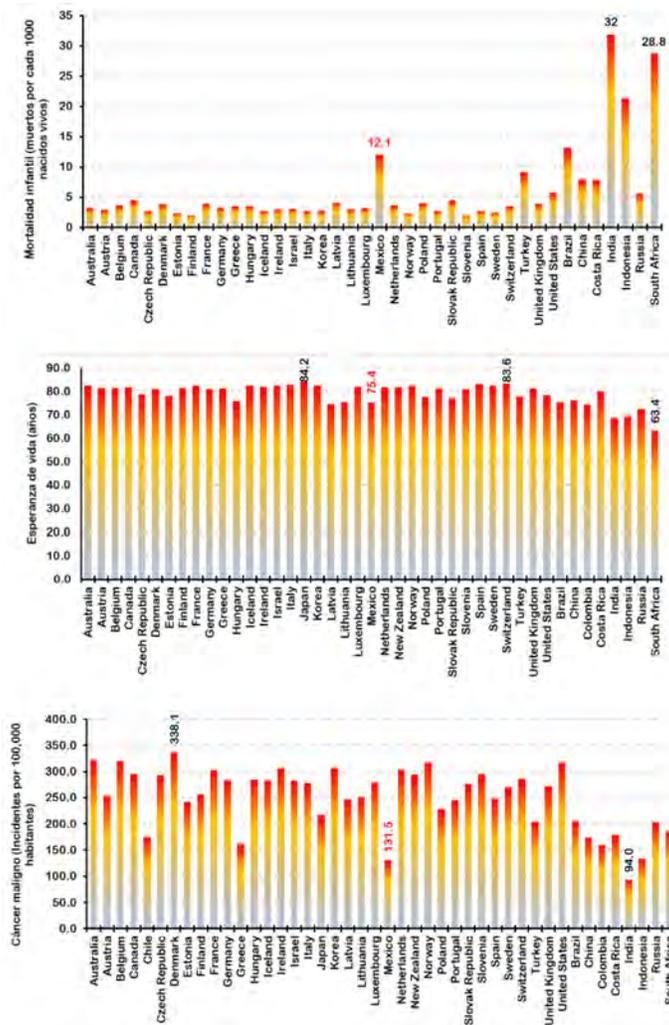
IV 3.7 Salud

Todas las poblaciones de seres vivos tienen como característica que son dinámicas, cada una con sus limitaciones, patrones, problemáticas y objetivos específicos. Debido a esta característica, se espera que para el año 2030 el 60% de la población humana a nivel mundial viva en zonas urbanas, cuando en el 2000 ésta representaba el 47% (UN, 2006). En México este recambio poblacional ha sido mayor ya que para el 2010 la población rural representaba solamente el 20.2% de la total (FAOSTAT, 2017). Sin embargo, hay que reconocer la diferencia entre la información de la FAO y del INEGI donde la de la FAO representa una población mayor entre 3 y 5 millones de pobladores totales a los reportados por el INEGI en sus censos directos e intercensales.

Este efecto se evidencia con la concentración y densidad poblacional en los municipios que tienen una mayor actividad turística y la capital del estado como Benito Juárez, Solidaridad, Cozumel y Chetumal con respecto a municipios con menor desarrollo como José Ma. Morelos, Lázaro Cárdenas y Bacalar, acorde con lo analizado en los apartados IV.2.4.2. del presente documento. Este movimiento poblacional no planeado trae como consecuencia el crecimiento urbano desordenado y, muchas veces, con problemas de hacinamiento y falta de servicios públicos básicos impactando la salud de la población (Soto-Estrada et al., 2016).

Ante este tipo de fenómenos, es prioritario diseñar e implementar programas y medidas sanitarias que ayuden a mitigar la morbilidad y mortalidad en la población. En este rubro, México ha tenido un gran progreso, sin embargo, aún faltan cosas por hacer como se ve cuando se analizan y comparan indicadores como esperanza de vida al nacer, esperanza de vida a los 65 años, tasa de mortalidad infantil y muertes por cáncer con respecto a otros países.

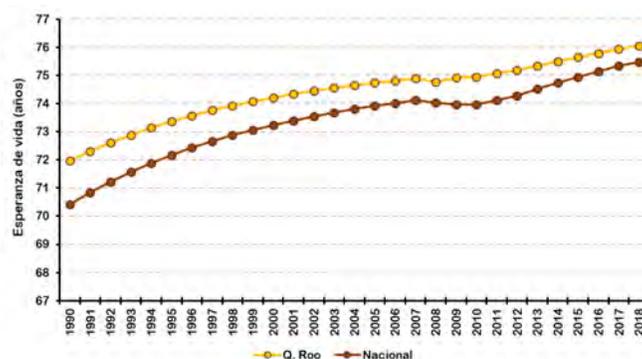
De acuerdo con información de la OECD, disponible en su página de internet <http://stats.oecd.org/>, en el 2017 México ocupó el 5° lugar en lo que respecta a mayor mortalidad infantil entre los 40 de los 44 países miembros y en adhesión de la OECD que reportaron esta variable, con 12.1 muertos por cada 1,000 nacidos vivos, y ocupando el séptimo lugar con la esperanza de vida más baja con 75.4 años contra 84.2 años de Japón (Figura IV.54). Pero, por otro lado, en el 2012 (último año de reporte) ocupó el segundo lugar en la menor incidencia de cáncer maligno entre su población, solo superado por la India, (131.5 vs 94.0 casos por cada 100,000 habitantes); y el tercer lugar con menor tasa de suicidios (5.2 por cada 100,000 habitantes).



Fuente: Elaboración propia con información de la OECD, en: <https://stats.oecd.org/>

Figura IV.54 Comparación de los indicadores tasa de mortalidad infantil (muertos por cada 1000 nacimientos vivos), esperanza de vida (años), para el 2016, y cáncer maligno (incidentes por cada 100,000 habitantes), para el 2012, en países miembros de la OECD y en adhesión.

La esperanza de vida es uno de los indicadores que ha tenido un cambio significativo con la posibilidad de vivir el doble de años las personas que nacen actualmente con respecto a las de 1930, cuando la esperanza de vida era de 36.9 años (Soto-Estrada et al., 2016). Esta mejora en el indicador ha sido mayor y más significativa en el incremento en el estado de Quintana Roo que a nivel nacional según lo muestran las proyecciones de la Secretaría de Salud en su liga en http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/sinais/indica_gral_gobmx.html. Como se muestra en la Figura IV.55, la estimación de esta variable ha tenido un incremento constante anualmente de 1990 al 2018, con una pequeña caída en el 2008, la cual se prolonga a nivel nacional hasta el 2001; con la característica que siempre ha sido mayor a nivel estatal que a nivel nacional, aunque esta diferencia se empezó a cerrar a partir del 2013.



Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de salud, en: http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/sinais/indica_gral_gobmx.html.

Figura IV.55 Esperanza de vida al nacer estimado en el estado de Quintana Roo y a nivel nacional de 1990 al 2018, con proyección del 2013.

Por otro lado, Soto-Estrada et al. (2016), refirieron que el incremento y dinámica poblacional, más los cambios en hábitos originados por drivers sociales y económicos, en los que se puede incluir mayor poder adquisitivo y cambio en los hábitos de consumo, las causas de muerte se han modificado y actualmente las enfermedades crónicas ocupan los primeros lugares. Por lo que, el gobierno ha tenido que implementar programas para mejorar las condiciones sanitarias de la población, así como en la aplicación de programas específicos de salud, entre los que se pueden mencionar el Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI), el Programa de Vacunación Universal (PVU) y los Programas Nacionales de Control de las Enfermedades Diarreicas y de las Infecciones Respiratorias Agudas.

A nivel nacional, en 1922 las primeras causas de mortalidad correspondían a enfermedades infecciosas o transmisibles, patrón que se conservó hasta los años cincuenta (Soto-Estrada et al., 2016). Es a partir de 1970 que se observó ya un claro patrón en las causas de muerte en el que las enfermedades crónicas o no transmisibles comenzaron a posicionarse en los primeros lugares, entre éstas: enfermedades del corazón, enfermedades perinatales y tumores malignos, situación que ocurre hasta la fecha. A partir del año 2000 la diabetes mellitus se convirtió en la principal causa de muerte en los mexicanos, seguida de enfermedades isquémicas del corazón, enfermedades del hígado y tumores malignos (Soto-Estrada et al., 2016).

De acuerdo con información de la Secretaría de Salud (ver: http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/principales_nacional.html), en 2019 las enfermedades infecciosas respiratorias, infecciones intestinales y urinarias fueron las principales causas de enfermedad a nivel nacional, con el 56.68, 12.78 y 10.36% de los casos, respectivamente (Tabla IV-10). Mientras que, por otro lado, en el estado de Quintana Roo esas mismas enfermedades también fueron las de mayor incidencia, en el mismo orden, pero con diferente proporción (51.15, 17.11 y 10.37%). Así se tiene que, en ambos casos, las infecciones respiratorias fueron, por mucho, las principales causantes de enfermedades tanto a nivel nacional como en el estado de Quintana Roo.

Junto con las enfermedades infecciosas, el estado de Quintana Roo coincide con 15 enfermedades de las primeras 20 que tienen mayor incidencia a nivel nacional. De las que se tienen en el país que no son causas de padecimientos en el Estado están las intoxicaciones por picaduras de alacrán, insuficiencia venosa periférica, faringitis y amigdalitis, neumonías y bronconeumonías y accidentes de autotransportes. Y, de las que se tienen en el Estado que no destacan a nivel nacional son: la escabiosis, otras helmintiasis, quemaduras, varicela y mordeduras de perro.

Tabla IV-10. Veinte principales causas de enfermedades en el 2019, y número de casos, a nivel nacional y en el estado de Quintana Roo⁹.

Padecimiento	Nacional		Quintana Roo	
	Casos (No.)	Proporción (%)	Casos (No.)	Proporción (%)
Infecciones respiratorias	23'778,438	56.68	370,418	51.15
Infecciones intestinales	5'360,604	12.78	123,889	17.11
Infecciones urinarias	4'348,079	10.36	75,116	10.37
Úlceras gástricas y duodenitis	1'418,236	3.38	19,255	2.66
Gingivitis y enfermedades periodontales	1'131,482	2.70	21,572	2.98
Conjuntivitis	1'035,140	2.47	19,451	2.69
Otitis media aguda	790,660	1.88	20,987	2.90
Obesidad	677,075	1.61	12,808	1.74
Vulvovaginitis aguda	648,473	1.55	16,424	2.27
Hipertensión arterial	543,933	1.30	6,583	0.91
Diabetes mellitus no insulino dependiente (Tipo II)	438,393	1.04	5,630	0.78
Intoxicación por picadura de alacrán	297,548	0.71	---	---
Asma y estado asmático	254,713	0.61	5,031	0.69
Insuficiencia venosa periférica	240,655	0.57	---	---
Faringitis y amigdalitis	217,548	0.52	---	---
Amebiasis intestinal	191,437	0.46	4,505	0.62
Candidiasis urogenital	167,026	0.40	3,051	0.42
Dengue no grave	142,476	0.34	5,004	0.69
Neumonías y bronconeumonías	136,781	0.33	---	---
Accidentes de autotransportes	135,818	0.32	---	---
Escabiosis	---	---	4,942	0.68

Padecimiento	Nacional		Quintana Roo	
	Casos (No.)	Proporción (%)	Casos (No.)	Proporción (%)
Otras helmintiasis	---	---	3,596	0.50
Quemaduras	---	---	2,208	0.30
Varicela	---	---	1,971	0.27
Mordeduras de perro	---	---	1,955	0.27
20 principales	41'954,515	100.00	724,196	100.00
Otras	2'086,578	---	30,473	---
Total, global	44'041,093	---	754,669	---

Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud, en:
<http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/anuarios.html>.

IV 3.7.1 Factores ambientales a la salud poblacional

Prüss-Üstün y Corvalán (2006) encontraron que, en general y a nivel global, factores ambientales fueron causantes de 24% de la carga de morbilidad (expresada en años de vida sana perdidos) y del 23% de los fallecimientos; pero este valor baja a 17% cuando se trata solo de países en desarrollo. La Organización Mundial de la Salud estimó, con base en información del 2012, que a nivel mundial murieron 12.6 millones por vivir o trabajar en ambientes poco saludables (consultada en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2016/deaths-attributable-to-unhealthy->

environments/es/). Las 10 principales causas de muerte referidas por la OMS relacionadas con el medio ambiente son, en orden de importancia: a) accidentes cerebrovasculares (19.8%); b) cardiopatía isquémica (18.3%); c) lesiones no intencionales (13.5%); d) cáncer (13.5%); e) enfermedades respiratorias crónicas (11.1%); f) enfermedades diarreicas (6.7%); g) infecciones respiratorias (4.5%); h) afecciones neonatales (2.1%); i) paludismo (2.1%), y j) lesiones intencionales (2.0%).

De la lista anterior, la diarrea, el paludismo y las infecciones respiratorias son algunas de las más mortíferas entre los niños menores de cinco años. En los países en desarrollo, el porcentaje de estas tres enfermedades atribuible al medio ambiente representa como promedio el 26% de todas las defunciones de niños menores de cinco años (Prüss-Üstün y Corvalán, 2006).

Los autores antes referidos encontraron que la carga de morbilidad por diarrea está asociada en aproximadamente un 94% a factores de riesgo ambientales tales como el consumo de agua no potable y el saneamiento y la higiene insuficientes. Las infecciones de las vías respiratorias inferiores están asociadas a la contaminación del aire en locales cerrados debido al uso de combustible sólido en los hogares, la exposición pasiva al humo del tabaco y a la contaminación del aire exterior. Y, por otro lado, el 42% de los casos de neumopatía obstructiva crónica se atribuyó a factores de riesgo ambientales; principalmente por la exposición profesional al polvo y a sustancias químicas, así como la contaminación del aire en locales cerrados por utilización de combustibles sólidos y humo de cigarros en los hogares.

IV.3.7.2 Cobertura del servicio

Para garantizar el acceso a los servicios médicos hasta a finales del año pasado existían cinco principales alternativas a nivel nacional: IMSS, creado en 1943; ISSSTE, fundado en 1959; Seguro Popular, desde 2004 (actualmente cancelado); PEMEX-DEFENSA-MARINA y, seguros privados. Entre éstos, más algunos otros no identificados, que en el año 2015 cubrían entre el 76.3 y 91.1% de la población de las entidades municipales del estado de Quintana Roo, el estado mismo y a nivel nacional (Tabla IV-11) (INEGI, 2016). Un patrón a resaltar con base al porcentaje de la población afiliada a los servicios de salud es que los tres municipios con mayor actividad turística, entre ellos Benito Juárez, Solidaridad y Tulum, son los que tienen las menores proporciones de población afiliada, mientras que, tres municipios con menor actividad turística tienen mayores proporciones de gente afiliada (José Ma. Morelos 91.1%, Felipe Carrillo Puerto 90.9% y Lázaro Cárdenas 85.3%), con resultados, incluso, superiores que los obtenidos a nivel nacional y estatal. Mientras que Isla Mujeres se encuentra en un nivel intermedio en población aseguradas con un 84.4%.

Lo antes mencionado está relacionado con la entidad a la que están afiliados los pobladores. Los municipios que tienen la mayor proporción de población afiliada a los servicios de salud se encuentran asegurados al "seguro popular" y muy baja proporción se encuentra dada de alta a servicios brindados por el IMSS, ISSSTE o cuentan con servicio privado. Un comportamiento a estos municipios es el que presenta el municipio de Isla Mujeres. Por el contrario, los municipios que tienen las menores proporciones de población con servicios de

salud, Benito Juárez y Solidaridad, resultaron con mayor proporción de su población dada de alta a los servicios de salud brindados por el IMSS y el ISSSTE o con seguro privado. Sin embargo, al dejar de operar el “seguro popular” a partir del 2020, aún se desconoce la forma de operar del nuevo sistema mediante el cual se atenderá a la población que se encontraba cubierta mediante este sistema de salud.

Benito Juárez es un municipio que no le impactó mucho este cambio, ya que del 77.4% de su población afiliada a los servicios de salud solo un 24.0% se encontraba en el 2015 dada de alta en el seguro popular. En este municipio resulta más relevante los servicios dados por el Seguro Social, entidad que aglutinaba el 67.7% de la población municipal afiliada a los servicios de salud.

Tabla IV-11. Población con afiliación (%) a los servicios de salud a nivel nacional y del estado de Quintana Roo y sus municipios al 2015⁸.

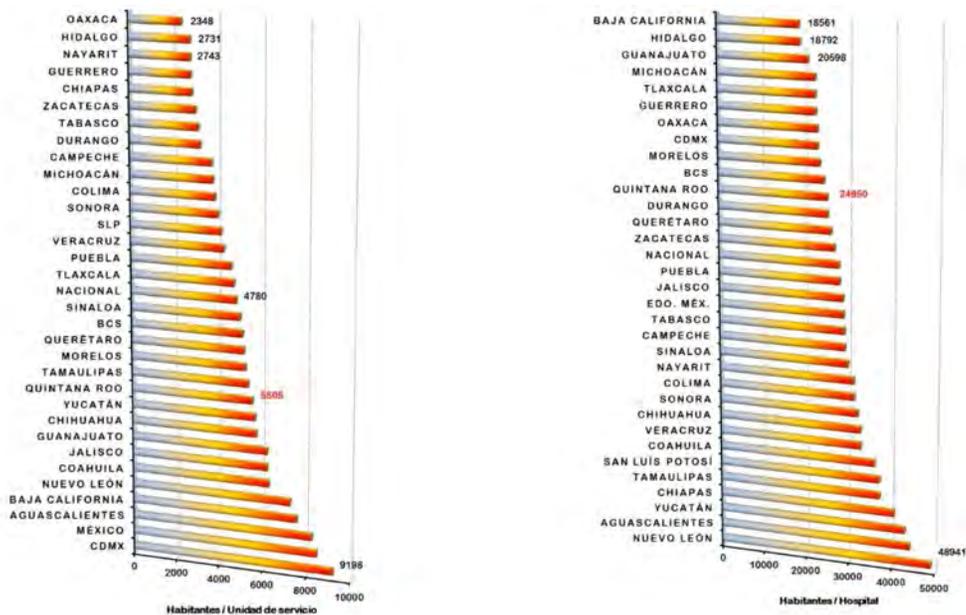
Entidad	Afiliados	IMSS	ISSSTE	PEMEX	Seguro privado	Seguro Popular	Otros
Nacional	82.2	39.2	7.7	1.2	3.3	49.9	1.5
Quintana Roo	80.8	49.8	8.1	0.8	3.1	40.7	0.8
Benito Juárez	77.4	67.7	4.7	0.2	4.6	24.0	1.1
Cozumel	84.2	51.3	11.0	2.1	4.2	31.7	1.1
Felipe Camillo P.	90.9	7.8	8.2	0.1	0.2	86.9	0.1
Isla Mujeres	84.4	27.2	7.7	2.8	2.2	66.4	0.4
José Ma. Morelos	91.1	2.0	7.8	0.1	0.1	91.1	0.1
Lázaro Cárdenas	85.3	3.4	6.5	0.0	0.4	90.6	0.0
Othón P. Blanco	87.2	29.2	22.2	3.0	1.3	49.9	0.5
Solidaridad	76.3	63.0	3.1	0.0	2.8	34.9	1.1
Tulum	79.4	25.1	1.9	0.1	2.7	73.9	0.2

Fuente: INEGI (2016).

Si bien existe una alta proporción de la población del estado afiliada a los servicios de salud que se brindan por las diferentes instancias gubernamentales o privadas, pareciera que aún falta más por hacer para garantizar el servicio a la totalidad de la población, lo que puede ir acompañado con el desarrollo de más infraestructura para ello. Para el año de 2014, CESOP

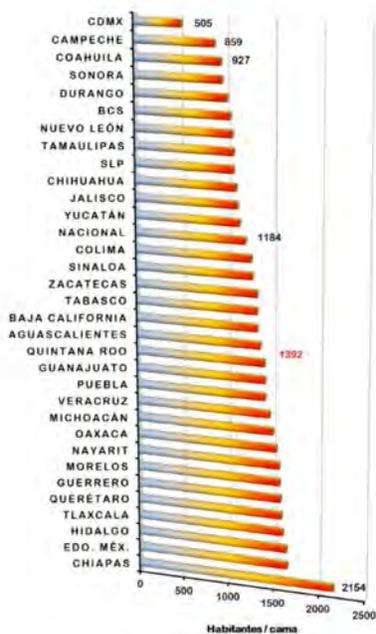
(2016) mencionó la existencia de 281 unidades de servicio de salud en el estado, de las cuales 219 eran unidades de consulta externa, 23 unidades de hospitalización, ambos del sector público de salud, y 39 hospitales privados. Y, entre los 62 hospitales del sector público y privado sumaban 1,111 camas disponibles para atender a la población que requiriera hospitalización.

Relacionando la infraestructura existente con el número de habitantes al mismo año, resulta que correspondían 5,505 habitantes por cada unidad de servicio médico, ocupando el lugar número 23 con mayor densidad a nivel nacional, siendo aún mayor al resultado obtenido a nivel nacional, o 24,950 habitantes por hospital (Figura IV.56 y IV.57). Ligeramente mejor resulta cuando se relaciona la población total con el número de camas hospitalarias disponibles obteniéndose 1,392 habitantes por cama, ocupando el 20º lugar a nivel nacional. En este rubro destaca la Ciudad de México, si bien tiene la más alta relación habitantes por unidad de servicio médico, pero, por otro lado, tiene la más baja relación de habitantes por cama hospitalaria, lo que significa que sus unidades de servicio tienen mayor dimensión y capacidad para atender su población.



Fuente: Elaboración propia con información de CESOP (2016) e INEGI, en:
http://www.inegi.org.mx/est/lista_cubos/consulta.aspx?p=encue&c=4

Figura IV.56 Relación de habitantes con unidad de servicio médico y hospitales, por entidad estatal y federal, para el año 2014.



Fuente: Elaboración propia con información de CESOP (2016) e INEGI, en:
http://www.inegi.org.mx/est/lista_cubos/consulta.aspx?p=encue&c=4

Figura IV.57 Relación de habitantes: cama hospitalaria, por entidad estatal y federal, para la atención médica de su población al 2014.

IV.3.8 Evaluación Bienestar

Con la finalidad de tener información sobre el rezago social de las entidades estatales y municipales, el CONEVAL construyó el “Índice de Rezago Social (IRS)”, el cual incorpora indicadores de educación, de acceso a servicios de salud, de servicios básicos, de calidad y espacios en la vivienda, y activos en el hogar.

