

Tabla de contenido de la MIA-P.

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	4
I.1. Datos generales del proyecto.	4
I.1.1. Nombre del proyecto.....	4
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	4
I.1.3. Duración o tiempo de vida útil del proyecto.....	5
I.2. Datos generales del promovente.	5
I.2.1. Nombre o razón social.....	5
I.2.2. RFC del promovente.....	5
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.	5
I.2.4. Dirección para oír y recibir notificaciones.	5
I.2.5. Documentación legal presentada.	6
1.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.	6
1.3.1. Razón social.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3.2. Responsable técnico.	6
1.3.3. Cédula Profesional.	6
II. DESCRIPCION DEL PROYECTO.	7
II.1. Información general del proyecto.	7
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....	7
II.1.2. Antecedentes del sitio.	11
II.1.3. Ubicación y dimensiones.....	14
II.1.5. Inversión requerida para el proyecto.	18
II.1.6. Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.....	18
II.2. Características particulares del proyecto.	18
II.2.1. Programa general de trabajo.	19
II.2.2. Etapa de preparación del sitio.	20
II.2.3. Etapa de construcción.....	25
II.2.3. Etapa de operación.....	27
II.2.4. Materiales y sustancias a utilizar en las etapas de preparación y construcción del proyecto.	28
II.2.5. Maquinaria a utilizar.	28
II.2.6. Requerimiento de agua.....	29

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

II.2.7. Etapa de abandono del sitio.	29
II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	29
II.2.9. Fuente de suministro de energía eléctrica, agua potable, alcantarillado y uso de combustible.....	35
III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.	36
III.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	36
III.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	36
III.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental.....	37
III.3. Programa de ordenamiento Ecológico.	39
III.2. Programa de Desarrollo Urbano.	48
III.3. Título de concesión de la zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados a la laguna.....	48
III.3. Áreas Naturales Protegidas.....	51
III.4. Normas Oficiales Mexicanas.	53
III.4.1 Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.....	54
III.5 Ley General de Vida Silvestre.....	65
IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	69
IV.1. Delimitación del área de influencia.....	69
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.	70
IV.2.1. Aspectos abióticos.....	70
IV.2.2. Aspectos bióticos.	86
IV.2.3. Descripción del paisaje.	105
IV.2.4. Diagnóstico del medio biótico.	106
IV.2.5. Factores socioeconómico.	107
V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	115
V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales.	115
V.1.1. Sistemas de Información Geográfica.....	116
V.1.2. Identificación de los factores ambientales del sistema ambiental susceptibles a los impactos ambientales por la implementación del proyecto.....	120
V.2. Identificación de los impactos.	124
V.3. Valoración de los impactos e indicadores de impacto.....	127
V.4. Conclusiones.....	135

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	137
VI.1. Descripción de las medidas de correctivas o de mitigación por componente ambiental.	138
VI.2. Impactos residuales.....	139
VII. PRONOSTICO AMBIENTAL.....	141
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	141
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	141
VII.3. Descripción y análisis considerando las medidas de mitigación.....	141
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	143
VIII.1 Cartografía.....	143
VIII.2 Fotografías	143
VIII.3 Coordenadas	143
VIII.4 Bibliografía	143

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

I.1. Datos generales del proyecto.

I.1.1. Nombre del proyecto.

Estacionamiento para clientes en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe se pretende ubicar en una fracción de terreno ganado a la laguna de 577.598 m², correspondientes a la modificación del Título de Concesión DZF-833-91, otorgada mediante resolución 1,540/2017, localizado en el Boulevard Kukulkán KM. 15+035 AL 15+069, Zona hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.



I.1.3. Duración o tiempo de vida útil del proyecto.

Por el costo de la inversión del inmueble, infraestructura y el compromiso de la empresa **APASEO DEL CARIBE S.A. DE C.V.** de crear un espacio que contribuya con el flujo vehicular y la seguridad de los comensales del Restaurante Rosa Negra, toda vez que el tramo del Boulevard Kukulcan, donde se encuentra, es considerada como una vía de alta velocidad. El tiempo de vida útil para la etapa de operación del proyecto es de **20 años**, tiempo durante el cual se pretende dar cumplimiento estricto a las medidas de mitigación y prevención propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, así como todos aquellos términos y condicionantes que para tal caso la **SEMARNAT** imponga como resultado de la evaluación y resolución de la presente MIA. En caso de no concluir con el periodo de vida útil, la empresa **APASEO DEL CARIBE S.A. DE C.V.** promoverá de manera oportuna la Manifestación de Impacto Ambiental para la etapa de abandono del sitio.

I.2. Datos generales del promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

APASEO DEL CARIBE S.A. DE C.V.

I.2.2. RFC del promovente.

ACA960306H1A

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

C. Marcelo Solís Álvarez, Secretario General del Consejo de administración de **APASEO DEL CARIBE S.A. DE C.V.** para gestionar todo tipo de trámites para la obtención licencias autorizaciones y permisos.

I.2.4. Dirección para oír y recibir notificaciones.

Avenida Sayil, SM 06, MZA 05, LTE 02, Local 217, Plaza Solare, Cancún, Quintana Roo.

I.2.5. Documentación legal presentada.

- Copia certificada de la Escritura Pública de fecha 27 de Mayo de 1996, del Acta 42, Tomo 53, Volumen B, Folio 228, pasada ante la fe del Notario Público # 07 de la ciudad de Mérida, Yucatán, Lic. Jorge Aguilar y Aguilar, donde se constituye la empresa APASEO DEL CARIBE S.A. DE C.V.
- Copia certificada de la Escritura 172, Volumen Primero, Tomo C, de fecha 08 de Agosto de 2017, donde se protocoliza el acta de asamblea general ordinaria de accionistas de APASEO DEL CARIBE S.A. DE C.V., y a su vez se nombra a Marcelo Solís Álvarez como parte del consejo de administración con la facultad de hacer promociones ante entidades de la administración pública de los 3 órdenes de gobierno; pasada ante la fe del Notario Público 102 de la Ciudad de Playa del Carmen, Quintana Roo, Lic. Israel Canto Viana.
- Copia certificada de la identificación oficial de Marcelo Solís Álvarez.
- Copia certificada del Título de concesión DZF/833/91.
- Copia certificada de la solicitud de modificación a las bases y condiciones del Título de concesión DZF-833/91, de fecha 15 de Diciembre de 2017, respecto de una superficie de 1,982.43 m2, de zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados a la laguna, localizado en el Boulevard Kukulcán KM. 15+035 AL 15+069, Zona hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, para uso de restaurante bar con tienda de autoservicios y área de estacionamiento, con una vigencia de 20 años.

1.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

1.3.1. Responsable técnico.

Biol. Mauricio Iván Espadas Alcocer.

1.3.2. Cédula Profesional.

5189850

II. DESCRIPCION DEL PROYECTO.

II.1. Información general del proyecto.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

La naturaleza del proyecto denominado **Estacionamiento para clientes en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe**. Promovido por **APASEO DEL CARIBE S.A. DE C.V.** , consiste en la construcción de un estacionamiento para clientes de Apaseo del Caribe, en una fracción de terreno ganado a la laguna de 577.598 m², correspondientes a la modificación del Título de Concesión DZF-833-91, otorgada mediante resolución 1,540/2017, localizado en el Boulevard Kukulcán KM. 15+035 AL 15+069, Zona hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, a favor de la empresa **APASEO DE CARIBE S.A. DE C.V.**

El desarrollo del proyecto constructivo del estacionamiento se pretende realizar en una fracción correspondiente a una ampliación a los Terrenos Ganados a la Laguna con una superficie de 577.598 m², de los cuales se van a utilizar 523.881 m² para el proyecto. A continuación se presenta el plano general de la modificación a las bases y condiciones del Título de Concesión DZF-833/91, otorgadas mediante resolución 1540/2017 de fecha 15 de Diciembre de 2017, por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. A continuación se muestra la distribución de la concesión. Los cuadros de construcción con coordenadas UTM, Datum WGS 1984.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad

Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

El predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto denominado **Estacionamiento para clientes en Terrenos Ganados a la Laguna** promovido por **APASEO DEL CARIBE S.A. DE C.V.**, se encuentra en el Boulevard Kukulcán a la altura del KM. 15+035 AL 15+099, Zona hotelera de Cancún. Cabe aclarar que de los 577.598 m², el proyecto se pretende llevar a cabo en una superficie de 523.881 m² correspondientes a los terrenos ganados a la laguna, y que dicha superficie es colindante con la Zona Federal Marítimo Terrestre como se muestra a continuación en el mapa base del proyecto:

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

El predio sujeto a estudio se localiza dentro de una zona urbanizada que cuenta con todos los servicios básicos como energía eléctrica, agua potable, drenaje, acceso pavimentado; y así mismo está rodeado de establecimientos comerciales orientados a la prestación de servicios para los turistas, restaurantes, hoteles, tiendas de conveniencia y demás. Actualmente el predio se encuentra

II.1.2. Antecedentes del sitio.

En fecha 10 de Diciembre de 1991, la entonces Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología, por conducto de la Dirección General del Patrimonio Inmobiliario Federal emitió a favor de Inversiones Deli del Caribe, S,A de C.V., la concesión DZF-833/91, respecto de una superficie de 1,263.45 de zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados a la laguna, localizada en el Boulevard Kukulcán Kilómetro 15+035 al15+069, zona hotelera, Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, para uso de restaurante bar con Tienda de autoservicio y área de estacionamiento, con una vigencia de 20 años cuyo vencimiento se estableció expresamente el 10 de diciembre de 2011.

Con fecha 15 de Junio de 1997, la entonces Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, autorizó a la empresa Inversiones Deli del Caribe, S.A. de C.V. la cesión de derechos y obligaciones del título de concesión DZF-833/91, en favor del C. Ricardo Muñoz Ledo Rábago.

Mediante resolución 001/00, de fecha 30 de Mayo de 2000, la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, autorizó al C. Ricardo Muñoz Ledo Rábago la de cesión de derechos y obligaciones del título de concesión DZF-833/91, en favor de la empresa **APASEO DEL CARIBE, S.A. DE C.V.**, así mismo se determinó que para efecto de la determinación del pago de derechos de conformidad con el artículo 232-C de la Ley Federal de Derechos se clasificó como uso general.

Mediante resolución 374/10, de fecha 20 de Abril de 2010, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, autorizó a la empresa Apaseo del Caribe, S.A de C.V. la modificación a las bases y condiciones del título de concesión DZF-833/91, en la cual se actualizó la superficie a 1,385.58 m2 de zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados a la laguna.

En fecha 12 de abril de 2011 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el ACUERDO por el que se desincorpora del régimen de dominio público de la Federación, la superficie de 718.89 metros cuadrados que corresponde a terrenos ganados a la laguna y obras existentes, ubicada en boulevard

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

Kukulcán kilómetro 15+035 al 15+069, zona hotelera, Cancún, Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, y se autoriza su enajenación a título oneroso a favor de **APASEO DEL CARIBE, S.A. DE C.V.**

Mediante resolución 186/2012 de 07 de Marzo de 2012, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, autorizó a la empresa Apaseo del Caribe, S.A de C.V., la prórroga a la vigencia del título de concesión DZF-833/91, por un plazo de 20 años, contados a partir del día siguiente a la fecha de notificación.

Que el 11 de Julio de 2016 la empresa **APASEO DEL CARIBE S.A. DE C.V.** solicito ante la Delegación Federal de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la modificación a las bases y condiciones de la concesión DGZF-833/91, con la finalidad de incrementar la superficie concesionada.

Que con fecha 15 de Diciembre de 2017 se otorga a favor de **APASEO DEL CARIBE S.A. DE C.V.** la modificación a las bases y condiciones del Título de concesión DZF-833/91, teniendo una superficie total concesionada de 1,983.39 m² de zona federal de la laguna y terrenos ganados a la laguna, como de USO GENERAL, con autorización para Restaurante Bar y tienda de autoservicio.

Es importante comentar que la empresa **APASEO DEL CARIBE S.A. DE C.V.** cuenta con la constancia de uso y destino de suelo con fines turísticos expedido por la Dirección de Planeación Urbana del H. Ayuntamiento de Benito Juárez mediante oficio SMEYDU/DGDU/DPU/CUYDSFT/0034/2017, donde se indica que la superficie de 1,982.43 m², localizado en el Boulevard Kukulcan, Km. 15.075, Zona Hotelera, del lado del sistema lagunar Nichupté en Cancún, Municipio de Benito Juárez, determinó congruente otorgar el Uso General de la Zona Federal Marítimo Terrestre. Se anexa copia certificada ante Notario público del documento en mención en el apartado de documentación legal y permisos municipales.

La superficie presenta un alto grado de degradación y modificación a sus condiciones ambientales originales, debido a que se encuentra rodeado por predios donde se llevan a cabo actividades acuáticas recreativas, centros de hospedaje y restaurantes como se muestra a continuación en sus colindancias:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

<p>Colindancia Norte. El predio colinda con Restaurantes de alta cocina, así como de comida rápida y farmacias</p>	
<p>Colindancia Sur. Al Sur, el predio sujeto a estudio colinda con AQUAWORLD, el cual está dedicado a la prestación de servicios náuticos en la laguna Nichupté.</p>	
<p>Colindancia Este. Con el Km 15+035 AL 15+069, del Boulevard Kukulkán, Zona hotelera de Cancún.</p>	
<p>Colindancia Oeste. Con el sistema lagunar Nichupté.</p>	

Imagen 1. Colindancias de la concesión DZF-833/91 y sus respectivas ampliaciones.

Es importante comentar que el predio se encuentra en estas condiciones desde hace más de 12 años y la perturbación en la vegetación presentada es características de predios de zonas urbanas.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

II.1.3. Ubicación y dimensiones.

Como se mencionó anteriormente, el predio en el que se pretende desarrollar el proyecto denominado **Estacionamiento para clientes en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe.**, Promovido por **APASEO DEL CARIBE S.A. DE C.V.**, se ubica en el Boulevard Kukulcán, Km. 15.075, Zona Hotelera, del lado del sistema lagunar Nichupté en Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, y forma parte de la concesión DZF-833/91, que bajo la última modificación correspondiente a la resolución 1540/2017, se amplió en 577.598 m².

De esta última superficie, el presente proyecto se pretende desarrollar en 523.881 m² de la ampliación de los Terrenos Ganados a la Laguna, que son parte de la concesión DZF-833/91, que para los efectos de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la superficie en comento está cubierta con vegetación de tipo Selva mediana Subperenifolia con un alto grado de perturbación debido a las actividades humanas por estar en una zona urbanizada, como es la Zona Hotelera de Cancún.

A continuación se presenta el cuadro de coordenadas UTM, WGS 1984, Zona 16 Norte de los vértices de la fracción que comprende la superficie de 577.598 m² correspondientes a los Terrenos Ganados a la Laguna, donde se pretende desarrollar el presente proyecto:

CUADRO DE CONSTRUCCION TERRENOS GANADOS A LA LAGUNA AMPLIACION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				ZF10	2,331,563.6107	523,423.7786
ZF10	ZF11	S 20°03'30.96" W	6.488	ZF11	2,331,557.5167	523,421.5535
ZF11	ZF12	S 20°02'00.05" W	8.814	ZF12	2,331,549.2362	523,418.5342
ZF12	ZF13	S 19°22'03.51" W	10.675	ZF13	2,331,539.1651	523,414.9940
ZF13	ZF14	S 39°38'18.80" W	2.874	ZF14	2,331,536.9519	523,413.1606
ZF14	TGL4	S 68°40'52.34" E	18.620	TGL4	2,331,530.1823	523,430.5089
TGL4	TGL3	N 19°51'19.20" E	32.910	TGL3	2,331,561.1356	523,441.6846
TGL3	ZF6	N 71°28'23.18" W	19.343	ZF6	2,331,567.2819	523,423.3440
ZF6	ZF8	S 20°23'52.10" W	0.968	ZF8	2,331,566.3748	523,423.0067
ZF8	ZF9	S 69°56'29.04" E	1.673	ZF9	2,331,565.8010	523,424.5783
ZF9	ZF10	S 20°03'30.96" W	2.332	ZF10	2,331,563.6107	523,423.7786
SUPERFICIE = 577.598 m ²						

Tabla 2. Cuadro de coordenadas UTM, correspondiente a los TLG de la concesión DZF-833/91

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

A continuación se presenta el cuadro de coordenadas UTM, WGS 1984, Zona 16 Norte de los vértices de la superficie de 523.881 m² que pretende ocupar el proyecto dentro de los Terrenos Ganados a la Laguna, correspondientes a la concesión DZF-833/91.

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTACIONAMIENTO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				43	2,331,558.4327	523,440.6785
43	TGL4	S 19°48'05.40" W	30.026	TGL4	2,331,530.1823	523,430.5069
TGL4	ZF14	N 68°40'52.34" W	18.620	ZF14	2,331,536.9519	523,413.1606
ZF14	ZF13	N 39°38'18.80" E	2.874	ZF13	2,331,539.1651	523,414.9940
ZF13	ZF12	N 19°22'03.51" E	10.675	ZF12	2,331,549.2362	523,418.5342
ZF12	ZF11	N 20°02'00.05" E	8.814	ZF11	2,331,557.5167	523,421.5535
ZF11	48	N 20°03'30.96" E	6.871	48	2,331,563.9713	523,423.9103
48	43	S 71°43'17.39" E	17.659	43	2,331,558.4327	523,440.6785
SUPERFICIE = 523.881 m ²						

Tabla 3. Cuadro de coordenadas UTM correspondiente a lo que se pretende aprovechar para el proyecto.

Es importante mencionar que del total de la superficie de 577.558 m² disponibles, se van a utilizar para el proyecto 523.881 m². A continuación se presenta la tabla de distribución de superficies del proyecto.

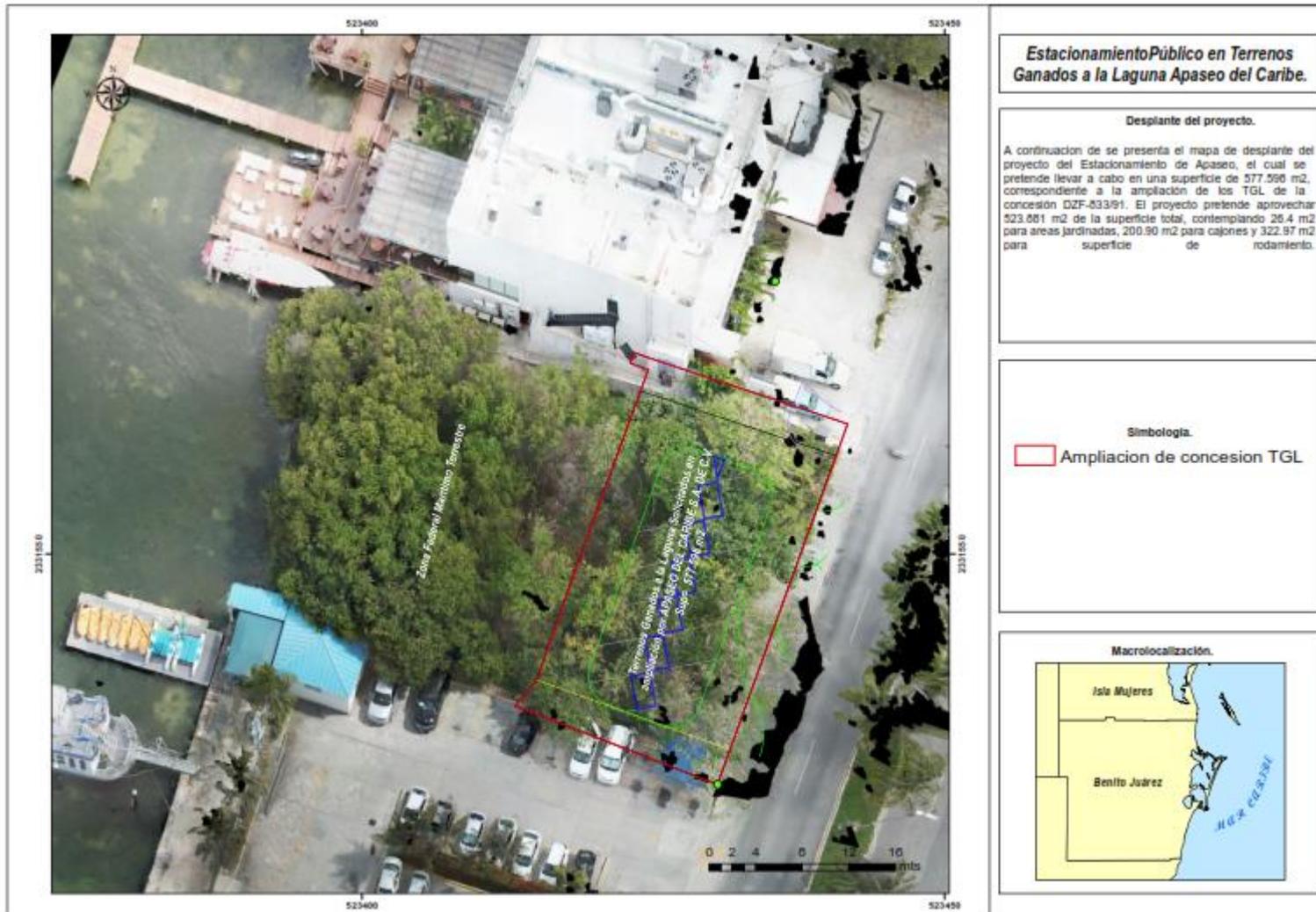
**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

Tipo	Superficie
Área jardinadas	26.411383 m2
Cajones de estacionamiento	200.909724m2
Superficie de rodamiento	322.971276 m2
Superficie a utilizar para el proyecto	523.881
Superficie de conservación	53.717
Superficie total correspondiente a la ampliación de los Terrenos Ganados a la Laguna de la concesión DZF-833/91	577.598 m²

Tabla 4. Tabla de superficies del proyecto.

A continuación se muestra el mapa de desplante del proyecto sobre la ampliación de los Terrenos Ganados a la Laguna correspondiente a la concesión DZF-833/91

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**



Mapa 1. Mapa de desplante del proyecto en los TGL

II.1.5. Inversión requerida para el proyecto.

A continuación se va a expresar de manera general la inversión que se va a realizar para la implementación del presente proyecto

Concepto	Inversión (miles de pesos)
Limpieza del predio	\$ 175,000.00
Ejecución del rescate de flora	\$ 25,000.00
Obra civil	\$ 1,000,000.00
Total de inversión directa	\$1,200,000.00

Como se puede observar, el total de la inversión es de \$1, 200,000.00 (son un millón doscientos mil pesos); esta obra va a contribuir a evitar problemas de congestión vial en la zona hotelera, además que va a evitar el deterioro de la zona federal colindante en la cual se ve una fuerte presencia de individuos de mangle.

II.1.6. Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.

Como se mencionó anteriormente, la zona concesionada se encuentra dentro de la Zona Hotelera de Cancún a la altura del Km. 15+035; dicha zona esta provista de los siguientes servicios:

- **Energía eléctrica:** proporcionada por la Comisión Federal de Electricidad.
- **Agua potable y drenaje:** proporcionado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, concesionado a la empresa **DESARROLLOS HIDRAÚLICOS DE CANCÚN S.A. DE C.V.**
- **Vías de comunicación:** Se cuenta con vialidad de 4 carriles pavimentados municipalizadas.
- **Transporte:** Se cuenta con servicio de transporte público y privado.

II.2. Características particulares del proyecto.

Para la construcción y habilitación de la terracería y pavimento con el que va a contar el proyecto “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna, Rosa Negra”, se va a procurar no dañar la zona federal marítimo terrestre, ya que esta muestra fuerte presencia de individuos de mangle, los cuales está protegidos por la NOM-022-SEMARNAT-2003.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

II.2.1. Programa general de trabajo.

A continuación se presenta el programa general de trabajo del proyecto denominado Estacionamiento para clientes en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe, promovido por **APASEO DEL CARIBE S.A DE C.V.**

1. Delimitación física de los terrenos ganados al mar
2. Rescate de flora.
3. Desmonte y despalme.
4. Trazos del terreno.
5. Relleno y compactación de la plataforma.
6. Construcción del muro de contención de mampostería.
7. Habilitación de adocreto en superficie de estacionamiento.
8. Habilitación de áreas verdes.
9. Habilitación del sistema de recolección de agua pluvial.
10. Delimitación de cajones y señalamientos.
11. .

Actividad	Bimestre 1	Bimestre 2	Bimestre 3	Bimestre 4	Bimestre 5	Bimestre 6	Bimestre 7
Delimitación física de los terrenos ganados al mar							
Rescate de flora							
Desmonte y despalme							
Trazos del terreno							
Relleno y compactación de la plataforma							
Construcción del muro de contención de mampostería							
Habilitación de adocreto en superficie de estacionamiento							
Habilitación de áreas verdes.							
Habilitación del sistema de recolección de agua pluvial.							
Delimitación de cajones y señalamientos							
Operación del estacionamiento							

El plazo solicitado para la etapa de preparación del sitio y construcción de acuerdo con el anterior programa de trabajo es de 14 meses.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

II.2.2. Etapa de preparación del sitio.

II.2.2.1. Delimitación física de los terrenos ganados a la laguna.

La presente actividad consiste en la delimitación física correspondientes a la ampliación de la concesión DZF-833/91, que comprende la ampliación de los Terrenos Ganados a la Laguna 577.598 m²; a través del levantamiento topográfico y deslinde del predio. La ampliación de los Terrenos Ganados a la Laguna de la concesión en comento, es colindante con la Zona Federal Marítimo Terrestre, la cual no está concesionada a **APASEO DELCAIRBE S.A. DE C.V.**



Imagen 2. Delimitación de los TGL de la ampliación de la concesión DZF-833/91

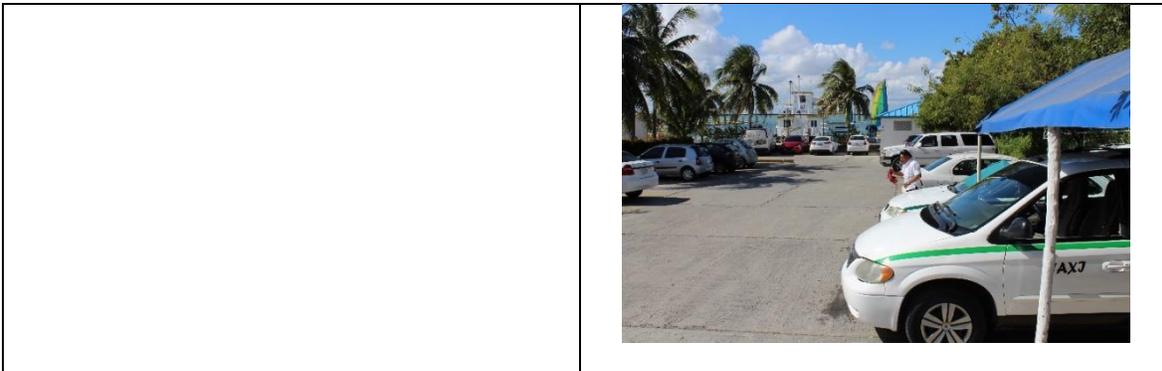
Al extremo Oeste, la superficie correspondiente a la ampliación de la concesión DZF-833/91, de los Terrenos Ganados a la Laguna, se encuentra delimitada por el Boulevard Kukulcán; Al extremo Norte, por nosotros mismos; y al extremo Sur por el estacionamiento de AQUAWORLD.