Según la información del CONEVAL (ver: <http://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Que-es-el-indice-de-rezago-social.aspx>), el Índice de Rezago Social es una medida ponderada que resume cuatro indicadores de carencias sociales (educación, salud, servicios básicos y espacios en la vivienda) en un solo índice que tiene como finalidad ordenar a las unidades de observación según sus carencias sociales. No se trata de una medición de pobreza, ya que no incorpora los indicadores de ingreso, seguridad social y alimentación. Permite tener información de indicadores sociales desagregados hasta nivel municipal, con lo que CONEVAL contribuye con la generación de información para la toma de decisiones en materia de política social, especialmente para analizar la desigualdad de coberturas sociales que subsisten en el territorio nacional.

Las variables consideradas en la construcción del ISR son:

- Población total,
- Población de 15 años o más analfabeta,
- Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela,
- Población de 15 años y más con educación básica incompleta,
- Población sin derechohabientica a servicios de salud,
- Viviendas con piso de tierra,
- Viviendas que no disponen de excusado o sanitario,
- Viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública,
- Viviendas que no disponen de drenaje,
- Viviendas que no disponen de energía eléctrica,
- Viviendas que no disponen de lavadora, y
- Viviendas que no disponen de refrigerador.

El CONEVAL presenta los resultados de la estimación del ISR en cinco estratos: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto. Para ello, refiere que utiliza la estratificación con base en la metodología de Dalenius & Hodges, dado que permite que dentro de cada estrato las unidades sean lo más homogéneas posibles y entre los estratos lo más distintos posibles.

La Ciudad de México, junto con el estado de Nuevo León, Coahuila y Aguascalientes, son los que han sido más estables y los que han tenido el IRS más bajo, resultando que en los cinco quinquenios del 2000 al 2020 con grado de rezago social “muy bajo” (Tabla IV-). Por lo que se puede decir que, en estos estados existen menores carencias en la sociedad respecto a educación, salud, servicios básicos y espacios en la vivienda. Mientras que, por otro lado, el estado de Quintana Roo se clasificó en el lugar número 14 con base el valor del IRS,

clasificándose en los cinco quinquenios evaluados con un grado de rezago social “medio”, en los dos primeros, y “bajo”, en los tres últimos.

Tabla IV-12. Rezago social en las entidades estatales y el municipio de Lázaro Cárdenas entre el 2000 y el 2020, por quinquenio, de acuerdo con lo estimado por el CONEVAL[§].

Entidad federativa	Índice de rezago social					Grado de rezago social				
	2000	2005	2010	2015	2020	2000	2005	2010	2015	2020
Nuevo León	-1.54	-1.44	-1.37	-1.36	-1.25	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Ciudad de México	-1.51	-1.40	-1.28	-1.31	-1.12	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Coahuila	-1.27	-1.25	-1.16	-1.06	-1.15	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Aguaascalientes	-1.14	-1.14	-1.11	-1.04	-1.10	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Baja California	-1.03	-0.66	-0.86	-0.82	-0.64	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo
Jalisco	-0.71	-0.60	-0.66	-0.69	-0.62	Bajo	Bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo
Colima	-0.71	-0.76	-0.80	-0.66	-0.69	Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo
Sonora	-0.81	-0.86	-0.69	-0.59	-0.65	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo
Chihuahua	-0.74	-0.61	-0.50	-0.59	-0.52	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Tamaulipas	-0.60	-0.70	-0.65	-0.53	-0.62	Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Bajo
Estado de México	-0.54	-0.36	-0.37	-0.48	-0.30	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Sinaloa	-0.24	-0.45	-0.48	-0.46	-0.57	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Querétaro	0.00	-0.04	-0.25	-0.43	-0.52	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Bajo
Quintana Roo	-0.36	0.15	-0.40	-0.40	-0.32	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Bajo
Baja California Sur	-0.71	-0.48	-0.47	-0.40	-0.32	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Zacatecas	0.30	-0.09	-0.13	-0.33	-0.45	Medio	Medio	Medio	Bajo	Bajo
Morelos	-0.21	-0.18	-0.13	-0.21	-0.13	Medio	Medio	Medio	Bajo	Bajo
Tlaxcala	0.02	0.05	-0.05	-0.17	-0.04	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
Tabasco	0.34	-0.03	-0.07	-0.15	0.08	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
Guanajuato	0.21	0.16	0.00	-0.06	-0.21	Medio	Alto	Medio	Medio	Bajo
Durango	-0.14	-0.24	-0.01	-0.03	-0.05	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
Nayarit	-0.18	-0.42	-0.25	0.01	0.04	Medio	Bajo	Bajo	Medio	Medio
Yucatán	0.24	0.34	0.22	0.29	0.15	Medio	Alto	Alto	Alto	Medio
Campeche	0.53	0.32	0.22	0.30	0.24	Alto	Alto	Alto	Alto	Medio

Entidad federativa	Índice de rezago social					Grado de rezago social				
	2000	2005	2010	2015	2020	2000	2005	2010	2015	2020
Hidalgo	0.86	0.59	0.61	0.45	0.32	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
San Luis Potosí	0.63	0.31	0.49	0.61	0.32	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
Michoacán	0.61	0.67	0.75	0.63	0.53	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
Puebla	0.96	0.97	1.07	0.88	0.74	Alto	Muy alto	Alto	Alto	Alto
Veracruz	1.19	0.95	1.14	1.20	1.14	Muy alto	Alto	Alto	Muy alto	Muy alto
Chiapas	2.27	2.55	2.27	2.39	2.64	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
Guerrero	2.12	2.44	2.52	2.45	2.45	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
Oaxaca	2.16	2.20	2.42	2.54	2.59	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
Municipios										
Benito Juárez	-1.67	-0.93	-1.28	-1.22	-1.14	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Solidaridad	-0.57	-0.29	-1.19	-1.06	-0.99	Bajo	Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Cozumel	-1.65	-1.17	-1.39	-1.21	-1.13	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Othón P. Blanco	-1.15	-0.96	-1.12	-1.10	-0.97	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo

Adaptado del CONEVAL, en: https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Indice_de_Rezago_Social_2020_anexos.aspx.

En el último quinquenio resultó que, de los 2,469 municipios totales existentes a nivel nacional, los índices más altos fueron para los municipios Batopilas, Chihuahua, Mezquital, Durango, y Del Nayar, Nayarit, ocupando los lugares 1, 2 y 3, respectivamente. Por lo contrario, los municipios o alcaldías con los índices más bajos fueron para la alcaldía de Benito Juárez, el municipio de Apodaca, Nuevo León, y el municipio de Coacalco de Berriozábal, Estado de México, lo que implica que fueron los que presentaron el menor rezago social, es decir, menores carencias en la sociedad respecto a educación, salud, servicios básicos y espacios en la vivienda.

Los municipios del estado de Quintana Roo han resultado con IRS clasificados entre medios y muy bajos. Los municipios con mayor actividad turística, Benito Juárez, Cozumel, Solidaridad, y la capital del estado son los que han resultado con mejor IRS, alcanzado para estar la mayoría de las veces entre los 400 municipios con el índice más bajo, de 2469 municipios totales. Los municipios Benito Juárez, Cozumel y Solidaridad fueron los que tuvieron el menor rezago social, ocupando los lugares 164, 165 y 304, listando de menor IRS a mayor.

El municipio de Benito Juárez siempre ha tenido un IRS muy bajo, muestra de la estabilidad y nivel de desarrollo del municipio. Esto indica que en el municipio existe baja carencias en la sociedad respecto a educación, salud, servicios básicos y espacios en la vivienda, lo que no significa que no se demanden.

IV.3.9 Servicios municipales

IV.3.9.1 Sistemas de enlaces

La articulación espacial del municipio con el resto del territorio nacional y a nivel internacional se da por diversas vías de comunicación, lo cual permite la movilidad y transporte de personas, bienes y servicios.

IV.3.9.1.1 Terrestre

A nivel macro, el estado de Quintana Roo se integra a la red nacional de carreteras por medio de autopistas federales con los vecinos estados de Yucatán y Campeche; además de interconexiones con los países de Belice y Guatemala que son la entrada a Centroamérica.

La red troncal en Quintana Roo se compone por 4 carreteras a cargo del Gobierno Federal con una longitud aproximada de 952 km y una autopista de 88 km en la parte estatal que comunica a Cancún con Mérida.

- Carretera 307 de Chetumal a Puerto Juárez
- Carretera 180 de Cancún-Mérida.

Las carreteras alimentadoras tienen una longitud aproximada de 1,353 km. donde el 80% se encuentran pavimentadas. Las principales carreteras son:

En este ámbito, Cancún se integra regionalmente a través de la Carretera 307 (Chetumal - Puerto Juárez) y la Carretera 180 (Cancún – Mérida, libre y cuota); a la cual se integran el resto de las carreteras principales y alimentadoras.

IV.3.9.1.2 Aérea

En la Región Caribe Norte se localizan los puertos de Punta Sam, Cancún, Puerto Morelos, Playa del Carmen, Punta Venado, Isla Mujeres y Cozumel, que permiten enlazar sus porciones insular y continental; así como con puertos de los Estados Unidos en el Golfo de México, América Central y el Caribe.

El estado recibe más del 57% de los cruceros del país que arriban al país; siendo Cozumel el principal puerto turístico en México y el Caribe por recibir 2,925,630 pasajeros en 2010.

El puerto comercial más importante en la zona norte de Quintana Roo es Punta Venado que en 2010 registró una carga total de 7,893,669 toneladas, de las cuales 7,161,777 toneladas fueron de granel mineral, en ese año también presentó un arribo de 55,275 pasajeros por cruceros (Secretaría de Comunicaciones y Transporte).

En este ámbito regional, la ciudad de Cancún tiene las instalaciones náuticas que enlazan la parte continental con Isla Mujeres y permite el tránsito de personas entre ambos destinos.

IV.3.9.1.3 Náutica

En la Región Caribe Norte se localizan los puertos de Punta Sam, Cancún, Puerto Morelos, Playa del Carmen, Punta Venado, Isla Mujeres y Cozumel, que permiten enlazar sus porciones insular y continental; así como con puertos de los Estados Unidos en el Golfo de México, América Central y el Caribe.

El estado recibe más del 57% de los cruceros del país que arriban al país; siendo Cozumel el principal puerto turístico en México y el Caribe por recibir 2,925,630 pasajeros en 2010.

El puerto comercial más importante en la zona norte de Quintana Roo es Punta Venado que en 2010 registró una carga total de 7,893,669 toneladas, de las cuales 7,161,777 toneladas fueron de granel mineral, en ese año también presentó un arribo de 55,275 pasajeros por cruceros (Secretaría de Comunicaciones y Transporte).

En este ámbito regional, la ciudad de Cancún tiene las instalaciones náuticas que enlazan la parte continental con Isla Mujeres y permite el tránsito de personas entre ambos destinos.

IV.3.9.2 Seguridad Publica

El nuevo modelo policial de seguridad pública, en el municipio de Benito Juárez, pretende dar respuesta a las necesidades de seguridad, protección civil, bomberos, administración de justicia, derechos humanos, gobernabilidad democrática, participación ciudadana, y coordinación con los tres órdenes de gobierno, teniendo como resultado un cambio íntegro y comprometido con la sociedad para brindar confiabilidad y certeza jurídica.

Es importante destacar que la Corporación Policial cuenta con un efectivo total de 1,927 elementos, de los cuales el 70% es personal operativo y 30% personal administrativo.

Considerando esa cifra y la proyección de la población total del municipio de 720 mil 359, tenemos un promedio de 2.79 policías por cada mil habitantes, cifra inferior a la media nacional de 3.82 policías por cada mil habitantes.

Además, del total del personal activo de la Corporación Policial, el 2.49% cuenta con estudios de primaria, el 48.05% con secundaria, el 45.14% con estudios de educación media superior y 4.32% con nivel de educación superior; esto revela la necesidad de impulsar su nivelación académica y complementar sus estudios con capacitación sobre el marco jurídico, que regula su actuación y en materia de derechos humanos, para mejorar el desempeño de sus funciones.

IV.3.9.3 Recoleccion de Residuos

El 30% del total de los turistas que arriban al país es captado por el estado, lo que resulta en 1,800 toneladas diarias de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, derivadas de sus actividades. Se estima que en Cancún se producen alrededor de 1.1 kg de basura por habitante al día, donde en algunas zonas se dispara hasta 3.4 kg, siendo la media nacional 1 kg por habitante al día.

De todos los residuos recolectados cada día el estado tiene la capacidad de reciclar hasta un 28%, ya que existen algunos programas, tanto para la población como por parte de las empresas privadas. Muchos complejos hoteleros cuentan con su propio sistema de reciclaje y manejo de residuos y han tenido mucho éxito. Sin embargo, se recicla únicamente el 8%.

Para involucrar a los habitantes, existe el “Reciclatón” un movimiento ciudadano con apoyo del gobierno desde el 2007, actividad que consiste en el acopio de residuos donde participa de forma voluntaria la ciudadanía, empresas, instituciones y todos los interesados en el reciclaje de productos como son el aceite vegetal, PET, papel, cartón y vidrio. Estos centros de acopio de residuos se realizan en cinco puntos de la ciudad (Explanada de la SEyC – Suburbia Gran Plaza – Plaza Cancún Mall – Pabellón Cumbres – Parque de Puerto Morelos), para darles la disposición correcta a los residuos.

Para mantener ahora limpia la ciudad de Cancún se requieren de 105 rutas de recolección de basura. El recorrido lo ejecutan las empresas contratadas por Siresol y cuentan con un total de 60 camiones. Operan en tres turnos durante las 24 horas del día a fin de incluso atender a las colonias irregulares y los fraccionamientos que aún no han sido municipalizados, lo que significaría que no deberían de contar con el servicio debido a que son zonas que legalmente no son responsabilidad del Ayuntamiento debido a que aún no pagan ningún tipo de contribución, como sería el predial o el servicio de recolección de basura, dada su condición anómala.

La Décima Sesión Extraordinaria del Honorable Ayuntamiento Constitucional del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, 2011-2013, celebrada el día veinte de octubre del año dos mil once, se aprobó la creación del organismo público descentralizado denominado “SOLUCIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS CANCÚN”, por sus siglas “SIRE SOL CANCÚN” con personalidad jurídica y patrimonio propios que tendrá su domicilio en la ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

Actualmente se cuenta con la Planta de Separación de Residuos Sólidos Urbanos, ubicada al interior del Centro Integral para el Manejo de Residuos Sólidos Intermunicipal de Benito Juárez e Isla Mujeres, infraestructura que pone a Quintana Roo a la vanguardia en México y en América Latina en materia de reutilización de desechos, bajo el compromiso de los tres órdenes de gobierno a favor del cuidado del medio ambiente.

La empresa Solución Integral de Residuos Sólidos (Siresol), realiza una labor diaria mediante 105 rutas que trabajan 24 horas en tres turnos cubriendo Cancún, la alcaldía de Puerto Morelos y las delegaciones municipales de Leona Vicario y Alfredo V. Bonfil, aunado a la constante labor de mantenimiento de áreas verdes y recuperación de espacios públicos, lo que mantiene la competitividad de Cancún al contar con entornos, vialidades y zonas habitacionales limpias, para beneficio directo de la población.

IV.3.9.4 Infra Estructura

Red de agua potable: El documento “Los Retos del Agua en Quintana Roo” elaborado por el Gobierno del Estado (2006) señala que en la entidad existe una disponibilidad de agua de 2,959 m³ hab⁻¹ año⁻¹. De este volumen, la población utiliza el 13% del agua, por lo que se cuenta con suficiente líquido por lo menos para los próximos 20 años.

El abasto del vital líquido para el centro de población de Cancún proviene de baterías de pozos localizadas al poniente de la ciudad, que por acueductos localizados al costado de la carretera Cancún – Mérida, la Avenida José López Portillo, el Boulevard Luis Donaldo Colosio y el Boulevard Kukulkán, conducen el agua hacia las diversas zonas de la ciudad. De acuerdo con datos de INEGI (2010), en Cancún existen 18,454 viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada y se ubican principalmente en las zonas norte, sur y poniente de la ciudad. Estas zonas donde se carece de líneas de abasto en general coinciden con asentamientos irregulares y AGUAKAN, la empresa concesionada para brindar el servicio de agua potable en todo el municipio, utilizan pipas para hacer llegar agua potable a dichos lugares.

El sistema para abastecer agua potable al centro de población consta de 31 tanques de agua, 3 tanques hiperbólicos y dos plantas centrales, estas plantas se ubican en el aeropuerto y otra en la zona centro. La capacidad de almacenaje estimada con este sistema de agua en el centro de población es de 56,715 litros.

Red Sanitaria: El sistema de red sanitaria en el centro de población se conforma por nueve plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), de las cuales 6 fueron construidas en los años de 1993 a 2003, y tres de las nueve se ubican en la zona hotelera de Cancún. Esta cantidad de plantas de tratamiento de aguas residuales del municipio de Benito Juárez cuenta con el 50% de la Región Caribe Norte, lo que representa el 73% del volumen de tratamiento de la región.

En la Zona se tienen 10 zonas con cárcamos y estaciones de bombeo, para dirigir la materia hacia las plantas de tratamiento mencionadas con anterioridad. El resto del centro de población cuenta con 52 unidades. Los pozos de visita de colector se localizan en el área centro con un total de 24 unidades.

Existen zonas de la parte norte, sur y poniente que no disponen de este servicio y se conectan a fosas sépticas o realizan su disposición al aire libre, principalmente en las zonas de asentamientos irregulares y Alfredo V. Bonfil.

Infraestructura de aguas residuales, se cuenta con más de 1,580 km de tuberías para recolectar las aguas residuales, existen 61 estaciones de rebombeo para enviar las aguas residuales a las plantas de tratamiento; 7 plantas principales de tratamiento de aguas residuales; cada mes, se realizan en promedio 3,000 análisis de en promedio 1,000 muestras. Un laboratorio de aguas residuales certificado ISO 9001:2008 para controlar que la calidad de los procesos de tratamiento de aguas residuales y la calidad del agua que se inyecta al subsuelo cumplan con la normatividad. Cada mes, se realizan más de 3,000 análisis.

Red de Drenaje Pluvial: Los centros de población en el municipio de Benito Juárez no cuentan con un sistema planificado de drenaje pluvial y una parte importante del desalojo se realiza a partir de 3,500 pozos de absorción. Estos pozos se han perforado por la necesidad de desalojar las aguas pluviales que originan encharcamientos en las vialidades; sin embargo, no en todas las colonias y delegaciones funcionan de manera correcta. Lo anterior debido falta de mantenimiento o por azolves que tienen su principal origen en los residuos sólidos domiciliarios que indebidamente se disponen en la vía pública.

Energía Eléctrica: La energía eléctrica en Quintana Roo se encuentra a cargo por la CFE, la cual genera, trasmite, distribuye y comercializa este servicio. Su infraestructura principal es con base en seis centrales generadoras; de las cuales dos se localizan en Benito Juárez, en la ciudad de Cancún, y tienen una capacidad de 102 Mw y 88 Mw.

Según datos de la CFE, al año 2011, la infraestructura en la zona de los municipios Benito Juárez e Isla Mujeres cuenta con 18 subestaciones de distribución, 12,515 km de línea eléctrica, 96 circuitos de media tensión, 10,117 transformadores de distribución, 3,283 transformadores particulares, un servicio en alta tensión (torre eólica, la cual dota de energía limpia al Hotel Moon Palace y al recinto ferial Lakam, con una producción de 800 kw por hora), 449 servicios en media tensión. Además, cuenta con 5 centros de atención (urbano-rural), un centro de distribución (urbano-rural). Toda esta infraestructura abarca una superficie de 1,978.82 km².

Alumbrado Público: Actualmente el municipio cuenta con más de 42 mil luminarias como parte del sistema de alumbrado público, con lo cual, se cubre casi un 90 % de la demanda general. Se han implementado programas permanentes de mejoramiento, suministro, colocación y mantenimiento preventivo y correctivo de luminarias por todo el municipio, sin embargo, las zonas de rezago siguen siendo los asentamientos irregulares y algunas zonas suburbanas.

IV.4 Problemática ambiental y paisaje

IV.4.1 Problemática ambiental

La problemática ambiental de Cancún es la presión de los recursos naturales por incremento de asentamientos irregulares; expansión de la mancha urbana fuera de los centros de población; presión y riesgo de contaminación de acuíferos por la expansión urbana y falta de servicios de recolección y disposición final de los residuos sólidos urbanos; incompatibilidad

entre instrumentos de planeación urbana y ambiental; necesidades de infraestructura en zonas urbanas de Cancún y, el cambios de uso de suelo no autorizados.

Como se aprecia en las imágenes presentadas, el esquema de la zona hotelera se ha transformado construyéndose más edificios verticales. La zona hotelera es un espacio urbano concordante, se amplía, crece, se modifica en seguimiento a las tendencias y exigencias del mercado.

Cancún, cambia en su entorno con lo que se afianza su éxito comercial para segmentos turísticos específicos. En este sentido, y partiendo del desarrollo homogéneo. Las propuestas constructivas, en su conjunto, se ajustan al cambiante desarrollo territorial en un esquema concordante con la lectura actual del territorio, esto en el sentido de las actividades que en él se desarrollan y que representan, aún, el centro vital de la ciudad.

IV.4.2 Paisaje

En cuanto al paisaje el proyecto beneficia en el entorno actual y las actividades que en él se llevarían a cabo, mejorando un proyecto obsoleto ya que este cuenta con las posibilidades de integración al sistema. Si se analizan los escenarios posibles, en el que se aportan beneficios en sinergia con las otras actividades de la zona hotelera de Cancún, favoreciendo ventajas como proyecto integrador con los desarrollos actuales.

El escenario “con proyecto” implica la modernización, su mantenimiento y el desarrollo de actividades acordes al sitio en el que se encuentra. Esta condición “con proyecto” no representa una obra descontextualizada de su entorno y actividades colindante ya que prevalece en el concepto del paisaje urbanamente planeado para zona hotelera de Cancún, como segmento de la ciudad y de sus funciones.

El paisaje urbano que actualmente se percibe en la zona hotelera es el resultado de la interacción del uso del suelo y las edificaciones donde estos, agrupados, forman unidades en la zona a la cual se integra la propuesta de manera coherente en términos urbanos, ambientales, paisajísticos, territoriales, sociales e institucionales. Esto porque este proyecto parte de un diseño de la construcción planteado en función de su entorno, buscando y consiguiendo la congruencia con el contexto de desarrollo del entorno de aprovechamiento urbano que le rodea y, desde luego, con el ecosistema urbano en el que participa también el ser humano.. Partiendo de lo visual estas instalaciones son concordantes en formas, materiales, vistas, escala con el club de playa que se pretende en Cancún.

La territorialidad y las instalaciones concuerdan al mantener y utilizar los usos del suelo asignados al sitio en el que la obra será edificada.

V. IDENTIFICACION, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

El presente capítulo se desarrolla para dar cumplimiento al objetivo primordial de la evaluación del impacto ambiental, entendiéndose ésta como *“la modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza”*, de acuerdo con lo definido en la LGEEPA, que es el de llevar a cabo una identificación y valoración, lo más objetiva e imparcial posible, de los impactos ambientales potenciales a generarse por las obras y/o actividades que conforman los proyectos. Y, los resultados obtenidos de este ejercicio, posteriormente, sirven para establecer las medidas pertinentes de mitigación, prevención, compensación y/o restitución, de tal forma que éstos se reduzcan a niveles tolerables por el ambiente.

El principal objetivo del análisis que se realiza en este capítulo es el identificar y valorar los impactos ambientales potenciales que se generarán por la ejecución del proyecto en cuestión, tomando como referencia la naturaleza del proyecto descrita en el capítulo II, actuando en el sistema ambiental del proyecto descrito en el capítulo IV. Todo lo anterior respetando los criterios y especificaciones ecológicas establecidas en el marco jurídico ambiental vigente aplicable al sitio del proyecto y a su naturaleza de acuerdo con la vinculación realizada en el capítulo III.

Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Los impactos ambientales que se pueden presentar durante el desarrollo de un proyecto, en un ecosistema costero que implica la remoción de la vegetación para la construcción de obra civil, están en función del grado de conservación de la vegetación y los componentes ambientales asociados, como el suelo, la fauna silvestre y la hidrología, así como de las características propias de las actividades constructivas y de su ubicación. Es de considerar que toda obra y/o actividad de este tipo tendrá impactos sobre el ambiente y sus componentes ambientales en diferente nivel, los cuales podrán ser de carácter positivo o benéfico, entendiéndose como obras o actividades que favorecerán la estabilidad del medio, o de carácter negativo o adverso, que representarán afectaciones a algún(os) componente(s) ambiental(es) o proceso(s). La identificación y valoración, tanto cualitativa y/o cuantitativa, de los mismos, así como las medidas ambientales propuestas para mitigarlos, prevenirlos y/o compensarlos, dará a la autoridad competente las herramientas para determinar la factibilidad del desarrollo del proyecto y, por consiguiente, su aprobación o rechazo.

Para estar en la posibilidad de identificar los impactos ambientales potenciales a generarse por el desarrollo de las obras y/o actividades que conforman un proyecto se han creado numerosas técnicas de evaluación de impactos ambientales. Estas técnicas, además de servir para identificar los impactos ambientales potenciales, también determinan los factores ambientales que deben incluirse en una descripción del medio afectado, para proporcionar información de la predicción y evaluación de los impactos específicos, así como para permitir una evaluación sistemática de las alternativas posibles y una selección de las medidas ambientales a implementar.

Considerando que el medio físico, biológico y social, en el sitio en el que se pretende realizar el proyecto presenta características propias, se ocasionarán impactos particulares de acuerdo con el entorno que los rodea.

Identificación de las acciones del proyecto y factores del ambiente

De acuerdo con Gómez - Orea (1999), la identificación de las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos y de los factores del ambiente susceptibles de recibir los impactos, se facilita haciendo uso de instrumentos existentes, tales como:

- Cuestionarios generales o específicos para diversos tipos de proyectos. Estos cuestionarios suelen utilizarse, además, para la emisión rápida de juicios sobre los proyectos a que se aplica. Y, también ayudan a la reflexión y a la detección de los principales conflictos.
- Consulta a paneles de expertos.
- Entrevistas con personas y agentes de distintos intereses y sensibilidad ante el proyecto.
- Escenarios comparados. Es decir, análisis empírico de situaciones donde el proyecto a evaluar ha sido realizado.
- Matrices genéricas preexistentes de relación causa - efecto, como la conocida tipo Leopold, cuyas entradas por columnas tipifican un amplio conjunto de acciones susceptibles de producir impactos, la elaborada por la Comisión Internacional de Grandes Presas, etc.

Para la identificación de los impactos ambientales que ocasionará el desarrollo del proyecto se utilizó una combinación de métodos, en consideración de lo antes referido, cuya secuencia de aplicación se presenta en la Tabla V-1.

Tabla V-18. Etapas del proceso y métodos empleados para la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales a generarse por el desarrollo del proyecto.

Etapa del proceso de identificación y evaluación	Técnica empleada
Identificación de las acciones del proyecto y factores ambientales	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de matrices genéricas preexistentes de relación causa – efecto (Tipo Leopold). • Lista de chequeo.
Identificación de interacciones entre acciones del proyecto y elementos ambientales	<ul style="list-style-type: none"> • Matriz de relación causa – efecto (Tipo Leopold). • Sobreposición de mapas.

Etapa del proceso de identificación y evaluación	Técnica empleada
Jerarquización de impactos ambientales significativos.	<ul style="list-style-type: none"> • Valorización y cribado y descripción de los impactos.

Indicadores de impacto

De acuerdo con lo definido por Von Schiller *et al.* (2003), los indicadores de impacto ambiental son una herramienta imprescindible para la política y gestión medioambiental, de los que la sociedad exige una respuesta eficaz frente a la degradación creciente del ambiente. Desde este punto de vista, los indicadores ambientales surgen con el fin de incorporar los criterios ambientales en la toma de decisiones, intentando dotarles de la misma categoría y valor que otros criterios, hasta ahora utilizados.

Los autores antes referidos definen como indicador ambiental a *“la variable o suma de variables que proporcionan una información sintética sobre un fenómeno ambiental complejo, y permite conocer y evaluar el estado y la variación de la calidad ambiental”*, el cual debe cumplir los criterios de: validez científica, disponibilidad y fiabilidad de datos, representatividad, sensibilidad a cambios, sencillez, relevancia y utilidad, comparabilidad y razonable relación costo / beneficio.

Los indicadores ambientales tienen como principal característica que representan intentos para reducir la complejidad, evitar mediciones demasiado complicadas y seleccionar métodos simples, que, sin embargo, pueden conducir a una representación satisfactoria de una relación compleja (Müller y Lenz, 2006). Desde el punto de vista de la evaluación, estos sirven para determinar la situación y presiones a las que está sometido el ambiente, permiten el desarrollo de medidas y prioridades, y la identificación de alternativas y aspectos críticos. Asimismo, sirven para evaluar los efectos de las medidas ambientales aplicadas con el fin de prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales generados por la ejecución de una obra y/o actividad.

Con base en lo antes referido, para el desarrollo del presente proyecto se tomaron como referencia para los indicadores ambientales lo establecido en la siguiente normatividad y criterios de decisión:

- a) Calidad del aire por la emisión de gases y partículas sólidas: Este subfactor ambiental se verá afectado por la emisión de polvos y gases de combustión, siendo las principales fuentes emisoras los vehículos y equipos automotores empleados en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto. Las fuentes emisoras y el grado de afectación estará en función de:
 - Distancia de acarreo y transporte de materiales e insumos para la realización del proyecto.
 - Tiempo de operación y número de fuentes emisoras en operación.

El indicador numérico y procedimiento por seguir está determinado por las normas oficiales mexicanas:

- NOM-041-SEMARNAT-2015. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
 - NORMA Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.
 - NOM-045-SEMARNAT-2017. Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.
- b) Confort sonoro (generación de ruido): La operación de maquinaria, vehículos y equipo para la preparación del sitio y construcción del proyecto serán los principales agentes que ocasionarán la afectación a este subfactor ambiental, así como durante la operación y mantenimiento del proyecto. La afectación ambiental dependerá de la frecuencia e intensidad de las emisiones sonoras, así como el patrón de tiempo y el timbre de sonido que se emita, lo cual estará en función de:
- Número, tiempo de operación, ubicación e intensidad de las emisiones de las ondas sonoras de los agentes generadores de ruido operando.

El indicador numérico y procedimiento por seguir está determinado por las normas oficiales mexicanas:

- NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.
 - NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
 - ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- c) Suelo: Con el desarrollo del proyecto, el suelo será otro de los componentes ambientales que sufriría impactos ambientales directos. Estos irán desde la alteración de su perfil de desarrollo, hasta la contaminación del suelo por la dispersión, derrame y fugas de residuos; ambas afectaciones en áreas muy puntuales.

Perevochtchikova (2013), refiere que el indicador ambiental para la evaluación del impacto de los residuos, tanto de los que denomina como industriales como de los orgánicos, es su producción (m^3), así como su reciclaje (proporción del volumen que es generado que es reciclado, %). En este caso el volumen de residuos sólidos se considera que será el indicador principal, sin embargo, no se puede considerar el reciclaje como un indicador a evaluar ya que en el predio solo se realizará la separación primaria, siendo en el siguiente paso, fuera del predio, donde se realiza la separación final de los residuos para reciclaje.

La determinación del nivel de afectación y recuperación del componente ambiental en cuestión estará determinada por los siguientes indicadores ambientales:

- Producción: Volumen (m^3) o cantidad (kg) de residuos sólidos urbanos generados por tipo con respecto al volumen o cantidad total. Valores de referencia reportados por SEMARNAT (2020).
- Instalación de kit de contenedores: Relación de frentes de trabajo operando y frentes de trabajo que cuentan con contenedores para la disposición de residuos.
- Superficie contaminada por dispersión, derrames y fugas de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.

El indicador numérico y procedimiento por seguir está determinado por las unidades de superficie afectadas.

d) Hidrología subterránea: El aprovechamiento de agua para abastecimiento de la demanda de agua que genere el desarrollo del proyecto. Los principales indicadores para evaluar el impacto ambiental en este componente ambiental serán:

- Volumen de agua aprovechada.
- Nivel de contaminación y contaminantes descargados al manto freático.

El indicador numérico y procedimiento por seguir está determinado por las normas oficiales mexicanas:

- Consumo de agua promedio estimado por la CONAGUA (2012) tomando como valores de referencia los considerados para regiones cálido - húmedas y para una población con poder adquisitivo alto, el cual es de $28 m^3$ por toma mensualmente o 243 L por habitante diariamente y los valores estimados de consumo de agua en desarrollos turísticos de literatura reportados por Gössling (2015), Tirado et al. (2019) y Gascueña (2020).

- 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.
 - La proporción de asociaciones vegetales a afectar, así como la diversidad y abundancia se determina a partir de los muestreos realizados para caracterizar el componente ambiental en cuestión.
- e) Abundancia, riqueza y movilidad de especies de fauna silvestre: Derivado del incremento del moviendo de gente y vehicular en el área del proyecto, la fauna silvestre se puede ver desplazada hacia sitios con menor alteración y mejores condiciones de hábitat. Los indicadores potenciales para evaluar el impacto ambiental en este componente ambiental serán:
- Número de especies e individuos a rescatar y reubicar, totales y en categoría de riesgo.

El indicador numérico y procedimiento por seguir está determinado por la norma oficial mexicana:

- NOM-059-SEMARNAT-2001: MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010. Las especies en riesgo y su abundancia se determinan con base a los resultados de los muestreos realizados para la caracterización del componente en cuestión, incluido en el apartado IV.3.2.2 de la presente MIA-P.
- f) Calidad estética del paisaje e impacto visual: Estos subfactores ambientales se verán afectados por la instalación de la infraestructura dentro del sitio del proyecto. Los indicadores de evaluación del impacto a considerar son:
- Número, dimensiones, características constructivas y ubicaciones de las obras del proyecto.

El indicador numérico y procedimiento por seguir está determinado por:

- Superficie total por afectar, en proporción a la superficie total del predio.

Los indicadores ambientales para cada uno de los componentes ambientales referidos son contemplados en dos apartados de la presente MIA-P. Primero, se consideraron en este capítulo para asignar el valor de cada criterio que se incluye en la fórmula para calcular el valor del impacto, como se describe posteriormente; para ello, se tomó en cuenta la caracterización de los componentes ambientales a afectar y el tipo de obras y actividades a realizarse, las

que en conjunto determinan el grado de afectación. Y, en segundo lugar, después se retoman en el capítulo VI para el planteamiento de las medidas ambientales y los programas a implementar.

Es a través de los indicadores establecidos y el monitoreo del comportamiento ambiental como se podrá definir si los resultados obtenidos de la aplicación de las medidas ambientales están dentro del marco jurídico establecido y dentro de los límites fijados, o bien, si se requiere la implementación de medidas ambientales adicionales.

Metodología para la identificación de impactos

Identificación de impactos

Como parte del proceso de identificación de los impactos ambientales a generarse por la ejecución del proyecto, primero se empleó la técnica de identificación de impactos ambientales denominada lista de chequeo simple, la cual se considera básicamente una técnica cualitativa de identificación de impactos ambientales. Esta consta de actividades que pueden generar impactos asociadas a factores o subfactores ambientales susceptibles de ser alterados y se obtiene mediante la conformación de una matriz de interacciones entre las obras y actividades, y los factores y subfactores involucrados. Esta matriz se convierte, desde un principio, en la base de la identificación de impactos y en la toma de decisiones durante todo el proceso de evaluación (Coria, 2008).

Es una técnica altamente flexible, pudiendo reducirse o ampliarse en función de las necesidades que sean requeridas, que se utiliza para planificar un estudio de impacto ambiental, sin llegar a entrar en términos de valoración cuantitativa. Razón por la cual, en el presente estudio se emplea en la primera fase del proceso de identificación de los impactos ambientales. Tomando en cuenta su carácter flexible, para el presente caso se utilizó para identificar los medios, factores y subfactores ambientales potencialmente susceptibles de afectación, los cuales fueron identificados durante el proceso de comparación de escenarios.

En este apartado se identifican las relaciones causa-efecto entre las acciones derivadas del proyecto que pueden causar impactos y de los atributos ambientales potencialmente receptores.

Cada relación causa-efecto identifica un impacto potencial cuya significancia habrá que evaluar después. Estas relaciones no son simples, sino que frecuentemente hay una cadena de efectos primarios, secundarios, inducidos, etc. que arrancan en la acción y terminan en los seres vivos, en los bienes materiales y, en suma, llegan a impactar directa e indirectamente en el hombre. Sin embargo, su desarrollo es simple desde el punto de vista que inicialmente se puede identificar el impacto con un valor binario (existe o no interacción), para después pasar a realizar la evaluación cualitativa de la cada una de las interacciones identificadas.

Como se mencionó anteriormente, la matriz se desarrolla con el objetivo de establecer relaciones causa-efecto de acuerdo con las características particulares de cada proyecto y medio ambiente. Para lograr establecer dichas relaciones, la matriz contiene en sus columnas

las etapas de las obras a construir y las actividades a realizar que forman parte integral del proyecto, mismas que se identifican a través del uso de árboles de actividades por etapas de desarrollo del proyecto. Y, por otro lado, en sus filas se incluyen los principales factores y subfactores ambientales sobre los que podrían incidir, mismos que se identifican a través de un árbol de factores, por subsistema y medio ambiente. Como resultado final, del cruzamiento realizado entre obras y actividades con subfactores se tiene la relación de la causa y el efecto.

Las etapas del proyecto y las obras y actividades que implican su desarrollo constituyen los “Elementos y Actividades” del proyecto en la matriz de identificación; mientras que los componentes del medio susceptibles de recibir impactos están diferenciados por “Factores y subfactores ambientales”. En la Tablas V-2 y V-3 se presentan, primero, las actividades y elementos, por etapa de desarrollo, que serían potenciales generadores de impactos ambientales; y, en la segunda, los factores y subfactores, por subsistema y medio ambiental, susceptibles de verse impactados.

Tabla V-19. Actividades y elementos, por etapa de desarrollo del proyecto, potenciales generadores de impactos ambientales durante el desarrollo del proyecto.

Etapa	Elemento	Actividad
Preparación del sitio	Acondicionamiento de áreas	<ul style="list-style-type: none"> • Delimitación y trazado de áreas. • Deshierbe y desmonte. • Acopio de tierra vegetal. • Limpieza del sitio
	Uso de automotores	<ul style="list-style-type: none"> • Operación de maquinaria y vehículos.
Construcción	Obras de apoyo temporales (Caseta de vigilancia, bodegas temporales, sanitarios portátiles y sitios temporales para residuos)	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte material para la construcción. • Conformación de obras temporales.
	Cimentación	<ul style="list-style-type: none"> • Colocación de plataforma. • Uso de maquinaria y equipo.
	Obra civil (Edificación de módulos, equipamiento y servicios).	<ul style="list-style-type: none"> • Habilitado de acero y cimbras. • Conformación de obra civil. • Instalación de servicios en obra civil. • Acabados de obra civil.

Etapa	Elemento	Actividad
		<ul style="list-style-type: none"> • Uso de maquinaria, vehículos y equipos automotores.
	Amenidades exteriores (Pasillos de adocreto, jardines nativos, área recreativa)	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte de materiales. • Vialidades de adocreto • Conformación jardines naturales. • Acondicionamiento de áreas (suelo natural).
	Operación de la obra civil	<ul style="list-style-type: none"> • Uso comercial. • Actividad recreativa • Áreas verdes (jardines).

Tabla V-20. Factores y subfactores ambientales, por medio socioambiental, potenciales a impactar por el desarrollo del proyecto.

Medio	Factor	Subfactor
Abiótico	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de suelo. • Alteración de las propiedades fisicoquímicas. • Degradación química (por contaminación debido a acumulación de residuos y derrames de sustancias químicas peligrosas).
	Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad. • Confort sonoro.
	Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad. • Calidad. • Modificación del flujo superficial.
Biótico	Flora	<ul style="list-style-type: none"> • Abundancia. • Cobertura. • Ejemplares en categoría de riesgo.

Medio	Factor	Subfactor
	Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Abundancia. • Movilidad. • Ejemplares en categoría de riesgo.
Medio perceptual	Base paisajística	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad estético - paisajística. • Impacto visual.
Socioeconómico	Calidad de vida	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de empleos. • Derrama económica local y regional.
	Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de servicio habitacional.

En la Tabla V-4 se presenta una descripción de la afectación que tendría cada uno de los subfactores ambientales sobre los que incidiría, relacionándolos de manera general a las obras y actividades a ejecutarse como parte del desarrollo del proyecto.

Tabla V-21. Afectación ocasionada a los subfactores ambientales por llevar a cabo las obras y actividades del proyecto.

Componente	Factor	Subfactor	Descripción
Abiótico	Suelo	Pérdida de la capa superficial del suelo	Remoción del horizonte del suelo de las áreas de desplante de los componentes del proyecto.
		Alteración de las propiedades físico - químicas	Degradación del suelo derivado de la compresión mecánica de las partículas y agregados del suelo, en este caso específico por el constante paso vehículos y maquinaria pesada.
		Degradación química (por contaminación debido a acumulación de residuos y derrames de hidrocarburos)	Cambios de las propiedades químicas del suelo y contaminación debido a fugas y derrames de sustancias químicas y residuos peligrosos, así como por dispersión de residuos de manejo especial, sólidos urbanos y peligrosos.
	Aire	Calidad	Incremento de la concentración de partículas y sustancias contaminantes criterio en la atmósfera derivado de las emisiones de los automotores derivado de la operación de vehículos y maquinaria pesada y movimientos de tierra.

Componente	Factor	Subfactor	Descripción
	Agua	Confort sonoro	Incremento de las ondas acústicas fuertes, no deseadas y desagradables para el sentido provenientes de la operación de vehículos automotores, equipos y durante la cimentación, principalmente.
		Disponibilidad	El volumen de agua aprovechable hace referencia al volumen total de líquido que hay disponible a nivel local o regional para los diversos usos de la población. El requerimiento y aprovechamiento de 1,096 m ³ anuales para la operación del proyecto incide en la disponibilidad media anual de agua del subsuelo para un acuífero que tiene una disponibilidad de 2,386.93 Mm ³ anuales. La estimación del consumo de agua durante la operación se tomó en cuenta un consumo de agua de 28 m ³ toma ⁻¹ mensuales (CONAGUA, 2012). Para el requerimiento de los servicios de administrativos del proyecto se consideró el consumo de tres tomas de agua y el volumen de agua para el riego del jardín dos veces. En total arroja un consumo anual igual al volumen de agua antes mencionado durante la etapa de operación del proyecto, siendo la etapa de mayor demanda del recurso.
		Calidad	Cambio en la concentración de compuestos orgánicos e inorgánicos en la superficie por la operación del proyecto. De mayor probabilidad durante la etapa de construcción por descuidos en el manejo y disposición de residuos y lavado de ollas de concreto, y durante la operación sería la generación de aguas servidas del proyecto, la cual será conducida al servicio que provee FONATUR a la zona hotelera.
		Modificación del flujo superficial	Modificación de la escorrentía existente durante la época de lluvias por el desplante de las obras y el encauzado del agua de lluvia al manto acuífero a través de las pendientes a las áreas permeables.

Componente	Factor	Subfactor	Descripción
Biótico	Flora	Abundancia	Se refiere al número de individuos de una especie determina por unidad de área, lo que hace referencia a la densidad. En este caso específico, considerando que parte de las obras del proyecto se desplantarán sobre áreas previamente impactadas, las variables diversidad y abundancia florística son bajas y de especies herbáceas oportunistas.
		Cobertura	La capa de vegetación natural que cubre la superficie donde se planea la construcción de las obras civiles es baja, debido al grado de alteración que hubo anteriormente, lo cual queda evidenciado por la presencia de especies oportunistas invasoras e introducidas, como <i>Vitex trifolia</i> (<i>Salvia</i>) almendro (<i>T. catappa</i>), casuarina (<i>C. equisetifolia</i>), de baja relevancia ambiental a largo plazo.
	Fauna	Abundancia	Disminución del número de individuos que se desplazan en los sitios aledaños en las áreas en construcción.
		Movilidad	Interrupción de áreas de desplazamiento, principalmente de mamíferos pequeños y reptiles.
		Especies en categoría de riesgo	De las especies de fauna silvestre que resultaron de los trabajos de campo y revisión de información oficial descritas en el apartado IV.2.2 de esta MIA-P, solo una de ellas se encuentran en la lista de la modificación de la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo estas: la iguana rayada (<i>C. similis</i>) y la lagartija espinosa (<i>S. chrysostictus</i>), clasificadas como especies amenazadas (A). En algún momento dado algunos ejemplares de estas especies podrían ver afectado su hábitat, sin llegar a poner en riesgo su sobrevivencia.
			La afectación estaría dada por el ahuyentamiento o desplazamiento que ocasionaría el flujo vehicular y la presencia de personas por las rutas de desplazamiento y actividades del personal, sin implicar destrucción de su hábitat ni muerte o

Componente	Factor	Subfactor	Descripción
			aprovechamiento de ejemplares de estas u otras especies.
		Disponibilidad de hábitat	Disminución de áreas potenciales de ser usadas como refugio, alimentación, anidación y desplazamiento para fauna silvestre.
Medio perceptual	Base paisajística	Calidad estético - paisajística.	Rompimiento de la armonía estructural de los componentes del medio ambiente originales por efecto de la construcción de las obras que componen el planteamiento del proyecto.
		Impacto visual.	Contraste que representa la construcción artificial de las obras a la percepción visual con los componentes ambientales y el impedimento que estos representan para la observación del medio ambiente.
Socioeconómico	Población	Generación de empleos.	Demanda de mano de obra calificada y no calificada, directa e indirecta, para la construcción y realización de las obras y actividades derivadas por la ejecución del proyecto.
		Derrama económica local y regional.	Generación y fomento de intercambio comercial a nivel local y regional.
	Infraestructura y servicios	Incremento de oferta de servicios comercial turístico.	Los club de playa brinda opciones para la recreación en una zona exclusiva, donde puedan disfrutar de la belleza natural de la región, como lo es el mar caribe.