Al extremo Oeste, la superficie correspondiente a la concesión DZF-833/91, correspondiente a los Terrenos Ganados a la Laguna (577.598 m²), se encuentra delimitada por el Boulevard Kukulcán; Al

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

extremo Norte, por el Restaurante Rosa Negra; y al extremo Sur por el estacionamiento de AQUAWORLD.

<p>Extremo Este de la concesión DZF-833/91, correspondiente a la ampliación de los Terrenos Ganados a la Laguna concesionados a APASEO DEL CARIBE S.A. DE C.V. Colinda con Zona Federal Marítimo Terrestre, de la cual APASEO DEL CARIBE S.A. DE C.V., no posee la concesión.</p>	
<p>Extremo Norte de la concesión DZF-833/91-, correspondiente a la ampliación de los Terrenos Ganados a la Laguna concesionados a APASEO DEL CARIBE S.A. DE C.V. Colinda con Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados a la Laguna otorgados a APASEO DEL CARIBE S.A. DE C.V. mediante concesión original DZF-833/91.</p>	
<p>Extremo Oeste de la concesión DZF-833/91, correspondiente a la ampliación de los Terrenos Ganados a la Laguna concesionados a APASEO DEL CARIBE S.A. DE C.V. Colinda con Boulevard Kukulkán.</p>	
<p>Extremo Sur de la concesión DZF-833/91, correspondiente a la ampliación de los Terrenos Ganados a la Laguna concesionados a APASEO DEL CARIBE S.A. DE C.V. Colinda con el estacionamiento de AQUAWORLD.</p>	



II.2.2.2. Rescate de flora.

Previo al inicio al inicio de las labores de desmonte y despalme del sitio, se va a ejecutar el Programa de rescate de flora, el cual comprende la remoción de aquellos individuos identificados en campo. Los individuos rescatados van a ser colocados en un área dentro de la superficie concesionada a **APASEO DEL CARIBE S.A. DE C.V.**, con la finalidad de temporalmente mantenerlos en el sitio, para luego ser trasplantados en las áreas verdes que el proyecto contempla como jardineras.

El procedimiento consiste en identificar y localizar todos los ejemplares susceptibles de rescate, sobre todo aquellos pertenecientes a especies que se incluyen con algún status de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2011.

Posteriormente se procederá a la extracción de plántulas y ejemplares juveniles y adultos de las especies registradas en la tabla de especies presentadas en el predio. Los individuos rescatados va a ser trasladados al vivero temporal que para tal caso la empresa **APASEO DEL CARIBE S.A. DE C.V.** va a habilitar en una superficie en específico de la concesión DZF-833/91. En este vivero se les va a proporcionar el mantenimiento y cuidado necesario para su adaptación y preparación para ser trasplantados posteriormente.

El rescate se va a realizar trasplantando a los individuos rescatados en bolsas para vivero o macetas; a esto se le conoce como banqueo. Los individuos banqueados van a ser colocados en bolsas o macetas que contenga el sustrato del sitio donde se encontraban originalmente. El sustrato se va a obtener con la ayuda de picos y palas, para posteriormente aplicar fertilizantes para su enriquecimiento y el individuo pueda subsistir y adaptarse a la trasplantación.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

Dentro del Programa de reforestación anexo a la presente MIA, se proporciona el listado de especies e individuos los cuales van a ser rescatadas, aun que es importante mencionar que la cobertura vegetal que presenta la superficie concesionada, se encuentra en un estado severo de degradación derivada de las actividades que se dan en la zona, las cuales están relacionadas con la prestación de servicios para el turismo que visita la zona hotelera de Cancún, Quintana Roo.

II.2.2.3. Desmonte y despalme.

La presente actividad contempla la remoción de toda la vegetación de la superficie de 577.598 m², correspondientes a la ampliación de la concesión DZF-833/91., correspondiente a la ampliación de los Terrenos Ganados a la Laguna. Para el desmonte se van a emplear medios manuales de remoción de vegetación, utilizando herramientas como machete, hacha, pala, pico, motosierra, etc. Lo anterior debido a que la superficie no presenta una vegetación densa como se muestra en las siguientes imágenes.



Imagen 3. Tipo de vegetación presente en los TLG de la ampliación de la concesión DZF-833/91.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**



Imagen 4. Tipo de vegetación presente en los TLG de la ampliación de la concesión DZF-833/91.



Imagen 5. Tipo de vegetación presente en los TLG de la ampliación de la concesión DZF-833/91.

La presente actividad contempla los siguientes trabajos:

- **Tala:** Consiste en cortar los individuos del estrato arbóreo y arbustivo presentes en el la zona sujeta a estudio.
- **Roza:** consiste en quitar la maleza (estrato herbáceo) y residuos de la tala.
- **Desenraice:** consiste en sacar los troncos o tocones con raíces o cortando éstas, de tal manera que se asegure la eliminación completa de la materia vegetal, para que no se revuelva con el material destinado a la construcción.

Posteriormente se va a llevar a cabo la remoción de la capa superficial (20 cm de espesor) del terreno natural, que debido a que son suelos someros con poca materia orgánica, no son aptos para cimentar

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

o desplantar un terraplén o plataforma. Se contempla la remoción aproximada de 111.5196 m³ de material de despalme del predio. Los trabajos anteriores se van a llevar a cabo con el sumo cuidado a fin de no dañar la zona federal marítimo terrestre, colindante con los terrenos ganados a la laguna.

II.2.2.4. Trazos del terreno.

La presente actividad es de suma importancia, ya que por pretender llevarse a cabo en un predio colindante con la zona federal marítimo terrestre, concesionado a otro particular. Se va a llevar a cabo el trazado del perímetro de la obra, así mismo se van a señalar los contornos de la superficie de rodamiento, cajones de estacionamiento. A fin de marcar en campo los trazos, se van a insertar balizas y se va a marcar con pintura los trazos de área de rodamiento y cajones de estacionamiento.

II.2.3. Etapa de construcción.

II.2.3.1. Relleno y compactación de la plataforma.

La presente actividad consiste en aplicar el material de relleno para compactación. El material a utilizar es el llamado “sascab”. Mediante el uso de un rodillo, se va a realizar las labores de compactación hasta alcanzar el espesor indicado para aumentar mecánicamente la densidad del material de compactación y reducir al máximo los espacios vacíos entre partículas hasta alcanzar el grado de compactación deseado.

Para la presente actividad se prevé la duración de 1 semana. Así mismo, se pretende realizar las pruebas Proctor¹ a cada 100 m² con la finalidad de alcanzar hasta el 90% de compactación para la plataforma. Se compactarán aproximadamente 550 m³ de base para preparar la superficie a pavimentar, dejando libres los puntos de recolección pluvial.

II.2.3.2. Construcción del Muro de contención de mampostería para material de base.

Se contempla la realización de un muro rustico de contención para el material de base, ubicado en el extremo Este de la plataforma del estacionamiento con nivel y alineación a la de la calle, a una

¹ s uno de los más importantes procedimientos de estudio y control de calidad de la compactación de un terreno. A través de él es posible determinar la densidad seca máxima de un terreno en relación con su grado de humedad, a una energía de compactación determinada.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

distancia de 18 metros del Cuerpo lagunar, colindante con la zona federal. El muro va a estar hecho de mampostería, utilizando piedra hilada y mezcla para su pegado y va a tener una altura de 50 centímetros sobre nivel de piso natural a nivel de piso terminado.



Imagen 6. Tipo de muro de mampostería a utilizar para la contención.

II.2.3.4. Habilitación de adocreto en superficie de estacionamiento.

Para conformar la estructura del estacionamiento, se va a utilizar adoquines de concreto, comúnmente conocidos como adocretos. Los adocretos son piezas de diferentes formas con geometrías de encastre para crear superficies articuladas exteriores. Por ser muy resistentes y más duraderos que el asfalto, los adocretos permanecen sin deterioro mucho más tiempo sin necesidad de mantenimiento. Pueden ser removidos o reemplazados con facilidad. Así mismo permiten el paso del agua pluvial y así se evitan encharcamientos

Los adocretos que se van utilizar en el presente proyecto son fabricados a base de mortero seco de cemento y arena de 8 cm de espesor, los cuales son especiales para tráfico pesado. Estos van a ser montados sobre una cama de arena, con una pendiente del 2% hacia el sistema de recolección de agua pluvial.

II.2.3.4. Habilitación de áreas verdes.

Contiguos a los cajones, se contempla la habilitación de 7 jardineras que en total hacen una superficie de 26.411383 m², lo que representa poco más del 4.5 % de la superficie disponible para el proyecto. Las jardineras cumplen como contenedor de sustrato fértil para la reforestación de la zona con los

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

individuos herbáceos que resultaron de los trabajos de rescate de flora previo al inicio de las obras. Así mismo se va a colocar césped en cada una de las jardineras y se les va a dar el mantenimiento adecuado para la preservación de estas áreas verdes.

II.2.3.5. Habilitación del sistema de recolección de agua pluvial.

Como se había mencionado anteriormente, la plataforma conformada para el estacionamiento va a contar con una pendiente del 2% para que el agua pluvial se desplace de manera natural hacia las rejillas de drenaje pluvial, las cuales van a descargar en brocales de filtrado a base de grava y arena para eliminar sólidos y descontaminar aceites, para posteriormente ser descargadas a la zona federal marítimo terrestre. A continuación se muestra esquemáticamente el detalle de los filtros de grava y arena en rejillas de drenaje pluvial.



Imagen 7. Detalle de los filtros de grava y arena en rejillas de drenaje pluvial.

II.2.3.6. Delimitación de cajones y señalamientos.

Ya una vez terminadas la obra civil, se procederá a aplicar pintura para señalar la entrada/salida del estacionamiento, sentido del flujo vehicular y límites de los cajones de estacionamiento. El tipo de pintura que se va a utilizar es de tipo acrílica, la cual es la adecuada para pintar pavimentos y suelos a base de mortero. Estas son apropiadas para superficies con tránsito moderado.

II.2.3. Etapa de operación.

Para la presente etapa se prevé el uso del estacionamiento por parte de los clientes de un conocido restaurante que se encuentra operando en la parte de la zona federal y terrenos ganados a la laguna

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

de la concesión original del título de concesión DZF-833/91. El horario de funcionamiento va a ser de 8:00 am a 23:00 hrs, de lunes a domingo.

II.2.4. Materiales y sustancias a utilizar en las etapas de preparación y construcción del proyecto.

Para la construcción del proyecto, los materiales de construcción serán adquiridos a través de la compra en casas autorizadas para la venta de materiales en la región, mismas que serán las que proveerán de concreto premezclado, cemento, arena, grava, acero estructural, block hueco (arena-cemento), malla electro soldada, pintura, adoquines de concreto, etc. A continuación se presenta una tabla con el estimado de estos materiales:

Materiales y sustancias a utilizar.		
Material	Cantidad	Unidad
Material de relleno (cementante)	600	m3
Adocreto (prefabricado) 20x10x10	550	m2
Pintura acrílica	20	Litros
Piedra hilada de la región	20	m3
Agua cruda	30	m3
Polvo de piedra	10	m3

II.2.5. Maquinaria a utilizar.

Cabe mencionar que únicamente se prevé el uso de una retroexcavadora para realizar las labores de despalme del sitio, ya que en las demás actividades se van a utilizar medios manuales y mecánicos que no requiere del uso de maquinaria pesada. A continuación se enlista el equipo y maquinaria a utilizar en las diferentes etapas del proyecto

Maquinaria a emplear.		
Tipo	Cantidad	Horas
Retroexcavadora	1	48
Vibro apisonador - rodillo	1	36

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

Pala, pico, barreta	10	144
---------------------	----	-----

II.2.6. Requerimiento de agua.

La necesidad de agua cruda para las etapas de preparación del sitio y construcción para el riego o el trabajo en fase húmeda, para evitar la dispersión de partículas al medio ambiente durante la compactación, limpieza y colocación del adocreto, será suministrada por medio de camiones pipa, los cuales se obtendrán del sistema municipal previa autorización de la autoridad correspondiente, evitando así el consumo de agua de calidad potable para estas etapas de la obra. El agua va a ser adquirida con la empresa **DESARROLLOS HIDRAULICOS DE CANCUN S.A. DE C.V.**

El agua potable para consumo de los trabajadores se suministrará mediante recipientes plásticos de 20 litros, los cuales serán distribuidos estratégicamente en el sitio de acuerdo a la necesidad de los trabajadores. Se considera un consumo en obra diario aproximado de 60 litros, que serán puestos diariamente en el sitio de trabajo. El abastecimiento será realizado por empresas distribuidoras autorizadas en la isla, en donde se debe de considerar la entrega a domicilio.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio.

Debido a la inversión que se va a realizar para el desarrollo del presente proyecto, se prevé un periodo de vida útil de 20 años en la etapa de operación. En caso de que el proyecto **ESTACIONAMIENTO PÚBLICO EN TERRENOS GANADOS A LA LAGUNA ROSA NEGRA** llegue a su fin, la empresa **APASEO DEL CARIBE S.A. DE C.V.** dará aviso oportuno ante la SEMARNAT, y en caso de ser necesario, va a promover la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular para el desmantelamiento y abandono del sitio.

II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

II.2.8.1. Aguas Residuales.

Etapa de preparación.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

Se van a generar aguas residuales provenientes de la letrina portátil que se va a habilitar en el área del proyecto a razón de 1 por cada 15 trabajadores. Para la presente etapa se contempla la contratación de una plantilla laboral de aproximadamente 10 trabajadores por lo que se van a requerir de 1 letrina portátil. Tomando en cuenta que cada trabajador va a generar aproximadamente 7 litros de agua residual, tenemos que la generación de aguas residuales/día va a ser de 70 litros de agua residual/día. Las aguas residuales van a ser recolectadas y tratadas por la empresa que se va a contratar para el manejo de las letrinas portátiles y la recolección de las aguas residuales.

Dentro del Programa de Vigilancia Ambiental de la presente MIA que contempla el seguimiento de las medidas propuestas en el presente documento y en el respectivo resolutivo en materia de impacto ambiental, se va a anexar copia del contrato de prestación de servicios profesionales por parte de la empresa que va a proveer el presente servicio, así como las correspondientes facturas por renta y saneo de las letrinas portátiles.

Etapa de construcción.

Se van a generar aguas residuales provenientes de las letrinas portátiles que se van a instalar en el área del proyecto a razón de 1 por cada 15 trabajadores. Para la presente etapa se contempla la contratación de una plantilla laboral de aproximadamente 15 trabajadores, por lo que se prevé la contratación de 1 letrina portátil. Se prevé que la máxima cantidad de aguas residuales/día que se van a generar para la presente etapa, va a ser de 105 litros/día. Estas aguas residuales van a ser recolectadas y tratadas por la empresa contratada, la cual deberá probar la capacidad técnica para el manejo y tratamiento de estas aguas residuales. Dentro del Programa de Vigilancia Ambiental de la presente MIA, se va a anexar copia del contrato de prestación de servicios profesionales por parte de la empresa que va a proveer el presente servicio, así como las correspondientes facturas por renta y saneo de las letrinas portátiles.

Etapa de operación.

Para la presente etapa no se contempla la generación de aguas residuales, ya que por la naturaleza del proyecto, no habrá procesos en los que se generen aguas residuales.

II.2.8.2. Residuos sólidos urbanos.

Etapa de preparación.

Se prevé la generación de residuos sólidos urbanos provenientes del consumo de alimentos y bebidas por parte de los trabajadores en la presente etapa; se prevé la generación de 1.0 Kg/día por cada trabajador en la presente etapa por lo que se proyecta un promedio de hasta 10 kg/diaria de generación de residuos. A partir de la presente etapa se va a aplicar el Programa de Manejo de residuos para la presente Manifestación de Impacto Ambiental, donde una de las estrategias a utilizar para una adecuada gestión integral de los residuos, es la implementación de un sistema de separación de residuos valorizables a través de botes con códigos de colores, a efecto de aprovechar los residuos valorizables como el PET, papel, cartón, aluminio y plástico. El código de colores para los botes va a ser el siguiente:

Amarillo	Papel y cartón.
Verde	PET
Negro	Restos de comida, sanitarios y no valorizables.
Azul	Aluminio.

Por la cantidad de trabajadores que se prevé en la presente etapa (10 trabajadores) se pretenden instalar 1 serie de botes con su respectiva bolsa negra cada uno de estos, (4 botes) estratégicamente colocados a efecto que todos los trabajadores tengan a la mano los botes para la adecuada disposición de estos.

La recolección de los residuos sólidos urbanos se hará de manera frecuente por parte del Sistema de recolección de residuos del H. Ayuntamiento de Benito Juárez. Cabe mencionar que este servicio actualmente se presta para el Restaurante Rosa Negra, siendo el promovente de este establecimiento la empresa APASEO DEL CARIBE S.A. DE C.V. se va a

El objetivo principal del Programa de manejo de residuos es la adecuada disposición de los residuos procurando que la única fracción que se vaya a disposición final (relleno sanitario) sean aquellos residuos que no son susceptibles de valorizar como papel sanitario, restos de comida, embalajes y recipientes impregnados con restos de comida.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

Etapa de construcción.

Se prevé la generación de residuos sólidos urbanos provenientes del consumo de alimentos y bebidas por parte de los trabajadores en la presente etapa; se prevé la generación de 1.0 Kg/día por cada trabajador en la presente etapa por lo que se proyecta un promedio de hasta 15 kg/día de generación de residuos.

Como en la etapa anterior, para la presente, se va a implementar el Programa de manejo de residuos, con la diferencia que la cantidad de series de botes va a aumentar a 2 series (8 botes) distribuidos estratégicamente en toda la obra a efecto de que cada trabajador tenga a la mano una serie de botes para la adecuada disposición de residuos en el sitio de proyecto.

Etapa de operación.

Para la presente etapa no se prevé la generación directa de residuos sólidos urbanos, ya que la naturaleza del proyecto no contempla procesos donde se generen residuos. A pesar de lo anterior, se van a instalar botes en cada una de las jardineras (7 botes, para que los clientes del Restaurante Rosa Negra puedan disponer de sus residuos al momento de llegar o de abandonar el sitio).

II.2.8.3. Residuos de Manejo Especial.

La Norma Oficial Mexicana **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”, menciona en su anexo normativo “Listado de residuos de manejo especial sujetos a presentar Plan de Manejo” lo siguiente:

VI. Los residuos de las tiendas departamentales o centros comerciales, incluyendo tiendas de autoservicio, centrales de abasto, mercados públicos y ambulantes, que se incluyen en la lista siguiente y que se generen en una cantidad mayor a 10 toneladas al año por residuo o su equivalente:

- Envases metálicos.
- Envases y embalajes de papel y cartón.
- Envases de vidrio.
- Envases de teleftalato de polietileno (PET).

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

- Envases de poliestireno
- expandido (unicel).
- Tarimas de madera.
- Residuos orgánicos.
- Película de polietileno para embalaje (playo)

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, que se generen en una obra en una cantidad mayor a 80 m3.

Por la magnitud y naturaleza de la obra, no se contempla la generación de residuos de la construcción con volumen mayor a lo que indica la NOM, anteriormente mencionada, por lo que no habrá la necesidad de elaborar un plan de manejo de residuos de la construcción. Cabe mencionar que la fracción del predio correspondiente a la ampliación de los Terrenos Ganados a la Laguna de la concesión DZF-833/91, no cuenta con infraestructura, por lo que no va a ser necesario ejecutar labores de demolición.

II.2.8.4. Residuos peligrosos.

Etapa de preparación.

Para la presente etapa no se prevé la generación de residuos peligrosos, ya que la mayoría de las actividades se van a llevar a cabo mediante medios manuales, a excepción del despalme, para el cual se va a contratar una retroexcavadora por un periodo de 96 horas. Es importante comentar que al ser un periodo corto el que se va a usar esta maquinaria, no habrá necesidad de realizar mantenimiento o cambio de filtro o aceite, por lo que es poco probable la generación de residuos peligrosos para la presente etapa.

Etapa de construcción.

Para la presente etapa se prevé el uso de equipos como vibro apisonadores, los cuales funcionan a base de motor a gasolina. Se van a usar 4 de estos equipos durante 96 horas, por lo que no va a ser necesario en cambio de aceite filtros del motor, por lo que es poco probable la generación de residuos peligrosos para la presente etapa.

Etapa de operación.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

Para la presente etapa no se prevé la generación de residuos peligrosos debido a la naturaleza del proyecto, aunque es de suma importancia considerar un posible derrame de aceite en el área de estacionamiento originada por alguna falla mecánica de algún vehículo.

II.2.8.5. Emisión de contaminantes a la atmósfera.

Etapa de preparación y construcción.

Para ambas etapas los tipos de emisiones a la atmósfera que se prevén son en su mayoría partículas suspendidas derivadas del aflojamiento y remoción del suelo, así como del uso de agregados y materiales pétreos necesarios en ambas etapas, que por efecto del intemperismo pueden llegar a dispersarse a la atmósfera. Los equipos y maquinarias de combustión que se van a utilizar en las presentes etapas también van a contribuir con la generación de emisiones a la atmósfera, aunque por las pocas horas de uso y volumen de trabajo esto va a ser hasta cierto punto insignificante.

En capítulos subsecuentes se van a describir las medidas a emplear para poder evitar o en su caso reducir o mitigar los impactos que se van a generar por este tipo de actividades que se van a dar en la obra.

Etapa de Operación.

Para la presente etapa se prevé la generación de emisiones a la atmósfera proveniente de fuentes móviles (vehículos automotores) que van a visitar el Restaurante Rosa Negra, que en su gran mayoría van a ser vehículos automotores compactos los cuales ya cumplen con estándares de calidad en materia de emisiones.

II.2.8.6. Emisión de ruido.

Etapa de preparación y construcción.

Para las presentes etapas se prevé la generación de ruido derivado del uso de equipos y maquinaria, las cuales van a ser utilizadas en las labores inherentes a estas etapas. Cabe destacar que los trabajos se van a llevar a cabo únicamente en turnos diurnos de 8:00 a 17:00 horas.

Etapa de Operación.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

Para la etapa de operación se prevé la generación de ruido de manera indirecta por parte de los vehículos automotores que van a visitar el Restaurante Rosa Negra. Hay que comentar que la zona donde se pretende ubicar el proyecto, tiene una fuerte presencia de turistas nacionales e internacionales, y por consiguiente hay movimiento masivo de vehículos, así como actividades recreativas que perturban el entorno.

II.2.9. Fuente de suministro de energía eléctrica, agua potable, alcantarillado y uso de combustible.

II.2.9.1. Energía eléctrica.

No es necesario el servicio de energía eléctrica, ya que por la naturaleza del proyecto, no se va a requerir del servicio. En lo que respecta a la iluminación, por las dimensiones del proyecto, es suficiente la iluminación que en este caso brinda los servicios municipales. Aun que es importante comentar que en caso que se requiera del servicio, la empresa APASEO DEL CARIBE cuenta con el servicio que para tal caso proporciona la CFE.

II.2.9.3. Agua potable y alcantarillado.

No se prevén obras para la dotación del servicio de agua potable, por lo que no va a ser necesario contar con este servicio que proporciona la empresa **DESARROLLOS HIDRAULICOS DE CANCUN S.A. DE C.V.**

III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

La naturaleza del proyecto **ESTACIONAMIENTO PUBLICO EN TERRENOS GANADOS A LA LAGUNA APASEO DEL CARIBE**, consiste en la construcción de un estacionamiento público para los clientes del Restaurante Rosa Negra, en una fracción de terreno ganado a la laguna de 577.598 m², concesionados originalmente mediante Título de Concesión DZF-833-91, conforme la modificación otorgada mediante resolución 1,540/2017, localizado en el Boulevard Kukulkán KM. 15+035 AL 15+069, Zona hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, a favor de la empresa **APASEO DE CARIBE S.A. DE C.V.**

El desarrollo del proyecto constructivo del estacionamiento se pretende realizar en una fracción correspondiente a los Terrenos Ganados a la Laguna con una superficie de 577.598 m², de los cuales se van a utilizar 523.881 m² para el proyecto.

III.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La CPEUM es la carta magna de donde deriva todo el Marco jurídico que dicta los derechos, pero también las obligaciones que todo mexicano o extranjero debe cumplir en territorio Mexicano.

El artículo 4, párrafo IV, Artículo 25 párrafo VI, 27 Párrafo III, y Artículo 115, se refieren al derecho que tiene toda persona a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar; bajo los criterios de equidad social y productividad, para que toda persona, institución o empresa cuide y preserve el medio ambiente, cumpliendo con todas las disposiciones orientadas al cuidado y preservación del medio ambiente que para tal caso emanen de la Constitución.

III.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

El artículo 28 de la presente Ley enuncia lo siguiente: *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*

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

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 alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

La concesión DZF-833/91 se localiza en el Boulevard Kukulkán KM. 15+035 AL 15+069, Zona hotelera de Cancún, Quintana Roo, se encuentra ubicado colindante a la Laguna Nichupté, por lo que se trata de un ecosistema costero y por tanto deberá de sujetarse al procedimiento de la evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental, en los términos de la presente Ley y su respectivo Reglamento.

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

El proyecto se ubicará dentro de los Terrenos Ganados a la Laguna Nichupté por lo que encuadra dentro del supuesto de la fracción X, antes señalada.

III.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental.

El Artículo 5 del presente reglamento señala lo siguiente: Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, **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:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;

b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y

c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

Haciendo el análisis del artículo anterior, se puede aseverar que el presente proyecto consiste en la construcción de un estacionamiento público para los clientes del Restaurante Rosa Negra, en una fracción de terreno ganado a la laguna de 577.598 m², concesionados mediante modificación al Título de Concesión DZF-833-91, por lo que al estar colindantes con la Laguna Nichupté, corresponden a un ecosistema costero y por tanto se ajusta a los supuestos del inciso Q, por lo que se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular, ante la SEMARNAT², para su evaluación y resolución.

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

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

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.”

Del análisis de lo anterior se desprende que la obra objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular encuadra en el supuesto del artículo 5 inciso R), por tratarse de un proyecto que se ubicará al interior de los Terrenos Ganados a la Laguna, misma que corresponde a

² Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

una Zona Federal. Por tanto, se trata de obras de competencia federal que requieren previa autorización en materia de impacto ambiental.

III.3. Programa de ordenamiento Ecológico.