Con el fin de auxiliar en la identificación de los medios y factores que serían potencialmente afectados por el proyecto, de manera auxiliar se empleó la metodología de sobreposición de mapas, la cual actualmente cambió por la elaboración de cartografía apoyada por sistemas de información geográfica, misma que es clasificada como un método gráfico. Como parte de este análisis, se superpusieron las obras involucradas sobre las capas de uso del suelo y vegetación en el SIG con la finalidad de poder determinar la condición o factor ambiental por afectar por obra del proyecto.

Una vez detectados los medios, factores y subfactores ambientales potenciales de verse afectados por la ejecución de las obras y actividades del proyecto, tratando de subsanar las deficiencias de las técnicas empleadas, ya en la fase de identificación de los impactos ambientales, dentro del proceso de evaluación, se empleó un método matricial causa - efecto.

Los métodos matriciales normalmente empleados para la identificación de impactos ambientales son, el denominado “Matriz de interacciones tipo Leopold” (Leopold et al., 1971), y el de Battelle – Columbus (Dee et al., 1973). En este caso, se decidió utilizar, en una primera fase, la matriz tipo Leopold.

La matriz de interacciones (causa – efecto) tipo Leopold, es una metodología que puede extenderse o contraerse dependiendo del número de actividades que comprende el proyecto y del número de factores y atributos ambientales que se verán involucrados, lo que la hace una metodología flexible y práctica (Canter, 1998; Forcada, 2000; Coria, 2008). Estas características fueron las que se tomaron en cuenta para utilizarla en el proceso que nos ocupa, considerando la diversidad de obras y actividades involucradas y de los diversos factores y atributos ambientales a considerarse en la evaluación.

Para su aplicación, después de haber determinado los factores ambientales a afectar mediante la lista de chequeo y de haber identificado las obras y actividades potenciales generadoras de impactos ambientales, se procedió a elaborar la matriz (tabla de doble entrada) correspondiente. Como parte de este ejercicio, se identificaron las interacciones existentes entre los atributos (subfactores) ambientales (filas de la matriz) y las obras y/o actividades del proyecto (columnas de la matriz), con las letras A y B, las cuales hacen referencia al carácter del impacto ambiental potencial, empleando la letra “A” para identificar el impacto negativo o adverso al ambiente, y la “B”, cuando el impacto se considera positivo, por representar un beneficio.

Es importante mencionar que, en la matriz se incluyen todos los casos en los que puede haber una relación entre actividad del proyecto – subfactor ambiental, sin discriminar aquellos en que la interrelación no causa una modificación. De tal manera que, esta matriz ofrece un panorama general de las interacciones, ya sean adversas o benéficas, que cada obra o actividad del proyecto producirá sobre cada uno de los factores ambientales; sin considerar, aún, la valoración del impacto ambiental potencial identificado.

En este caso específico, los criterios que se aplicaron para la definición de los factores y subfactores ambientales que se verían afectados por la modificación son los siguientes:

- Ser representativos del entorno afectado y, consecuentemente, del impacto total producido por la ejecución del proyecto sobre el medio ambiente.
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, esto es, que no existan solapamientos ni redundancias.
- Ser de fácil identificación, tanto en su concepto como en su apreciación estadística.

Se identificaron 166 relaciones actividades del proyecto – subfactores ambientales que son susceptibles de recibir un cambio. Del total de interacciones potenciales identificadas, 60 se consideran benéficas y 106 adversas. La etapa de construcción es donde se identifica una

mayor relación causa – efecto con 90 interacciones, de las cuales 51 son adversas y 39 benéficas. A esta le sigue la etapa de preparación del sitio con 53 interacciones, 42 adversas y 11 benéficas. Finalmente, en la etapa de operación y mantenimiento se identificaron 23 interacciones, de las cuales 13 clasificaron como adversas y 10 benéficas. La matriz causa – efecto completa se presenta en la Tabla V-5:

Aclaración: Considerando el espacio no debe de ser abandonado en los próximos **99 años**, no se presenta un análisis para la etapa de abandono del sitio. Sin embargo, cuando se lleve a cabo esa etapa del proyecto, de manera previa se presentaría un análisis ambiental de las condiciones del predio, junto con el establecimiento de las medidas ambientales propuesta para mitigar y/o compensar los impactos ambientales generados.

Tabla V-22. Matriz de interacciones entre actividades a ejecutar por el desarrollo del proyecto y los factores ambientales

Aspectos ambientales			Etapas de ejecución								
Componente	Factor	Subfactor	Preparación del sitio				Obras de apoyo				
			Acondicionamiento de áreas			Uso de motor	Obras de apoyo			Desplante	
			Delimitación con malla y trazado de áreas	Retiro de escombros	Limpieza general del sitio	Operación de maquinaria y vehículos	Transporte material para construcción	Conformación de estructuras	Uso de maquinaria y equipo	Cimentación	Colocación de plataformas
Abiótico	Suelo	Alteración de las propiedades físico químicas	---	---	---	A	---	---	A	---	A
		Aire	Calidad	---	---	---	A	A	---	A	---
	Confort sonoro		---	---	---	A	A	---	A	---	---
	Agua	Disponibilidad	---	---	---	---	---	---	---	A	A
		Calidad	---	---	---	---	---	---	---	A	A
		Modificación del flujo hídrico	---	---	---	---	---	---	---	A	A
Abiótico	Flora	Cobertura	---	---	B	---	---	---	---	---	---
		Especies en categoría de riesgo	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	Fauna	Movilidad	---	A	---	---	A	---	---	---	---
		Especies en categoría de riesgo	---	A	B	A	A	---	---	---	---
Medio perceptual	Base paisajística	Calidad estética paisajística	B	B	B	---	---	A	---	---	---
		Impacto visual	---	---	---	---	---	---	---	A	---
Socio económico	Calidad de vida	Generación de empleos	B	B	B	B	B	B	B	B	B
		Derrama económica local y regional	---	---	---	B	B	B	B	B	B
Impactos adversos				3		4	4	1	3	4	3
Impactos benéficos			2	3	4	2	2	2	2	2	2
Adversos (43)			6								
Benéficos (59)			10								

Esta matriz ofrece un panorama general de las interacciones, ya sean adversas o benéficas, que cada actividad del proyecto produciría sobre cada uno de los factores ambientales. Para la identificación de los impactos ambientales potenciales relevantes se procede a realizar una descripción de las relaciones encontradas. Para ello, se debe considerar información relacionada con el desarrollo del proyecto y la caracterización del ambiente en el área de desarrollo.

Valoración de los impactos

Como tercer paso del proceso de identificación y evaluación de impactos por el proyecto, se aplicó la metodología semicuantitativamente de escala de niveles de impacto formulada por Espinoza (2002). Para su aplicación se consideraron los siguientes niveles:

- A) Para impactos ambientales adversos:
 - a) Compatible: La acrecencia de impacto o la recuperación inmediata tras el cese de la acción. No necesitan prácticas mitigadoras.
 - b) Moderado: La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simple.
 - c) Severo: La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de medidas ambientales específicas.

- B) Para impactos ambientales positivos:
 - a) Alto: Tienden a mejorar las condiciones de los componentes previo al desarrollo de las obras y/o actividades generadoras de impactos.
 - b) Medio: Logran recuperar de manera similar las condiciones de los componentes ambientales, a las prevalecientes previo a la ejecución de la acción que originó la afectación.
 - c) Bajo: No representan un gran beneficio para el ambiente, sin embargo, no se descarta su ejecución.

Para la obtención del valor del impacto se aplica la siguiente fórmula:

$$V.I. = C (P + I + O + E + D + R)$$

Donde:

V.I. = Valor del impacto.

C = Carácter del impacto.

P = Grado de perturbación (representa la afectación prevaleciente en el medio ambiente).

I = Importancia (desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental).

O = Riesgo de ocurrencia (entendido como la probabilidad que los impactos estén presentes).

E = Extensión (se refiere a la superficie involucrada).

D = Duración (tiempo de permanencia del impacto).

R = Reversibilidad (la capacidad de volver a las condiciones iniciales).

Cada uno de los factores que se consideran en la valoración del impacto recibe un valor cuantitativo que puede ir de 1 a 3 dependiendo del número de alternativas (criterios) para calificarlo, como se muestra en la Tabla V-6.

Tabla V-23. Valores asignados por criterios considerados para la determinación del valor del impacto

Criterio	Valor asignado por clasificación		
	Positivo (1)	Negativo (-1)	---
Carácter	Positivo (1)	Negativo (-1)	---
Perturbación	Importante (3)	Regular (2)	Escasa (1)
Importancia	Alta (3)	Media (2)	Baja (1)
Ocurrencia	Muy probable (3)	Probable (2)	Poco probable (1)
Extensión	Regional (3)	Local (2)	Puntual (1)
Duración	Permanente (3)	Media (2)	Corta (1)
Reversibilidad	Irreversible (3)	Parcial (2)	Reversible (1)

Las amplitudes, para determinar el nivel del impacto, son:

- a) Severo y alto: $\geq (- \text{ o } +) 15$
- b) Moderado y Medio: $[- \text{ o } +] 15 \geq (- \text{ o } +) 9$
- c) Compatible y bajo: $\leq [- \text{ o } +] 9$

La Tabla V-7 contiene el resultado de la valoración de los impactos ambientales potenciales identificados en la matriz de Leopold (causa – efecto). En este caso, se valoraron cada una de las relaciones identificadas en la matriz, independientemente de la obra y/o actividad, condición actual de los componentes ambientales y del carácter de la relación.

Tabla V-24. Matriz tipo Leopold (causa – efecto) con la valorización de los impactos ambientales potenciales identificados

Aspectos ambientales									
Componente	Factor	Subfactor	Preparación del sitio				Obras de apoyo		
			Acondicionamiento de áreas		Uso de automotor				
			Delimitación con malla y trazado de áreas	Retiro de escombros	Limpieza general del sitio	Operación de maquinaria y vehículos	Transporte material para la construcción	Conformación de estructuras	Uso de maquinaria y equipo
Abiótico	Suelo	Alteración de las propiedades físico químicas	---	---	---	-7	---	---	-7
	Aire	Calidad	---	---	---	-7	-7	---	-9
		Confort sonoro	---	---	---	-7	-9	---	-9
	Agua	Disponibilidad	---	---	---	---	---	---	---
		Calidad	---	---	---	---	---	---	---
		Modificación del flujo hídrico	---	---	---	---	---	---	---
Abiótico	Flora	Cobertura	---	---	15	---	---	---	---
		Especies en categoría de riesgo	---	---	---	---	---	---	---
	Fauna	Movilidad	---	-8	---	---	-9	---	---
		Especies en categoría de riesgo	---	-9	9	-8	-8	---	---
Medio perceptual	Base paisajística	Calidad estética paisajística	10	10	10	---	---	-8	---
		Impacto visual	---	---	---	---	---	---	---
Socio económico	Calidad de vida	Generación de empleos	10	10	10	10	10	10	10
		Derrama económica local y regional	---	---	---	9	9	9	9

Del análisis de la valoración de los impactos ambientales potenciales a generarse por la ejecución del proyecto, se identificaron 6 impactos, ninguno se clasificó como severo, ni moderados y 44 compatibles (Tabla V-8). De éstos 6 en 32 se tendrían en la etapa de construcción y 6 en la de operación y mantenimiento.

Por otro lado, de los 59 impactos benéficos, 10 se clasifican como altamente benéfico, 41 como medianamente y 8 como de bajo impacto (Tabla V-8). Durante la etapa de construcción se tendrá la mayor cantidad de impactos benéficos, básicamente relacionados con el componente socioeconómico. El impacto altamente benéfico se tendría durante la etapa de construcción socioeconómico.

Tabla V-25. Concentrado de impactos ambientales potenciales identificados a ocasionarse por efecto del desarrollo del proyecto.

Etapa del proyecto	Impactos adversos			Impactos benéficos	
	Severos	Moderados	Compatibles	Altos	Medios
Preparación del sitio	0	0	6	1	9
Construcción	0	0	32	6	24
Operación y mantenimiento	0	0	6	3	8
Subtotal	0	0	44	10	41
Totales		44			59

El hecho de que no se hayan encontrado impactos ambientales adversos severos se debe a tres condiciones: primero, el sitio fue conformado por relleno con material dragado, por lo que sus condiciones ambientales no son naturales y la cobertura vegetal desplante corresponde a vegetación inducida y exótica, no funciona como hábitat para la fauna silvestre y no hay un desarrollo. Segundo, las obras y actividades a realizar como parte del desarrollo del proyecto no son de gran impacto; las de preparación del sitio y las de operación y mantenimiento son mínimas y de muy bajo impacto local y reversibles, así como las de las obras y actividades de la etapa de construcción. Y, tercero, el planteamiento del proyecto se apega a lo establecido en los marcos jurídicos ambientales vigentes y aplicables en el área, como lo es el MPOELMBJ y el PMDUBJ 2022.

El hecho de que existan impactos benéficos en la etapa de preparación del sitio es porque el proyecto se inserta en un área sometida al desarrollo urbano y turístico, por lo que requiere saneamiento con la erradicación de especies exóticas invadiendo el predio; retiro y limpieza de residuos y dar paso al proyecto que se propone. En las etapas de operación y mantenimiento se recuperan áreas verdes con especies nativas.

V.2.2 Selección y descripción de los impactos significativos

De acuerdo con Gómez – Orea (1999), no todos los impactos deben estudiarse con la misma intensidad, sino que los impactos más importantes. Por ello, lo más recomendable es hacer un “cribado” para seleccionar los que, en primer lugar de que se dispone, se estimen significativos.

Derivado de la elaboración de la matriz tipo Leopold (causa – efecto) para la identificación de los impactos ambientales y a su descripción, utilizando información relacionada con el desarrollo del proyecto y la caracterización del ambiente, tomando en cuenta los valores que sirvieron de base para la evaluación, a fin de describir con la mayor claridad los impactos ambientales asociados al proyecto y a la normatividad vigente. Cabe aclarar que para describir de mejor manera el carácter del impacto ambiental, se emplearán los criterios mencionados en la Tabla IV-9, los que fueron propuestos por Espinosa.

Tabla V-26. Criterios seleccionados para describir el carácter y comportamiento de los impactos ambientales identificados durante el desarrollo del proyecto.

Criterios	Categorías		
	Carácter	Adverso	Benéfico
Extensión	Puntual	Local	
Momento	Corto	Mediano	
Acumulación	Simple	Acumulativo	
Sinergia	Sinérgico	No sinérgico	
Persistencia	Permanente	Temporal	

La definición de cada criterio y categoría para describir un impacto ambiental es como se describe a continuación:

- A) Carácter. Refleja el sentido o efecto del impacto sobre el componente ambiental.
 - a. Adverso (negativo): El impacto en el componente ambiental es nocivo, se afectan las cualidades del componente ambiental.
 - b. Benéfico (positivo): La acción del proyecto provoca una mejoría en las características del componente ambiental.
- B) Extensión. Se refiere a la extensión territorial en la que se presenta el impacto.

- a. Puntual: El efecto se presenta directamente en el sitio donde se ejecuta la acción.
 - b. Local: El efecto se presenta entre los límites del predio del proyecto.
 - c. Regional: El efecto se presenta dentro de los límites del sistema regional definido para el proyecto, afectando a la población.
- C) Momento. Representa el tiempo en que se manifiesta el impacto.
- a. Corto plazo: Hace referencia al impacto ambiental que se manifiesta por un periodo menor a un año.
 - b. Mediano plazo: Hace referencia al impacto ambiental que se presenta por plazo menor a 5 años desde su inicio o ocasionado.
 - c. Largo plazo: Hace referencia a cuando la incidencia del impacto ambiental rebasa el tiempo de operación del proyecto.
- D) Acumulación. Efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares o de la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o el presente.
- a. Simple: Impacto ambiental que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios.
 - b. Acumulativo: Impacto ambiental que se manifiesta cuando se produce un incremento progresivo en la gravedad del impacto que prolonga la acción que lo genera.
- E) Sinergia. Es el que se produce por el efecto conjunto de varias acciones, originando una incidencia ambiental que es la suma de las incidencias individuales.
- a. Sinérgico: Se clasifica como un impacto ambiental sinérgico cuando la incidencia de varias acciones simultáneas produce un efecto mayor sobre el factor ambiental.

- b. No sinérgico: Impacto ambiental que no refleja un incremento por la incidencia de varias acciones.
- F) Persistencia. Hace referencia a la permanencia del impacto ambiental.
- a. Temporal: El impacto puede presentarse hasta poco tiempo después del tiempo que dure el agente que lo genera.
 - b. Permanente: El impacto persiste aún y cuando ha cesado el agente que le dio origen, por muchos años o más.

Por lo que, en la Tabla V-10 se describen las relaciones adversas moderadas (aquellas con valoración ≥ 10), tomadas como moderadas a severas, obtenidas del análisis semicuantitativo realizado, sin abordar los impactos benéficos, siguiendo el mismo procedimiento efectuado en la matriz tipo Leopold (causa – efecto).

Tabla V-27. Descripción de los impactos ambientales potenciales a generarse por la realización del proyecto.

Interacción (No.)	Relación	Impacto ambiental identificado	Descripción del impacto
1	Operación de maquinaria y vehículos.	Cambio de las propiedades del suelo y contaminación ambiental auditiva y emisiones a la atmósfera	<p>El uso de camiones de volteo y maquinaria pesada, puede afectar el suelo, por derrames de combustible o aceite de transmisión al momento de recargar la maquinaria pesada o equipos, por daños de mangueras y accidentes durante horas de trabajo, y por fugas de partes mal selladas. El impacto es más relevante porque el material que es contaminado con estos compuestos se convierte automáticamente en un residuo peligroso, implicando que se tenga que atender de manera inmediata y dar un manejo más cuidadoso al residuo rescatado.</p> <p>Por su parte las emisiones a la atmósfera que en este caso provocan la maquinaria y los vehículos que transportan el retiro de residuos, alteraría el ambiente sonoro y emisión de humos en el predio del proyecto, no obstante se ven ponderados por un lado los ruidos urbanos que se desarrollan en la zona y por otro la maquinaria tendrá reductores de humo .</p> <p>Este es un impacto que se clasifica como adverso, local, de mediano plazo, simple y temporal.</p>

Interacción (No.)	Relación	Impacto ambiental identificado	Descripción del impacto
Construcción			
2	Uso de maquinaria y equipo en obra de apoyo / Degradación química	Cambio de las propiedades del suelo y contaminación ambiental	El uso de maquinaria pesada, como trascabos, motoconformadoras, grúas fijas o móviles, bobcats; vehículos pesados, ollas de concreto, camiones bomba para mezcla y camiones de volteo; vehículos pequeños del personal que labora en el proyecto; así como equipo que se usa en actividades constructivas, como maxilights, soldadoras, fuentes de energía, bombas de agua, etc., llegan a tener fallas mecánicas o accidentes que implican derrame o fuga de hidrocarburos que contaminan el suelo. De hecho, este tipo de contaminación en el suelo es de los problemas ambientales más comunes que se tienen en proyectos civiles de este tipo durante la etapa de construcción. Los accidentes que mayormente se presentan son por derrames de combustible o aceite de transmisión al momento de recargar la maquinaria pesada o equipos, por daños de mangueras y accidentes durante horas de trabajo, y por fugas de partes mal selladas. El impacto es más relevante porque el material que es contaminado con estos compuestos se convierte automáticamente en un residuo peligroso, implicando que se tenga que atender de manera inmediata y dar un manejo más cuidadoso al residuo rescatado. Este es un impacto que se clasifica como adverso, local, de mediano plazo, simple y temporal.
3	Uso de maquinaria y equipo en la construcción / degradación química	Cambio de las propiedades químicas del suelo y contaminación ambiental	La degradación química del suelo está dada por diversas causas, como la pérdida de nutrientes y materia orgánica, salinización, acidificación y la contaminación por residuos (ver cap. IV, apartado IV.1.5). En este caso, y por la naturaleza del suelo la degradación química está dada por la dispersión de residuos sólidos en diversas áreas del predio. El mal manejo en su recolección, almacenaje temporal y transporte podría ocasionar que dispersen en el predio convirtiéndose en un problema de contaminación ambiental y, por lo tanto, en alteración de las propiedades químicas del suelo de acuerdo con lo mencionado por Oldeman et al. (1991), Tetteh (2015) y Dragovic y Vulevic (2020). Derivado de las actividades constructivas, el personal y los materiales usados, es en esta etapa y en este proceso donde se genera una mayor cantidad de residuos de manejo especial, peligrosos y, en menor grado, sólidos urbanos. Los residuos de manejo especial que se producen están directamente asociados al proceso constructivo: cascajo, corte de madera usada para cimbrar y chatarra producto de los cortes de varillas, alambre, alambtrón y lámina, principalmente.
4	Conformación de obra civil / Degradación química	Cambio de las propiedades químicas del suelo y contaminación ambiental	La degradación química del suelo está dada por diversas causas, como la pérdida de nutrientes y materia orgánica, salinización, acidificación y la contaminación por residuos (ver cap. IV, apartado IV.1.5). En este caso, y por la naturaleza del suelo la degradación química está dada por la dispersión de residuos sólidos en diversas áreas del predio. El mal manejo en su recolección, almacenaje temporal y transporte podría ocasionar que dispersen en el predio convirtiéndose en un problema de contaminación ambiental y, por lo tanto, en alteración de las propiedades químicas del suelo de acuerdo con lo mencionado por Oldeman et al. (1991), Tetteh (2015) y Dragovic y Vulevic (2020). Derivado de las actividades constructivas, el personal y los materiales usados, es en esta etapa y en este proceso donde se genera una mayor cantidad de residuos de manejo especial, peligrosos y, en menor grado, sólidos urbanos. Los residuos de manejo especial que se producen están directamente asociados al proceso constructivo: cascajo, corte de madera usada para cimbrar y chatarra producto de los cortes de varillas, alambre, alambtrón y lámina, principalmente.

Interacción (No.)	Relación	Impacto ambiental identificado	Descripción del impacto	
			<p>Por otro lado, entre los residuos peligrosos que más se generan en esta etapa es el suelo contaminado por fugas y derrames de hidrocarburos (aceite, grasas y combustibles), y sustancias químicas (desmoldantes, principalmente). Además, del mantenimiento a la maquinaria, equipos y vehículos también se genera aceite quemado y filtros y trapos contaminados con hidrocarburos, pero esto será realizado en talleres mecánicos especializados que tienen su propio manejo de residuos.</p> <p>Finalmente, los trabajadores generarían residuos sólidos urbanos por el consumo de alimentos, golosinas y bebidas refrescantes que normalmente tiene lugar en este tipo de trabajos; en este rubro sobresale la gran cantidad de envases de PET y aluminio de las bebidas refrescantes y electrolitos y los envoltorios de golosinas que se consumen en la obra.</p> <p>Este impacto se clasifica adverso, por la contaminación ambiental que representa, local, de mediano plazo, no sinérgico y temporal.</p>	
5	Instalación de servicios de obra civil / contaminación del suelo	Cambio de propiedades suelo y contaminación ambiental.	<p>Una vez construida la obra civil tiene que ser dotada de servicios, como luz, agua, aire acondicionado, telefonía, sistema contra incendios, aire acondicionado, entre otros, y todas estas obras son generadoras de residuos de manejo especial y, en menor grado, de sólidos urbanos, sin esperarse o siendo mínimos, los residuos peligrosos. Si estos no se manejan apropiadamente pueden llegar a convertirse en contaminantes ambientales y del suelo, directamente.</p> <p>Se considera un impacto adverso, local, de corto plazo, acumulativo y temporal.</p>	Se de oc inh co loc
6	Acabados de obra civil / contaminación del suelo por residuos	Cambio de propiedades suelo y contaminación ambiental	<p>De manera similar al impacto ambiental anteriormente descrito, se da una vez que se termina el proceso constructivo de las obras del proyecto y se acondicionan los comercios servicios y sus amenidades exteriores por parte del personal encargado de la instalación de ventanas, puertas, muebles, pintura, plomería, entre otros. Todo ello genera residuos de manejo especial, peligrosos (ejemplo: botes de pintura, latas de barniz, y trapos, guantes, brochas y otros utensilios impregnados de estas sustancias), y, en baja escala, residuos sólidos urbanos. Si estos no se manejan apropiadamente pueden llegar a convertirse en contaminantes ambientales y del suelo, directamente.</p> <p>Es considerado un impacto adverso, local, de corto plazo, no sinérgico y temporal.</p>	Se po oc inh co loc
7	Transporte de materiales y	Alteración del confort sonoro	El ambiente sonoro está conformado por las ondas que constituyen el sonido y ruido generado por diversas fuentes en un punto y tiempo	Su m

Interacción (No.)	Relación	Impacto ambiental identificado	Descripción del impacto	
	sustancias / confort sonoro		<p>dado. Sonido y ruido algunas veces se utilizan indistintamente, como sinónimos, sin embargo, existe una diferencia entre ellos. Mientras sonido se refiere, en sentido general, al efecto auditivo que es agradable para el oído, como sentido del ser humano, el ruido hace referencia a las ondas acústicas fuertes, no deseadas y desagradables para el sentido o sonidos que interfieren con uno de interés. Bajo este entendido, el ruido que emiten los automotores, en este caso los vehículos que transportan los diversos materiales requeridos para la construcción y retiro de residuos, así como del transporte del personal, alteraría el ambiente sonoro en el predio del proyecto, teniendo como principal fuente emisora la avenida Kukulcán.</p> <p>Este impacto se clasifica como adverso por el nivel de disturbio que se llega a alcanzar con el paso de algunos vehículos pesados, regional, por las distancias que tienen que recorrer para dar servicio al proyecto, pero de corto plazo, simple, no es sinérgico y temporal, solo durante la etapa de construcción del proyecto.</p>	im se niv co qu du rev
8	Uso de maquinaria y equipo / confort sonoro	Alteración del confort sonoro por el equipo de perforación (taladro de perforación)	<p>Para cimentación, para esto se utilizan maquinarias equipos. El uso de esta maquinaria emite ondas acústicas fuertes desagradables para el oído.</p> <p>Este impacto se clasifica como adverso por el nivel de disturbio que se llega a alcanzar por la operación de la maquinaria, puntual, porque únicamente se genera en el sitio de la perforación, de corto plazo e intermitente, simple y no es sinérgico, solo durante la etapa de construcción del proyecto.</p>	Se qu pr a n de eta ay co int tot
9	Conformación de obra civil / disponibilidad de agua	Incremento del consumo de agua para la realización de la actividad	<p>La demanda de agua para esta actividad se divide en dos, la requerida por el personal, que es mínima, y la necesaria para los procesos constructivos de la obra civil, la más demandante. La fuente abastecedora de este recurso será la proporcionada por el servicio municipal.</p> <p>Es un impacto ambiental adverso, por lo que implica la demanda misma de agua, regional, por la fuente misma de agua, de mediano plazo y que no es sinérgico.</p>	Lo im ex el niv im mi pr ob
10	Cimentación y / trabes	Disponibilidad y Cambio de las corrientes de agua	<p>Los comercios y servicios serán sobre una cimentación reticular superficial a base de contratraves, cadenas, trabes, construcción de bardas y paredes, demanda uso de agua, siendo el mayor consumidor</p>	Se an qu

Interacción (No.)	Relación	Impacto ambiental identificado	Descripción del impacto	
	Modificación del flujo hidrológico	hacia el cuerpo de agua y subterránea	<p>de este insumo en la etapa constructiva. El concreto a usarse debe mantener una resistencia entre los 100 kg m²-1 y los 140 kg m²-1, dependiendo del uso que se vaya a dar al concreto (cimentación, trabes, cadenas, pegado de ladrillos o aplanado), por lo que en promedio se demandaría 0.700 m³ de agua por tonelada de cemento. Sin embargo, hay que tener en cuenta que el alto uso de material prefabricado y estructuras metálicas en los procesos constructivos reduce mucho el uso de cemento y, por ende, el de agua en el predio del proyecto. La demanda de agua para el proceso constructivo termina justo al momento de terminar y se considera que merma de manera temporal dado que será a través de pipa de agua tratada. No del acuífero que cuenta con una disponibilidad de 2,959 m³ hab⁻¹ año⁻¹.</p> <p>Por su parte la consideración, la cimentación reticular superficial sí influirá muy puntualmente en el flujo de la escorrentía que se ha tenido en el predio del proyecto. Ahora, en este caso lo que se tiene es un cambio del sentido del flujo de agua superficial en el área de desplante de la obra del proyecto, no es un bloqueo ni interrupción del flujo.</p> <p>De acuerdo con las características físicas del subsuelo detectado por los sondeos exploratorios y de acuerdo con la estratigrafía del predio se considera que la construcción del proyecto mediante cimentación El no obstruirá los flujos subterráneos.</p> <p>Por lo anterior por el tipo de constructivo no se interrumpe la hidrodinámica del área, no se forman barreras ni se gana terreno a la unidad hidrológica.</p> <p>Es un impacto ambiental adverso, por lo que no implica el cambio del sentido del flujo de la escorrentía, variará el flujo, pero no lo interrumpe, local, por la fuente misma de agua, de largo plazo y que no es sinérgico.</p>	im se lle im su a r pri co
11	Retiro de escombro y limpieza /movilidad	Disminución de ejemplares de fauna /Movilidad de ejemplares Fauna.	<p>Derivado del retiro de escombro y limpieza de predio, es necesarias el uso de maquinaria que para algunos ejemplares de especies de fauna que deambulan en el sitio como <i>Ctenosaura similis</i>, Así como aves principalmente de <i>Quiscalus mexicanus</i> y <i>Pitangus sulphuratus</i>. La presencia de personal y movimiento de maquinaria, desplazarán y ahuyentarán, a la fauna que deambula en el sitio. el impacto se potencializa si la pérdida de cobertura vegetal ya que algunas especies de fauna silvestre ven reducida el área en la cual pueden protegerse de sus depredadores o de factores del clima, No obstante, al realizar rescate de fauna previamente y así como mantener áreas con plantas nativas, para éstas y otras especies.</p>	Tie po lim Se pre me So co tra co

Interacción (No.)	Relación	Impacto ambiental identificado	Descripción del impacto	
			Este impacto se clasifica adverso, puntual, de mediano plazo, sinérgico y temporal y con medida de mitigación.	se ofr em me el Un pro jar y se
12	Retiro de escombro y limpieza/ Cobertura vegetal	Afectación a especies en categoría de riesgo	<p>En las zonas con escombro y en general en el predio se observa desplazarse a la especie <i>Ctenosaura similis</i> catalogadas como especies Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT 2010 y la que de ser necesario pretende ser rescatada por un especialista.</p> <p>Este impacto es adverso, por la afectación que se ocasiona a la fauna silvestre; local, porque se existen ejemplares de especies en categoría de riesgo; largo plazo; simple, sinérgico y permanente.</p>	Se po art co ab em me res en ac Me co jar na ráp
13	Conformación de obra temporal / Calidad estético - paisajística	Pérdida de armonía paisajística	<p>Las construcciones de apoyo temporal, como las bodegas temporales para materiales, insumos y herramienta, comedor para los trabajadores, sanitarios portátiles y la caseta de vigilancia (la cual ya existe, pero será reacondicionada), a pesar de ser de un solo nivel y de materiales regionales, representan una estructura artificial nueva, aunque temporal, en el entorno de la zona.</p> <p>Se considera un impacto ambiental adverso, local, de mediano plazo y sin sinergia.</p>	Es an me de pa pro qu pe co
14	Conformación de obra civil / Calidad	Pérdida de armonía paisajística	Siguiendo el proceso constructivo, el levantamiento de la obra representa un impacto más visible desde la perspectiva horizontal del	Es an

Interacción (No.)	Relación	Impacto ambiental identificado	Descripción del impacto	
	estético paisajística -		escenario. Este impacto se reducirá considerando que se trata de una construcción que será de solo un nivel que se insertará en un paisaje ya perturbado por las edificaciones existentes en predios aledaños. Se considera un impacto ambiental adverso, local, de largo plazo, sin sinergia, y permanente.	me de pe qu niv co ba
15	Conformación de obra civil / impacto visual	Disminución la capacidad contemplativa del paisaje	La estructura de un nivel, representarían una barrera mínima que impediría contemplar el paisaje que se tendría frente a los observadores a nivel de suelo. Sin embargo, esta barrera no sería continua de acuerdo con la distribución del proyecto en la zona donde se ubica el predio del proyecto. Se considera un impacto ambiental adverso, local, de largo plazo, simple y permanente.	Es an un de im tip irre au
Operación y mantenimiento				
16	Actividad comerciales / disponibilidad de agua	Disminución del volumen de agua del acuífero	Como parte de la operación del proyecto se va a demandar agua para el servicio de los trabajadores, usuarios por la operación y mantenimiento de las áreas comerciales, servicios amenidades, áreas verdes y lavado de áreas exteriores. No obstante, el consumo estimado de agua de 1,096.0 m ³ anuales, considerando la información de la CONAGUA (2012), de un acuífero que tiene una disponibilidad de agua de 2,842.71 Mm ³ se puede considera que no es significativo. Este impacto se puede considerar como adverso, regional, de largo plazo, simple y permanente.	Se im me ex de reg qu es es ren
17	Mantenimiento de áreas verdes / disponibilidad de agua	Disminución del volumen de agua del acuífero	En los 577.1 m ² de áreas verdes, demandará agua a lo largo del año, la demanda de aplicaciones de riego baja durante la época de lluvias, lo que no significa que no se requieran, e incrementa en la época de menor precipitación. Ante esta falta de agua es necesario aplicar riegos para garantizar el buen estado de la vegetación a establecerse en las áreas verdes. Para cubrir esta demanda se usará agua de abastecimiento municipal. Este es un impacto adverso, regional, porque impactaría el acuífero, de largo plazo, simple y sinérgico, ya que suma el requerimiento de agua para otras actividades del proyecto.	Se an qu ag co dir a ex

Interacción (No.)	Relación	Impacto ambiental identificado	Descripción del impacto	
18	Actividad doméstica / calidad del agua	Alteración de la calidad del agua		Se an qu de se alc se un pa reu fre FC El de ag ca alc res se ma co inc ofi SE SE SE
19	Generación de agua residual / calidad del agua	Alteración de la calidad del agua	<p>El uso del agua en las actividades comerciales y mantenimiento del edificio alterará la calidad del agua, sin que ello adicione compuestos riesgosos ya que solo se trata de contaminantes comunes provenientes de aguas domésticas, como jabones y grasas generados en las cocinas, cuartos de lavado, baños y sanitarios, principalmente, así como residuos sanitarios. Esta alteración de la calidad del agua se produce solo en el agua de consumo, no directamente sobre cuerpos de agua superficiales o el acuífero.</p> <p>Las aguas residuales generadas son, en todos los casos, aguas servidas de tipo doméstico por lo que no implican ningún residuo industrial. Las instalaciones que se consideran en el proyecto serán de las características requeridas para conectarse al sistema de recolección que otorga municipio se cuenta con la factibilidad.</p> <p>Se trata de un impacto adverso, local, ya que se genera en los límites del predio del proyecto, de largo plazo, simple y no sinérgico.</p>	

Entre los impactos ambientales adversos acumulativos, permanentes y/o de mayor incidencia identificados, resaltan la afectación a la calidad estética del paisaje, en sus dos atributos considerados: calidad estético – paisajística e impacto visual por el impacto que tendría la construcción de los módulos que conforman el diseño del proyecto. Otros que sobresalen, no por su intensidad, pero sí por su momento o duración, es la generación de residuos de ambos tipos y la afectación del confort sonoro y calidad del agua. Sin embargo, estos últimos serían como impactos ambientales potenciales de menor importancia, duración, extensión y grado de perturbación que tendrán medidas de prevención y mitigación generales.

Los impactos ambientales acumulativos, permanentes o de mayor generación por las actividades a desarrollarse más significativos que potencialmente generará la presente propuesta son los siguientes:

1. La calidad estético – paisajística y el impacto visual serían los que sufrirían la mayor alteración, de manera permanente y sin medidas de prevención. Sin embargo, es un impacto que ya se tiene considerado en el PMDUBJ 2022, al momento de definir el uso de suelo del lugar y la altura de un nivel de construcción permitida, a lo que se apega totalmente el planteamiento del proyecto que se somete a evaluación.
2. Alteración del ambiente sonoro en las etapas de desarrollo del proyecto de construcción y operación y mantenimiento, con variación de las fuentes emisora. En la etapa de construcción se tendría a la maquinaria, vehículos pesados y el proceso de cimentación como las principales fuentes y, en la etapa de operación el uso del club de playa y comercios, por lo que no se considera sea significativo.
3. La modificación del flujo hídrico es otro de los atributos que tendría mención, con la aclaración que este no sería interrumpido, sino que sufriría un cambio de dirección hacia los sitios de descarga, y el subterráneo no se verá influenciado por este tipo de cimentación es ideal para el sitio del proyecto.
4. Contaminación de la calidad del suelo es un atributo de este factor ambiental que se verá comprometido no de carácter permanente, pero sí por al menos cinco de las actividades a realizar como parte del proyecto. Este impacto ambiental se considera adverso, pero con eficientes medidas ambientales preventivas que se pueden implementar para reducir su incidencia.

CONCLUSIONES.

Derivado de las valoraciones realizadas se muestra que por la preparación del sitio construcción y operación del proyecto, se tiene lo siguiente:

1. Cuantitativamente se mostró que el proyecto que se plantea actualmente es compatible con el sistema ambiental estudiado y programado en el MPOELMBJ, el POEMRGM y el PMDUBJ 2022.
2. Cualitativamente, el ejercicio aporta que no se afectan ni se interfiere en procesos biológicos de especies de difícil regeneración, es decir aquellas que son vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.
3. No se determinó la posibilidad de que ocurra un inminente daño ambiental como consecuencia de las actividades aquí analizadas. Los impactos ambientales negativos que se predicen son, en la escala analizada que es a nivel del área de influencia y de predio, mitigables, prevenibles.
4. No se espera daño grave al ecosistema, esto en virtud de que el lote, carece de un medio natural, los usos urbanos el área se encuentra destinada para ser desarrollada.
5. El proyecto no se considera causal de desequilibrio ecológico grave en el sentido de que provoque alguna alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales.
6. De acuerdo con la valoración realizada no se esperan impactos ambientales significativos o relevantes, por construcción y operación del proyecto, no se provocarán alteraciones en el ecosistema ni en sus recursos naturales, ni obstaculizará la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos ni la continuidad de los procesos naturales en el Sistema Ambiental definido para esta valoración del impacto ambiental.

Conforme al resultado de la identificación y valoración de impactos ambientales, se puede ver que los impactos más significativos son aquellos que se asocian más a zonas urbanas que a ecosistemas conservados, en los que aún existan componentes ambientales sin o con la mínima alteración. Así, los impactos se relacionan más con la acumulación de emisiones de fuentes contaminantes, modificación (no cambio) del paisaje y, por supuesto, la mayor presión que tendría suelo, pero sin llegar a ponerlo en riesgo.

La identificación, valoración y descripción de la afectación negativa a los atributos ambientales da origen a la definición de medidas ambientales a proponer para mitigar, prevenir, compensar o restituir el impacto ocasionado; medidas que se presentan en el siguiente apartado de esta solicitud de proyecto.

VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA CADA UNO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

El proyecto de desarrollo comercial, que se somete a evaluación de impacto ambiental a través de la presente MIA-P, ha sido integrado por un grupo de profesionistas multidisciplinario, especializados en el diseño arquitectónico, planeación urbana, desarrollo sustentable, ordenamiento ecológico y especialistas en la evaluación del impacto ambiental, incluyendo abogados especialistas en esta área. Todos tomaron en cuenta la aplicación de las mejores prácticas en el cuidado del ambiente, el aprovechamiento de los recursos naturales y el cumplimiento de la legislación ambiental vigente y aplicable al sitio y tipo de proyecto, diseñando de manera responsable el planteamiento del proyecto, reduciendo al máximo los efectos negativos hacia el entorno y pensando en las medidas ambientales más convenientes para garantizar su viabilidad ambiental.

La totalidad de la infraestructura del proyecto se diseñó considerando el cumplimiento de los criterios ecológicos, generales y específicos, del MPOELMBJ y los parámetros y lineamientos indicados en el PMDUBJ 2022, como ha quedado evidenciado en la vinculación jurídico ambiental presentada en el capítulo III de la presenta MIA-P.

En este capítulo se presentan las medidas ambientales de prevención, mitigación y compensación que se proponen a la autoridad sean tomadas en cuenta para ser aplicadas como parte del desarrollo del proyecto. Estas tienen como finalidad reducir la significancia de los impactos ambientales adversos identificados, los cuales fueron identificados y descritos en el capítulo anterior de esta MIA-P, y que podrían generarse durante su ejecución e implementación.

Estas medidas se proponen como parte de un programa de vigilancia ambiental general para el proyecto, mismo que estaría conformado por 5 componentes: 1) Manejo de flora 2) Manejo de Fauna; 3) Manejo de Tortugas 4) Manejo Integral de Residuos y 5) Educación y reglamento Ambiental.

VI.1 Medidas de mitigación, prevención y compensación para los impactos ambientales identificados y la valoración correspondiente

En la Tabla VI-1 se presentan las medidas ambientales según la etapa de desarrollo del proyecto. El orden de su inclusión y descripción sigue el de la presentación de los impactos ambientales potenciales compatibles, tomando en cuenta que no se identificaron impactos moderados o severos, identificados según el resultado del proceso de cribado de impactos del capítulo V. Cuando en una misma etapa de desarrollo se identificó el mismo impacto, solo que, ocasionado por obra o actividad diferente, se juntaron para presentar la medida o medidas ambientales a implementar para prevenirlo, mitigarlo o compensarlo.

Posterior a la presentación de las medidas ambientales para los impactos ambientales moderados, se presenta la Tabla VI-2 con medidas ambientales para prevenir y mitigar impactos ambientales evaluados como compatible o de baja relevancia, todo en concordancia o vinculados con los resultados obtenidos en el análisis realizado en el capítulo V.

Tabla VI-1. Medidas ambientales propuestas para impactos ambientales moderados identificados durante la etapa de identificación y evaluación de impactos, por etapa de desarrollo del proyecto.