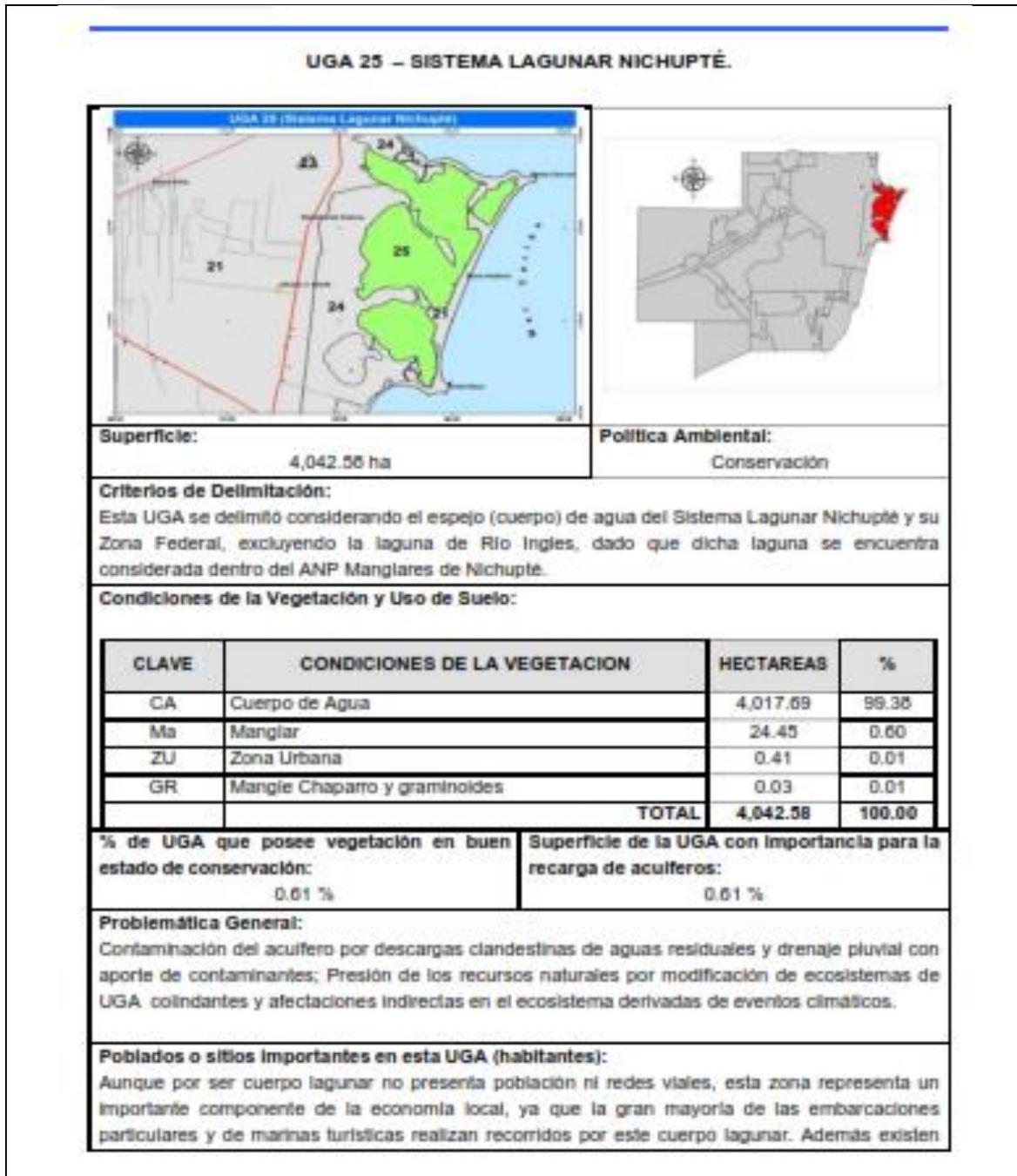
El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez fue publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 27 de Febrero de 2014. Tomando en cuenta el cuadro de coordenadas UTM, WGS 1984 del predio, y con ayuda de software para Sistemas de Información Geográfica, se pudo determinar lo siguiente:

Una vez proyectadas las coordenadas de la zona sujeta a estudio en el software Arc GIS 10.5, teniendo como base la cartografía del POEL, se observó que el predio sujeto a estudio se encuentra en la UGA 21 “Zona Urbana de Cancún”. Esta UGA se delimitó con base en la poligonal del Centro de Población establecida en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Benito Juárez (PMDUS BJ), el cual ha sido aprobado por el H. Cabildo Municipal y publicado en la Gaceta Municipal el 26 de diciembre de 2012 y en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 8 de marzo de 2013.

Ahora bien, tomando en cuenta que el predio pertenece a una zona federal que colinda con el cuerpo de agua lagunar, y tomando en cuenta el criterio de delimitación de la UGA 25 “Sistema Laguna Nichupté”, que a la letra dice lo siguiente: *Esta UGA se delimitó considerando el espejo (cuerpo) de agua del Sistema Lagunar Nichupté y su zona federal, excluyendo la laguna de Río Inglés, dado que dicha laguna se considera dentro del ANP Manglares de Nichupté.*

Tomando en cuenta el criterio de delimitación de la UGA 25, podemos aseverar que el presente proyecto se encuentra regulado en sus usos de suelo por la mencionada UGA y que a continuación se presenta:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

<p>una gran cantidad de hoteles, restaurantes y/o marinas, además de casas y muelle particulares, que colindan con la laguna y hacen algún tipo de aprovechamiento; desde el paisaje hasta los recorridos lagunares y hasta la construcción sobre el cuerpo de agua, utilizando pilotes.</p>
<p>Recursos y Procesos Prioritarios: Cuerpo de agua, Biodiversidad y Paisaje</p>
<p>Regulaciones: Se remite a la competencia federal por mandato constitucional (Art. 27) y por mandato legal (Ley de Aguas Nacionales), así como también se reconoce el polígono y superficie de esta UGA como parte del territorio municipal de Benito Juárez, Quintana Roo, de conformidad con la Constitución Local (Art. 128)</p>

A esta Unidad de Gestión Ambiental le asignan una política ambiental de **Conservación**, que es definida como *“Cuando las condiciones de la unidad ambiental se mantienen en equilibrio, la estrategia de desarrollo sustentable será condicionada a la preservación, mantenimiento y mejoramiento de su función ecológica relevante, que garantice la permanencia, continuidad, reproducción y mantenimiento de los recursos. En tal situación, se permitirán actividades productivas de acuerdo a la factibilidad ambiental con restricciones moderadas que aseguren su preservación, promoviendo un mínimo de cambio de uso de suelo. La superficie normada por esta política corresponde al 15.27 % del total del territorio, en ella se incluye la zona de vegetación arbolada con diferentes grados de conservación, pero que se consideran dentro de las perspectivas de los legales propietarios y/o de los diferentes órdenes de gobierno como susceptibles para llevar a cabo actividades productivas de bajo impacto ambiental. Para la determinación de esta política se consideraron básicamente los usos de suelo actual y potencial, de acuerdo a la función ambiental de la región”.*

Se observa que el POEL-MBJ, no establece usos de suelo específicos para la UGA; sin embargo, en consideración de lo señalado en la política ambiental aplicable a esta UGA, se advierte que al permitirse actividades productivas de bajo impacto ambiental, es posible la construcción del proyecto, toda vez que como se ha señalado en la descripción del mismo y como se demostrará más adelante, éste es de bajo impacto ambiental e incluye medidas preventivas, de mitigación y compensación de los impactos ambientales, que propiciarán la preservación del ecosistema.

Asimismo, la UGA 25, no establece usos del suelo para esta zona; esto se debe a que como bien señala en la misma ficha de la UGA:

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

Regulaciones:

Se remite a la competencia federal por mandato constitucional (Art. 27) y por mandato legal (Ley de Aguas Nacionales), así como también se reconoce el polígono y superficie de esta UGA como parte del territorio municipal de Benito Juárez, Quintana Roo, de conformidad con la Constitución Local (Art. 128)

Por lo tanto, la regulación de las actividades que se lleven a cabo en esta zona, estarán comprendidas dentro de los lineamientos establecidos en el Artículo 27 Constitucional y en la Ley de Aguas Nacionales.

El POEL-MBJ establece criterios de regulación ecológica, entendidos como aquellos lineamientos obligatorios que se establecen para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental, se asignaron teniendo siempre presente que la prioridad es el aprovechamiento sustentable, es decir, la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos; y que el fin del ordenamiento ecológico es lograr la protección del medio ambiente y la preservación, conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Los criterios de regulación ecológica establecidos para el POEL MBJ han sido organizados en dos grupos:

- Los Criterios Ecológicos de aplicación general, que son de observancia en todo el territorio municipal de Benito Juárez, independientemente de la unidad de gestión ambiental en la que se ubique el proyecto o actividad.
- Los Criterios Ecológicos de aplicación específica, que son los criterios asignados a una unidad de gestión ambiental determinada.

Considerando que la UGA 25 forma parte del territorio municipal de Benito Juárez, a continuación, se hace el análisis de la manera en la que el proyecto se ajusta a los criterios de regulación ecológica de aplicación general:

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
CG-01	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 Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).
CG-02	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.
No aplican. El proyecto no considera en ninguna de sus etapas el uso de agroquímicos.	
CG-03	Con la finalidad de restaurar la cobertura vegetal que favorece la captación de agua y la 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.
Se contempla la habilitación de 7 jardineras en las cuales se reforestará empleando especies nativas.	
CG-04	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.
Por la naturaleza del proyecto, únicamente se contempla la habilitación de un sistema de recolección de agua pluvial con sus respectivos filtros de arena para el encapsulamiento de las grasas y trampas de grasas y aceites que se pudieran arrastrar, tal como lo establece el presente criterio.	
CG-05	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.
<p>El Artículo 132 de la LEEPAQROO, establece lo siguiente:</p> <p><i>ARTICULO 132.- Para la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable.</i></p> <p><i>Para los efectos del párrafo anterior en los predios con un área menor de 100 metros cuadrados deberán proporcionar como área verde el 10% como mínimo; en predios con superficie mayor de 101 a 500 metros cuadrados, como mínimo el 20%; en predios cuya superficie sea de 501 a 3,000 metros cuadrados, como mínimo el 30%, y predios cuya superficie sea de 3,001 metros cuadrados en adelante, proporcionarán como área verde el 40% como mínimo.</i></p> <p>De acuerdo con lo señalado en el artículo citado, dichos porcentajes resultan aplicables solo a predios, es decir, a aquellas áreas sujetos al régimen de propiedad privada. Siendo que los Terrenos Ganados a la Laguna son un bien público de la nación, este no corresponde como tal a un predio y por tanto no resulta aplicable lo señalado en dicho artículo.</p>	

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
CG-06	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>En apartados posteriores de la presente MIA, se va a describir el sistema ambiental con detalle, lo cual nos ayuda a conocer las condiciones de perturbación que existen en la zona debido a las actividades que se llevan a cabo, inherentes a la prestación de servicios turísticos.</i>	
CG-07	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>El proyecto se pretende desarrollar en una zona que aun que pertenece a un ecosistema costero, carece de asociaciones vegetales de importancia que puedan servir de hábitat de fauna menor. Se encuentra en una zona urbanizada, rodeada de hoteles, restaurantes y comercios enfocados a la prestación de servicios para el turismo. Por lo que el ecosistema se encuentra severamente fragmentado.</i>	
CG-08	Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.
<i>El predio donde se asienta el proyecto carece de los tipos de ecosistemas que se mencionan en el presente criterio.</i>	
CG-09	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>La presente UGA es de carácter urbana, aun que es importante comentar que por el hecho de ser Zona Federal, el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún, no le contempla usos y criterios de aprovechamiento (COS y CUS), por lo que el uso de la zona deberá estar sujeto a lo que determina la concesión de zona federal DZF-833-91, y modificado mediante resolución 1,540/2017, localizado en el Boulevard Kukulcán KM. 15+035 AL 15+069, Zona hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, a favor de la empresa APASEO DE CARIBE S.A. DE C.V.</i>	
CG-10	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>El proyecto no requiere de la apertura de caminos ya que como vía de acceso principal con el Boulevard Kukulcán, mejor conocida como zona hotelera de Cancún.</i>	
CG-11	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>El área donde se pretende desplantar el proyecto se ubica dentro de la UGA 25, misma que no cuenta con un límite en cuanto al porcentaje de aprovechamiento o desmonte.</i>	
CG-12	En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
	No aplica. No se desarrollarán varios usos de suelo compatibles.
CG-13	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.
	En base a la caracterización del sistema ambiental, no se determinó que únicamente existen 3 individuos de la especie <i>Thrinax radiata</i> en el estrato arbustivo, los cuales van a ser sujetas a rescate para su reubicación.
CG-14	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.
	No aplica. No existe una superficie máxima de aprovechamiento para la UGA 25.
CG-15	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.
	El predio donde se lleva a cabo la actividad no representa un área forestal toda vez ostenta una vegetación secundaria característica de la Selva Mediana Subperenifolia en alto grado de perturbación. Además se ubica al interior de un centro de población, por lo que conforme al artículo 7 fracción LXXI de la Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable publicada el 05 de Junio de 2018 en el DOF, estos terrenos están exceptuados de considerarse forestales.
CG-16	La introducción y manejo de palma de coco (<i>Cocus nucifera</i>) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como “amarillamiento letal del cocotero”.
	No aplica. No se introducirá esta especie.
CG-17	<p>Se permite el manejo de especies exóticas, cuando:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua, 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 materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento. 4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural. 5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS.
	En la reforestación de las áreas verdes solamente se contemplan especies propias de la región.
CG-18	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.
	La actividad no contempla actividades acuícolas.
CG-19	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.
	No aplica. No se abrirán caminos.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
CG-20	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.
CG-21	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.
En lo que respecta a los criterios generales 20 y 21, se manifiesta que dentro del predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, no se presentan formaciones como cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua ni vestigios arqueológicos.	
CG-22	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.
CG-23	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.
CG-24	Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.
En lo relacionado a los criterios 22-24, la actividad no contempla ninguna de las acciones anteriores.	
CG-25	En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.
Dada a las características del proyecto y por su ubicación no influye en los procesos naturales de la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea	
CG-26	<p>De acuerdo a lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos 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>
<ul style="list-style-type: none"> • Se contempla 1 letrina por cada 15 trabajadores para las etapas de preparación y construcción del sitio. • Se va a contar con un programa de manejo integral de residuos para su adecuada gestión. • Se va a dar un adecuado manejo de los residuos peligrosos. 	

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
CG-27	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.
Como se ha mencionado con antelación, la naturaleza de la actividad, no contempla el diseño y construcción de un Relleno Sanitario.	
CG-27	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.
Como se ha mencionado con antelación, la naturaleza de la actividad, no contempla el diseño y construcción de un Relleno Sanitario.	
CG-28	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.
La disposición de los residuos derivados de las obras se dispondrán donde la autoridad competente lo indique.	
CG-29	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.
CG-30	Los desechos biológicos infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.
CG-31	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.
CG-32	Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.
Se vigilara estrictamente el cumplimiento de esta medida	
CG-33	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.
Se tomaran las medidas necesarias para cumplir con la presente disposición para transferir los residuos al relleno sanitario de Cancún.	
CG-34	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.
Se tomara el presente criterio en cuenta, ya que todos los materiales van a provenir de bancos de materiales pétreos autorizados ante la SEMA.	
CG-35	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.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
	No existen ríos subterráneos en la zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto. Se van a remover el suelo, subsuelo y las rocas para llevar a cabo la edificación de infraestructura.
CG-36	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 composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia.
	No aplica. El proyecto no implica actividades agrícolas, pecuarias o forestales.
CG-37	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.
	Se contempla la remoción aproximada de 111.5196 m3 de material de despalme del predio, el cual se pretende dar un destino adecuado en las labores de reforestación que para tal caso realizan las autoridades municipales y/o estatales.

III.2. Programa de Desarrollo Urbano.

Actualmente el municipio cuenta con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún, el cual fue publicado el 08 de Marzo de 2013, A fin de poder determinar los usos permitidos, así como los parámetros de aprovechamiento y ocupación del suelo, se procedió a ubicar el predio dentro de la cartografía presentada en el PDU. En relación a lo anterior, se obtuvo que el predio sujeto a estudio se encuentra en los Terrenos Ganados a la Laguna, por lo que la autorización de los usos y destinos de dicha zona quedan sujetos al título de concesión que para tal caso tiene concesionado APASEO DEL CARIBE S.A. DE C.V.

III.3. Título de concesión de la zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados a la laguna.

Como se ha mencionado en reiteradas ocasiones dentro de la presente MIA, el título de concesión DZF-833/91, fue otorgado a Inversiones Deli del Caribe S.A. DE C.V., respecto de una superficie de 1,263.45 m²; posteriormente el 30 de Mayo de 2000, la empresa Inversiones Deli del Caribe S.A. DE C.V., cedió los derechos del título de concesión en comento, a la empresa APASEO DEL CARIBE S.A DE C.V.

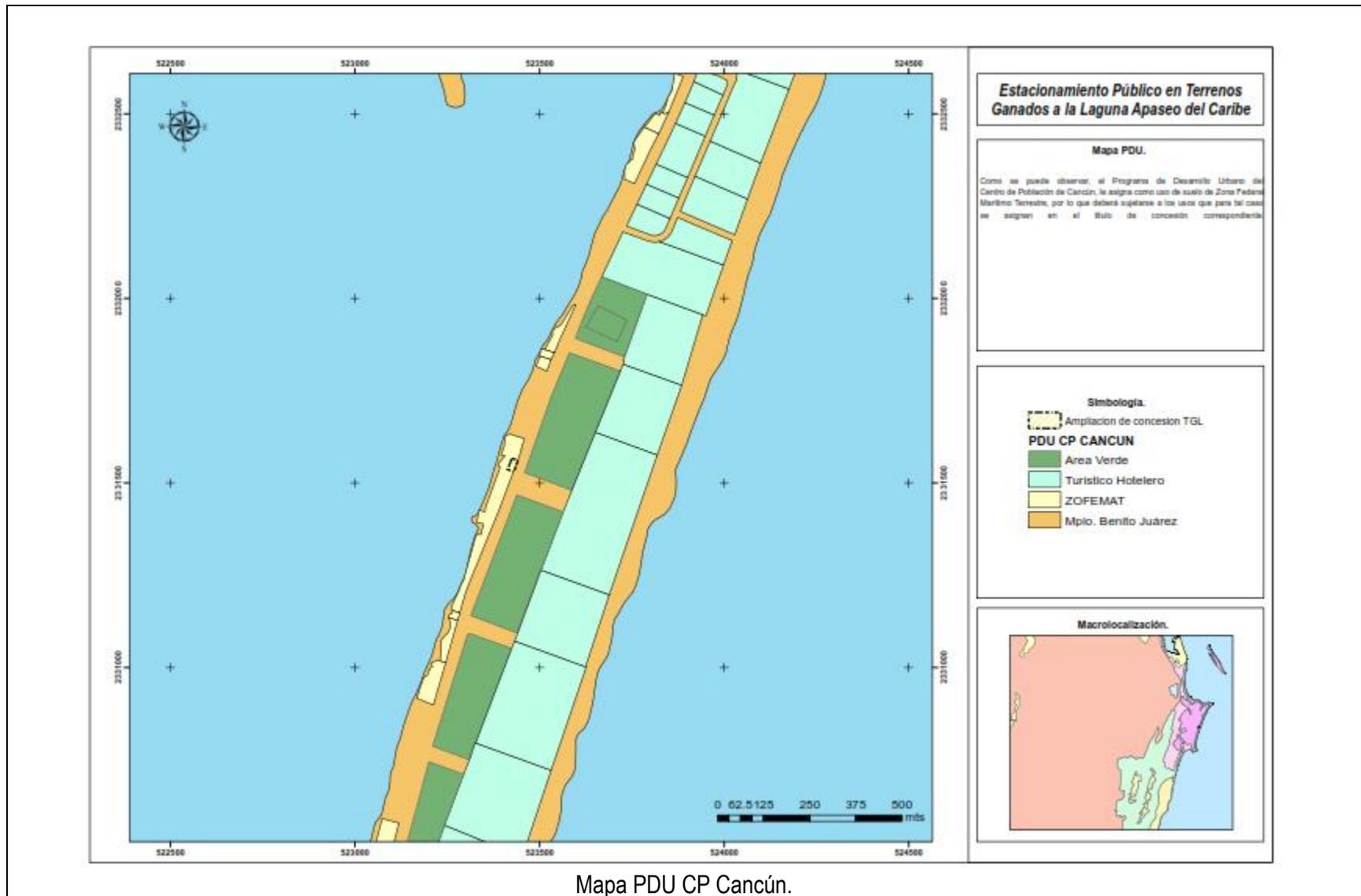
Actualmente se cuenta con la resolución 1540/2017 referente al mencionado título de concesión, otorgando una superficie de 1,982.39 m² de zona federal de laguna y terrenos ganados a la laguna,

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

ubicada en el Boulevard Kukulcán, Km. 15+035, zona hotelera de Cancún, municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. El uso autorizado mediante el título de concesión, actualmente consiste en Restaurante bar, tienda de autoservicios y área de estacionamiento.

Con base y en relación a lo anterior, se puede manifestar que el proyecto Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe, promovido por APASEO DEL CARIBE S.A. DE C.V., no contraviene el uso autorizado de la concesión DZF-833/91, ya que la naturaleza del proyecto consiste en la construcción de un estacionamiento para clientes de Apaseo del Caribe, en una fracción de terreno ganado a la laguna de 523.881 m², de un total de 1,982.39 m² concesionados originalmente mediante Título de Concesión DZF-833-91, y modificado mediante resolución 1,540/2017, localizado en el Boulevard Kukulcán KM. 15+035 AL 15+069, Zona hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, a favor de la empresa **APASEO DE CARIBE S.A. DE C.V.**

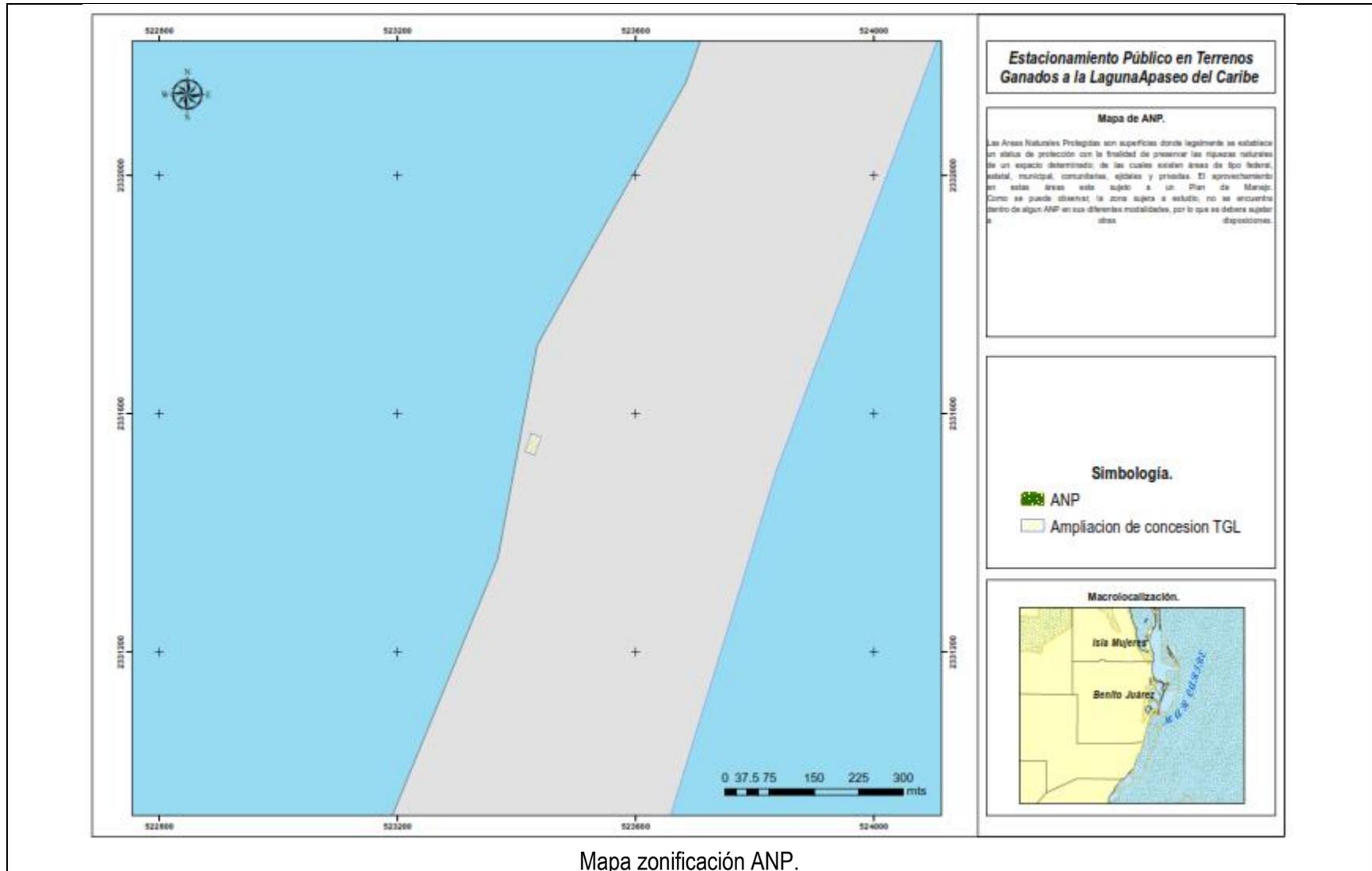
**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**



III.3. Áreas Naturales Protegidas.

Haciendo una zonificación del proyecto se pudo constatar que el predio sujeto a estudio se encuentra fuera de la poligonal del Área Natural Protegida. Por lo que el presente proyecto no deberá estar sujeto a las disposiciones del plan de manejo de alguna ANP.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**



III.4. Normas Oficiales Mexicanas.

Dentro de las etapas de Preparación- Construcción- Operación del proyecto, no existe la transformación, aprovechamiento o uso de materias primas o recursos naturales; ya que la naturaleza del proyecto consiste en la construcción de un estacionamiento para clientes de Apaseo del Caribe, en una fracción de terreno ganado a la laguna de 523.881 m², de un total de 1,982.39 m² concesionados originalmente mediante Título de Concesión DZF-833-91, y modificado mediante resolución 1,540/2017, localizado en el Boulevard Kukulcán KM. 15+035 AL 15+069, Zona hotelera de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, a favor de la empresa **APASEO DE CARIBE S.A. DE C.V.** Se realizó un análisis de las Normas Oficiales Mexicanas en sus diferentes materias, y se determinó que el siguiente listado son de aquellas que aplican para el presente proyecto:

No.	Materia	Norma	Descripción	Observación
2	Contaminación atmosférica Emisiones de fuentes móviles	NOM-041-SEMARNAT-2006 06/03/2007	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Al momento no existe Programa de verificación vehicular, pero se va a tratar que las unidades vehiculares y maquinaria pesada que laboren en la etapa de preparación y construcción del proyecto, cumplan con la normatividad en esta materia de manera informal y a través de buenas prácticas.
3	Contaminación atmosférica Emisiones de fuentes móviles	NOM-045-SEMARNAT-2006 13/09/2007	Norma oficial mexicana nom-045-semarnat-2006, protección ambiental.- vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	En la etapa de preparación y construcción del proyecto se obligará a los contratistas para que lleven a cabo el mantenimiento preventivo/correctivo de la maquinaria y vehículos a utilizar a fin de evitar la emisión de contaminantes a la atmósfera.
4	Residuos peligrosos	NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Para la etapa de preparación y construcción del sitio, Se pretende implementar un Programa para el manejo de residuos peligrosos, los cuales en su mayoría van a ser grasas y aceites provenientes de los vehículos de carga y maquinaria pesada a utilizar. De lo anterior va a ser responsable la empresa contratada para las obras correspondientes.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

5		NOM-059-SEMARNAT-2005	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.	Al realizar la caracterización del sistema ambiental del predio únicamente se ubicó dos individuos de la especie <i>Thrinax Radiata</i> . Previo al inicio de las obras se va a llevar a cabo el rescate y colecta de germoplasma para su manejo y reubicación dentro del predio.
6	Residuos de manejo especial	NOM-161-SEMARNAT-2011 01/02/2013	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	Para la etapa de preparación y construcción del sitio, Se pretende implementar un Programa para el manejo de residuos sólidos y de manejo especial, para la adecuada gestión de estos. Para la etapa de operación se va a elaborar un Plan de manejo de residuos sólidos y de manejo especial el cual se va a registrar ante la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del estado de Quintana Roo, en relación a la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos de Quintana Roo.

Tabla 5. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.

III.4.1 Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003

El 10 de abril de 2003 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Así mismo el 7 de mayo de 2004 se publicó el acuerdo mediante el cual se adicionó la especificación 4.43 a la misma Norma.

El objeto y campo de aplicación de esta norma es establecer las especificaciones que regulen el aprovechamiento sustentable en humedales costeros para prevenir su deterioro, fomentando su conservación y, en su caso, su restauración. Las disposiciones de esta Norma Oficial Mexicana son de observancia obligatoria para los responsables de la realización de obras y actividades que se pretendan ubicar en humedales costeros o que, por sus características, puedan influir negativamente en éstos.

Los numerales 4.14 y 4.16 establecen una distancia de 100 metros a partir del límite de la vegetación para llevar a cabo actividades, por lo que puede considerarse que es esta distancia la que define la zona de influencia que se tiene para esta vegetación.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

El predio se ubica a menos de 100 metros de la vegetación de humedal costero más cercana, que se encuentra colindante a la zona donde se pretende desarrollar el proyecto. Por tanto, las especificaciones de esta Norma resultan aplicables, con lo cual se procede a analizar la forma en que el proyecto cumple con las especificaciones de este instrumento:

4.0	<p>El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none">- La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;- La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;- Su productividad natural;- La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;- Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;- La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;- Cambio de las características ecológicas;- Servicios ecológicos;- Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).
------------	--

Cumplimiento: Lo establecido en este numeral corresponde a los aspectos que debe considerar la SEMARNAT en la evaluación del presente documento, para lo cual se aporta la información suficiente que permita garantizar que dicho procesos ecosistémicos se mantengan.

4.1	<p>Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.</p>
------------	--

Cumplimiento: El proyecto no contempla la canalización, interrupción del flujo o desvío de agua, solamente se establecerá un área de estacionamiento, mismo que por sus dimensiones no implica la modificación de la hidrología.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

4.2	Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.
------------	---

Cumplimiento: El proyecto no contempla la construcción de canales.

4.3	Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.
------------	--

Cumplimiento: El proyecto no contempla la construcción de canales.

4.4	El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.
------------	--

Cumplimiento: El proyecto no contempla el establecimiento de infraestructura marina fija.

4.5	Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.
------------	--

Cumplimiento: Si bien el proyecto contempla un muro de contención para retener el material que conformará el estacionamiento, el cual se ubica colindante a la vegetación de manglar, este muro no desviará los escurrimientos superficiales de agua, ni tampoco los subterráneos ya que su cimentación estará asentada sobre roca sana, la cual se ubica por encima del nivel freático.

4.6	Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.
------------	---

Cumplimiento: El asolvamiento se produce cuando la lluvia o corrientes de agua arrastran sólidos hacia cuerpos de agua, reduciendo su profundidad, por lo tanto, para evitar que esto suceda, se mantendrá limpia la zona del estacionamiento, evitando que sólidos sean arrastrados a la laguna.

En cuanto a la degradación por contaminación, el proyecto manejará de manera adecuada los residuos que se generen en todas las etapas del proyecto, disponiéndolos en sitios autorizados de acuerdo con el tipo de residuo que se trate.

4.7	La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y
------------	--

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad

Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

	asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.
--	---

Cumplimiento: Como ha sido manifestado, el proyecto no contempla extraer agua del subsuelo o algún cuerpo de agua superficial, por lo que en ningún momento se utilizará o verterá agua proveniente de la cuenca que alimenta los humedales. El proyecto es un estacionamiento, por lo que no requiere el consumo o disposición final de agua durante su operación.

4.8	Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.
-----	--

Cumplimiento: El proyecto no generará aguas residuales durante su operación, dado que es un estacionamiento. Durante la preparación del sitio y construcción se emplearán baños portátiles. Por tanto no se descargarán aguas residuales que puedan afectar al manglar o la zona lagunar.

4.9	El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.
-----	---

Cumplimiento: El proyecto no generará aguas residuales durante su operación, dado que es un estacionamiento., por lo que no requerirá de solicitar permiso de vertimiento de aguas residuales.

4.10	La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.
------	--

Cumplimiento: El proyecto en ninguna de sus etapas contempla realizar la extracción de agua subterránea por bombeo o algún otro método, en áreas colindantes al manglar. NO se requiere agua para su operación

4.11	Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.
------	--

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad

Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

Cumplimiento: El proyecto no contempla realizar la introducción de especies de flora o fauna al sitio del proyecto.

4.12	Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.
-------------	---

Cumplimiento: El proyecto no extraerá agua del subsuelo o algún cuerpo de agua, ni verterá aguas residuales, por lo tanto, no se alterará el balance hídrico que actualmente existe en el sitio.

4.13	En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.
-------------	---

Cumplimiento: El proyecto no contempla la construcción de vías de comunicación sobre el humedal.

4.14	La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.
-------------	---

Cumplimiento: El proyecto no requiere trazar vías de comunicación como caminos, calles o similares, en tramos cortos de un humedal.

4.15	Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.
-------------	---

Cumplimiento: El proyecto no contempla la instalación de ductos, postes, torres o líneas en áreas de manglar.

4.16	Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m
-------------	---

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

	respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.
--	---

Cumplimiento: El proyecto se ubica a una distancia menor de 100 metros de la vegetación de manglar que existe, por tanto, no se cumple este límite. Sin embargo, se solicita sea aplicada la excepción que señala el numeral 4.43 de esta Norma, dado que se ofrecen medidas de compensación en beneficio del humedal.

4.17	La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.
------	---

Cumplimiento: Todo el material que se utilice en la construcción del proyecto provendrá de bancos y casas comerciales autorizadas.

4.18	Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.
------	--

Cumplimiento: El área que ocupará el proyecto no presenta vegetación de manglar, por tanto, no se requiere rellenar, desmontar, quemar y/o desecar vegetación de humedal costero para su desarrollo.

4.19	Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.
------	--

Cumplimiento: El proyecto no requiere de realizar dragados, mucho menos establecer zonas de tiro dentro del manglar.

4.20	Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.
------	---

Cumplimiento: Todos los residuos que sean generados en las distintas etapas del proyecto, serán entregados a la autoridad municipal en el caso de los sólidos urbanos o empresas autorizadas en el caso de los de manejo especial, y en su caso, los peligrosos. Nunca se dispondrán estos residuos en el humedal costero.

4.21	Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas
------	--

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad

Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

	de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.
--	---

Cumplimiento: El proyecto no contempla la construcción de granjas camaronícolas.

4.22	No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.
------	---

Cumplimiento: El proyecto no contempla la construcción de infraestructura acuícola.

4.23	En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.
------	---

Cumplimiento: El proyecto no contempla la construcción de canales.

4.24	Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.
------	--

Cumplimiento: El proyecto no contempla la construcción de unidades de producción acuícola.

4.25	La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.
------	--

Cumplimiento: El proyecto no contempla la construcción de granjas acuícolas.

4.26	Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.
------	---

Cumplimiento: El proyecto no contempla la construcción de canales de llamada.

4.27	Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.
------	---

Cumplimiento: El proyecto no contempla la producción de sal.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad

Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

4.28	La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.
-------------	---

Cumplimiento: El proyecto consiste en un estacionamiento, por lo que no se considera que corresponda a infraestructura turística.

4.29	Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.
-------------	--

Cumplimiento: El proyecto no contempla realizar actividades de turismo náutico.

4.30	En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.
-------------	---

Cumplimiento: El proyecto no contempla el uso de motores fuera de borda.

4.31	El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.
-------------	--

Cumplimiento: El proyecto no contempla realizar turismo educativo, ecoturismo u observación de aves.

4.32	Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.
-------------	---

Cumplimiento: El proyecto no contempla la construcción de caminos de acceso a la playa.

4.33	La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.
-------------	--

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

Cumplimiento: El proyecto no contempla la construcción de canales.

4.34	Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.
-------------	---

Cumplimiento: El área del proyecto no es una marisma o un humedal costero en el cual el suelo sea de tipo fangoso.

4.35	Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.
-------------	---

Cumplimiento: Esta no es la naturaleza del proyecto, su finalidad es la construcción de un estacionamiento.

4.36	Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.
-------------	--

Cumplimiento: Dentro de las actividades del proyecto, se propone la vigilancia y limpieza periódica de las zonas de manglar colindante, aun cuando no esta concesionada a la promovente de este proyecto, con la finalidad de evitar que estas sean contaminadas y procurando la conservación de las mismas.

4.37	Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.
-------------	--

Cumplimiento: El área donde se desarrollará el proyecto no presenta ríos de superficie o subterráneos, arroyos permanentes o temporales, escurrimientos terrestres laminares o aportes del manto freático.

4.38	Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.
-------------	---

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad

Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

Cumplimiento: Esta no es la naturaleza del proyecto, su finalidad es la construcción de un estacionamiento.

4.39	La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.
-------------	---

Cumplimiento: Esta no es la naturaleza del proyecto, su finalidad es la construcción de un estacionamiento.

4.40	Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.
-------------	--

Cumplimiento: El proyecto no contempla introducir especies exóticas de flora o fauna, su finalidad es la construcción de un estacionamiento.

4.41	La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.
-------------	--

Cumplimiento: Esta no es la naturaleza del proyecto, su finalidad es la construcción de un estacionamiento.

4.42	Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.
-------------	--

Cumplimiento: En la presente manifestación de impacto ambiental se presenta una descripción del sistema ambiental, donde se describen diversos aspectos de la unidad hidrológica en la que se ubica el proyecto, que corresponde a la misma unidad hidrológica del humedal existente y colindante a la zona del proyecto.

Adicionalmente el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, ha elaborado el estudio integral al que hace referencia este criterio y con base en él, ha establecido dividido el terreno con base en sus condiciones ambientales y usos potenciales.

4.43	La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.
-------------	--

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

Cumplimiento: De acuerdo con lo establecido en este numeral, se pueden exceptuar las prohibiciones y límites contenidos en los numerales 4.4, 4.22, 4.14 y 4.16, siempre y cuando se establezcan medidas de compensación en beneficios de los humedales. Dado que el proyecto no cumple con la distancia de 100 metros que establece el numeral 4.16, a continuación, se ofrece una medida de compensación con la finalidad que resulte aplicable esta excepción.

Una medida de compensación es el conjunto de acciones a través de las cuales se pretende recuperar la funcionalidad ecológica de ambientes dañados por impactos residuales o garantizar la continuidad de aquellos otros que presentan algún grado de conservación, cuando ambos están ubicados en espacios geográficos distintos al afectado directamente por una obra o actividad.

Por su parte, el acuerdo por el que se adiciona el numeral 4.43 señala que la compensación permitirá aumentar la superficie de manglar en beneficio de los recursos naturales y las personas por los servicios ambientales que dichos ecosistemas proveen.

En consecuencia, una medida de compensación en beneficio del humedal será aquella que busque recuperar la funcionalidad de un ambiente dañado, ubicado en un espacio geográfico distinto al afectado por el proyecto, aumentando la superficie de manglar.

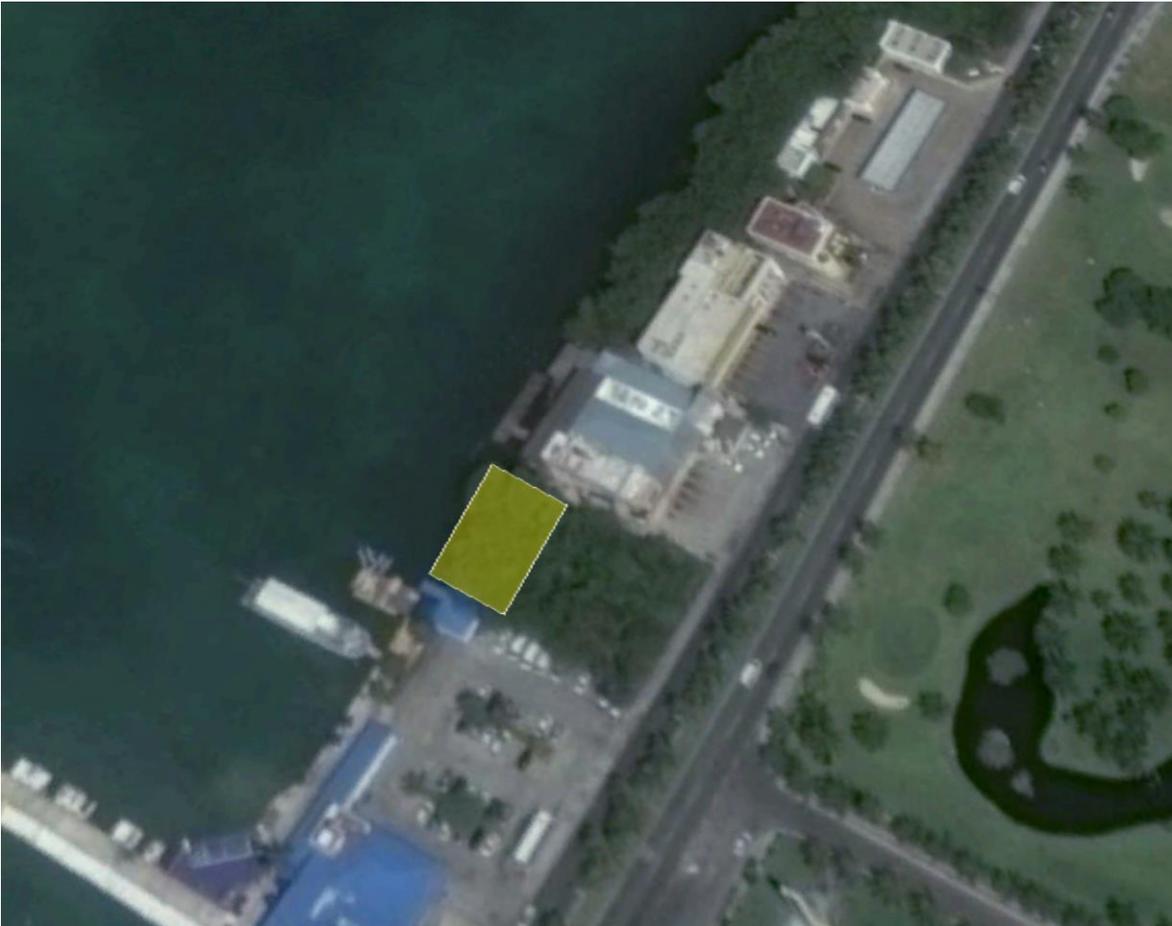
La medida que se propone para hacer válida la excepción contenida en este numeral, es la de realizar la limpieza de los residuos sólidos y escombros, que se encuentran en las áreas de manglar de la ZOFEMAT colindante al oeste del área del proyecto (450 m²), aun cuando esta no esta concesionada a la empresa promovente. Esta es una medida de compensación en beneficio del humedal, dado que:

1. Al retirar los residuos sólidos y escombros, el área volverá a servir como sitio de refugio y alimentación para la fauna silvestre, principalmente pequeños reptiles e insectos, que aún habitan en la zona, con lo cual se recupera la funcionalidad de un ambiente dañado.
2. El área donde se retirarán los residuos sólidos y escombros corresponde a los sitios colindantes con el área del proyecto, por tanto, estas acciones se llevarán a cabo en un espacio geográfico distinto al afectado por el proyecto.
3. El retiro de residuos sólidos y escombros descubrirán el suelo natural, dejándolo libre de obstáculos para que en superficies donde actualmente no crece la vegetación, germinen semillas y propágulos

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

de los árboles de mangle ubicados a sus alrededores. Estas pequeñas plántulas con el tiempo crecerán y en consecuencia, se aumentará la superficie cubierta con mangle.

Por lo anterior, se solicita que se exceptúe el cumplimiento del numeral 4.16.



Ubicación del área de ZOFEMAT que no forma parte del proyecto en la cual se limpiarán los residuos sólidos.

III.5 Ley General de Vida Silvestre

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada el 3 de julio de 2000, establece:

“Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

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 las características y servicios ecológicos.

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.”

Como se describirá en el Capítulo IV de este documento, la Zona Federal Lagunar, colindante al sitio donde se pretende desarrollar el proyecto, presenta vegetación de manglar de borde.

No obstante, el área de terrenos ganados a la Laguna donde se desarrollará el estacionamiento del proyecto, **no cuenta con vegetación de manglar.**

En este sentido se procede a vincular el proyecto con lo que señala el artículo citado:

- **Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia.**

Dentro del área de 577.598 m², correspondientes a la modificación del Título de Concesión DZF-833-91, otorgada mediante resolución 1,540/2017, donde se llevarán a cabo las obras del proyecto, no se ubica ningún individuo de mangle. Por tanto, para la ejecución de este proyecto no se requiere remover, rellenar, trasplantar, podar o realizar cualquier otra actividad que afecte el manglar o la integralidad de su flujo hidrológico.

- **De su productividad natural.**

La productividad se define en términos biológicos como la producción de biomasa por unidad de tiempo y área. A su vez, la producción de biomasa está determinada por tres factores, la disponibilidad de agua, la disponibilidad de nutrientes y la disponibilidad de luz. El proyecto no extraerá o aprovechará agua del ecosistema, ni tampoco contempla tomar agua de otra cuenca para transferirla a la del proyecto, por tanto, no se contempla que se altere el balance hídrico del ecosistema y su área de influencia. En cuanto a los nutrientes, el proyecto no contempla utilizar fertilizantes u abonos de

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

ningún tipo, ni disponer aguas con nutrientes, como pudiera ser las aguas residuales, con esto se tiene que no se modifica el balance de nutrientes con el desarrollo del proyecto. Finalmente se tiene que la disponibilidad de luz solar no será afectada de manera significativa, pues el estacionamiento que se pretenden construir no genera sombra sobre el manglar y por tanto, no interrumpe el proceso fotosintético ni disminuye la producción de biomasa.

Con esto queda demostrado que no se afecta la productividad natural del manglar, el ecosistema o su zona de influencia.

- **De la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos.**

El concepto de capacidad de carga se define como el número máximo de visitantes que puede contener un determinado espacio / recurso / destino turístico; en otras palabras, el límite más allá del cual la explotación turística de un recurso / destino es insostenible por perjudicial³. Como puede advertirse de la anterior definición, este parámetro está relacionado con la cantidad de visitantes que hacen uso de un espacio, recurso o destino turístico. Por lo que, considerando que el manglar existente en el área de influencia del proyecto se mantendrá como sitio de conservación y que las obras no se ubicarán dentro de esta zona, se considera que la capacidad de carga de este ecosistema no será afectada por el proyecto, pues dentro de este ecosistema no se recibirán visitantes.

- **De las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje.**

En cuanto a la afectación de estos servicios del ecosistema, podemos considerar que su permanencia depende de factores como la permanencia de la vegetación, la extensión y calidad del ecosistema y su conectividad.

En cuanto a la permanencia de la vegetación, como se ha explicado, el proyecto no contempla realizar la remoción de manglar, por lo que este aspecto permanecerá inalterado. En cuanto a la extensión y calidad del ecosistema, se advierte que en el sitio el manglar está conformado por individuos dispersos de mangle. Con esto se concluye que el ecosistema de manglar es de poca extensión y baja calidad. Finalmente, en el aspecto de conectividad, se advierte que el manglar está fragmentado en el área,

³ <https://www.ucm.es/capacidadcargaturistica/estado-del-arte>

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

pues existen manchones de esta vegetación a lo largo del litoral de la Laguna Nichupté, existiendo en algunas zonas un manglar más completas.

En conclusión, el manglar del sitio y en general el ecosistema, no presenta condiciones para ser empleado como sitio de anidación, reproducción, refugio, alimentación y mucho menos alevinaje, ya que sus dimensiones son menores en relación con otras áreas de manglar cercanas, como las que se ubican dentro del Área de Protección de Flora y fauna Manglares de Nichupté cercana al proyecto, por lo que el proyecto no afectará ninguna de estas capacidades.

- **O bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.**

Como se ha mencionado, el proyecto no se construirá sobre las áreas con presencia de individuos de mangle, por tanto, no interrumpirá la continuidad en las interacciones hidrológicas que existen entre el manglar, la Laguna Nichupté, así como con la duna, la zona marítima y el mar. Tampoco existen ríos en la zona.

Con todo lo anterior queda claro que el proyecto no provocará cambios en las características y servicios ecológicos del manglar y su zona de influencia, ya que este ecosistema se encuentra fragmentado y con algunas afectaciones por la presencia humana en la zona.

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

IV.1. Delimitación del área de influencia.

La delimitación del sistema ambiental de acuerdo con los “Lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se considera adecuada cuando se utilice alguno de los siguientes criterios:

- Unidades de Gestión Ambiental, para aquellos casos en los que el proyecto se ubique en una zona regulada por un ordenamiento ecológico territorial.
- Factores sociales, como poblaciones, municipios, etc.
- Rasgos geomorfoedafológicos.
- Cuenca y microcuenca.
- Usos de suelo permitidos por algún tipo de plan de desarrollo urbano.
- Combinación de los criterios antes señalados para concretar mejor las unidades ambientales propuestas.

Para el presente proyecto, el área se encuentra regulada tanto por un programa de ordenamiento ecológico territorial, como por un plan de desarrollo urbano, por lo que se determinó que la delimitación empleada por alguno de estos instrumentos para el sitio sería la más apropiada para establecer los límites del sistema ambiental.

En el caso del ordenamiento ecológico, el área del proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental 25, denominada Sistema Lagunar Nichupté. Considerando que la Unidad de Gestión Ambiental, se determinó como el sistema ambiental, el área que ocupan la UGA 25, cuya superficie es de 4,042.58 Has.

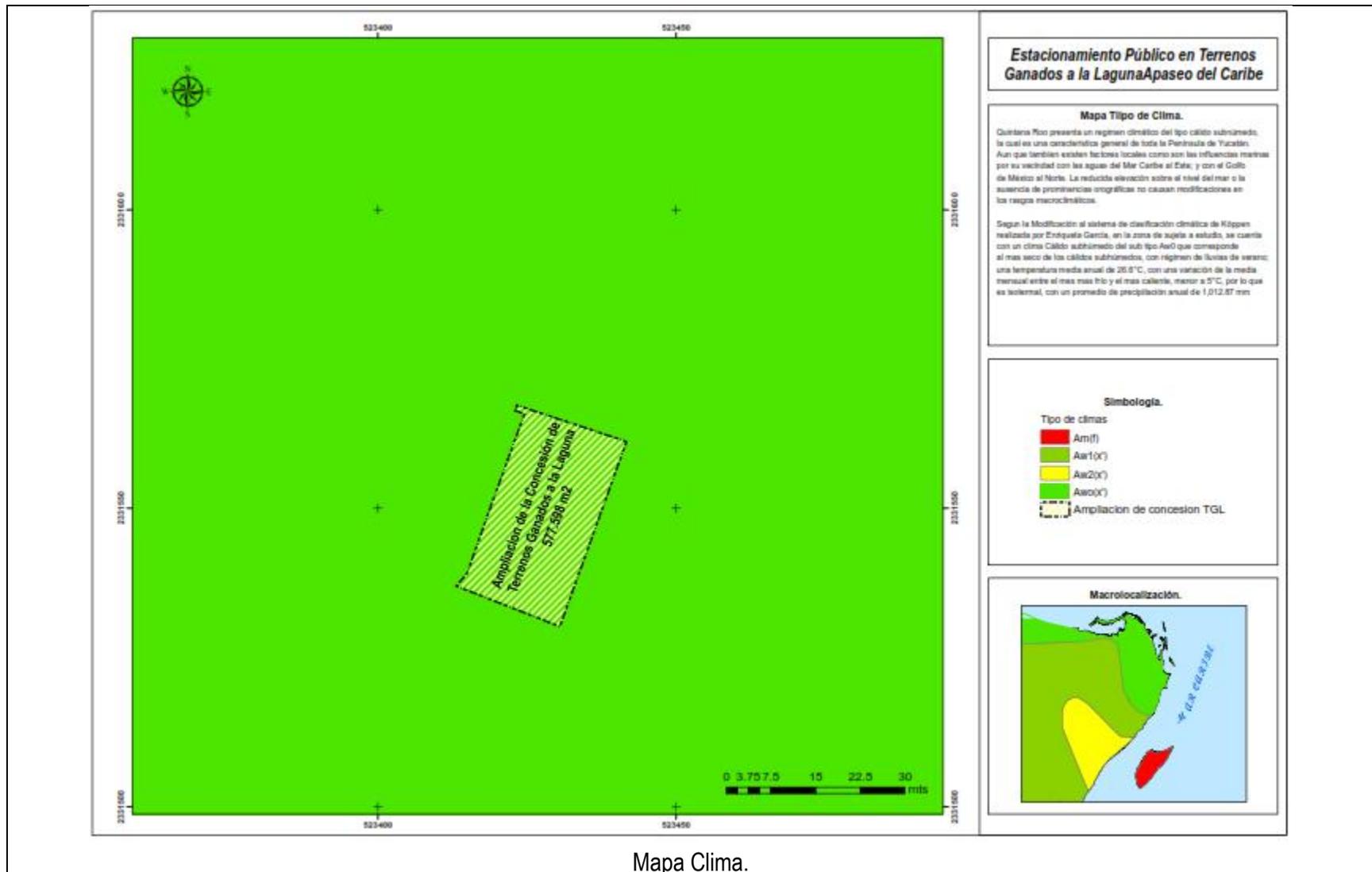
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1. Aspectos abióticos.