Interacción (No.)	Impacto ambiental	Medida ambiental
Construcción		
1	Cambio de las propiedades del suelo y contaminación ambiental por obra civil	<p>Este impacto ambiental se da por tres actividades: Conformación de obra civil, instalación de servicios en obra civil y acabados de obra civil (Tabla V-10, impactos 1, 2 y 3). Considerando que las principales fuentes contaminantes del suelo por esta actividad son los derrames de sustancias químicas, residuos de mezcla y dispersión de residuos de los tres tipos, para prevenir y mitigar este impacto ambiental se implementarán las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para evitar la creación de diversos sitios de disposición de residuos de mezcla y de lavado de ollas, se habilitarán fosas de lavado y disposición de mezcla residual. Las fosas serán construidas con una capa plástica para evitar la infiltración de lixiviados al subsuelo y manto acuífero y, una vez llena, el material dispuesto se dispondrá como residuos de manejo especial donde la autoridad lo dictamine. • Se habilitarán áreas específicas para la disposición separada de los residuos de manejo especial que se generen: pedazos de madera, chatarra y cascajo, principalmente, para su posterior disposición final. Estas áreas estarán debidamente acondicionadas y señalizadas. Estarán en área de futura construcción, quedando fuera del área de conservación. • Para la disposición de los residuos sólidos urbanos se habilitarán contenedores en cada frente de trabajo. El manejo estará a cargo de una empresa contratada para ello, la cual deberá contar con la autorización emitida por la autoridad respectiva para el manejo y disposición de este tipo de residuos. • Los residuos peligrosos que se generen, como botes, brochas, trapos y suelo contaminado por derrames accidentales de sustancias químicas, serán concentrados y dispuestos en el almacén temporal de residuos peligrosos. Una vez que se tenga un volumen considerado de este tipo de residuos o una vez que se cumplan los seis meses de almacenamiento, como lo marca el artículo 56 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, se retirarán por una empresa autorizada por la SEMARNAT para el manejo, traslado y disposición final de residuos peligrosos. • Las áreas compactadas por el movimiento constante de maquinaria y vehicular en procesos de maniobra y estacionamiento serán estrictamente delimitadas, solo a aquellas áreas que serán destinadas a desplante de obras, quedando estrictamente prohibido usar otras áreas para su circulación o ser usadas como estacionamiento. • Se establecerá un procedimiento de carga de combustible y de relleno de aceites en campo para evitar los derrames y contaminación del suelo. • Toda maquinaria pesada, grúas, camiones y equipo que tenga depósitos con hidrocarburos que estén estacionados por periodos prolongados deberán tener una protección contra fugas para evitar contaminar el suelo.
2	Cambio de las propiedades del suelo y contaminación ambiental por instalación de servicios	
3	Cambio de las propiedades del suelo y contaminación ambiental por acabado de obra civil	
4	Alteración del confort sonoro por el movimiento de vehículos automotores	<ul style="list-style-type: none"> • Para mitigar este impacto generado por la operación de la maquinaria, vehículos y equipos automotores que se usen para el transporte de materiales, levantamiento de estructuras, colados, y otras actividades, serán sometidos a un programa estricto de

Interacción (No.)	Impacto ambiental	Medida ambiental
5	Alteración del confort sonoro por el equipo de perforación (taladro de perforación)	<p>mantenimiento preventivo para evitar las fallas mecánicas. Además, se supervisará que la maquinaria y vehículos cuenten con silenciadores para reducir las emisiones sonoras durante su operación. Para ello, se verificará que no se rebasen los límites máximos permisibles de emisión de ruido para vehículos automotores establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994, los cuales son: 86 dB(A) para vehículos de hasta 3,000 kg de peso bruto; 92 dB(A) para vehículos con un peso bruto mayor de 3,000 kg y menor a 10,000 kg y, 99 dB(A) para vehículos automotores con peso bruto superior a los 10,000 kg.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para evitar alterar en menor grado la actividad diurna de la fauna silvestre, así como a los pobladores y visitantes de áreas aledañas al predio, esta actividad se realizará preferentemente entre las 7 am y las 6 pm. <u>En ningún caso se realizará entre las 10 pm y 6 am.</u> • Para la protección de los trabajadores, en caso de que las emisiones sonoras que se generan durante el proceso cimentación lleguen a rebasar los 90 dB(A) por más de ocho horas de exposición continua, deberán usar su equipo de protección especial como medida preventiva de afectaciones a su salud.
6	Incremento del consumo de agua para la realización de la actividad	<ul style="list-style-type: none"> • Tomando en cuenta que el sitio ya cuenta con su toma de agua a pie de banqueta, como parte de las actividades iniciales, se habilitará la toma del predio para evitar el consumo de agua de sitios no autorizados. No se abastecerá el agua de pozos no autorizados por la CONAGUA ni de otras fuentes de agua superficial o subterránea sin autorización para su aprovechamiento. En caso de requerirse, se instalarán tinacos tipo Rotoplas de 5,000 L de capacidad para almacenar agua temporalmente para las actividades constructivas. • El agua para el consumo humano será abastecida por una empresa distribuidora de agua potable para consumo humano de la región.
7	Cambio de las corrientes de agua hacia el cuerpo de agua y manto freático	<ul style="list-style-type: none"> • Se buscará el encauzamiento del agua de lluvia que no sea captada en la azotea hacia las áreas permeables, ya que con el manejo de la conformación del área recreativa y áreas verdes se mantendrá la permeabilidad del predio. Por otro lado, el agua de lluvia captada en las zonas de azoteas se conducirá mediante un sistema aislado de otros de conducción de agua hacia las áreas permeables, ya que se tratara de un agua que no tendrá contacto con ningún tipo de contaminante ni residuos. • Se privilegiará el uso de materiales permeables en pasillos en general, áreas abiertas.
8	Erradicación de especies exóticas e invasivas.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar el programa de manejo de flora de las especies <i>Casuarina equisetifolia</i> y de <i>Terminalia catappa</i> a través de medios químicos y físicos.
9	Mantenimiento de las áreas verdes y de hábitat para especies de fauna en categoría de riesgo	<ul style="list-style-type: none"> • Para compensar la falta de cobertura vegetal, se llevará a cabo se considerando ejemplares nativos en las áreas verdes del proyecto. NO se utilizarán especies exóticas ni invasoras. • Las áreas verdes, una vez que se encuentren desarrolladas funcionará como hábitat para la fauna.
10	Afección de individuos de especies de fauna silvestre	<ul style="list-style-type: none"> • Como medida de mitigación se implementarán actividades para el rescate, ahuyentamiento y reubicación de individuos de fauna silvestre que se encuentre durante la realización de las actividades constructivas del proyecto en el predio para evitar que sean afectados. Las técnicas de captura, manipulación y traslado de los ejemplares rescatados a su sitio de reubicación será la adecuada según de la

Interacción (No.)	Impacto ambiental	Medida ambiental
		especie de que se trate y las recomendaciones del personal técnico responsable de la actividad. <ul style="list-style-type: none"> • Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, la actividad de la maquinaria, vehículos y equipos automotores estará restringida entre las 10 pm y 6 am, para evitar afectaciones a individuos de especies diurnas. • Se implementarán pláticas de educación para la prevención de accidentes y cuidados ambientales, en las cuales se hablará de la prohibición de la afectación a individuos de fauna silvestre que se encuentren en el predio. En las cuales se remarcará la prohibición para el aprovechamiento y afectación de los individuos y la forma de proceder en caso de encontrarlos en los frentes de trabajo.
11	Pérdida de armonía paisajística por construcción de obras de apoyo temporales.	<ul style="list-style-type: none"> • Como medida ambiental a implementar para mitigar la pérdida de armonía paisajística, entre otros objetivos, las obras del proyecto se diseñaron manteniendo un espacio abierto entre ellas y conservando una altura funcional para que no rompieran con el paisaje actual de las edificaciones y, a la vez, permitieran a los usuarios apreciar la belleza del paisaje que se tiene hacia la playa y mar caribe. Además, todo el cableado que se requiera instalar para la instalación de servicios de la edificación, como el eléctrico, será subterráneo para evitar el impacto visual.
13	Pérdida de armonía paisajística por obra civil permanente	<ul style="list-style-type: none"> • El diseño de la distribución de los componentes del proyecto y de la construcción de las obras se hizo pensando hecho acorde con los lineamientos ambientales y los establecidos en los instrumentos de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico vigentes y aplicables, bajo estos alcances el proyecto armoniza con la zona que lo acoge y las vistas que el mar caribe aporta, manteniendo a este como uno de atributos ambientales a conservar y atesorar para el disfrute de la estadia.
14	Disminución la capacidad contemplativa del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> • Se respetará la altura máxima de construcción permitida por el PMDUBJ 2022, así como de coeficiente de utilización del suelo y de coeficiente de construcción del suelo y se dejaron mayores espacios de áreas exteriores. • El diseño espacial de las áreas exteriores y amenidades y el establecimiento de áreas verdes intercaladas, incluso con las edificaciones, mitigará el impacto que pudiera ocasionar una sola construcción continua de tales dimensiones en la zona contra el paisaje en general.
Características específicas y efectivas de las medidas propuestas:		
<p>Las medidas ambientales propuestas han sido efectivas en prevenir y mitigar los impactos ambientales que se presentan en proyectos en construcción de este tipo. Estas están orientadas en prevenir los impactos que se tiene en el ambiente por el mal manejo de los residuos, de diversos tipos, que se generan en esta etapa. También, se incluyen medidas efectivas para prevenir y mitigar el impacto que se tiene actualmente en el área de influencia a la fauna silvestre, y al ser humano, por las emisiones de ruido al medio ambiente.</p> <p>En este caso, también se tienen efectos adversos al medio ambiente que son difíciles de evitar que se presenten, como el ocasionado al paisaje, los cuales son permanente, sin embargo, se incluyen medidas que ayudan a mitigar en cierto nivel su severidad.</p>		
Operación y mantenimiento		
14	Contaminación ambiental con residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> • Los residuos que se generan como parte de la actividad comercial son, en su gran mayoría, los sólidos urbanos. Para evitar su dispersión y se conviertan en un problema de contaminación ambiental, se instalarán contenedores en diversas áreas estratégicas dentro del predio para su colecta. Los residuos dispuestos en estos colectores

Interacción (No.)	Impacto ambiental	Medida ambiental
	urbanos por la actividad comercial.	por los empleados y clientes serán concentrados en almacén temporal de residuos ubicados en el área de servicios de donde serán recolectado por el personal del servicio de limpieza municipal, quienes se encargarán de su transporte y disposición final.
15	Disminución del volumen de agua del acuífero por actividad comercial.	<ul style="list-style-type: none"> Las instalaciones sanitarias, baños y lavabos tendrán equipos ahorradores de agua para dosificar su consumo. Las especies de flora a sembraran en las áreas verdes y jardineras serán especies de flora nativa y ornamentales producidas y adaptadas a las condiciones climatológicas y suelos de la región, las que, por estar adaptadas a las condiciones climáticas de la región demandan menos requerimiento de agua, evitando el uso de especies altamente demandantes de agua para su sobrevivencia.
16	Disminución del volumen de agua del acuífero por mantenimiento de áreas verdes.	
17	Alteración de la calidad del agua.	<ul style="list-style-type: none"> Para mitigar el impacto que se pudiera ocasionar al manto acuífero por el aprovechamiento de agua para abastecer a los usuarios de comercios y de club de playa en general y el mantenimiento de las instalaciones, se construirá un sistema de captación y conducción de aguas residuales independiente a cualquier otro sistema de captación y conducción de agua. El agua residual será conducida de forma separada e independiente de los sitios de generación y áreas de servicio al sistema de recolección que otorga el municipio de Benito Juárez, donde existe una cobertura del servicio del 100% a los demandantes del servicio en la zona. La forma de manejar el agua residual generada por la operación del proyecto, además de la descarga directa del agua pluvial hacia las áreas permeables para la recarga del acuífero y del manto freático, tomando como base los resultados de calidad del agua reportados en la Tabla IV-11 y IV-12, incluidas en el capítulo IV de esta MIA-P. El manejo y tratamiento de las aguas residuales se lleva a cabo mediante la conexión al sistema de drenaje instalado en la zona hotelera para el servicio de la zona, el cual se encuentra conectado para su tratamiento a la PTAR "El Rey", y, una vez que son tratadas se descargan al manto acuífero. El FONATUR es el encargado y responsable de lo operación y mantenimiento de la planta así v con los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1998, según sea el caso.
Características específicas y efectivas de las medidas propuestas:		
En estas etapas del proyecto, los impactos ambientales adversos más significativos y diversos ya se ocasionaron, y los que se generan tienen medidas ambientales eficientes para mitigarlos. Estas medidas ambientales se consideran de acción rutinaria, por lo que, se facilita su implementación, como lo es el manejo de los residuos, la descarga y conexión de las aguas residuales al alcantarillado sanitario municipal.		

Ejemplos de los impactos ambientales mencionados y de las medidas ambientales preventivas y de mitigación propuestas se presentan en la siguiente secuencia fotográfica tomadas de diversos proyectos desarrollados:



Contaminación del suelo por fuga de hidrocarburo en maquinaria con falla mecánica.



Protección contra fugas de hidrocarburos de maquinaria estacionada.



Protección de equipos contra fuga de hidrocarburos



Recolección de suelo contaminado por derrame de hidrocarburos para disposición en el almacén temporal de residuos peligrosos



Habilitado de un almacén para la concentración momentánea de residuos peligrosos y sustancias químicas en un frente de trabajo.



Retiro y transporte de residuos peligrosos por una empresa autorizada para su manejo y disposición final.



Contaminación de suelo por derrame de concreto durante el colado.



Protección de suelo contra derrames de concreto al momento de colados.



Contaminación de suelo por disposición incorrecta de residuos de mezcla y lavado de ollas.



Habilitado de área para la disposición temporal de residuos de mezcla.



Contaminación por dispersión de residuos sólidos urbanos en los frentes de trabajo.



Instalación de contenedores para la colecta temporal de residuos sólidos urbanos.



Retiro de residuos sólidos urbanos por una empresa autorizada para su manejo y disposición final.



Retiro de residuos sólidos urbanos por una empresa autorizada para su manejo y disposición final.



Disposición sin separar de residuos de manejo especial.



Área delimitada para la disposición temporal de pedacería de madera.



Área delimitada para la disposición temporal de chatarra.



Retiro de residuos de madera de su sitio de disposición temporal.



Suspensión de partículas de polvo en un camino de terracería por donde se transporta material de construcción.



Aplicación de riegos para reducir la suspensión de partículas de polvo en el aire en los frentes de trabajo y circulación vehicular.



Mantenimiento de fosa séptica temporal por personal de una empresa especializada.



Mantenimiento a baños portátiles en un frente de trabajo por personal de una empresa especializada.

VI.2 Impactos ambientales residuales

Los impactos ambientales residuales que se identificaron por las obras y actividades a desarrollarse más significativos que potencialmente generará la presente propuesta son los siguientes:

1. La calidad estético – paisajística y el impacto visual serían los que sufrirían la mayor alteración, de manera permanente y sin medidas de prevención. Sin embargo, es un impacto que ya se tiene considerado en el PMDUBJ 2022, al momento de definir el uso de suelo del lugar y la altura máxima de construcción permitida, a lo que se apega totalmente el planteamiento del proyecto que se somete a evaluación.
2. La modificación del flujo hídrico superficial es otro de los atributos que tendría un impacto moderado, con la aclaración que este no sería interrumpido, sino que sufriría un cambio de dirección hacia los sitios de descarga.
3. Disminución del volumen de agua del acuífero por la demanda de agua que representaría la actividad comercial, la cual se considera poco significativa si se toma en cuenta la demanda estimada para la operación del proyecto de 1,096.0 m³ anuales, considerando la información de la CONAGUA (2012), de un acuífero que tiene una disponibilidad de agua de 2,842.71 Mm³.

Si bien, estos impactos ambientales se consideran como residuales, hay que considerar que todos tienen medidas ambientales que mitigan el impacto ocasionado en el medio ambiente. Dichas medidas están mencionadas en las tablas anteriormente incluidas en el presente capítulo.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

La modelación ha venido a ser una de las herramientas importante para comparar situaciones pasadas, presentes, futuras de diferentes sistemas que están bajo la influencia de diferentes fuerzas, naturales o de toma de decisiones. Esta herramienta se ha visto ampliamente soportada por los análisis hechos usando Sistemas de Información Geográfica (SIG) cuando se trata de evaluar acciones, condiciones o sus efectos a nivel de áreas definidas y a través del tiempo, incluso ha llegado de manera independiente en diferentes análisis, dando una gran representación de la realidad simulando el efecto que se tendría bajo ciertas condiciones.

En el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, estas herramientas han venido a apoyar a las metodologías de evaluación, potencian la comprensión del entorno y permiten la integración, modelado, análisis y la valoración de los distintos factores que, eventualmente, habrán de interactuar con las obras o actividades que se pretenda desarrollar.

La utilización de los SIG en la evaluación del impacto ambiental permite, entre otras cosas:

- Visualizar las condiciones ambientales de los predios y las áreas de influencia establecidas.
- Obtener, acopiar y sistematizar la información ambiental.
- Permitir el planteamiento de preguntas y ofrece respuestas confiables.
- Analizar la información ambiental con base en datos numéricos con referencia espacial y temporal, lo que permite un mayor nivel de integración y procesamiento.
- Ofrecer información detallada, confiable y referida geográficamente.
- Realizar un diagnóstico ambiental documentado.

En el marco de referencia anterior, se presenta una valoración de los impactos ambientales que pudieran presentarse con motivo de la preparación, construcción y operación del proyecto, proyectando el efecto ambiental sin proyecto y con proyecto como pronóstico de su efecto ambiental. La valoración mencionada parte del conocimiento del inventario de los elementos naturales y modificados, documentados para el área que conforma el Predio, quedando inmerso dentro de este polígono definido del proyecto a través de la utilización del SIG correspondiente. Lo anterior, en virtud de que dicha herramienta y método ofrecen una descripción del espacio, basada en la cuantificación del conjunto de los elementos ya mencionados, los cuales pudieran ser afectados por la obra pretendida; y con ello, proveer y aplicar, las medidas de prevención y mitigación necesarias y específicas para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos del proyecto sobre el ambiente.

Primero, para la realización de este análisis se muestra una evolución del área de influencia del predio mostrando a través del SIG los cambios de las unidades de paisaje del 2005 al 2024, imágenes disponibles en el Google Earth Pro. Para ello, se tomaron cuatro imágenes correspondientes a los años 2005, 2010, 2015, 2020, 2024 en las que se muestra la transformación en el cambio de uso de suelo en el área definida para este ejercicio en este periodo. Para ello, hay que considerar que este cambio de uso de suelo se ha dado bajo los lineamientos establecidos en el marco jurídico ambiental, incluyendo lo establecido en los planes de desarrollo urbanos publicados durante este periodo, así como lo indicado en los programas de ordenamiento ecológico.

Analizando la información obtenida en la elaboración del SIG, el cual se elaboró basándose en lo que puede percibir en las imágenes digitales disponible, y no a detalle en trabajo de campo por tratarse de un trabajo retrospectivo, se puede ver que ha habido poco cambio en el uso de suelo.

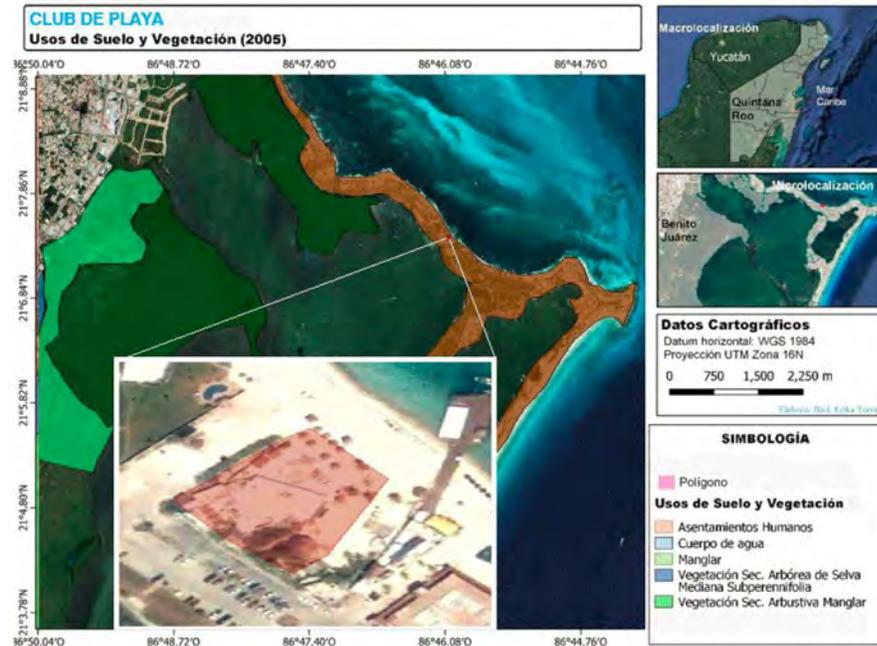


Figura VII-1. Conformación de las unidades de paisaje por usos de suelo en el área de influencia del proyecto para el año 2005.

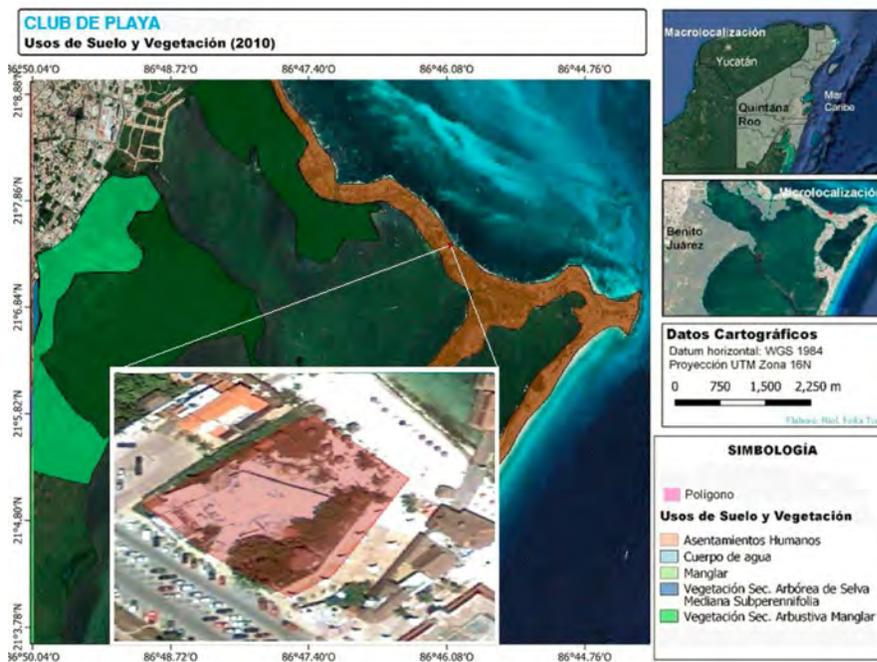


Figura VII-2. Conformación de las unidades de paisaje por usos de suelo en el área de influencia del proyecto para el año 2010.

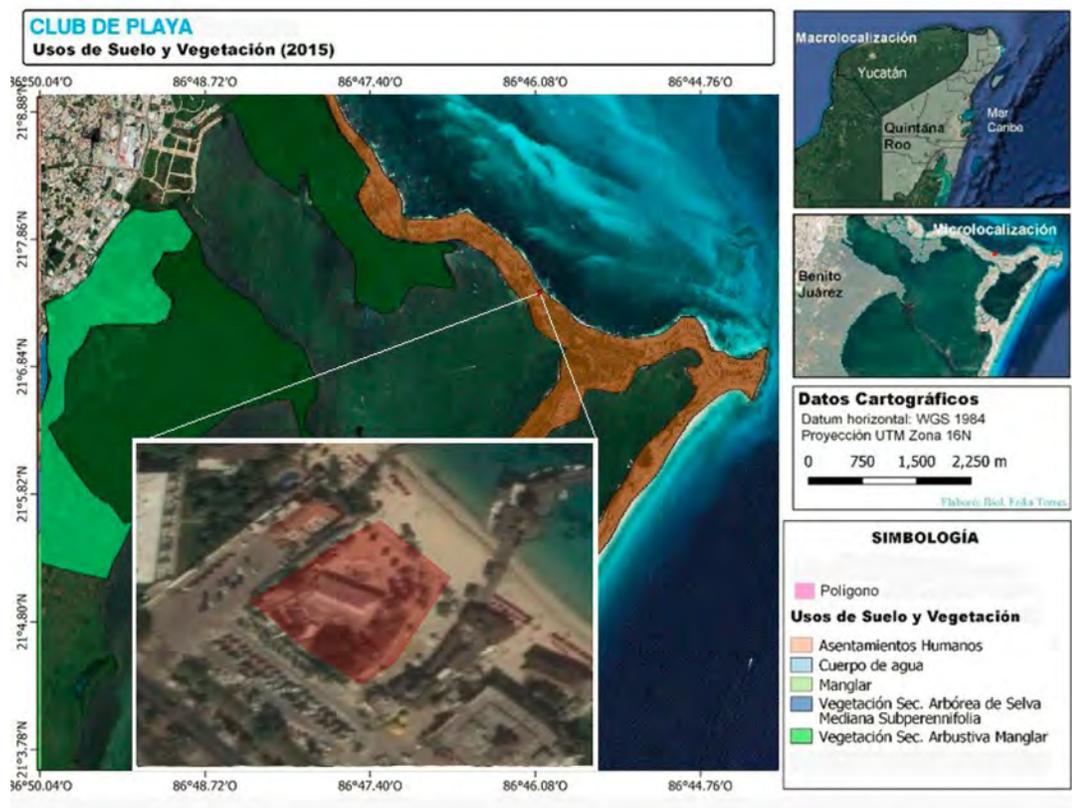


Figura VII-3. Conformación de las unidades de paisaje por usos de suelo en el área de influencia del proyecto para el año 2015.