IV.2.1.1. Clima.

Quintana Roo se encuentra localizado en la zona intertropical mundial, la cual tiene la característica de la presencia de todo un conjunto de condiciones generales, para la región de la Península de Yucatán. Dicha región presenta un régimen climático del tipo cálido sub húmedo. Es importante también tomar en cuenta los factores locales como las influencias marinas, por su vecindad con las aguas del Mar Caribe al Este; y con el Golfo de México al Norte; así mismo, no existen elevaciones significativas sobre el nivel del mar, y la ausencia de prominencias orográficas, hace que sea difícil encontrar modificaciones importantes en los rasgos macro climáticos. Quintana Roo se caracteriza por presentar un régimen climático del tipo Cálido subhúmedo, la cual es una característica general para toda la Península.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

La clasificación de los climas en México se basa en las “Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen”, realizada por Enriqueta García † (1964). Para tal caso, Quintana Roo pertenece a los climas del grupo A “Clima Tropical lluvioso”. Según las modificaciones, en la localidad costera de Puerto Morelos, se tiene un clima del Sub tipo Am “Cálido húmedo con lluvias en verano”. La temporada de mayor precipitación en este clima se encuentra en el verano y parte del otoño, en donde el factor de los fenómenos hidrometeorológicos, contribuyen a esta condición. Tiene una temperatura media anual de 25.5°C, es isotermal y la precipitación promedio anual es de 1, 504.3 mm. La canícula, parte de la época lluviosa (fines de Junio o principios de Agosto) en la que disminuyen las precipitaciones, solo se manifiesta en áreas pequeñas ubicadas al suroeste de la laguna Chichancanab.

El predio donde se encuentra la zona sujeta a estudio predomina un clima del Subtipo Aw0, que es el más seco de los cálidos sub húmedos con régimen de lluvias de verano, tiene una temperatura media anual de 26.6 ° C, con una variación de la media mensual entre el mes más frío y el más caliente, menor a 5°C, por lo que es isotermal y tiene un promedio de precipitación anual de 1,012.87 mm.

IV.2.1.2. Temperatura.

En la tabla siguiente, se expresan los valores promedio mensual de la temperatura ambiental, registradas en la localidad de Cancún, Quintana Roo. Donde nos indica que Con un promedio de 27.7 ° C, agosto es el mes más cálido; Febrero es el mes más frío, con temperaturas promediando 17.7° C. La variación en la precipitación entre los meses más secos y más húmedos es de 165 mm. La Variación en la temperatura anual es alrededor de 5.0°C.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

TABLA CLIMÁTICA // DATOS HISTÓRICOS DEL TIEMPO CANCÚN

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	22.7	22.9	24.5	25.9	26.8	27.3	27.5	27.7	27.3	26	24.2	23
Temperatura mín. (°C)	17.8	17.7	19.1	20.5	21.6	22.7	22.6	22.7	22.8	21.8	19.6	18.2
Temperatura máx. (°C)	27.6	28.2	29.9	31.4	32	32	32.4	32.7	31.8	30.3	28.9	27.9
Temperatura media (°F)	72.9	73.2	76.1	78.6	80.2	81.1	81.5	81.9	81.1	78.8	75.6	73.4
Temperatura mín. (°F)	64.0	63.9	66.4	68.9	70.9	72.9	72.7	72.9	73.0	71.2	67.3	64.8
Temperatura máx. (°F)	81.7	82.8	85.8	88.5	89.6	89.6	90.3	90.9	89.2	86.5	84.0	82.2
Precipitación (mm)	76	51	29	38	80	144	71	72	160	194	77	79

La variación en la precipitación entre los meses más secos y más húmedos es 165 mm. A lo largo del año, las temperaturas varían en 5.0 ° C.

Imagen 8. Tabla climática de Cancún.⁴

IV.2.1.3. Precipitación promedio anual.

La mayor parte de la precipitación en la localidad de Puerto Morelos cae en Octubre con un promedio de 200 mm para este mes, la menor precipitación cae en Marzo con un promedio de 27 mm para este mes.

CLIMOGRAMA CANCÚN

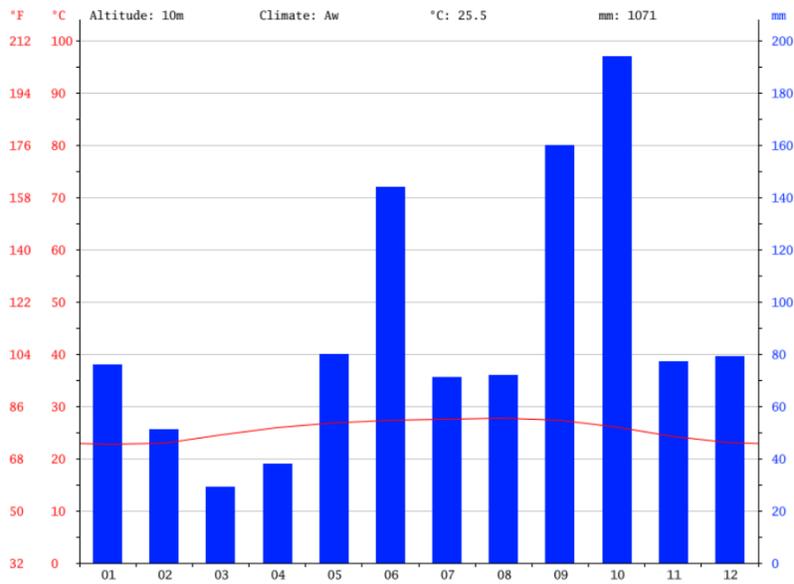


Imagen 9. Climograma de Cancún.⁵

⁴ <https://es.climate-data.org/search/?q=puerto%20morelos>

⁵ <https://es.climate-data.org/location/643/>

IV.2.1.4. Intemperismos.

La localidad de Cancún, al igual que en el resto del estado e incluso la península de Yucatán y la zona sur-sureste del país, se manifiestan una serie de intemperismos atmosféricos, que ocasionan cambios significativos al medio en donde se manifiestan. Los registrados para la zona de interés son de dos tipos los Severos y los no severos, mismos que se describen a continuación.

La ubicación de la localidad de Cancún es propicia al paso de huracanes y ciclones que azotan al Caribe Mexicano. Entre los meses de julio y noviembre se desarrollan en el Atlántico Septentrional y en el Mar Caribe un promedio de 7 tormentas tropicales al año, con vientos mayores de 60 Km/h y 2 ó 3 huracanes con vientos superiores a 120 Km/h y diámetro que varía de 80 a 800 Km. Los huracanes más fuertes presentan vientos sostenidos que alcanzan los 160 Km/h y ráfagas de más de 359 Km/h, con registros de mareas de 6 metros y olas en la playa de 2 a 2.5 metros y hasta 15 metros en alta mar.

Severos.

Los fenómenos atmosféricos clasificados en esta categoría se manifiestan anualmente, entre los meses de mayo a noviembre y arrastran consigo grandes volúmenes de humedad, mismos que se precipitan por medio de ráfagas y fuertes chubascos. Su formación es de tipo ciclónica, generando además fuertes vientos que prácticamente remueven todo lo que encuentran a su paso.

Para la zona de interés, se reconocen dos sitios denominadas matrices porque en ellas es donde se inicia su formación y evolución. La primera se localiza en el mar Caribe, frente a las costas de Venezuela y Trinidad, cuyos fenómenos se desplazan hacia el noroeste sobre el mar Caribe, atravesando América Central y las Antillas Menores, dirigiéndose finalmente hacia el norte hasta las costas de Florida, Estados Unidos de Norteamérica, afectando a su paso las costas del estado de Quintana Roo.

La segunda, comprende desde el frente de las Antillas Menores en el Caribe oriental hasta el océano Atlántico tropical, por el área de Cabo Verde frente a las costas del continente Africano. Los fenómenos originados tienen un rumbo general hacia el oeste, cruzando entre las Islas de las Antillas de sotavento y barlovento, para encausarse hacia la península de Yucatán, y luego continuar al Golfo de México,

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

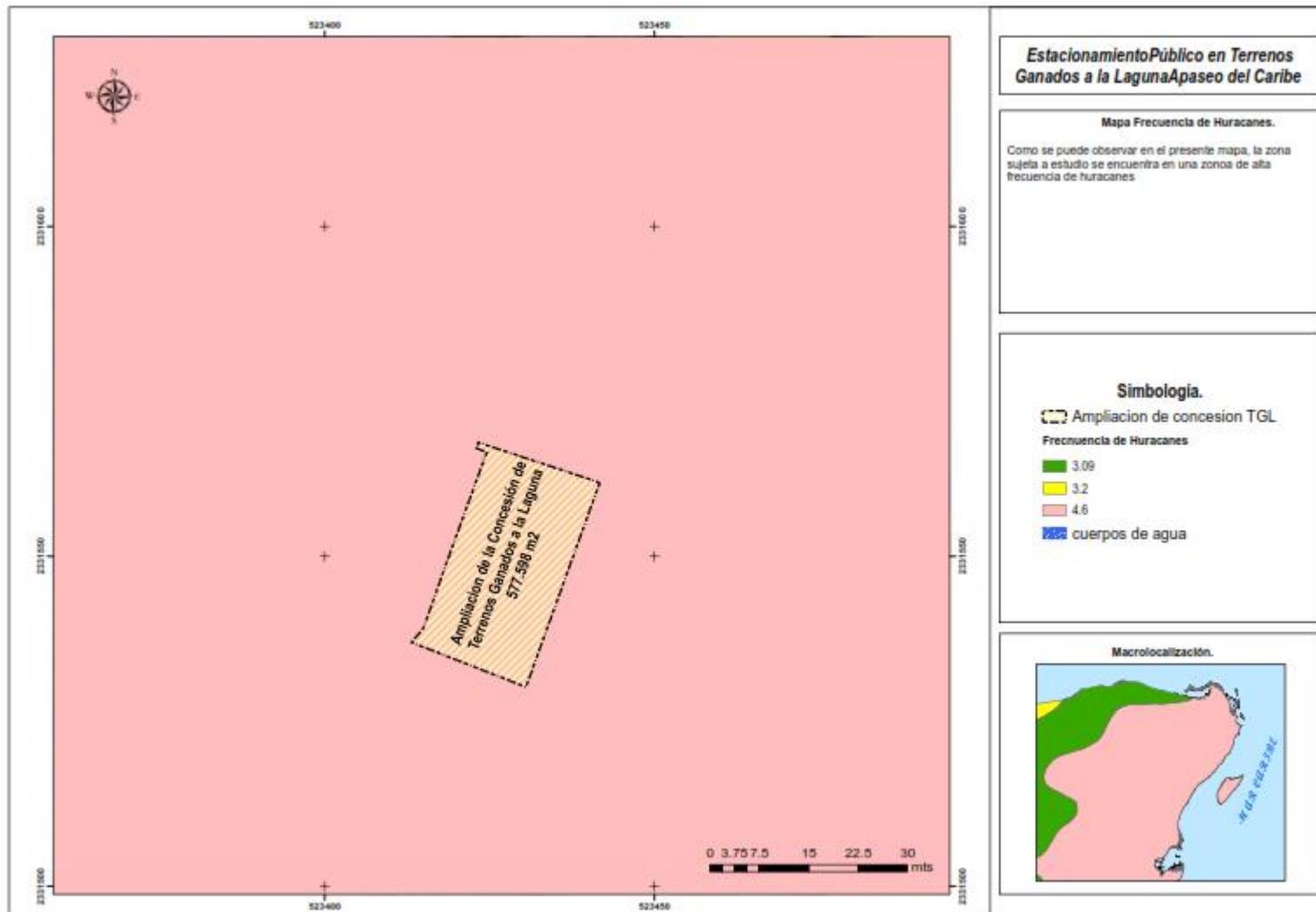
afectando los estados de Veracruz y Tamaulipas, en México y Texas y Florida en los Estados Unidos de Norteamérica.

Para la zona de Quintana Roo, de 1961 a la fecha se ha llevado a cabo el registro de los fenómenos que han afectado al Estado de Quintana Roo y son los que se enlistan en la tabla siguiente.

FECHA	NOMBRE	CATEGORÍA	VELOCIDAD (KM/H)
Septiembre, 1961	Carla	Huracán Intensidad 1	120
Octubre, 1964	Hilda	Depresión Tropical	50
Septiembre, 1965	Debbie	Tormenta Tropical	90
Octubre, 1966	Inés	Huracán Intensidad 3	200
Septiembre, 1967	Beulah	Huracán intensidad 1	120
Octubre, 1969	Laurie	Depresión Tropical	55
Septiembre, 1970	Ella	Tormenta Tropical	120
Junio, 1972	Agnes	Tormenta Tropical	115
Septiembre, 1973	Delia	Depresión Tropical	55
Agosto, 1975	Caroline	Depresión Tropical	55
Septiembre, 1975	Eloise	Tormenta Tropical	65
Septiembre, 1979	Henry	Depresión Tropical	55
Agosto, 1980	Allen	Huracán Intensidad 4	240
Noviembre, 1980	Jeanne	Tormenta Tropical	65
Junio, 1982	Alberto	Huracán intensidad 1	137
Agosto, 1985	Danny	Huracán intensidad 1	144
Octubre 1987	Floyd	Huracán intensidad 1	130
Septiembre, 1988	Gilbert	Huracán intensidad 5	295
Noviembre, 1988	Keith	Tormenta Tropical	115
Septiembre, 1995	Opal	Tormenta Tropical	
Octubre, 1995	Roxanne	Huracán intensidad	
Agosto 1996	Dolly	Tormenta Tropical	
Junio 2005	Emily	Huracán intensidad 4	240
Octubre 2005	Wilma	Huracán intensidad 4	240

Tabla 6. Eventos ciclónicos relevantes que han afectado Quintana Roo.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**



Mapa frecuencia de huracanes.

No severos.

En la zona de interés, también año con año, durante los meses de noviembre a febrero, descienden desde Norteamérica, frentes fríos de tipo anticiclónico, conocidos comúnmente como *Nortes*.

Al considerar la magnitud de sus características, en lo que respecta a cambios en la temperatura ambiente, aportes a la precipitación pluvial y dirección de sus vientos, los Nortes no representan un fenómeno natural que produzca alguna alteración significativa del paisaje por donde pasen, razón por la cual se les denomina intemperismos no severos. Su arribo se manifiesta por medio de la formación de masas húmedas y frías provenientes de la región polar del continente y el norte del océano Atlántico. Estos fenómenos tienen un desplazamiento hacia el sureste hasta que son disipados por la predominancia de condiciones cálidas en las cercanías del Ecuador. En la época invernal en que se manifiestan, los días despejados pueden reducirse hasta un 50%, debido a que estos frentes fríos arrastran grandes extensiones de nubosidad e incrementan de manera importante la precipitación.

IV.2.1.5. Calidad del aire.

En lo referente a este punto, no existen estaciones de monitoreo de la calidad del aire. Esto debido a la carencia de actividades industriales que puedan producir algún tipo de contingencia ambiental. Además, los contaminantes emitidos por la actividad vehicular, se considera que son dispersados de manera natural y absorbidos por las áreas verdes y selváticas que predominan en la costa Norte de Quintana Roo, favorecidos además por la intensidad de los vientos dominantes que para la zona son del este y sudeste en la época del verano y del norte en la época del invierno.

Es importante recalcar que en Cancún, se presume de una excelente calidad de aire, debido a que en la zona existe una extensa cobertura vegetal en perfecto estado natural y debido a la ausencia de accidentes geográficos y a la roza de los vientos, los gases contaminantes son dispersados a otros sitios; aunado a lo anterior, la falta de industria y actividades sin chimeneas, contribuye a que la contaminación atmosférica se limite a actividades que de orden terciario y secundario que no requieren de la quema de combustibles fósiles o en su caso de procesos químicos que generen la emisión de contaminantes a la atmósfera.

IV.2.1.6. Geología.

Geomorfología general.

Quintana Roo forma parte de una masa compacta muy poco fracturada denominada losa de Yucatán, con escasas corrientes superficiales pero abundantes ríos subterráneos y ojos de agua. Cuando el agua se filtra por el suelo se enriquece con dióxido de carbono y se vuelve ligeramente ácida, actúa entonces como agente erosivo de la roca caliza, la cual se debilita en extremo y se producen hundimientos que dejan al descubierto las aguas subterráneas. De este modo se forman los característicos cenotes del estado. Las principales formas cársticas que se presentan en el estado son geomorfologías que aparecen en cavidades subterráneas. Las sales disueltas por el agua pueden volver a cristalizarse en determinadas circunstancias; por ejemplo, al gotear desde el techo de un cenote o cueva se forman estalactitas y estalagmitas, o si el agua se estanca en una cavidad se pueden producir geodas.

Descripción de las características del relieve.

El estado de Quintana Roo prácticamente carece de relieve, particularmente al ser comparada con las importantes formaciones montañosas que se forman en otras regiones del país (Escobar, 1981). De hecho se ha considerado a la zona como una gran área de carácter ondulado en donde se presentan muy ligeros lomeríos y algunas depresiones.

Sismicidad.

Toda la Península de Yucatán, en el aspecto sísmico se clasifica como Zona 0, misma que es la categoría más baja registrada para la República Mexicana. En esta zona, aunque se han registrado temblores con intensidades de 4 a 7 grados según la escala de Mercalli, de acuerdo a los registros llevados hasta el momento, presentan una recurrencia poco significativa de 108 años. Por esta razón, se considera que en la zona de interés, no se presentan movimientos tectónicos de importancia.

Deslizamientos.

De acuerdo a las características geológicas predominantes para la zona norte de Quintana Roo que comprende la localidad de Puerto Morelos, el sustrato predominante, se caracteriza por presentar grandes formaciones rocosas de carácter sedimentario, por lo que se considera que estas presentan una consistencia firme y rígida, situación que descarta la posibilidad de un fenómeno de deslizamiento.

Derrumbes.

La losa que integra la Península de Yucatán presenta una naturaleza cárstica, es decir, está sujeta a procesos de disolución de la roca caliza por la acción del agua subterránea. Esta acción está reflejada en la gran cantidad de cenotes y pequeñas depresiones características de la zona, lo cual puede suponer que algún tipo de derrumbe se puede presentar en la región. No obstante, se carece de registros recientes que demuestren que estos fenómenos se puedan manifestar en el área del proyecto.

Hundimientos.

El basamento tipo losa que integran las capas profundas de la plataforma Yucateca, en la que se encuentra asentado el predio de interés no permite que la columna de suelo y subsuelo tenga alteraciones en su topografía por la manifestación de hundimientos.

IV.2.1.7.Fisiografía.

Nuestro país se divide en quince provincias fisiográficas; cada provincia tiene sus propias características geológicas y morfológicas. Quintana Roo está enclavado en la provincia fisiográfica XI Península de Yucatán, la cual consiste en una gran plataforma de rocas calcáreas marinas que ha venido emergiendo del mar Caribe desde hace millones de años. Esta provincia comprende a su vez tres sub provincias: 1) Carso y Lomeríos de Campeche, 2) Carso Yucateco y 3) Costa Baja de Quintana Roo. La segunda es la más extensa, abarca el centro y norte de la entidad, incluyendo a Puerto Morelos.

IV.2.1.8.- Geomorfología.

Puerto Morelos se encuentra en el **Carso Yucateco** que ocupa la porción nororiente de Quintana Roo. Desde el punto de vista geomorfológico es una planicie formada en una losa calcárea, con ligera pendiente hacia el oriente y relieve ondulado; se alternan crestas y depresiones. Esta sub provincia fisiográfica se distingue por su topografía cárstica, presenta desde pequeños huecos hasta grandes depresiones, cenotes o dolinas; casi en toda su extensión; carece de sistema de drenaje superficial.

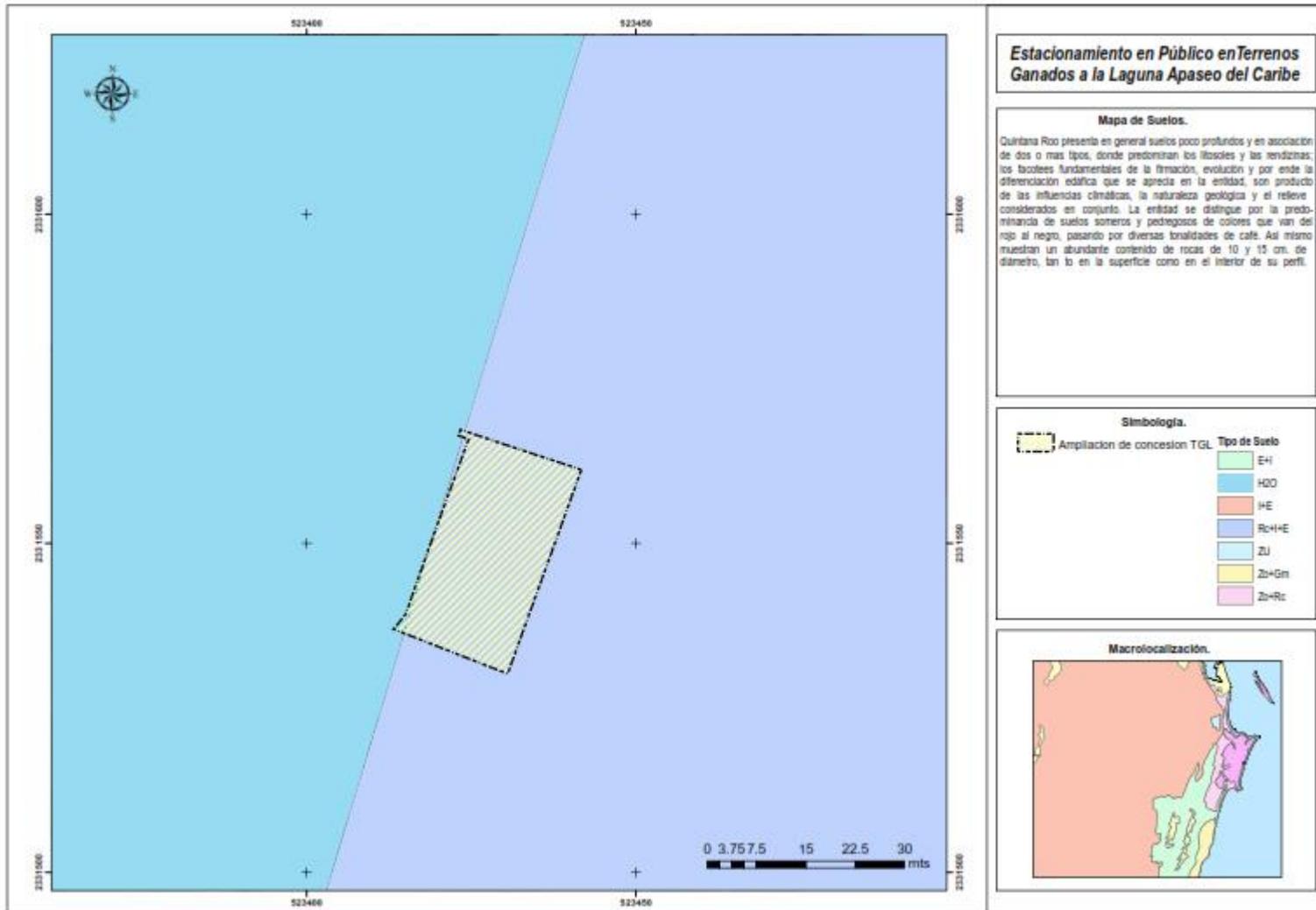
IV.1.2.9. Suelo.

Quintana Roo presenta en general suelos poco profundos y en asociaciones de dos o más tipos, donde predominan los litosoles y las rendzinas; los factores fundamentales de la formación, evolución y por ende, la diferenciación edáfica que se aprecia en la entidad, son producto de las influencias climáticas, la naturaleza geológica y el relieve, considerados en conjunto.

Desde el punto de vista edáfico la entidad se distingue por la predominancia de suelos someros y pedregosos, de colores que van del rojo al negro pasando por diversas tonalidades de café. Estos suelos muestran en común un abundante contenido de fragmentos de roca de 10 y 15 cm de diámetro, tanto en la superficie como en el interior de su perfil, además de que regularmente se ve acompañado de grandes y repetidos afloramientos de la típica coraza calcárea yucateca; otra característica, es común hallarlos en pequeñas asociaciones de dos o más tipos de suelos los que corresponden casi exactamente a la combinación de topofomas que configuran el relieve de cada lugar.

El conjunto de suelos presentes en el Estado, está conformado por los litosoles, rendzinas, gleysoles, luvisoles, vertisoles, solonchaks, regosoles y nitosoles.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**



Mapa tipo de suelo.

IV.1.2.10. Hidrología.

La Península de Yucatán no dispone de corrientes superficiales debido a la permeabilidad del suelo cárstico, a excepción del Río Hondo al Sur del Estado; observándose zonas de inundaciones en algunos puntos de la franja costera con suelo de origen lacustre, registrándose en Puerto Morelos una de estas zonas inundables que ocupa una porción importante de los terrenos. En los extremos Norte y Sur se presentan depresiones que almacenan agua precipitada durante la época de lluvia, llegando a romper en algunas ocasiones la barrera de la zona de dunas costeras mediante pequeños canales, hasta desembocar sus excedentes en el mar. Para la determinación del clima se utilizó la carta hidrológica escala 1: 250,000 del INEGI. Quintana Roo se encuentra en dos regiones hidrológicas, la RH 32 Yucatán Norte; y RH 33 Yucatán Este.

Región Hidrológica 32 “Yucatán Norte”.

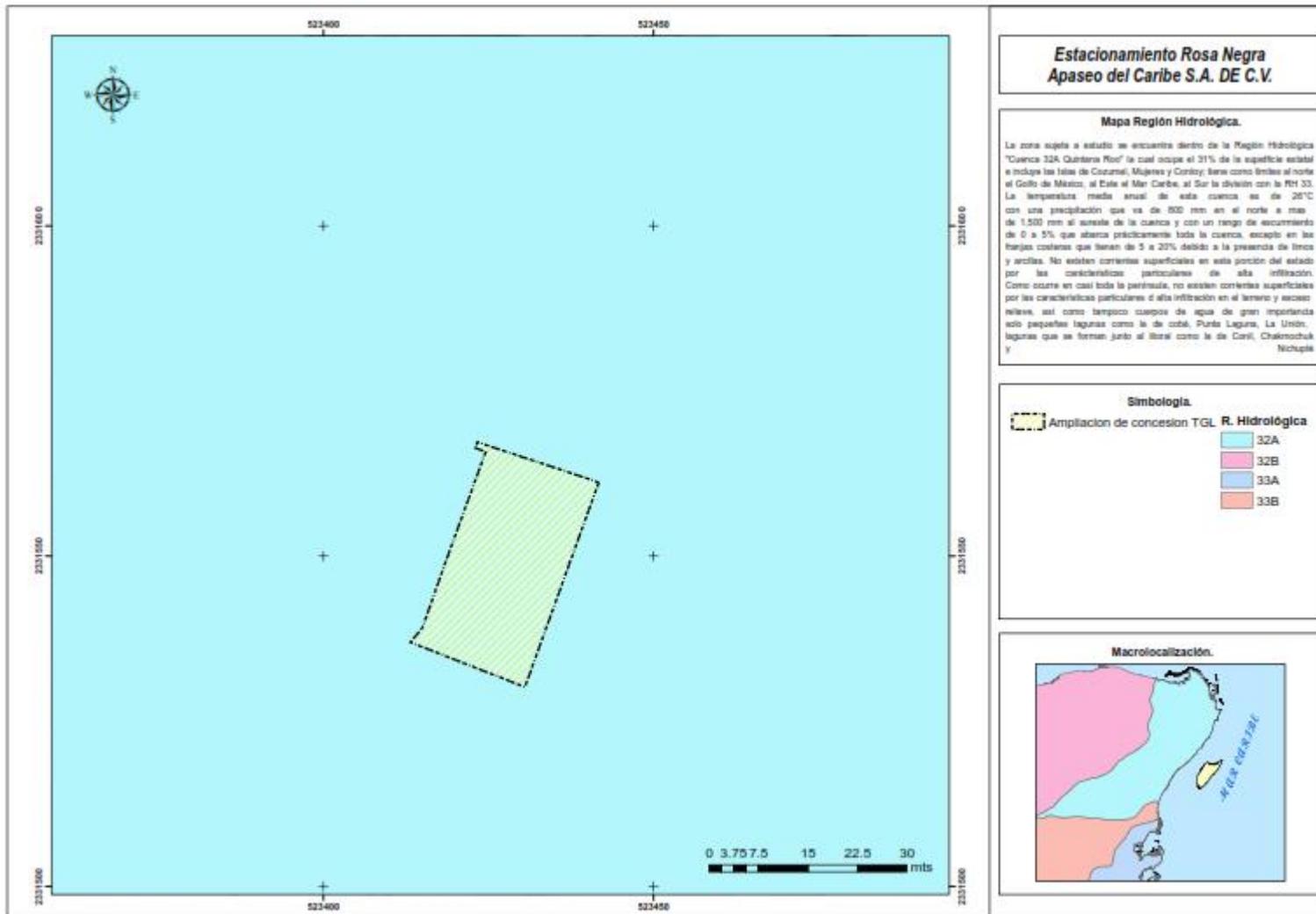
Esta región abarca además del Estado de Quintana Roo parte de Yucatán y Campeche, con una superficie total de 56,443 Km²; en Quintana Roo comprende la porción Norte, cubre un área equivalente al 31.77% estatal; sus límites en la entidad son al norte con el golfo de México, al este con el Mar Caribe, al Sur la Región Hidrológica 33 y al oeste el Estado de Yucatán donde continúa. Presenta 2 cuencas denominadas 32 A Quintana Roo y 32 B Yucatán.

Cuenca 32 A Quintana Roo.

Se ubica al Norte del Estado, ocupa el 31% de su superficie estatal e incluye las Islas de Cozumel, Mujeres y Contoy; tiene como límites al norte el Golfo de México, al Este el Mar Caribe, al Sur la división con la RH 33 que coincide aproximadamente con el paralelo 20° de latitud norte y al Oeste con el límite de Yucatán donde continúa, excepto en una pequeña porción que corresponde a la cuenca 32 B.

La temperatura media anual es de 26° C, con una precipitación que va de 800 mm en el norte a más de 1, 500 al sureste de la cuenca y con un rango de escurrimiento de 0 a 5% que la abarca prácticamente toda, excepto en las franjas costeras que tienen de 5 a 10 % 0 10 a 20 % debido a la presencia de arcillas y limos.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.



Mapa Región Hidrológica.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

Como ocurre en casi toda la Península, no existen corrientes superficiales en esta porción del Estado por las características particulares de alta infiltración en el terreno y escaso relieve, así como tampoco cuerpos de agua de gran importancia, solo pequeñas lagunas.

Principales ríos o arroyos cercanos.

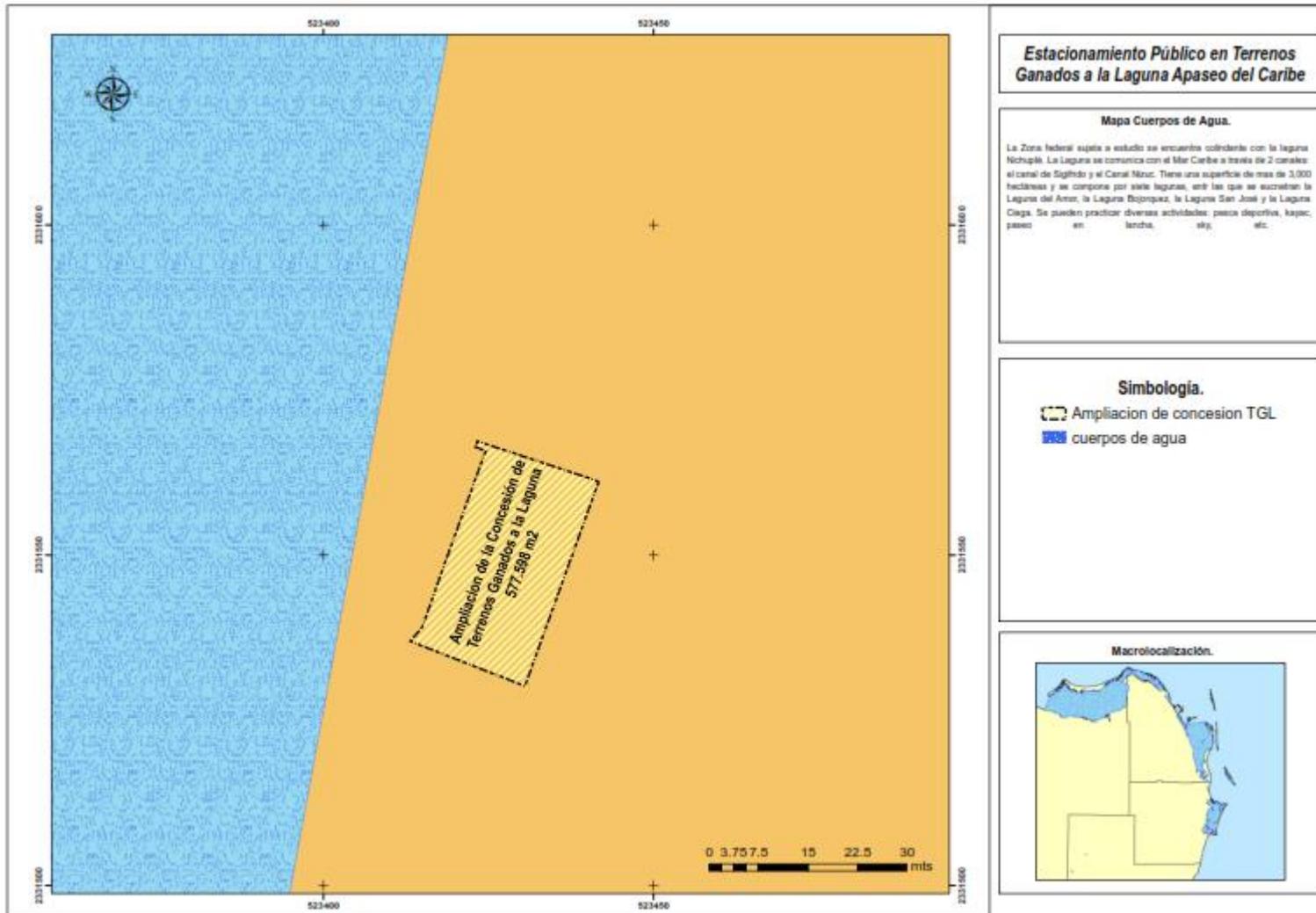
Las características que presenta esta cuenca son correspondientes con las que se aplican a toda la provincia fisiográfica de la Península de Yucatán, es decir, existe una carencia total de corrientes superficiales. De hecho estas se presentan únicamente hacia su extremo sur en el imite con Belice y Guatemala y al sudoeste con los límites de Tabasco y Chiapas. Según su ubicación estos desembocan sus aguas hacia el Golfo de México o hacia el mar Caribe.

Para la zona de estudio, se aplica esta misma condición Peninsular, por lo que el río más cercano es el Hondo que sirve de límite con el país de Belice. De esta manera, se registra que no hay una corriente superficial de importancia en la zona, por lo que la mayor cantidad de agua de lluvia que cae contribuye a la recarga del manto freático y fluye de manera laminar hacia las porciones de terreno bajo.

Drenaje subterráneo.

En el estado de Quintana Roo, el 80 % de la precipitación anual que se registra se infiltra en el suelo entre las grietas de la masa rocosa y un 72.2% del agua infiltrada (35,000 mm³/año) es retenida por las rocas que se encuentran arriba de la superficie freática y posteriormente es extraída por la transpiración de las plantas, el otro 27.8 % constituye la recarga efectiva del acuífero que se estima en unos unos 13,500 mm³.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**



Mapa Cuerpos de agua.

IV.2.2. Aspectos bióticos.

IV.2.2.1. Vegetación.

IV.2.2.1.1. OBJETIVOS

- Realizar la caracterización de la comunidad florística del predio, aplicando parámetros ecológicos básicos.
- Determinar la regularidad de la distribución horizontal de cada especie, calculando la frecuencia.
- Conocer la riqueza específica de la flora presente en el predio del proyecto.
- Determinar la diversidad de flora en sus diferentes formas de vida.
- Determinar con base en la NOM-059 SEMARNAT 2010 las especies de flora que se encuentran bajo estatus de protección y se distribuyen en el predio de estudio.

IV.2.2.1.2. Georreferenciación.

Para la ubicación espacial del predio correspondiente a la concesión DZF-833/91, se utilizó un GPS marca Thales MobileMapper, la proyección de los datos cartográficos digitales se realizó en coordenadas UTM (universal transversa de mercator), esferoide de Clarke 1866 y Datum wgs84.

IV.2.2.1.3. Metodología utilizada.

Para la determinación de la vegetación presente en el área de estudio se realizó un recorrido extensivo por toda la superficie del predio donde se realizará el proyecto, se tomaron fotografías desde el nivel del suelo y aéreas con el apoyo de un vehículo aéreo no tripulado de la marca DJI, Modelo Mavic Pro, equipado con una cámara con estabilizador de 3 ejes 4k/30fps de 12 megapíxeles a una altura constante de vuelo de 50 metros; tomando como evidencia de las condiciones actuales que presenta el terreno.

Es importante mencionar que la zona donde se pretende realizar el proyecto, corresponde a una zona en donde el recurso vegetal presente se encuentra altamente perturbado como resultado de las actividades antropogénicas y de los asentamientos humanos que hay a su alrededor, aunado a que se encuentra entre vialidades principales del centro de población de la comunidad costera de Puerto Morelos, las cuales son altamente transitadas. De dicho recorrido realizado por la zona y sus

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

inmediaciones se obtuvo un listado florístico de las especies presentes, con el cual se pudo determinar el tipo de vegetación presente en el predio.

IV.2.2.1.4. Caracterización de la vegetación.

Área mínima de muestreo.

Para efectos de la caracterización florística, se estableció un cuadrante de 20x28 metros, muestreando en total una superficie de 560 m², lo cual corresponde a la superficie total del predio donde se realizara el proyecto.

Registro de datos.

Después de ubicar el cuadrante y delimitarlo con cinta, se procederá a levantar la siguiente información:

- a) Características generales de cada muestro: número de estación y fecha.
- b) Información acerca de la vegetación, para cada ejemplar encontrado en el muestro se tomarán los siguientes datos: nombre común, nombre maya, número de individuos, forma de vida (arbusto, árbol, herbácea, bejuco) y tipo de suelo.

Identificación de las especies.

Las especies se identificarán por el nombre común y sus características particulares durante cada muestreo. El nombre científico se identificará con la ayuda de descripciones, fotografías, listados de flora de la Península de Yucatán, así como consulta a los herbarios botánicos de las Instituciones de Investigación de la región.

Densidad.

Se calculó la densidad (D) considerada como el número de individuos (N) que presenta una especie por unidad de área (A=m²) con la formula siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Densidad absoluta (Da)} &= N / A \\ \text{Densidad relativa} &= \text{Dai} / \sum \text{Dai} \times 100 \end{aligned}$$

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

Frecuencia.

Con la frecuencia se mide la regularidad de la distribución horizontal de cada especie y está dada por el número de estaciones en las que aparece una especie.

Para calcular la frecuencia relativa se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Fr} = \frac{\text{Frecuencia absoluta de cada especie}}{\text{Frecuencia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Dominancia.

La dominancia es el resultado de la capacidad y estrategias competitivas de una especie la cual está determinada por la abundancia, frecuencia y otros parámetros, de tal manera que una especie que presenta un alto número de individuos y una amplia distribución estará capacitado para competir y dominar sobre especies con bajos atributos poblacionales (Sarukhan, 1964).

$$\text{Dominancia absoluta} = \frac{\text{Área basal de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia absoluta por especie}}{\text{Dominancia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

El índice empleado para ordenar por jerarquías la dominancia en este estudio, es el índice de valor de importancia (IVI) el cual se basa en la combinación de la dominancia relativa, densidad relativa y frecuencia relativa de cada especie para obtener su importancia dentro de la comunidad.

El índice empleado para ordenar por jerarquías la dominancia en este estudio, es el índice de valor de importancia (IVI) el cual se basa en la combinación de la dominancia relativa, densidad relativa y frecuencia relativa de cada especie para obtener su importancia dentro de la comunidad.

$$\text{IVI} = \text{Dominancia relativa} + \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa}$$

Los valores de este índice está representado en porcentaje, cada especie posee un porcentaje de dominancia; las especies con los valores más altos se agrupan hasta sumar un criterio del 70% de dominancia acumulado.

Diversidad.

La diversidad se define como el número de especies de la comunidad o riqueza específica. Sin embargo la diversidad no solo depende de la riqueza de las especies, sino también de la heterogeneidad en la distribución del número de individuos por especie reflejada en la dominancia relativa de cada especie (Krebs, 1985).

Existen diversos métodos para medir la diversidad de especies, este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. La ventaja de un índice de este tipo es que no es necesario identificar las especies presentes; basta con poder distinguir unas de otras para realizar el recuento de individuos de cada una de ellas y el recuento total, el objetivo principal de esta teoría es intentar medir la magnitud del orden (o desorden) de un sistema. Para una comunidad es posible recopilar los siguientes tipos de información relativa al orden:

- Número de especies
- Número de individuos de cada especie
- Los sitios ocupados por los individuos como tales.

La fórmula para calcular la diversidad por el método de Shannon-Wiener es la siguiente:

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i \times \log_2 p_i)$$

$$P_i = n_i / \sum n_i \quad P_i = n_i / N \quad N = \sum n_i$$

En donde:

H= índice de diversidad de Shannon-Wiener (bits/individuos)

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

S= Número de especies

Pi= proporción del total de la muestra corresponde a la especie

Ni= densidad de la especie i

N= densidad total de individuos.

Equidad.

Para la igualdad o desigualdad de la distribución de individuos en las diversas especies se utilizó la siguiente fórmula:

$$E = H' / H'_{\max}$$

$$H'_{\max} = \log_2 S$$

En donde:

E= equidad (Gama de 0 a 1)

H= índice de Shannon-Wiener

Hmax= diversidad máxima

S= número de especies.

IV.2.2.1.5. Resultados.

Georreferenciación.

Se delimito el área sujeta a estudio mediante la geolocalización con GPS, quedando el polígono sujeto a estudio, quedando 577.558 m2 de superficie a muestrear:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.



Imagen 10. Área sujeta a estudio.

Tipo de vegetación en el predio.

De acuerdo a sus características fisonómicas observadas en el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto, la carta de uso de suelo y vegetación serie seis (INEGI 2016) lo describe como una zona urbano construido y de asentamiento humano, respecto al trabajo de Miranda (1959) y a la estructura y composición de especies encontradas en el sitio, la vegetación corresponde a una vegetación secundaria con alto grado de perturbación en proceso de estrés constante por las actividades de urbanización y desarrollo que se han realizado en la zona hotelera de la ciudad de Cancún. Es una comunidad arbustiva-arbolada con algunos componentes arbolados entre 3 y 5 m de altura y diámetros a la altura del pecho variables desde 3.5 cm a 8 cm, con doseles abiertos y claros, sitio que es utilizado actualmente como tiradero a cielo abierto de residuos sólidos urbanos y como baño por las personas que transitan por la zona, se podría decir que es un predio baldío en términos urbanísticos.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**



Imagen 11. Vegetación con estructura y especies características de áreas perturbadas por procesos de urbanización y asentamientos humanos, donde se observa herbáceas, arbustos y contados arboles con diámetros a la altura del pecho inferiores a 10 cm.



Imagen 12. La presencia de residuos sólidos urbanos en el sitio, es reflejo de que es utilizado como un tiradero a cielo abierto por las personas que transitan la zona.

En 1970 empezaron los trabajos de construcción de Cancún, y con el paso de los años se convertiría en el símbolo de una nueva política pública en el sector turismo. En unas cuantas décadas, una franja costera prácticamente deshabitada se transformaría en un destino favorito en el gusto de millones de turistas nacionales y extranjeros, así como en un polo de atracción de inmigrantes en busca de una oportunidad de trabajo en la pujante industria turística. Todo el desarrollo turístico de la zona hotelera, la urbanización, el tráfico de vehículos y de personas que transitan el lugar, han ocasionado que los pequeños parches de vegetación que existen en la zona estén aislados, como es el caso del predio

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

donde se desarrollará el proyecto esto ha ocasionado que la cobertura arbórea y arbustiva en el borde del predio y al interior del mismo este impactada, características de vegetación de predios de las zonas urbanas sujetas a una presión constante de actividades antrópicas



Imagen 13. Vegetación arbustiva en el predio, con presencia de actividad antrópica, lo cual ha contribuido al grado de perturbación que actualmente.



Imagen 14. Vegetación herbácea con presencia de residuos sólidos urbanos, característico de zonas perturbadas.

Área mínima

Para el presente trabajo no se determinó el área mínima de muestreo debido a la superficie del sitio a afectar, a la distribución dispersa de los árboles y arbustos, aunado a que es un manchón de

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

vegetación fragmentado y rodeado de desarrollos hoteleros, comerciales y marinas. Se utilizó un cuadrante de 20 x 28 metros, el cual cubrió la totalidad del predio, muestreando el 100% de la totalidad de la superficie del terreno, haciendo un total de 560 m2 muestreados



Imagen 15. Límites físicos del predio, colindante con un edificio en el extremo norte.



Imagen 16. Límites físicos del predio, colindante con un estacionamiento en el extremo sur.

Composición de especies.

Con base en la matriz de datos, se encontró una riqueza conformada por 12 especies distribuidas en 10 familias (ver tabla 2), considerando la forma de vida que presenta predominan en el estrato arbóreo el siricote de playa (*Cordia sebestena*) con una abundancia de 62 ejemplares, el huaxin (*Leucaena*

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

leucocephala) con 6 organismos y jabin (*Piscidia piscipula*) con 5 individuos. En el estrato herbáceo las especies mejor representadas fueron el zacate (*Sporobolus virginicus*) con 32 plantulas y la mala hierba (*Bidens pilosa*) con una abundancia de 15 individuos, principalmente.

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma de vida	Abundancias
1	Apocynaceae	<i>Thevetia gaumeri</i>	Aak'its	Arbusto	1
2	Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	Palma Chit	Arbusto	2
		<i>Cocos nucifera</i>	Coco	Arboreo	2
3	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Mala hierba	Herbacea	15
4	Boraginaceae	<i>Cordia sebestena</i>	Siricote de playa	Arbusto, Arboreo	62
5	Bromeliaceae	<i>Mezobromelia sp</i>	Bromeliia	Herbacea, epifita	3
6	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Chaca rojo	Arbusto, Arboreo	4
7	Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	Arbol	2
8	Fabaceae	<i>Piscidia piscipula</i>	Ja'abin	Arboreo	5
		<i>Leucaena leucocephala</i>	Huaxin	Arbusto, Arboreo	6
9	Moraceae	<i>Ficus trigonata</i>	Alamo	Arbol	1
10	Poaceae	<i>Sporobolus virginicus</i>	Pasto	Herbacea	32

Tabla 7. Lista de especies florísticas encontradas en el predio del proyecto, enlistados taxonómicamente por familia, y sus formas de vida silvestre.

Densidad.

De las 12 especies de flora silvestre registradas en el área de muestreo del predio, las mejor representadas son el siricote de playa (*Cordia sebestena*), pasto (*Sporobolus virginicus*) y la mala hierba (*Bidens pilosa*) con 0.1107, 0.057 y 0.026 ind/m² respectivamente (ver tabla 3). Así también las especies menos representadas son el Aak'its (*Thevetia gaumeri*), y el álamo (*Ficus trigonata*), con 0.001 ind/m² respectivamente.

No.	Nombre científico	Nombre común	Densidad
10	<i>Cordia sebestena</i>	Siricote de playa	0.1107
12	<i>Sporobolus virginicus</i>	Pasto	0.0571

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

3	<i>Bidens pilosa</i>	Mala hierba	0.0268
7	<i>Leucaena leucocephala</i>	Huaxin	0.0107
6	<i>Piscidia piscipula</i>	Ja'abin	0.0089
5	<i>Bursera simaruba</i>	Chaca rojo	0.0071
4	<i>Mezobromelia sp</i>	Bromeliia	0.0054
2	<i>Thrinax radiata</i>	Palma Chit	0.0036
9	<i>Cocos nucifera</i>	Coco	0.0036
11	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	0.0036
1	<i>Thevetia gaumeri</i>	Aak'its	0.0018
8	<i>Ficus trigonata</i>	Alamo	0.0018

Tabla 8. Lista de especies florísticas encontradas en el área de muestreo del predio del proyecto, ordenadas en forma descendente a partir de la densidad mayor valor.

Frecuencia.

La frecuencia relativa fue del 8.33% para cada especie de las 12 registradas en el área del proyecto, esto debido a que se muestreo toda la superficie del predio como un solo cuadrante de 28x20 metros, lo que indica una distribución homogénea de las especies en el predio de estudio.

No.	Nombre científico	Nombre común	Frecuencia Rel.
1	<i>Thevetia gaumeri</i>	Aak'its	8.33
2	<i>Thrinax radiata</i>	Palma Chit	8.33
3	<i>Bidens pilosa</i>	Mala hierba	8.33
4	<i>Mezobromelia sp</i>	Bromeliia	8.33
5	<i>Bursera simaruba</i>	Chaca rojo	8.33
6	<i>Piscidia piscipula</i>	Ja'abin	8.33
7	<i>Leucaena leucocephala</i>	Huaxin	8.33
8	<i>Ficus trigonata</i>	Alamo	8.33
9	<i>Cocos nucifera</i>	Coco	8.33
10	<i>Cordia sebestena</i>	Siricote de playa	8.33

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

11	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	8.33
12	<i>Sporobolus virginicus</i>	Pasto	8.33

Tabla 9. Lista de especies florísticas encontradas en el área de muestreo del predio del proyecto, ordenadas en forma descendente a partir de los que presentan mayor frecuencia.

Estratificación de la dominancia mediante el IVI.

Para realizar la estratificación y conocer la importancia de las especies presentes en el área de estudio, previamente se calcularon los valores para cada especie de los parámetros de dominancia relativa, densidad relativa y frecuencia relativa.

Las especies del predio que presentan un óptimo desarrollo en la comunidad vegetal del sitio y por ende son las más dominantes con base en el Índice de Valor de Importancia (tabla 5) es el siricote (*Cordia sebestena*) con 33.4%, pasto (*Sporobolus virginicus*) con 18.5%, mala hierba (*Bidens pilosa*) con 10.1%. Entre las especies con el menor índice de valor de importancia está el aak'its (*Thevetia gaumeri*) y el álamo (*Ficus trigonata*) con 3.2% respectivamente. Los valores del IVI presentan una diferencia significativa, lo que indica la dominancia de las tres primeras especies en listadas en la tabla 5, lo cual se verá reflejado en un índice de diversidad bajo para el sitio.

No.	Nombre científico	Nombre común	IVI
10	<i>Cordia sebestena</i>	Siricote de playa	33.3950617
12	<i>Sporobolus virginicus</i>	Pasto	18.5802469
3	<i>Bidens pilosa</i>	Mala hierba	10.1851852
7	<i>Leucaena leucocephala</i>	Huaxin	5.74074074
6	<i>Piscidia piscipula</i>	Ja'abin	5.24691358
5	<i>Bursera simaruba</i>	Chaca rojo	4.75308642
4	<i>Mezobromelia sp</i>	Bromeliia	4.25925926
2	<i>Thrinax radiata</i>	Palma Chit	3.7654321
9	<i>Cocos nucifera</i>	Coco	3.7654321
11	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	3.7654321
1	<i>Thevetia gaumeri</i>	Aak'its	3.27160494
8	<i>Ficus trigonata</i>	Alamo	3.27160494

Tabla 10. Lista de especies florísticas encontradas en el predio del proyecto con el dato del índice de valor de importancia, ordenadas en forma descendente a partir de los que presentan mayor valor.

Índice de diversidad.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

De acuerdo a los valores de diversidad Shannon H, y de equidad medido como la diversidad máxima (H' max) obtenidos con el apoyo del Programa Biodiversity Professional 2, a partir de la matriz de datos se obtuvo que la estación de muestreo tuvo una diversidad $H=0.7$ bits/ind, lo cual indica que presenta una baja diversidad respecto a la escala de interpretación de este índice que va de 0 a 5, mientras más cercano a 5 la comunidad es más compleja y diversa (tabla 6).

Los resultados del análisis de equidad del cuadrante del predio, indica que existe dominancia de algunas especies en la distribución de los individuos de las 12 especies que se registraron, calculándose una equidad $H_{max}=0.6$ para el área de muestreo (tabla 6).