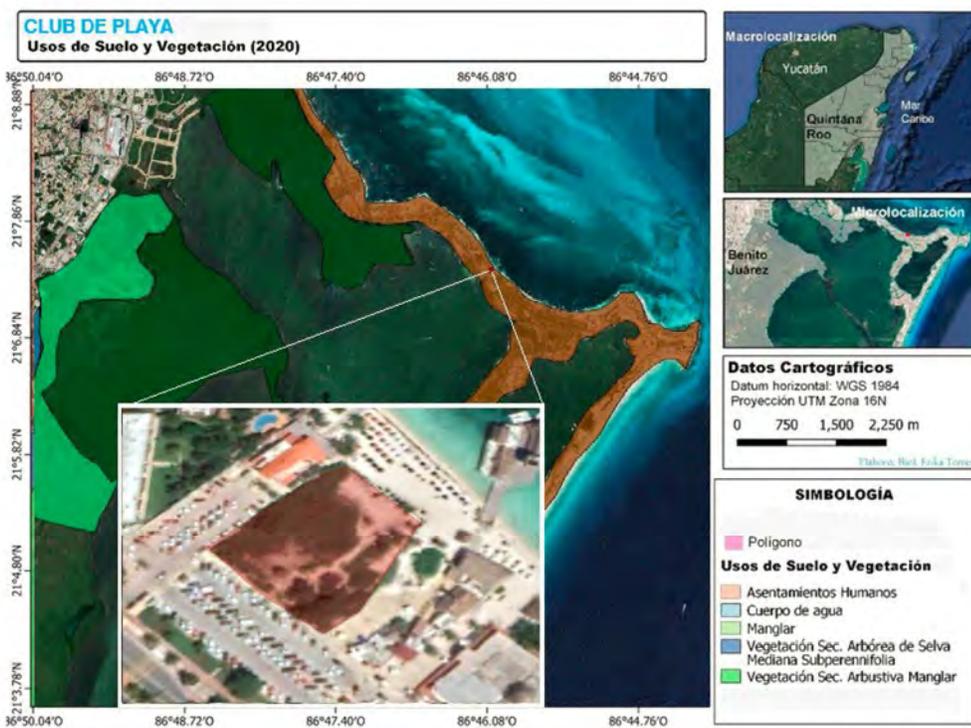


Figura VII-4. Conformación de las unidades de paisaje por usos de suelo en el área de influencia del proyecto para el año 2020.

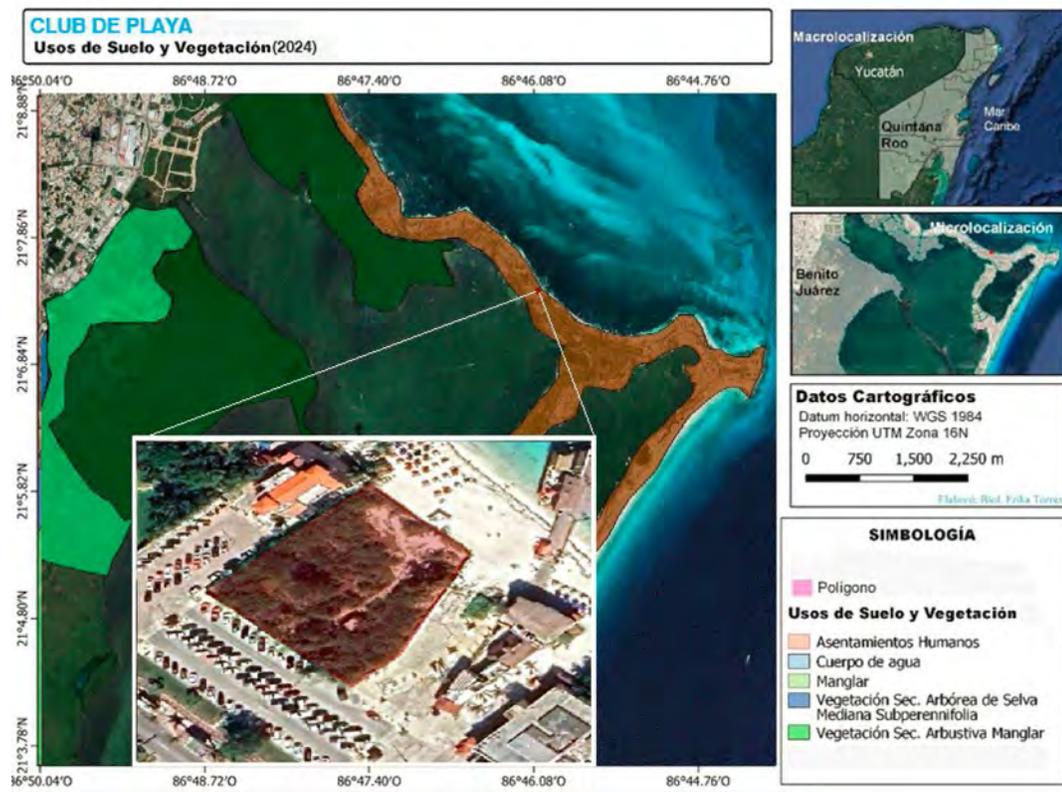


Figura VII-5. Conformación de las unidades de paisaje por usos de suelo en el área de influencia del proyecto para el año 2020.

Conforme a la información generada, valorada y analizada, se describen e identifican los posibles impactos que se puedan causar al ambiente por las etapas llevadas a cabo en el proyecto, dando como resultado posibles escenarios que se puedan presentar en las etapas del proyecto.

Tabla VII-1. Análisis de los escenarios posibles y probables de los factores ambientales por el desarrollo del proyecto.

Actividad (tensor)	Factor ambiental	Escenarios posibles y probables.
Construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Aire, • Agua, • Biota, • Medio perceptual, y • Socioeconómico 	<p><u>Impacto positivo.</u></p> <p>De alta magnitud e intensidad. Duración corto plazo, con medida de mitigación.</p> <p>Durante la construcción del proyecto habrá movimiento de equipo y maquinaria, así como presencia de trabajadores por lo que se producirán ruidos y emisiones atmosféricas que molestarán a los vecinos, éstas se verán reducidas al contar con equipo nuevo, en mantenimiento periódico o en excelente estado.</p> <p>Se estima acertado lo siguiente:</p> <p>Se construye sobre un área previamente programada para ser desarrollado.</p> <p>La totalidad de la infraestructura del proyecto se diseñó considerando el cumplimiento de los criterios</p>

Actividad (tensor)	Factor ambiental	Escenarios posibles y probables.
		ecológicos, generales y específicos, del MOELMBJ y los parámetros y lineamientos indicados en el PMDUBJ. El proyecto concluye con el crecimiento de la zona, la cual cada vez acentúa un escenario del sitio. Se generan empleos y aportación a economía de manera directa e indirecta a diferentes escalas. Pagos de derechos y aportaciones a los gobiernos federales estatales y municipales.
Operación, Mantenimiento	Unidades de Paisaje Usos del suelo Socioeconómicos.	<u>Impactos positivos permanentes.</u> De alta magnitud e intensidad. Duración permanente. <ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de áreas verdes. • Aprovechamiento del suelo conforme los usos y destinos previamente asignados. • Conclusión del paisaje con el entorno • Generación de empleo y aportación económica directa e indirectamente

EL ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO

El predio de referencia, denota un escenario representado por un sitio que se encuentra totalmente transformado por el Predio.

La calidad del paisaje que ofrece en el entorno, así como los elementos predominantemente urbanos con algunos elementos naturales como la playa y el mar caribe.

ESCENARIO SIN PROYECTO

A nivel predial el gradiente del paisaje se conforma por un terreno previamente preparado para ser desarrollado.

ESCENARIO CON PROYECTO

Se espera que con el proyecto propuesto enriquezca el entorno desde la perspectiva urbana. Esto guarda sentido dado que, el diseño es concordante con el planteamiento programado por el Predio. Se considera que el proyecto no resulta ambientalmente hostil al entorno que le acoge.

En términos de paisaje, como expresión del sitio en el que se vive y una sociedad que se desarrolla, el concepto implica la evolución del ecosistema, sea este urbano, turístico o natural y, en este proceso, la propuesta presentada puede entenderse como un elemento de mejora ya que el predio pasa de la condición "sin proyecto" a un área beneficiada, con un sitio para el establecimiento de un club vacacional integrado con espacios recreativos y comerciales.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Todo programa de vigilancia ambiental (PVA) tiene por objeto establecer los lineamientos para garantizar la ejecución y seguimiento de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales propuestas en las manifestaciones de impacto ambiental sometidas al procedimiento de evaluación en la materia. En este caso específico, se habla de las medidas ambientales propuestas en el capítulo VI de esta MIA-P elaborada para la ejecución del proyecto.

En este apartado se describe el PVA que permitirá dar seguimiento de las actuaciones indicando la frecuencia y tipo de los informes que habrán de mostrar los alcances y eficacia de las medidas adoptadas.

El PVA tiene los siguientes objetivos:

- Definir una estrategia para la implementación de los programas específicos de gestión ambiental propuestos a implementar.
- Asegurar y documentar su ejecución.
- Verificar estándares de calidad de los insumos (tierra, agua, plantas, entre otros).
- Comprobar la eficiencia y eficacia de las medidas establecidas durante su ejecución.
- Detectar en momentos tempranos impactos ambientales adversos no previstos.
- Establecer límites en los casos que sea aplicable, los niveles o límites que definan cuando se requieran acciones emergentes de modificación, corrección o compensación a las acciones realizadas para evitar la afectación ambiental.
- Generar formatos para verificar los impactos ambientales potenciales analizados en este estudio, así como de las condicionantes que la autoridad establezca por su desarrollo, de ser el caso, a fin de corroborar la validez del modelo y ecuación utilizados.

Se parte de criterios y lineamientos ambientales básicos para el control de la obra, tales como:

- La obra deberá estar limpia y ordenada en todo momento.
- Se controlará y evitará la dispersión de residuos sólidos urbanos, la disposición incorrecta de los residuos de manejo especial y se pondrá énfasis en el manejo, disposición temporal y final de los residuos peligrosos generados por el desarrollo del proyecto. Éstos no deberán ser mezclados entre ellos y se implementarán los medios necesarios para hacer del conocimiento de los trabajadores la forma correcta de su manejo, disposición y reutilización.
- Se implementará la política de disminuir la generación de residuos. Se reutilizarán y reciclarán todos los elementos que se puedan reutilizar o reciclar las veces que sea posible, evitando su prematura eliminación o vertido en todos los casos posibles.
- Se tendrá una programación de la aplicación de riegos para prevenir la generación de polvos, con base a las áreas a trabajar, intensidad de trabajo y humedad del suelo.
- Toda actividad del personal, maquinaria y equipos se realizará dentro de las áreas de desplante de obra y accesos construidos para evitar la afectación de áreas aledañas y del área de conservación.
- Situar las instalaciones de apoyo (caseta de vigilancia, almacén - bodega, comedor para trabajadores y oficina del personal de campo) en áreas de desplante de obras futuras, a fin de proteger el suelo y evitar la afectación del cuerpo de agua aledaño al predio del proyecto.
- Para evitar la emisión de gases a la atmosfera por parte de la maquinaria y vehículos, se implementará un estricto programa preventivo de mantenimiento. El cambio de aceite y filtros de la maquinaria deberá hacerse en talleres especializados y acondicionado para ello. Si fuese

necesario cambiar el aceite en la obra, por casos de emergencia (accidentes), se deberá evitar el vertido de hidrocarburos al suelo.

- o No se permitirá hacer fogatas ni incinerar desperdicios.
- o Se instalarán baños portátiles para el uso de los trabajadores de los frentes de trabajo alejados de los sanitarios temporales que se construirán para evitar las defecaciones al aire libre y la contaminación del suelo, cuerpos de agua, aire y prevenir afectaciones a la salud de los trabajadores. Para ello, se utilizará una proporción de una letrina por cada 15 trabajadores en los frentes de trabajo.

En todo momento le estará prohibido a todos los trabajadores capturar, cazar o dañar la fauna silvestre para su uso o comercialización.

Lo anterior será implementado complementándolo con las condicionantes y medidas establecidas como parte del proceso de evaluación en materia de impacto ambiental realizado por la autoridad ambiental.

Los resultados de la implementación de este programa serán informados de acuerdo con la periodicidad que la autoridad considere pertinente, de ser el caso.

Este PVA engloba cinco programas, incluyendo éste, siendo estos:

- Programa de manejo de flora.
- Programa de manejo de fauna.
- Programa de manejo de tortugas
- Programa integral de manejo de residuos.
- Programa de educación ambiental

Cada uno de estos programas se plantea con el objetivo de que la integración ambiental de la construcción y operación de la obra civil se defina y realice bajo términos de referencia que permitan, por una parte, el seguimiento de su cumplimiento y, adicionalmente, medir el desempeño de éstos. Como resultado de su implementación, seguimiento y análisis se definirán estrategias en su implementación, lo que, de ser necesario, se mejorarán si así lo indica el análisis realizado a los indicadores establecidos.

El alcance de estos programas está definido en cada uno de ellos, no obstante, en la Tabla VII-1 se presenta un resumen de las acciones que éstos implican.

Tabla VII-2. Propuesta de contenido del programa de vigilancia ambiental a implementar como parte del desarrollo del proyecto.

Programa	Objetivo	Principales técnicas	Indicadores de desempeño	Periodicidad del informe
Etapas de preparación del sitio y construcción				
Programa de manejo de flora.	Compensar el impacto ambiental por la construcción del proyecto. Establecer los lineamientos para. Erradicación de flora exótica. Reforestación de plantas a las áreas de jardinería del proyecto con establecimiento de especies nativas y adaptadas a la región.	<ul style="list-style-type: none"> • Erradicación de las especies exóticas. • Métodos de descortezado de manera manual y la raíz será extraída mecánicamente, aplicación de químicos y retiro del sitio. • Definición de las especies y cantidades de ejemplares a utilizar en las áreas verdes • Determinación de las distribuciones de los arreglos de los ejemplares en las áreas verdes. • Metodología o técnica de sembrado, tanto la distribución espacial en el terreno, construcción de las cepas, y método de colocación de la planta en la cepa. • Definición de las prácticas y programa de mantenimiento de las áreas verdes, tales como deshierbes, fertilizaciones, sanidad, riegos, entre otros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribución de las áreas jardinadas con respecto al planteamiento del proyecto • Porcentaje de supervivencia (mínimo aceptable 90%). • Superficie de área de conservación establecida. 	Las actividades de monitoreo de las variables serán bimestrales, en el primer año de establecimiento y, semestralmente en los siguientes cuatro años. El reporte de los resultados obtenidos a la autoridad ambiental será en el plazo que ésta defina.
Programa de manejo de fauna.	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer las prácticas más adecuadas para ahuyentarlos de manera temporal del área de influencia del proyecto. • Detallar las técnicas de captura y traslado seguros para cada una de las especies de organismos. • Identificar áreas libres de afectación y con condiciones propicias para la liberación de los individuos rescatados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de las especies que serán rescatadas y ahuyentadas. • Técnicas de ahuyentamiento, tales como simulaciones de llamados de los depredadores (generalmente aves rapaces), de dolor o agonía de otras aves. • Recorridos por los frentes de trabajo para el rescate de especies que se pudieran encontrar. • Reubicación de especies en casos de captura y liberación en condiciones de acuerdo con su hábitat. 	El indicador de éxito del programa de rescate y reubicación de fauna silvestre será la ausencia de individuos en el momento previo al deshierbe, re-nivelación y construcción de la obra civil. Para tal efecto, se continuará con los recorridos en campo para la búsqueda de registros directos e indirectos de la presencia de fauna, tales como huellas, excretas y pelo, así como con actividades de trapeo, en caso de ser necesario, esperando que las tasas de captura y registros sean nulas. La supervivencia de los individuos rescatados deberá ser $\geq 95\%$, en caso de que caiga de este valor las actividades serán detenidas para analizar los procedimientos.	Durante el desarrollo de la obra se realizará la supervisión y se reportará a la autoridad ambiental con una periodicidad que ésta determine. (Se lleva una bitácora de campo para ir anotando las actividades realizadas para la protección de la fauna silvestre).
Etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento				
Programa integral de	<ul style="list-style-type: none"> • Promover la prevención de la generación, valorización y manejo integral de los 	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnósticos de fuentes generadoras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Volúmenes de residuos generados, por tipo. 	Durante el desarrollo de la obra se realizará

Programa	Objetivo	Principales técnicas	Indicadores de desempeño	Periodicidad del informe
manejo de residuos	<p>residuos peligrosos y de manejo especial (RME) que se generen como resultado del desarrollo del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer las modalidades de manejo integral según el tipo de residuos generados. • Definir esquemas de manejo donde se promueva la responsabilidad de la generación de residuos, su disminución, clasificación y reciclado 	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de estrategias para prevenir la generación de residuos. • Establecimiento de procesos para el manejo integral de residuos por fuentes generadoras y tipos de residuos. • Apertura para el registro de información de la bitácora sobre la generación y manejo de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de eventos de contingencia por derrames o fugas de sustancias químicas o residuos peligrosos con volúmenes de reporte. 	<p>la supervisión y se reportará a la autoridad ambiental con una periodicidad que ésta determine.</p>
Programa de educación y reglamento ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Prevenir la afectación de los recursos naturales derivado de actividades inadecuadas por parte del personal involucrado. • Sensibilizar al personal y usuarios del proyecto, sobre la conservación de los recursos naturales, poniendo a su alcance los conocimientos generales para la comprensión de la forma en que se puede ayudar a mejorar el ambiente. • Establecer reglas de conducta que deberán observarse en las diferentes etapas del proyecto encaminadas entre otros aspectos, al respeto de fauna silvestres, al manejo adecuado de residuos y la conservación del medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cursos de capacitación. • Colocación de letreros • Dinámicas y campañas de atención a medidas de mitigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Número total cursos y campañas impartidas a trabajadores vinculados a las obras y actividades • Número de eventos en los que se registraron incidentes de daños al ambiente por errores humanos y que pudieron evitarse de contar con información pertinente en el sitio 	<p>Durante el desarrollo de la obra y actividad del proyecto en las diferentes etapas e Informes periódicos.</p>

Bajo los programas y criterios anteriores se espera que las medidas de prevención y mitigación adoptadas para este proyecto deriven en que las áreas en las que la vegetación se integre el paisaje del proyecto y del área de influencia con el contexto de sistema ambiental, considerando que actualmente, y desde años atrás, el predio se encuentra presionado en la cobertura vegetal. De esta forma, las medidas inciden favorablemente para la integración ambiental de este proyecto comercial.

No obstante, lo anterior, todas las medidas se ejecutan como tareas coherentes e ineludibles que son causales de efectos positivos en el contexto del sistema ambiental. En este contexto también se incluye el programa de manejo biótico, en el que se establecen las actividades a realizar para garantizar la preservación de este componente ambiental de los ecosistemas, aún y cuando en el sitio se observaron algunos ejemplares deambulando por el predio, lo que puede estar asociado a su bajo grado de conservación ambiental.

VII.2 Conclusiones

Partiendo de la propuesta elegida se valoraron los impactos potenciales y se estimó que existirán tanto impactos positivos como negativos. Estos impactos fueron determinados, descritos y contrastados, centrandó la atención sobre los adversos más importantes para definir y aplicar medidas de protección acertadas.

Por lo anterior, se infiere que, estrictamente en términos ambientales, este proyecto es viable, no representa riesgos a poblaciones de especies de flora y fauna silvestre, no implica fragmentar un ecosistema y no conlleva riesgos a la salud humana, ya que el predio corresponde a un área previamente impactada.

Sin duda existe cierta incertidumbre sobre los impactos, la cual es mínima, sin embargo, para minimizar esta posible fluctuación, el proyecto se basa en la adopción del principio de prevención que lleva a proponer medidas incluso para los impactos de dudosa realidad o mínima magnitud

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Delimitación del área de influencia (AI) y del predio del proyecto

Con la finalidad de caracterizar la condición de los componentes ambientales previo al desarrollo del proyecto, también conocida como línea base ambiental, así como las variables sociales y económicas que ayuden a entender el contexto en el cual se inserta el predio del proyecto, se procedió a delimitar su denominada área de influencia. Este fue un ejercicio que implicó trabajo de campo recorriendo las áreas aledañas al predio para tener conocimiento del nivel de conservación de los componentes ambientales y la revisión de los instrumentos jurídicos que regulan el uso del suelo en la zona turística de Cancún.

Además, como parte del ejercicio para la delimitación del área de influencia, se tomó en cuenta la naturaleza del proyecto y la interacción que éste tendrá con procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos regionales, y, para ello, fue necesaria la creación de un Sistema de Información Geográfico (SIG) base empleando el software ESRI ArcGIS 10, proyectado en coordenadas de la Universal Transversa de Mercator Zona 14 Norte (UTM Z14 N), conteniendo los conjuntos vectoriales de INEGI escala 1:250,000 correspondientes al estado de Quintana Roo, el municipio de Benito Juárez y la ciudad de Cancún, incluyendo su zona hotelera y vías de comunicación.

Al SIG base se le fueron incorporando las diferentes capas de información geográfica descargadas del sitio de SEMARNAT, CONAGUA e INEGI en línea, y la evaluación para la definición del área se realizó mediante el proceso de fotointerpretación de imágenes satelitales sobre vectores en el SIG. Parte de este trabajo quedó reflejado en la cartografía presentada en el capítulo IV al momento de describir los componentes ambientales de la línea base.

La delimitación de las áreas de influencia puede realizarse tomando en consideración diversas regionalizaciones para definir características o condiciones ecológicas o urbanas preexistentes delimitadas, la mayoría de las veces, por la autoridad basados en estudios de campo. Para la delimitación de estas áreas existen diversos procedimientos y criterios bien establecidos que, cuando se siguen estrictamente y bajo los lineamientos establecidos para ello, ayudan a dimensionar y entender el impacto global y específico que tendría en un momento dado el desarrollo del proyecto en el ecosistema donde incide.

En el caso que no ocupa, se utilizaron la delimitación de las UGA del MOELMBJ y la conformación de los distritos del PMDUBJ 2022 (Figura VIII-1). Decidiéndose, al final, que el uso de esta conformación de unidades, apoyado con delimitaciones formadas por barreras físicas, eran las que mejor ayudaban a delimitar el área de influencia para el desarrollo del proyecto (Figura VIII-2).