Índice	Estación 1
Diversidad Shannon H' Log Base 10.	0.717
Shannon J' / Equidad.	0.665

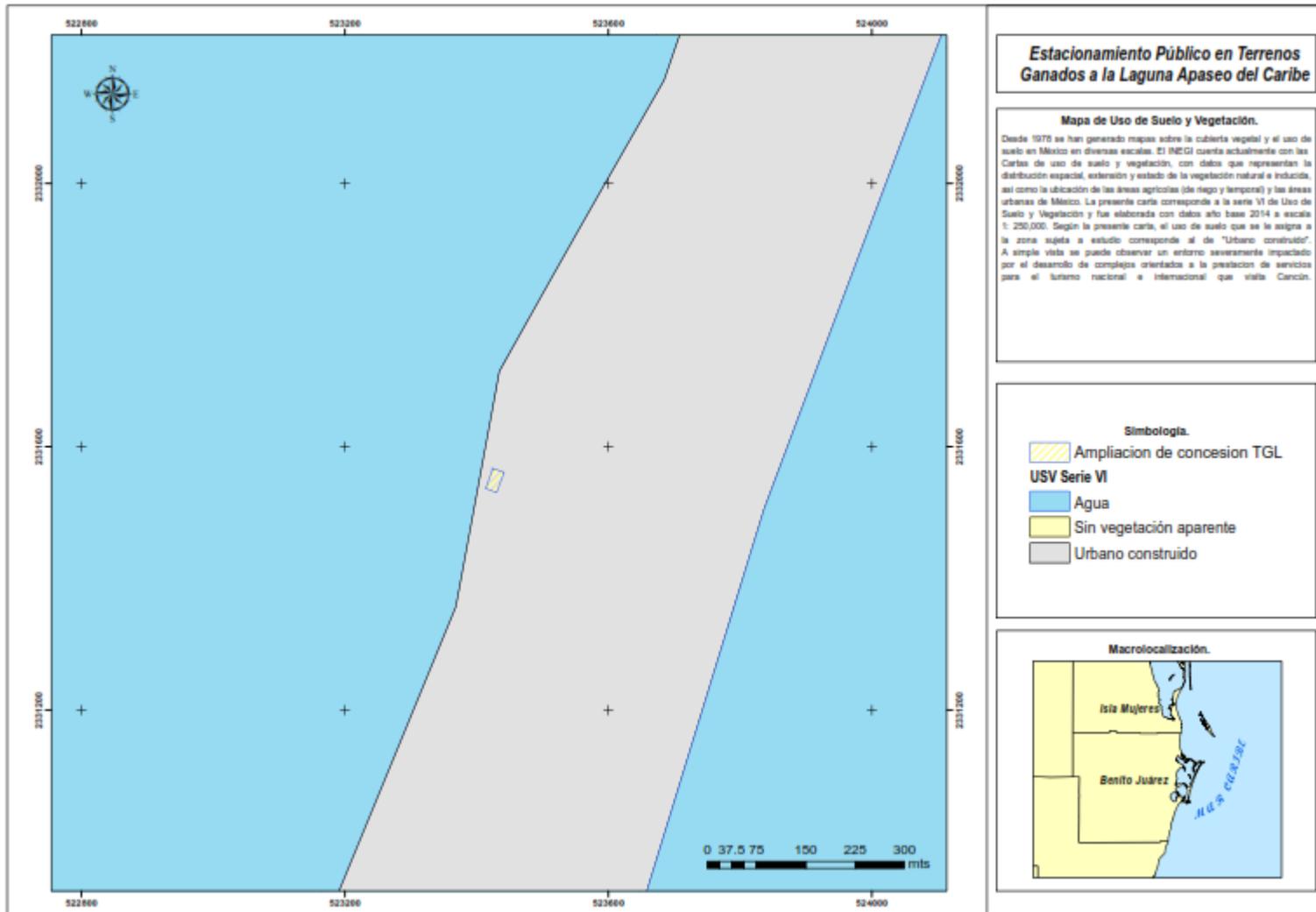
Tabla 11. Índices de diversidad y equidad de la estación de muestreo del predio del proyecto.

Especies con alguna categoría de riesgo.

Para conocer si las especies de flora presentes en el predio se encuentran con alguna categoría de riesgo en México, se realizó una búsqueda por el nombre científico en la NOM-059-SEMARNAT-2010, encontrando una especie que correspondió a la palma chit, la cual se encuentra distribuida en el predio donde se realizó el muestreo.

Especie	Nombre común	Categoría
<i>Thrinax radiata</i>	Palma Chit	Amenazada

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**



Mapa Uso de suelo y vegetación.

IV.2.2.2. Fauna.

IV.2.2.2.1. Objetivos.

Realizar un listado de la fauna presente en el predio así como la de posible ocurrencia, utilizando observaciones directas e indirectas.

IV.2.2.2.2. Descripción de los métodos de muestreo.

Para realizar los muestreos de fauna se recorrió toda la superficie que constituye la propiedad. Los muestreos se realizaron por grupos con los siguientes métodos:

a) Anfibios y reptiles

Búsqueda directa no restringida: La colecta se hizo por métodos directos a través de la búsqueda de organismos en hábitats usualmente utilizados como son pequeñas zonas con agua, bajo hojarasca, rocas, corteza, troncos húmedos, en bromelias epífitas, entre otros. Los individuos fueron capturados con la mano, con redes o ganchos herpetológicos. Los objetos removidos fueron colocados nuevamente en su lugar original, esto permitirá que los microhábitats no se alteren, lo cual es muy importante para realizar los muestreos en días o periodos de tiempo posteriores.

b) Avifauna

Se realizaron observaciones directas mediante recorridos por toda la superficie del predio con el apoyo de binoculares Eagle optics ranger 12x50 y guías de campo, los recorridos se realizaron en dos horarios de 6:00 a 8:00 y 16:00 a 18:00 horas que corresponden a los periodos de tiempo de mayor actividad de las aves, lo anterior se realizo por un periodo de dos días. Las identificaciones en el campo se realizaron con la ayuda de guías de campo (Peterson y Chalif, 1973; Howell y Webb (1995); Robbins et al., 1983; National Geographic, 1983).

c) Mastofauna

Observaciones Directas: Se realizaron observaciones directas mediante recorridos en toda la superficie del predio, dichos recorridos se efectuaron en los siguientes horarios de 6:00 a 8:00, 17:00 a 19:00 y de 23:00 a 1:00 horas por un periodo de tiempo de dos días.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

Observaciones Indirectas: Todos los animales, y en especial los grandes vertebrados, dejan evidencias en el medio natural, de su presencia y sus actividades (excrementos, huellas, restos de pelo o mudas, nidos o madrigueras, restos de comida, alteraciones en la vegetación, sendas, etc). Estas señales indican que una determinada especie ha estado en ese lugar, aunque físicamente no esté presente en el momento de la observación. Por las mañanas se realizaron recorridos al interior del predio para ubicar y registrar evidencias indirectas (huellas, vocalizaciones, comederos, cadáveres, excavaciones, madrigueras, caminos, heces y bañaderos), de la presencia de los organismos, estos se realizaron de 8:00 a 12:00 horas durante los dos días que duro el muestreo.

Las especies fueron identificadas con la ayuda de la guía de campo de Emmons (1999) y las huellas fueron identificadas utilizando las guías de campo de Aranda (1981) y Becker & Dalponte (1991).

IV.2.2.2.2. Resultados.

Composición taxonómica y riqueza específica

Los resultados recabados durante el trabajo en campo en el predio constan de 19 especies registradas de vertebrados pertenecientes a 4 clases taxonómicas, 10 ordenes, 16 familias y 19 géneros.

CLASE/ORDEN/ Suborden/Familia	Nombre científico	Nombre común
AMPHIBIA		
ANURA		
Bufonidae	<i>Chaunus marinus</i>	Sapo marino, sapo común
REPTILIA		
SQUAMATA		
Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Tolok, basilisco, pasa ríos
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona
Polychrotidae	<i>Anolis sagrei</i>	Chintete, Anolis café

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

CLASE/ORDEN/ Suborden/Familia	Nombre científico	Nombre común
AVES		
CICONIIFORMES		
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote
	<i>Cathartes aura</i>	Aura
COLUMBIFORMES		
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica
	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca
PASSERIFORMES		
Tyraniidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis grande
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano, Xtakay, papamoscas tropical
Emberizidae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano
Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle
CHARADRIIFORMES		
Sternidae	<i>Thalasseus maximus</i>	Gaviota
PELECANIFORMES		
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano café
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca
SULIFORMES		
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Rabihorcado
MAMMALIA		
CHIROPTERA		
Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago ciricotero
RODENTIA		
Muridae	<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Ratón de campo
Sciuridae	<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla gris de Yucatán

Tabla 12. Fauna presente en el predio y de posible ocurrencia.



Imagen 17. Observación directa de anfibio, un ejemplar sapo común (*Chaunus marinus*).



Imagen 18. Ejemplar de chintete (*Anolis sagrei*) encerrado en el círculo color rojo.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**



Imagen 19. Observación directa de aves con binoculares y cámara fotográfica, ejemplar de paloma aliblanca (Zenaida asiática).



Imagen 20. Ejemplar de cenzontle (Mimus polyglottos) encerrado en el círculo color rojo.



Imagen 21. Ejemplar de ratón (Peromyscus yucatanicus).

Especies con alguna categoría de riesgo.

Para conocer si las especies de fauna presentes en el predio o de posible ocurrencia se encuentran con alguna categoría de riesgo en México, se realizó una búsqueda por el nombre científico en la NOM-059-SEMARNAT-2010, determinando que una especie se encuentra en la norma bajo el estatus de amenazada.

Especie	Nombre común	Categoría
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano café	Amenazada

Es importante mencionar que esta especie es de posible ocurrencia debido a que se observó volando por la zona, y es muy común avistarla en todo el sistema lagunar Nichupté, debido a la cobertura de manglar en buen estado que presenta y a la alta disponibilidad de alimento.

IV.2.3. Descripción del paisaje.

El predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto está localizado en la Zona Hotelera de la ciudad de Cancún, uno de los destinos turísticos más importantes del País y con un índice de visita alto, y corresponde una zona federal de laguna y terrenos ganados al mar con título de concesión DZF-833/91, ubicada en el Boulevard Kukulcán, Km. 15+035, zona hotelera de Cancún, municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. La zona es una franja continental con alta densidad de desarrollos hoteleros, restaurantes, marinas, entre otros establecimientos de servicios para el turista, atravesado por una

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

vialidad con un flujo alto de tráfico que se convirtió en la principal arteria vehicular de la zona hotelera, en la región Este, colinda con el mar caribe, decretado recientemente como Área Natural Protegida con el carácter de reserva de la biosfera, en la cual se encuentra la segunda barrera arrecifal más importante en el ámbito internacional. En la porción Oeste colinda con el sistema lagunar Nichupté, el cual es un relicto de humedales importante que permite el mantenimiento y desarrollo de la dinámica ecológica lagunar y de los arrecifes que conforman el Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, que forman parte del Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM). El predio corresponde a una zona de terrenos ganados al mar por procesos de acreción naturales en el litoral, es una franja de 20 metros paralelos a la vialidad y colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre en la cual se encuentran presente especies de manglar como son el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rhizophora mangle*) con diámetros a la altura del pecho en promedio de 15 cm y una altura de 5 metros, este parche de manglar se encuentra cubierto en un 80% del dosel por lianas, estos bejucos están en constante competencia con los árboles por la luz, humedad y nutrientes, asimismo la liana puede causar la muerte de los árboles hospedero ya sea por constricción de la trepadora o por el sombreado, la pesada masa de los bejucos reduce el porcentaje de supervivencia de los árboles, haciéndolos más susceptible a ser volcado por los vientos, también el exceso de lianas en la copa del árbol hospedero puede restringir su fecundidad y la posterior producción de frutos por lo que se pueden considerar como parásitos estructurales. Las lianas están perjudicando enormemente al parche de manglar y como medidas de compensación del proyecto se recomendara su eliminación tan pronto como sea posible.

IV.2.4. Diagnóstico del medio biótico.

- La vegetación presente en el predio corresponde a un tipo de vegetación secundaria altamente perturbada por el desarrollo y urbanización de la zona hotelera de Cancún.
- Los diámetros a la altura del pecho en promedio oscilaron entre 3.5 – 8.0 cm, lo cual indica especies de árboles en estado arbustivo en proceso de desarrollo y en constante estrés por los disturbios del tráfico de vehículos y personas que recorren la zona.
- La diversidad $H=0.7$ bits/ind en el cuadrante de muestreo indica que no es un ecosistema muy diverso de acuerdo en la escala en que se mide el Índice de Shannon Wiener que va de 1 a 5, donde los valores cercanos a cinco son ecosistemas más diversos.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

- Los valores de equidad indican la dominancia de tres especies en la superficie muestreada del predio donde se realizará el proyecto, lo cual se refleja en una baja diversidad.
- Se encontró una especie distribuida en el predio enlistada en la Norma oficial mexicana 059 con la categoría de amenazada, la cual presento una abundancia de dos individuos.

En lo que respecta a la fauna, es importante recalcar que las especies de fauna avistadas en el predio donde se realizara el proyecto, son especies que han sido reportadas en zonas urbanas, lo cual confirma el grado de perturbación que presenta la vegetación secundaria. La poca riqueza específica y abundancia de las especies puede deberse a la presencia de fauna domestica como gatos y perros de las casas habitación que se encuentran alrededor, lo cual ha ayuntado a la fauna silvestre del lugar, aunado al trafico alto de vehículos y al ruido que generan los mimos.

El desarrollo y operación del proyecto no generara nuevos impactos sobre la fauna del lugar, debido a que no representa un hábitat ideal para estas especies, aunado a que en la región existen manchones de vegetación con menor grado de perturbación como es el sistema lagunar y los manglares de Nichupté, lo cual podría representar un nicho ecológico para estas especies de fauna.

IV.2.5. Factores socioeconómico.

IV.2.5.1. Actividades económicas que se realizan.

Población Económicamente Activa.

El Producto Interno Bruto (PIB) del estado de Quintana Roo ascendió a más de 176 mil millones de pesos en 2010, con lo que aportó 1.4% al PIB nacional. Las actividades terciarias o auxiliares, entre las que se encuentran el comercio y hoteles, aportaron 88% al PIB estatal en 2010.

La Inversión Extranjera Directa (IED) del estado en el año 2011 fue de 183 millones de dólares, siendo el sector servicio de alojamiento temporal y preparación de alimentos el que recibió la mayor proporción de la IED captada por el estado en 2011.

Esta actividad representa 92.4% del total de las actividades económicas de la ciudad de Cancún. Dentro del sector secundario, los comercios al por menor son el más representativo, puesto que en el año 2010 se registraron 8,697 comercios, equivalente a un 43%. Al mes de abril 2009 Cancún registró

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

15,422 empresas con un amplio predominio de la actividad auxiliar, principalmente el comercio al por menor y servicios; en el tema de generación de empleo también la actividad del comercio al por menor puntea la lista, seguida de los servicios de alojamiento y preparación de alimentos, servicios, comercio al por mayor y servicios profesionales; siendo la Zona Centro y Zona Hotelera las que generan mayor cantidad de empleo.

Actividades primarias.

En el municipio la escasa actividad agrícola se orienta al cultivo básico del maíz para autoconsumo que satisface parcialmente la demanda de las familias de algunas localidades, por lo que difícilmente se comercializa fuera de la zona. La agricultura en el ámbito del centro de población es nula debido a la carencia de productores y que no existen condiciones del suelo para la actividad.

La ganadería se realiza en pequeña escala y también en su mayoría se destina al autoconsumo, con una pequeña producción de ganado bovino, porcino y aves de corral (gallinas y guajolotes) contribuyen en una escala menor a la demanda del municipio. La apicultura sobresale en el municipio por la productiva de la miel y existe un gran potencial para su explotación, puesto su pureza es un atractivo para el mercado internacional. Como en el caso anterior, en el ámbito del centro de población estas actividades no se realizan.

Los aprovechamientos forestales maderables después del paso del Huracán Wilma (2005) mostraron una baja significativa debido al derribo del arbolado y actualmente este sector se encuentra en crisis. Lo anterior está orientando a que los ejidatarios principalmente de Leona Vicario parcelen sus terrenos y los empiecen a vender para obtener recursos económicos. Esta actividad a su vez desemboca en la proliferación de pequeños asentamientos irregulares y son una de las principales causas de los incendios forestales que tienen su origen al momento de realizar la limpia del terreno. Desafortunadamente estos incendios se han extendido hasta el ámbito de aplicación del centro de población, con la consiguiente reducción de la calidad ambiental. Esta actividad tampoco se realiza en el ámbito del centro de población.

La pesca es una actividad en declive en el ámbito municipal y sólo existen pequeños proyectos de acuicultura gracias al apoyo gubernamental dirigido a proyectos sociales y empresariales para el desarrollo de la producción acuícola.

Actividades secundarias.

En el municipio de Benito Juárez el sector secundario, está enfocado a las actividades de comunicación y transporte, la construcción y la industria de la transformación. Las unidades económicas por actividad secundaria al año 2010, son las siguientes, donde se puede apreciar que en la ciudad de Cancún, la presencia de la industria manufacturera y la construcción cobran la mayor relevancia.

SECTOR DE ACTIVIDADES SECUNDARIAS	UNIDADES ECONÓMICAS		
	QUINTANA ROO	BENITO JUÁREZ	CANCÚN
Minería	9	1	1
Generación – Transmisión Energía, Agua y Gas,	22	4	4
Construcción	298	145	144
Industria Manufacturera	3,120	1,575	1,529
TOTAL	3,449	1,725	1,678

Actividades secundarias para 2010 en Quintana Roo.

La industria de las manufacturas empiezan a cobrar relevancia, puesto se tienen talleres en la producción de estructuras metálicas, mueblerías, vidrieras, confección de uniformes, apoyando al sector turístico y de construcción.

La industria de la construcción se ha convertido en la segunda actividad económica más importante por el número de empleos que absorbe. La construcción de edificaciones destinadas al turismo, infraestructura, nuevas viviendas necesarias por el crecimiento de la ciudad, fortalecen a este sector.

Industria.

En importancia económica, la industria de la construcción es la más relevante en el sector industrial del centro de población. Los trabajadores están organizados por el sector privado en la Cámara Nacional de la Industria y la Transformación (CANACINTRA), y en el sector social por la Confederación de Trabajadores de México (CTM), la Confederación Revolucionaria Obrera y Campesina (CROC) y la Unión Nacional de Transportistas del Cambio (Untrac), todas cuentan con instalaciones para su operación y representación oficial en la ciudad de Cancún.

La industria manufacturera representa poco menos del 4% del PIB estatal y es la segunda en importancia en este sector. En contraste con la evolución a nivel nacional de más del 20%, la

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

participación de la industria manufacturera al PIB estatal fue en el 2009 de 3 millones 985 mil pesos, lo que ha sido decreciente en los últimos años. Es una actividad muy incipiente, con micro establecimientos generalmente familiares. La industria manufacturera se relaciona con productos alimenticios, bebidas y tabaco, madera y productos de papel así como productos para confección de prendas de vestir. Un lugar referente al sector industrial (servicios especiales) está ubicado en el Boulevard Luis Donaldo Colosio. Sobre esta vialidad se localizan los lugares de almacenamiento más grandes de la zona.

Turismo.

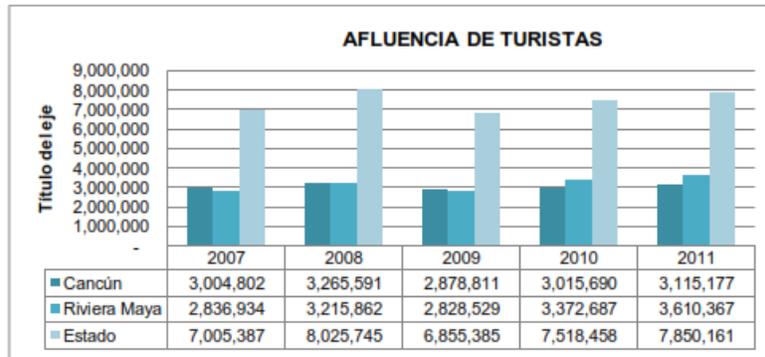
El estado de Quintana Roo se ubica en el lugar 13 respecto al Índice de Competitividad Estatal 2010 y es el estado que percibe mayores ingresos por el sector turismo en el país (Secretaría de Turismo del Estado de Quintana Roo, 2012). Las actividades terciarias, entre las que se encuentran el comercio y hoteles, en 2009 aportaron 85% al PIB estatal y 2.0% al PIB Nacional. Esta aportación de ingresos del estado basado en el sector turismo, presenta una alta vulnerabilidad frente a crisis macroeconómicas, o alertas sanitarias de pandemias como se comprobó fehacientemente con motivo de la alerta de la influenza porcina en 2009.

La afluencia de turistas de la ciudad de Cancún con respecto al estado representó un 41% en el periodo 2007-2011. El destino turístico de Cancún se encuentra en una etapa de consolidación y el principal competidor de Cancún en el estado es la Riviera Maya, que en el año 2007 registró 2, 836,934 turistas incrementando esta cantidad al 2011 con 3,610,367 turistas.

La ocupación hotelera de los destinos turísticos del estado de Quintana Roo, presentan la ocupación más baja en los meses de septiembre y octubre. En el año 2011 y en el mes de septiembre Cancún presentó una ocupación hotelera del 52%. En cambio en el mes de julio de ese mismo año, presentó un 80% de ocupación. La ocupación de los hoteles de la ciudad de Cancún respecto a los ubicados en la Zona Hotelera, en su mayoría es menor; siendo similares en los meses de julio y noviembre.

La ocupación hotelera de la ciudad en el periodo 2005-2011 presenta una disminución notoria. Al año 2005 registró una ocupación hotelera cerca del 80% y al año 2011 su ocupación promedio anual fue de un 65%. En la siguiente figura, se puede apreciar la fuerte caída en el año 2009 motivada en gran medida por la alerta sanitaria del virus de la influenza Ah1N1 o fiebre porcina.

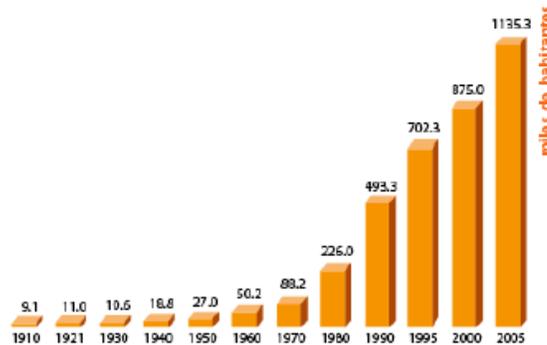
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.



Afluencia de turistas para Cancún, Riviera Maya y Resto de Quintana Roo.

IV.2.4.1. Demografía.

Los datos censales con los que se cuentan que van de 1910 al año 2005 muestran que el crecimiento de la población en Quintana Roo creció de manera exponencial a partir de su conversión como Estado Libre y Soberano.



Censos de población 1910-2010 INEGI.

Para abordar el área de estudio, es necesario se mencionen los aspectos que la conforman como son, los sociales, económicos y demográficos.

Cancún es actualmente la ciudad más importante del Estado de Quintana Roo, y es cabecera del Municipio de Benito Juárez. Es la ciudad más poblada de Quintana Roo con 628,306 habitantes (INEGI 2010), y actualmente es considerado el destino turístico más importante de México y del Caribe.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

Sus coordenadas geográficas son 21°09'38"N; 86°50'51"O, y su altitud va desde 1 a 8 msnm⁶, debido a una pendiente que crece de este a oeste, paralela a toda la ciudad. Se ubica a una distancia de unos 370 km de la capital del estado de Quintana Roo (Chetumal), a 70 km de Playa del Carmen; y colinda hacia el este con el mar Caribe, al norte con el municipio de Isla Mujeres, al oeste con el municipio de Lázaro Cárdenas, y al sur con el municipio de Solidaridad. La extensión territorial del municipio de Benito Juárez es de 1664 km² y cuenta con 22 km de costa.

Cancún se encuentra ubicada al noreste de la península de Yucatán, y por la costa se puede observar claramente Isla Mujeres, posicionada al este, a 7 km de distancia en la llamada Bahía de Mujeres, zona que cruzan diversos barcos y lanchas que transportan todo el día a los pobladores de la isla hacia la parte continental.

Actualmente, Cancún se encuentra dividido en cinco zonas principales, perfectamente identificables para el gobierno municipal y la sociedad Cancunense:

Población.

Según datos de la Encuesta Intercensal 2015 (INEGI), el municipio de Benito Juárez tiene una población total de 743,626 habitantes,; de los cuales el 50.1% son mujeres y el 49.9% son hombres.. Benito Juárez tiene una densidad de población de 352 Hab/km², y representa el 4.7% de la superficie territorial del Estado.

⁶ Metros sobre el nivel del mar

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

Composición por edad y sexo



Población total*

743 626 Representa el 49.5% de la población estatal.

Relación hombres-mujeres

99.4 Existen 99 hombres por cada 100 mujeres.

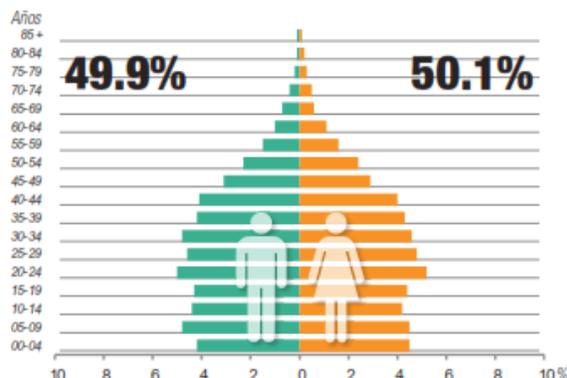
Edad mediana

27 La mitad de la población tiene 27 años o menos.

Razón de dependencia por edad

42.5 Existen 42 personas en edad de dependencia por cada 100 en edad productiva.

**En viviendas particulares habitadas.*



Población Total en Benito Juárez (INEGI 2015).

Población económicamente activa.

El municipio ha presentado un importante crecimiento económico y por consiguiente la Población Económicamente Activa (PEA) también registra entre 1990 y el tercer bimestre del 2009, un incremento desde 68,052 hasta 285,429 habitantes. Al 2010 se registra un total de 307,649 personas económicamente activas.

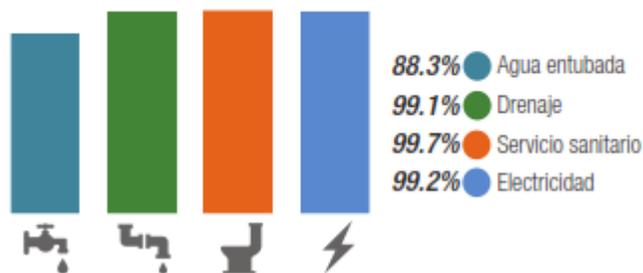
La población económicamente activa de las localidades urbanas del centro de población es de 293,994. Pero, si se considera a la población total de 12 años y más se incrementa a 475,033. Lo que significa que 181 mil personas de 12 a 25 años y mayores de 60, realizan actividades laborales. La población ocupada en el municipio es de 306,755 personas y de esta cantidad, la actividad económica de servicios ocupa el 62.47% y una baja presencia del sector primario lo cual se refleja en un elevado porcentaje de asalariados (76.52%).

Cabe destacar que la mayor parte de la población ocupada destina desde 33 hasta 48 horas de trabajo a la semana, lo que refleja un predominio de actividades laborales demandantes en tiempo. El ingreso por trabajo en su mayoría es de más de 2 salarios mínimos, pero existe 15.83% de la población ocupada, que percibe entre 1 y 2 salarios mínimos. Los trabajadores asalariados representan el 76.52% y los no asalariados el 20.73%.

Vivienda.