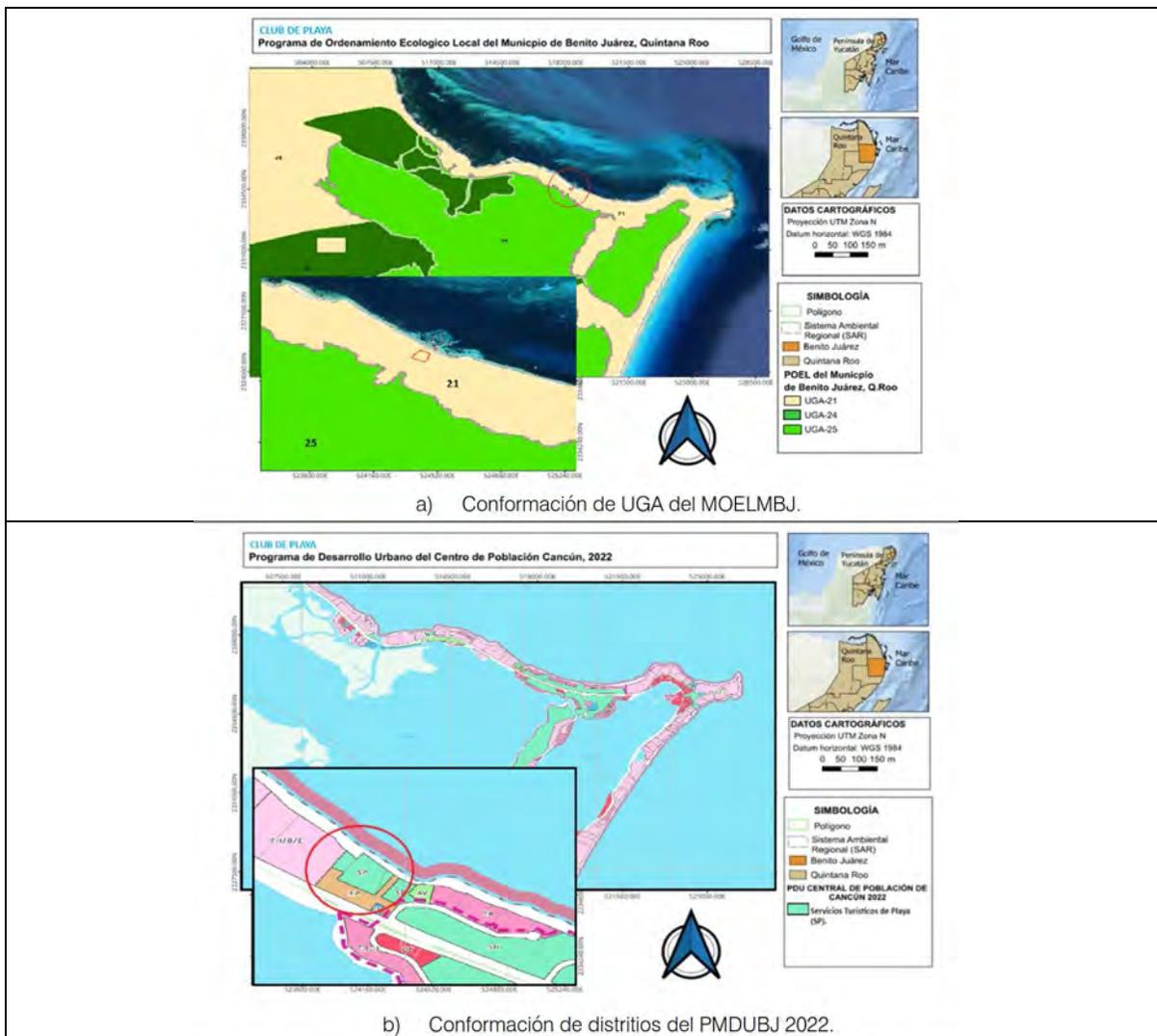


Figura VIII-1. Sistema de información analizado para definir el área de influencia del proyecto.

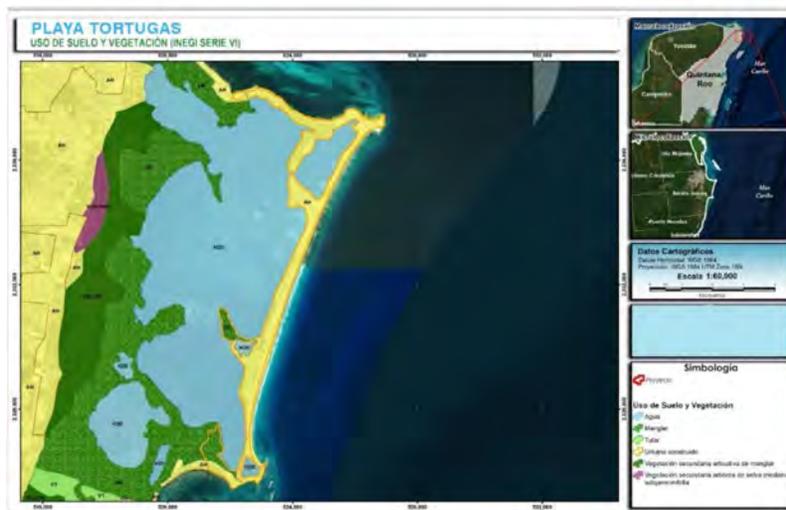


Figura VIII-2. Sistema de información geográfica analizado para definir el área de influencia del proyecto.

VIII.2 Metodología de identificación y evaluación de impactos ambientales

En el presente estudio la metodología empleada consideró tres niveles. En el primero se identificaron las potenciales interacciones proyecto-ambiente, para posteriormente realizar una caracterización preliminar que permitió el cribado de éstas, seleccionando aquellas que requirieran de una valoración más detallada. En el segundo nivel se identificaron los principales impactos a través de una matriz de interacciones. Y, en el tercer y último nivel, se efectuó una evaluación de los impactos identificados mediante la utilización de la metodología semicuantitativamente de escala de niveles de impacto formulada por Espinoza (2002). La secuencia de aplicación se presenta en la Tabla VIII-1.

Tabla VIII-1. Etapas del proceso y métodos empleados para la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales a generarse por el desarrollo del proyecto.

Etapa del proceso de identificación y evaluación	Técnica empleada
Identificación de las acciones del proyecto y factores ambientales.	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de matrices genéricas preexistentes de relación causa – efecto (Tipo Leopold). • Lista de chequeo.
Identificación de interacciones entre acciones del proyecto y elementos ambientales.	<ul style="list-style-type: none"> • Matriz de relación causa – efecto (Tipo Leopold). • Sobreposición de mapas.
Jerarquización de impactos ambientales significativos.	<ul style="list-style-type: none"> • Valorización y cribado y descripción de los impactos.

Con el fin de auxiliar en la identificación de los componentes y factores que serían potencialmente afectados por el proyecto, de manera auxiliar se empleó la metodología de sobreposición de mapas, la cual es clasificada como un método gráfico. Como parte de este análisis, se sobrepusieron las obras involucradas sobre la carta de cobertura vegetal y uso del suelo con la finalidad de poder determinar la condición o factor ambiental por afectar por obra del proyecto.

Una vez detectados los componentes, factores y atributos ambientales potenciales de verse afectados por la ejecución de las obras y actividades del proyecto, tratando de subsanar las deficiencias de las técnicas empleadas, ya en la fase de identificación de los impactos ambientales, dentro el proceso de evaluación, se empleó el método matricial (Tipo Leopold) causa – efecto (Forcada, 2000).

Como tercer paso del proceso de identificación y evaluación de impactos por el proyecto, se aplicó la metodología semicuantitativamente de escala de niveles de impacto formulada por Espinoza (2002). Para su aplicación se consideraron los siguientes niveles:

Para impactos ambientales adversos:

Compatible: La acrecencia de impacto o la recuperación inmediata tras el cese de la acción. No necesitan prácticas mitigadoras.

Moderado: La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simple.

Severo: La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de medidas ambientales específicas.

Para impactos ambientales positivos:

Alto: Tienden a mejorar las condiciones de los componentes previo al desarrollo de las obras y/o actividades generadoras de impactos.

Medio: Logran recuperar de manera similar las condiciones de los componentes ambientales, a las prevalecientes previo a la ejecución de la acción que originó la afectación.

Bajo: No representan un gran beneficio para el ambiente, sin embargo, no se descarta su ejecución.

Para la obtención del valor del impacto se aplica la siguiente fórmula:

$$V.I. = C (P + I + O + E + D + R)$$

Donde:

V.I. = Valor del impacto.

C = Carácter del impacto.

P = Grado de perturbación (representa la afectación prevaleciente en el medio ambiente).

I = Importancia (desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental).

O = Riesgo de ocurrencia (entendido como la probabilidad que los impactos estén presentes).

E = Extensión (se refiere a la superficie involucrada).

D = Duración (tiempo de permanencia del impacto).

R = Reversibilidad (la capacidad de volver a las condiciones iniciales).

Cada uno de los factores que se consideraron en la valoración del impacto recibió un valor cuantitativo que estuvo entre 1 y 3, dependiendo del número de alternativas (criterios) para calificarlo, como se muestra en la Tabla VIII-2.

Tabla VIII-2. Valores asignados por criterios considerados para la determinación del valor del impacto.

Criterio	Valor asignado por clasificación		
	Positivo (1)	Negativo (-1)	---
Carácter	Positivo (1)	Negativo (-1)	---
Perturbación	Importante (3)	Regular (2)	Escasa (1)
Importancia	Alta (3)	Media (2)	Baja (1)
Ocurrencia	Muy probable (3)	Probable (2)	Poco probable (1)
Extensión	Regional (3)	Local (2)	Puntual (1)
Duración	Permanente (3)	Media (2)	Corta (1)
Reversibilidad	Irreversible (3)	Parcial (2)	Reversible (1)

Las amplitudes, para determinar el nivel del impacto, son:

- Severo y alto: $\geq (- o +) 15$
- Moderado y Medio: $(- o +) 15 \geq (- o +) 9$
- Compatible y bajo: $\leq (- o +) 9$

Una vez aplicado la fórmula antes descrita y obtenidas las amplitudes, se clasificaron los impactos de acuerdo con los rangos mencionados. Con la valoración terminada, se realizó el cribado de impactos, para enfocarse a describir los impactos ambientales más relevantes, que para nuestro caso fueron los clasificados como moderados y severos.

Para mantener coherencia entre los impactos ambientales potenciales a generarse por el desarrollo del proyecto y las medidas ambientales a implementarse, se retomó la tabla de evaluación de impactos para definir, por etapa de desarrollo y número de impacto ambiental, la medida ambiental a implementar para prevenirlo, mitigarlo y/o compensarlo.

Referencias

- Canter, L. W., 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental: técnica para la elaboración de estudios de impacto. 2ª. Edición. Edt. McGraw-Hill – Interamericana. Madrid, España. 841 p.
- CESOP (Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública), 2016. La morbilidad y la mortalidad en las entidades federativas de México en años recientes. En: <http://www5.diputados.gob.mx/index.php/camara/Centros-de-Estudio/CESOP/Estudios-e-Investigaciones/Documentos-de-Trabajo/Num.-213.-La-morbilidad-y-la-mortalidad-en-las-entidades-federativas-de-Mexico-en-anos-recientes>. Consultado: Agosto, 2019.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua), 2002. Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Península de Yucatán, estado de Yucatán. En: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103392/DR_3105.pdf. Consultado: Agosto, 2018.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua), 2012. Programa hídrico regional visión 2030: Región Hidrológico-Administrativa XII Península de Yucatán. En: <http://www.conagua.gob.mx/conagua07/publicaciones/publicaciones/12-sgp-17-12py.pdf>. Consultado: Agosto, 2018.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua), 2012. Estimación de los factores y funciones de la demanda de agua potable en el sector doméstico en México: Informe final. En: www.researchgate.net/profile/Gloria_Soto2/publication/274053633. Consultado: Octubre, 2018.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua), 2014. Estadísticas del Agua en México. En: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/EAM2014.pdf>. Consultado: Agosto, 2018.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua), 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Península de Yucatán (3105), Estado de Yucatán. Diario Oficial de la Federación, 21 de abril de 2015. En: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103392/DR_3105.pdf. Consultado: Agosto, 2018.
- CONAPO (Consejo Nacional de Población), Fundación BBVA Bancomer y BBVA Research, 2012. Anuario de migración y remesas México 2013. 1ra. Edición. México. 111 p.
- CONAPO (Consejo Nacional de Población), Fundación BBVA Bancomer y BBVA Research, 2015. Anuario de migración y remesas. México 2016. CONAPO-Fundación BBVA Bancomer-BBVA Research. 1ra edición. México. 160 p.
- Cuanalo de la C., H., 1981. Manual para la descripción de perfiles de suelo en el campo. Centro de Edafología, Colegio de Posgraduados. 40 p.

- Espinoza, G., 2002. Gestión y fundamentos de evaluación de impacto ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo – Centro de Estudios para el Desarrollo. Santiago, Chile. 259 p.
- FAO, 2009. Guía para la descripción de suelos. 4ª Edición. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 99 p.
- Fernández G., E., y del Carpio O., P. S., 2014. Michoacán migrant entrepreneurs in the USA: The case of Huandacareo. *American International Journal of Contemporary Research* 4(12): 25 – 35 p.
- Forcada D., E., 2000. El impacto ambiental en la agricultura: metodologías y procedimientos. Edt. Analistas Económicos de Andalucía. 323 p.
- Fragoso-Servón, P., Bautista, F., Frausto, O., Pereira, A., 2014a. Caracterización de las depresiones kársticas (formas, tamaño y densidad) a escala 1:50,000 y sus tipos de inundación en el estado de Quintana Roo. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* 31(1): 127 – 137 pp.
- Fragoso-Servón, P., Pereira, A., Frausto, O, y Bautista, F., 2014b. Relación entre la geodiversidad de Quintana Roo y su biodiversidad. *QUIVERA* 16(1): 97 – 125 pp.
- García, E., 2004. Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen. En: http://www.igeograf.unam.mx/sigg/utilidades/docs/pdfs/publicaciones/geo_siglo2_1/serie_lib/modific_al_sis.pdf. Consultado: Octubre, 2019.
- García Q., J. J., 2007. Geometría, sismicidad y deformación de la placa de cocos subducida. Tesis de grado. Centro de Geociencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 43 p.
- García-Marín, A., Roldán-Cañas, J., Estévez, J., Moreno-Pérez, F., Serrat-Capdevilla, A., González, J., Francés, F., Olivera, F., Castro-Orgaz, O., y Giráldez, J. V., 2014. La hidrología y su papel en la ingeniería del agua. *Ingeniería del Agua* 18.1. 14 p.
- Gobierno Municipal de Solidaridad, 2007. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum 2006-2030. Solidaridad, Quintana Roo. 258 p.
- Gómez – Orea., D., 1999. Evaluación de impacto ambiental: Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. 1ª. Edición. Edt. Mundi – prensa. Madrid, España. 718 p.
- INEGI, 1987. Carta fisiográfica Mérida. En: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/FISIOGRAFIA/702825690250.pdf. Consultado: Julio de 2018.
- INEGI, 2002. Estudio hidrológico del estado de Quintana Roo. En: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825224196/702825224196_1.pdf. Consultado: Agosto, 2018.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), 2016. Panorama sociodemográfico de Quintana Roo 2015: Encuesta intercensal 2015. En:

<http://coespo.groo.gob.mx/Descargas/doc/PANORAMA%20SOCIODEMOGRAFICO%20DE%20QUINTANA%20ROO%202015.pdf>. Consultado: Julio, 2018.

- IUSS Working Group WRB, 2015. Base referencial mundial del recurso suelo 2014, Actualización 2015. Sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapas de suelos. Informes sobre recursos mundiales de suelos 106. FAO, Roma. 205 p.
- Jenny, H., 1994. Factors of soil formation: A system of quantitative pedology. Dover Publication, INC. New Yor, U.S.A.
- Keppie, J. D., 2004. Terranes of Mexico Revisited: A 1.3 Billion Year Odyssey. International Geology Review, Vol. 46: 765 – 794 pp.
- Lickacz, J, y Penny, D., 2001. Soil organic matter. AGRI-FACTS Agdex. En: <http://www1.agric.gov.ab.ca/%24department/deptdocs.nsf/all/agdex890>. Consultado: Agosto, 2018.
- Lugo-Hubp, J., Aceves-Quesada, J. F., y Espinasa-Pereña, R., 1992. Rasgos geomorfológicos mayores de la península de Yucatán. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología. Revista 10(2): 143 – 150 pp.
- Luján M., M., Gracia P., J., Jordán L., A., Domínguez B., S., y Sánchez B., A., 2016. Geología del PN de los Alcornocales en torno a Alcalá de los Gazules. En: http://www.sociedadgeologica.es/archivos_pdf/geolodia15/geogu%C3%ADas%20geolod%C3%ADa%2015/gdia15gui_cadiz.pdf. Consultado: Agosto, 2018.
- Lynch, J. F. 1991. Effects of Hurricane Gilbert on birds in a dry tropical forest in the Yucatan Peninsula. Biotropica 23: 488 – 96 pp.
- Matías R., L. G., 2013. Precipitación ciclónica como un riesgo natural. Tesis doctoral. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 119 p.
- Müller, F., y Lenz, R., 2006. Ecological indicators: Theoretical fundamentals of consistent applications in environmental management. Ecological Indicators 6: 1 – 5 p.
- OECD, 2010. Education at a glance 2010. OECD Publishing, Paris. En: http://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance_19991487. Consultado: Mayo, 2017.
- OECD, 2016. Education at a glance 2016. OECD Publishing, Paris. En: http://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance_19991487. Consultado: Mayo, 2017.
- Oldeman, L. R., Hakkeling, R. T. A., y Sombroek, W. G., 1991. World map of the status of human-induced soil degradation: An explanatory note. Global Assessment of Soil Degradation (GLASOD). En: http://www.the-eis.com/data/literature/World%20map%20of%20the%20status%20of%20human-induced%20soil%20degradation_1991.pdf. Consultado: Agosto, 2018.
- Ortiz V., B, y Ortiz S., C. A., 1980. Edafología. 3ª Edición. Universidad Autónoma Chapingo. 331 p.

- Ortiz S., R., 2015. Síntesis de la evolución del conocimiento en edafología. Revista Eubacteria 34: 51 – 64 pp.
- Pereira-Corona, A., Fragoso-Servón, P., y Frausto-Martínez, O., 2016. Suelos, agua, inundaciones y cambio climático en zonas de karst: el caso de Quintana Roo, México. GEOS 36(2): 275 – 290 pp.
- Prüss-Üstün, A., y Corvalán, C., 2006. Ambientes saludables y prevención de enfermedades: Hacia una estimación de la carga de morbilidad atribuible al medio ambiente. Organización Mundial de la Salud. En: http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/previdisexecsumsp.pdf. Consultado: Mayo, 2017.
- Reyes J., I., 2014. Una ojeada a la clasificación del suelo. Contactos 91: 30 – 40 pp.
- Rosales M., A. L., 2009. Concepciones culturales, género y migración entre mayas yucatecos en Cancún, Quintana Roo. Estudios de Cultura Maya XXXIII: 105 – 120 pp.
- Rosengaus M., M., Jiménez E., M., y Vázquez C., M.T., 2002. Atlas climatológico de ciclones tropicales en México. Edts. CENAPRED e IMTA. En: <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/37.pdf>. Consultado: Agosto, 2018.
- Salas A, R., 2009. Migración internacional, remesas y distribución del ingreso: el caso de Tarímbaro Michoacán. Revista Nicolaita de Políticas Públicas 4(2): 123 – 139 p.
- SECTUR (Secretaría de Turismo), 2013. Propuesta de programa de adaptación ante la variabilidad climática y el cambio climático del sector turismo en Cancún, Quintana Roo. En: <http://www.sectur.gob.mx/wp-content/uploads/2014/09/SECCION-III.-CANCUN.pdf>. Consultado: Octubre, 2018.
- SEDATU (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano), 2016. Atlas de peligros y/o riesgos del municipio de Solidaridad, Quintana Roo, 2016. En: http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/AtlasEstatales/?&NOM_ENT=Quintana%20Roo&CVE_ENT=23. Consultado: Agosto, 2019.
- SEDESOL, 2005. 310600001 Quintana Roo: Ubicación y medio físico. En: <http://www.microrregiones.gob.mx/cedulas/localidadesDin/ubicacion/relieve.asp?micro=04%20CENTRO&clave=310600001&nomloc=QUINTANA%20ROO>. Consultado: Agosto, 2018.
- Sedlock, R. L., Ortega-Gutiérrez, F., y Speed, R. C., 1993. Tectonostratigraphic terranes and tectonic evolution of México. Special paper 278. 153 p.
- Soto-Estrada, G., Moreno-Altamirano, L., y Pahuja D., D., 2016. Panorama epidemiológico de México, principales causas de morbilidad y mortalidad. Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM 59 (6): 8 – 22 pp.
- Tagore, R., 2008. Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México. En: http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADAMEXICO/MANUAL_CARAC_EDA_FIS_VS_ENERO_29_2008.pdf. Consultado: Agosto, 2018.

- Tanner, E. V. J., y Kapos, V., 1991. Hurricane effects on forest ecosystems in the Caribbean. *Biotropica* 23 (4a): 513 – 521 pp.
- Tépach M., R., 2015. El flujo migratorio internacional de México hacia los Estados Unidos y la captación interna de las remesas familiares, 2000 – 2015. Dirección General de Servicios de Documentación, Información y Análisis de la Cámara de Diputados. En: <http://www.diputados.gob.mx/sedia/sia/se/SAE-ISS-07-15.pdf>. Consultado: Abril, 2017.
- USDA, 1999. Guía para la evaluación de la calidad y salud del suelo. Washington, D.C. 82 p.
- Von Schiller C., D., S. Ballester E., J. Martínez D., A. Delgado N., M.L. Vivas N. y S. Fernández B. 2003. Indicadores ambientales en el contexto europeo. El Portal de Biología y Ciencias de la Salud: <http://www.biologia.org>. p. 10.
- Whigham, D. F., Olmsted, I., Cabrera C., E., y Harmon, M. E., 1991. The impact of hurricane Gilbert on trees, litterfall, and woody debris in a dry tropical forest in the northeastern Yucatan Peninsula. *Biotropica* 23: 434 – 441 pp.
- Whigham, D. F., Olmsted, I., Cabrera C., E., y Curtis, A. B., 2003. Impacts of hurricanes on the forests of Quintana Roo, Yucatán Peninsula, México. In: *The Lowland Maya Area: Three Millennia at the Human-Wildland Interface*. 1a Edición. En: <https://pdfs.semanticscholar.org/2aa0/34a8def26607faf59f9cc4b1285a75b0f4bf.pdf>. Consultado: Septiembre, 2018.
- Wischmeier, W.H. y Smith, D.D. 1978. Predicting rainfall erosion losses. *Agriculture Handbook* 537. United States Department of Agriculture. Science and Education Administration. En: <https://naldc.nal.usda.gov/download/CAT79706928/PDF>. Consultado: Agosto, 2018.
- Xix A., G. R., 2010. Estado actual y futuro de la cartografía de suelos en México. 1er Taller latinoamericano global Globalsoilmap.net. Consultado en: http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/Library/Maps/LatinAmerica_Atlas/Meeting2010/08Sep/9_Mexico.pdf. Consultado: Abril, 2017

ANEXOS.

1. DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PROMOVENTE Y DEL PREDIO.
2. PLANOS A DEL PROYECTO.
3. PROGRAMAS DE MANEJO