En el Municipio de Benito Juárez al 2010 existe un total de 241,667 viviendas particulares, las cuales representan el 50.3% del total en Quintana Roo; y que 229,210 se localizan en Cancún. El promedio de ocupantes por vivienda es de 3.3; y el promedio de ocupantes por cuarto es de 1.1. en cuanto a la disponibilidad de los servicios para estas viviendas, se distribuyen de la siguiente manera:

Disponibilidad de servicios en la vivienda



Disponibilidad de servicios para las viviendas de Benito Juárez.

V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales.

Uno de los aspectos que mayor relevancia tiene en la actualidad en el contexto de la evaluación del impacto ambiental, es la medición de las variables ambientales, sobre todo por la cantidad y complejidad de los elementos a considerar. Para lo anterior, existen diversas técnicas de medición para las principales variables ambientales que convergen en el área de influencia directa e indirecta de una actividad como la que está sujeta a evaluación a través del presente documento.

Para la obtención de datos que puedan ser útiles para la identificación de los impactos ambientales que en este caso genera las diferentes etapas de la actividad, es importante la generación de información a través de la identificación, interpretación y predicción de los impactos ambientales vinculados con las diferentes etapas del proyecto **PREPARACIÓN-CONSTRUCCIÓN-OPERACIÓN**. En este sentido es importante el tipo de información recopilada y su posterior tratamiento mediante las diferentes técnicas de análisis de las variables ambientales.

Con el objeto de llevar a cabo los análisis correspondientes en el proceso de evaluación de impacto ambiental, se llevó a cabo la identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales que por su naturaleza va a causar en el medio ambiente el proyecto denominado **Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe**, promovido por **APASEO DEL CARIBE S.A. DE C.V.**

Dicho análisis se realizó mediante el uso de:

- a) La información técnica recabada en campo.
- b) Elementos vectoriales de georreferenciados procesados con SIG.
- c) La definición de zonificación del predio sujeto a estudio.
- d) La vocación del uso de suelo de la actividad.
- e) Identificación de las actividades económicas que se dan en la zona.
- f) Técnicas convencionales de Evaluación de Impacto Ambiental.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

Por otra parte, la evaluación de impacto ambiental tiene sus bases jurídicas en las disposiciones que al respecto establece la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** y su reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental; y está dirigida a efectuar análisis detallado de diversos proyectos de desarrollo y del sitio donde se pretenden realizar, con el propósito de identificar y cuantificar los impactos ambientales que puede ocasionar su ejecución. De esta manera, es posible establecer la viabilidad ambiental del proyecto (análisis costo-beneficio ambiental) y, en su caso, determinar las condiciones para su ejecución y las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que será necesario tomar para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Los niveles de comprensión que permiten el empleo de las diferentes metodologías deben considerar una valoración de los impactos ambientales identificados en las diferentes etapas del proyecto, aunque esta sea de manera abstracta, pero de fácil interpretación.

Una vez realizada la identificación de los impactos, el segundo paso dentro del nivel de comprensión, es emplear un sistema de valoración cualitativa de los impactos identificados mediante una escala de puntuación definida por los criterios de evaluación establecidos en la técnica empleada.

El tercer nivel de comprensión del método de evaluación debe comprender una valoración cuantitativa que permita agregar los impactos y poder definir un valor global.

V.1.1. Sistemas de Información Geográfica.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son un conjunto de herramientas que integra y relaciona diversos componentes (usuarios, hardware, software, procesos) que permiten la organización, almacenamiento, manipulación, análisis y modelización de grandes cantidades de datos procedentes del mundo real que están vinculados a una referencia espacial, facilitando la incorporación de aspectos sociales-culturales, económicos y **ambientales** que conducen a la toma de decisiones de una manera más eficaz.

La tecnología de los SIG puede ser utilizada para investigaciones científicas, la gestión de los recursos, la gestión de activos, la arqueología, **la evaluación del impacto ambiental**, la planificación urbana, la cartografía, la sociología, la geografía histórica, el marketing, la logística por nombrar unos pocos.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

Por ejemplo, un SIG podría permitir a los grupos de emergencia calcular fácilmente los tiempos de respuesta en caso de un desastre natural, o encontrar los humedales que necesitan protección contra la contaminación, o pueden ser utilizados por una empresa para ubicar un nuevo negocio y aprovechar las ventajas de una zona de mercado con escasa competencia.

El SIG funciona como una base de datos con información geográfica (datos alfanuméricos) que se encuentra asociada por un identificador común a los objetos gráficos de los mapas digitales. De esta forma, señalando un objeto se conocen sus atributos e, inversamente, preguntando por un registro de la base de datos se puede saber su localización en la cartografía.

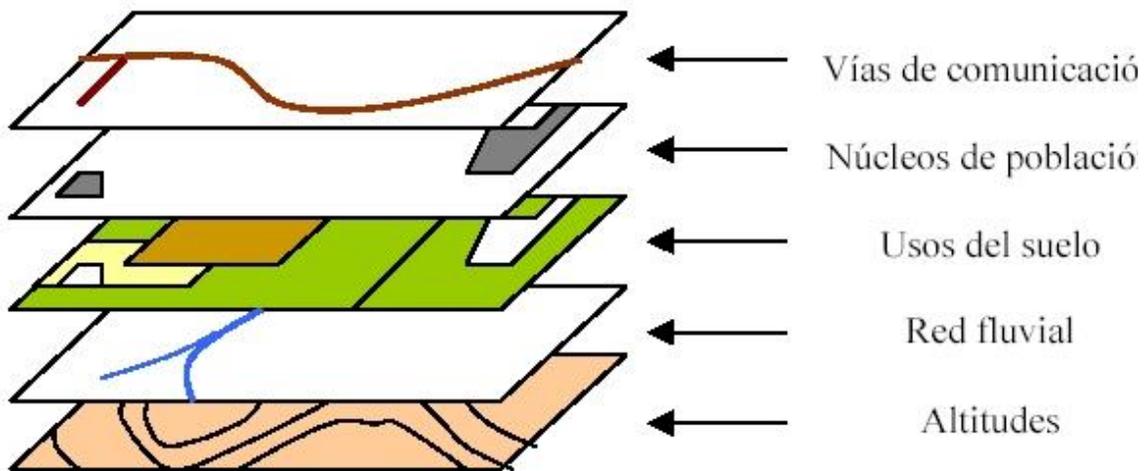
La razón fundamental para utilizar un SIG es la gestión de información espacial. El sistema permite separar la información en diferentes capas temáticas y las almacena independientemente, permitiendo trabajar con ellas de manera rápida y sencilla, facilitando al profesional la posibilidad de relacionar la información existente a través de la topología geoespacial de los objetos, con el fin de generar otra nueva que no podríamos obtener de otra forma.

Las principales cuestiones que puede resolver un sistema de información geográfica, ordenadas de menor a mayor complejidad, son:

1. **Localización:** preguntar por las características de un lugar concreto.
2. **Condición:** el cumplimiento o no de unas condiciones impuestas al sistema.
3. **Tendencia:** comparación entre situaciones temporales o espaciales distintas de alguna característica.
4. **Rutas:** cálculo de rutas óptimas entre dos o más puntos.
5. **Pautas:** detección de pautas espaciales.
6. **Modelos:** generación de modelos a partir de fenómenos o actuaciones simuladas.

Por ser tan versátiles, el campo de aplicación de los sistemas de información geográfica es muy amplio, pudiendo utilizarse en la mayoría de las actividades con un componente espacial.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.



Para el caso de estudio relacionado con el proyecto denominado **Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe** promovido por **APASEO DEL CARIBE S.A. DE C.V.**, se emplearon las siguientes capas vectoriales de interés para la zona de estudio:

No.	Capa	Escala	Fuente	Descripción.
1	Vías de comunicación	1: 250,000	Secretaría de Comunicaciones y Transporte	Capa vectorial que contiene las vías de comunicación de Quintana Roo (carretera federal, estatal, caminos, brechas, aeropuertos, rutas marítimas).
2	Manzanas de Quintana Roo	1:50,000	Instituto Nacional de Estadística y Geografía	Trazas urbanas de manzanas de Quintana Roo.
3	Serie VI de uso de suelo y vegetación	1: 250,000	Instituto Nacional de Estadística y Geografía	Tipos de Asociaciones Vegetales y los usos de suelo.
4	Cuerpos de agua	1: 250,000	Instituto Nacional de Estadística y Geografía	Cuerpos de agua superficiales (lagos,

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

				lagunas y cenotes) de Quintana Roo
5	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez	1:50,000	Secretaria de Ecología y Medio Ambiente de Quintana Roo	Usos permitidos del suelo en la Isla de Cozumel
7	Levantamiento topográfico del predio correspondiente al título de concesión DZF-833/91	1:250	Propia generación	Polígono del predio
8	Ortomosaico georreferenciado de la zona sujeta a estudio	1:500	Propia generación	Polígono del predio

Una vez creado el espacio digital de trabajo con las capas vectoriales de interés para zona de estudio, se somete a una sobre posición de capas con ayuda del Software ARC GIS 10.5©. Con lo cual se genera un Mapa de conflictos territoriales el cual ayuda a determinar los medios bióticos/abióticos que pueden ser impactados por la implementación del proyecto:

A continuación se presenta el mapa base cartográfico del proyecto:

V.1.2. Identificación de los factores ambientales del sistema ambiental susceptibles a los impactos ambientales por la implementación del proyecto.

El predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto está localizado en la Zona Hotelera de la ciudad de Cancún, uno de los destinos turísticos más importantes del País y con un índice de visita alto, y corresponde una zona federal de laguna y terrenos ganados al mar con título de concesión DZF-833/91, ubicada en el Boulevard Kukulkán, Km. 15+035, zona hotelera de Cancún, municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. La zona es una franja continental con alta densidad de desarrollos hoteleros, restaurantes, marinas, entre otros establecimientos de servicios para el turista, atravesado por una vialidad con un flujo alto de tráfico que se convirtió en la principal arteria vehicular de la zona hotelera, en la región Este, colinda con el mar caribe, decretado recientemente como Área Natural Protegida con el carácter de reserva de la biosfera, en la cual se encuentra la segunda barrera arrecifal más importante en el ámbito internacional. En la porción Oeste colinda con el sistema lagunar Nichupté, el cual es un relicto de humedales importante que permite el mantenimiento y desarrollo de la dinámica ecológica lagunar y de los arrecifes que conforman el Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, que forman parte del Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM). El predio corresponde a una zona de terrenos ganados al mar por procesos de acreción naturales en el litoral, es una franja de 20 metros paralelos a la vialidad y colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre en la cual se encuentran presente especies de manglar como son el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle rojo (*Rhizophora mangle*) con diámetros a la altura del pecho en promedio de 15 cm y una altura de 5 metros, este parche de manglar se encuentra cubierto en un 80% del dosel por lianas, estos bejucos están en constante competencia con los árboles por la luz, humedad y nutrientes, asimismo la liana puede causar la muerte de los árboles hospedero ya sea por constricción de la trepadora o por el sombreado, la pesada masa de los bejucos reduce el porcentaje de supervivencia de los árboles, haciéndolos más susceptible a ser volcado por los vientos, también el exceso de lianas en la copa del árbol hospedero puede restringir su fecundidad y la posterior producción de frutos por lo que se pueden considerar como parásitos estructurales. Las lianas están perjudicando enormemente al parche de manglar y como medidas de compensación del proyecto se recomendara su eliminación tan pronto como sea posible.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

La identificación de los impactos ambientales se refiere a la correlación que se realiza entre las acciones y actividades de un proyecto, obra o actividad y los efectos del mismo sobre la población y los factores ambientales, medidos a través de sus atributos. Correlación que se realiza entre las acciones y actividades de un proyecto obra o actividad y los efectos del mismo sobre la población y los factores ambientales, medidos a través de sus atributos.

Tomando como base la información técnica manifestada en el Capítulo II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, se elaboró una lista de chequeo donde se incluyen las actividades principales del proceso constructivo y operativo para el presente proyecto.

Preparación del sitio	Construcción	Operación
<ul style="list-style-type: none"> • Delimitación física de los terrenos ganados al mar. • Rescate de flora. • Desmonte y despalme • Trazos del terreno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relleno y compactación de plataforma. • Construcción de muro de contención de mampostería con piedra de la región. • Relleno, consolidación y compactación de terraplén de agregados gruesos y finos. • Habilitación de adocreto. • Habilitación de áreas verdes. • Habilitado de caja de registro de agua pluvial y tendido de tubería de drenaje pluvial. • Señalización de cajones y señales visuales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del estacionamiento.

Ahora bien, se procede a la elaboración un listado específico de componentes ambientales, que se emplean para la identificación de impactos y preliminarmente para la evaluación de los mismos, únicamente identificando la interacción que existe entre la actividad los medios. No contiene una escala numérica pero es de gran importancia para la identificación de los medios bióticos y abióticos que son impactados por las actividades que se llevan a cabo en la zona sujeta a estudio.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

Elementos del ambiente				
Áreas potencialmente impactadas	Factores	Abióticos	Agua	Superficial
				Subterránea
			Suelo	Erosión
				Modificación del relieve
				Características fisicoquímicas
				Escorrentamiento superficial
		Estructura del suelo		
		Atmósfera	Calidad del aire	
			Visibilidad	
			Estado acústico	
			Microclima	
		Flora	Estrato Arbóreo	
			Estrato Herbáceo y Arbustivo	
		Fauna	Aves	
			Terrestre	
		Paisaje	Relieve	
			Apariencia visual	
Calidad del ambiente				
Socioeconómicos	Social	Bienestar social		
Valor de los impactos por actividad				

Con el ejercicio anterior se logra obtener una matriz depurada de impactos, valorando las distintas etapas de las actividades que se van a llevar a cabo en las diferentes etapas del proyecto; ahora bien se procede a hacer el cruce de los factores bióticos/abióticos que pueden ser afectados por la implementación del proyecto; con respecto de las actividades que puedan generar impactos potenciales y así obtener como resultado una matriz cribada de interacciones que ayuda a definir los impactos potenciales de manera clara y concisa para posteriormente ser cuantificados.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

Factores biótico-abióticos/Actividades					Preparación del sitio				Etapa de construcción													
					Delimitación física de la ampliación de la concesión de los terrenos ganados a la laguna	Rescate de flora.	Desmonte y despalme	Trazos de la obra para el terreno.	Relleno y compactación de la plataforma	Construcción de muro de contención de mampostería con piedra de la región.	Habilitación de adocreto en superficie de estacionamiento	Habilitación de áreas verdes	Delimitación de cajones y señalamientos	Operación de estacionamiento								
Áreas potencialmente Impactadas	Factores	Abióticos	Agua	Superficial																		
				Subterránea																		
			Suelo	Erosión																		
				Modificación del relieve																		
				Características fisicoquímicas																		
				Escurrimiento superficial																		
				Estructura del suelo																		
			Atmósfera	Calidad del aire																		
				Visibilidad																		
				Estado acústico																		
		Microclima																				
		Bióticos	Flora	Estrato Arbóreo																		
				Estrato Herbáceo y Arbustivo																		
			Fauna	Aves																		
				Terrestre																		
			Paisaje	Relieve																		
				Apariencia visual																		
		Calidad del ambiente																				
		Socio económicos	Social	Bienestar social																		
		Valor de los impactos por actividad																				

V.2. Identificación de los impactos.

La valoración cuantitativa de los impactos ambientales

Los métodos cuantitativos para la valoración de los impactos ambientales consisten en la aplicación de una escala numérica con respecto a los criterios asignados para la cuantificación de estos, dando como resultados un valor en función de los criterios adoptados y el factor ambiental potencialmente receptor del impacto.

Una vez determinados los factores y las acciones se procede a identificar los impactos que estas últimas tienen sobre los primeros. Los criterios para la estimación de la importancia, incluyen los valores que se asignan a cada una de las variables, el resultado de la estimación puede considerarse como la importancia del impacto y para determinar el alcance del mismo se puede utilizar los siguientes criterios.

Número	Criterio	Descripción	Ponderación
1	NA	Naturaleza	1 Positivo
			(-1) Negativo
2	IN	Intensidad	(1) bajo
			(2) Medio
			(3) Alto
			(4) Muy alto
			(12) Total
3	EX	Extensión	(1) Puntual
			(2) Parcial
			(3) Extenso
4	SI	Sinergia	(1) No sinérgico
			(2) Sinérgico
			(3) Muy Sinérgico
5	PE	Persistencia	(1) Fugaz
			(2) Temporal
			(3) Permanente
6	EF	Efecto	(1) Indirecto
			(4) Directo
7	MO	Momento	(1) Largo plazo
			(2) Mediano plazo

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

			(4) Inmediato
8	AC	Acumulación	(1) Simple
			(2) Acumulativa
9	MC	Recuperabilidad	(1) Inmediato
			(2) Mediano plazo
			(4) Mitigable
			(8) Irrecuperable
10	RV	Reversibilidad	(1) Corto plazo
			(2) Mediano plazo
			(3) Largo plazo
			(-1) Fugaz
11	Periodicidad	PR	(1) Irregular
			(2) Periódico
			(3) Continuo

La valoración correspondiente a los 11 criterios o características que permite evaluar la importancia o el efecto producido por la acción sobre el factor considerado, se describen a continuación:

- **Naturaleza (NA):** Hace referencia al carácter benéfico o perjudicial del impacto (+1, -1).
- **Intensidad (IN):** Expresa el grado de incidencia de la acción sobre el factor, que puede considerarse desde una afectación mínima, hasta la eliminación total del elemento.
- **Extensión (EX):** Representa al área de influencia de la acción con respecto al área donde se desarrollará en proyecto, que puede ser expresada en términos porcentuales. Si la afectación se ubica en un área localizada, el impacto sería puntual, mientras que si el área corresponde a todo el entorno, el impacto será total.
- **Momento (MO):** Se refiere al tiempo que transcurre entre el inicio de la acción contemplada por el proyecto y el comienzo del efecto que este produce. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente en años, y normalmente suele considerarse que el corto plazo corresponde a menos de un año, el plazo medio entre uno y cinco años, y el largo plazo, más de cinco años.
- **Persistencia (PE):** Se refiere al tiempo que se estima puede permanecer el efecto de la acción realizada desde su aparición. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suele considerarse que es fugaz si permanece menos de un año, temporal si lo hace de entre uno y diez años, y permanente si supera los 10 años.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

- **Reversibilidad (RV):** Es la posibilidad de que el elemento afectado pueda revertir la alteración por medios naturales y, el intervalo de tiempo que se tardará en recuperarse. Si es de menos de 1 año, se considera el corto plazo: entre 1 y 10 años se considera el mediano plazo, y si supera los 10 años se considera irreversible.
- **Sinergia (SI):** Se dice que 2 efectos son sinérgicos si su expresión o alteración conjunta es superior a la suma de las manifestaciones que se obtendrían si cada una de ellas actuara por separado. Una alternativa puede ser si dos efectos individuales se refuerzan, la sinergia es positiva, si por el contrario los efectos se debilitan, la valoración de la sinergia debe ser negativa.
- **Acumulación (AC):** si la presencia continua de la acción produce un efecto que se crece con el tiempo, se dice que el efecto es acumulativo.
- **Relación Causa- Efecto (EF):** La relación Causa- Efecto puede ser directa e indirecta: es directa si es la acción misma la que origina el efecto, mientras que es indirecta si es otro efecto de la acción. La que la origina, es importante considerar que existe una interdependencia en el mismo medio natural de un factor sobre otro.
- **Periodicidad (PR):** Se refiere a la regulación de la manifestación del efecto, pudiendo ser periódico, continuo o irregular.
- **Recuperabilidad (MC):** Tiene que ver con la posibilidad de recuperar el factor ambiental afectado por medio de la intervención humana (la reversibilidad se refiere a la reconstrucción por medios naturales)

Los valores se expresan en signo negativo cuando el impacto es considerado perjudicial para el medio; y positivo cuando el impacto favorece a las condiciones del sistema. Del valor del Impacto obtenido mediante este método mixto de evaluación cualitativo/cuantitativo se obtiene un valor adimensional que permite clasificar al Impacto como No significativo, Significativo o Muy significativo. La fórmula para clasificar la importancia de los impactos, es la siguiente:

$$I = NA(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

La ponderación para la cuantificación del Impacto y su clasificación es la siguiente:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

Importancia del Impacto (I)	
Impacto Irrelevante	≤25
Impacto Medio	25 a 50
Impacto Severo	50 a 75
Impacto Crítico	≥75

V.3. Valoración de los impactos e indicadores de impacto.

Una vez definida la matriz de interacción y los criterios adoptados para la valoración de los impactos, se procede formalmente a realizar la descripción y valor de importancia de los impactos que se identificaron y que a continuación se presenta:

Impacto 1. Rescate de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2011											
Actividad	Rescate de flora										
Factor	Flora- Estrato herbáceo y arbustivo										
Descripción	Derivado del resultado de la caracterización del sistema ambiental, se pudo determinar que únicamente existen 2 individuos de <i>Thrinax Radiata</i> en estrato arbustivo, por lo que previo al inicio de las obras, se va a proceder a llevar a cabo el rescate de estos individuos para su posterior reubicación dentro de las áreas jardinadas del proyecto.										
Etapas	Preparación del sitio										
Fuente	Trabajos de rescate										
Criterios	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2
Importancia del Impacto (I)										+25	
Clasificación							Impacto Medio				
Medida											
Los individuos rescatados van a ser colocados en un sitio adecuado para su posterior reubicación dentro de las áreas jardinadas del proyecto.											

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

Impacto2. Generación de Aguas residuales												
Actividad	Todas											
Factor	Suelo- Agua											
Descripción	Se prevé la generación de aguas residuales por las necesidades fisiológicas de los trabajadores en las etapas de preparación y construcción.											
Etapas	Preparación-Construcción											
Fuente	Trabajadores en sus distintas etapas del proyecto											
Criterios	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
	-1	2	1	4	2	1	1	1	1	2	4	
Importancia del Impacto (I)											-24	
Clasificación								Impacto irrelevante				
Medida												
El presente impacto se considera irrelevante ya que mediante el uso de letrinas portátiles tipo sanirent, se prevé la mitigación del presente; por lo que desde el inicio de las actividades de la etapa de preparación, se prevé la contratación de una empresa que brinde el servicio de letrinas portátiles.												

Impacto 3. Erosión del suelo proveniente de las labores de desmonte y despalme.												
Actividad	Desmonte y despalme											
Factor	Suelo- Erosión											
Descripción	Se prevé la erosión del suelo por la pérdida de la cobertura vegetal y de la cubierta orgánica de suelo por la acción del desmonte y despalme. Es importante aclarar que en los terrenos ganados a la laguna donde se pretende llevar a cabo el presente proyecto, no existe la presencia de mangle; y que en base a los resultados obtenidos de la caracterización del sistema natural, solo se encontraron 2 individuos en estrato arbustivo de <i>Thrinax Radiata</i> en el predio.											
Etapas	Preparación del sitio											
Fuente	Remoción de vegetación y suelo por medios mecánicos											
Criterios	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
	-1	4	1	1	3	3	1	1	4	3	8	
Importancia del Impacto (I)											-38	

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

Clasificación	Impacto Medio
Medida	
<p>Para evitar la erosión del suelo, las actividades de desmonte y despalme se van a realizar en un periodo corto de temporalidad, calculando que estas labores van a llevar un tiempo de 2 semanas, a fin de evitar la erosión del suelo.</p>	

Impacto 4. Impacto Visual negativo por la pérdida de suelo y vegetación.											
Actividad	Desmonte y despalme										
Factor	Suelo- Apariencia Visual-Flora-estrato herbáceo y arbustivo										
Descripción	Se prevé el cambio de la apariencia visual del sitio debido a la pérdida de vegetación.										
Etapas	Preparación del sitio										
Fuente	Remoción de vegetación y suelo por medios mecánicos										
Criterios	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	-1	2	1	1	3	3	1	2	4	3	8
Importancia del Impacto (I)										-33	
Clasificación						Impacto Medio					
Medida											
<p>Es importante tomar en cuenta que a pesar de que el paisaje se va a ver modificado por la pérdida de cobertura vegetal, esto no va a contribuir con la afectación de predios aledaños, ya que la zona se encuentra fragmentada por un sinfín de actividades que se dan en la zona las cuales están orientadas a la prestación de servicios para el turista.</p>											

Impacto 5. Impacto a la estructura del suelo por su modificación.											
Actividad	Trazos de la obra para la preparación de la obra										
Factor	Suelo- Estructura del suelo										
Descripción	Se prevé la modificación del suelo debido a las excavaciones/nivelaciones que se requieren hacer para preparar el terreno para la etapa de construcción de la obra.										
Etapas	Preparación del sitio										
Fuente	Excavación/nivelación del predio										
Criterios	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	-1	1	1	1	3	3	1	2	1	2	8
Importancia del Impacto (I)										-26	
Clasificación						Impacto Medio					

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

Medida
<p>El presente impacto está relacionado directamente con la erosión del suelo causada por las labores de desmonte y despalme; a pesar de que es persistente y no mitigable, debido a extensión es un impacto que se clasifica como medio. Se va a poner especial énfasis en no verter líquidos que se pueda infiltrar directamente al suelo.</p>

Impacto 6. Impacto al suelo por la modificación del relieve.											
Actividad	Relleno y compactación de la plataforma.										
Factor	Suelo- Modificación del relieve										
Descripción	Se prevé la modificación del relieve por medio del relleno y compactación de la plataforma para la implementación del proyecto.										
Etapas	Construcción										
Fuente	Relleno y compactación mediante el uso de maquinaria										
Criterios	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	-1	2	1	2	3	3	1	1	4	3	8
Importancia del Impacto (I)										-33	
Clasificación							Impacto Medio				
Medida											
<p>A pesar de que el presente impacto no es mitigable, por la intensidad y magnitud del mismo, sumado al estado degradado de la zona hace que este impacto se considere como un impacto medio.</p>											

Impacto 7. Impacto a la atmosfera por la generación de partículas suspendidas.											
Actividad	Relleno y compactación de la plataforma.										
Factor	Atmósfera- Calidad del aire										
Descripción	Se prevé la disminución de la calidad del aire por la emisión de contaminantes a la atmósfera y de partículas suspendidas.										
Etapas	Construcción										
Fuente	Relleno y compactación mediante el uso de maquinaria										
Criterios	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	-1	2	1	2	3	3	1	1	4	3	8
Importancia del Impacto (I)										-33	
Clasificación							Impacto Medio				
Medida											

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

Para el presente impacto se prevén las siguientes acciones:

- Para la emisión de material particulado por el uso de agregados y materiales pétreos.
- se contempla el riego constante de la zona del predio donde se almacenen temporalmente estos materiales; así mismo no se contempla el almacenamiento de grandes cantidades de estos.
- La maquinaria pesada y vehículos que se van a utilizar para la presente actividad, se prevé que estén en perfecto estado mecánico a fin de reducir las emisiones provenientes del escape de estos.
- Los camiones transportistas de materiales deberán contar con su lona de protección en caja a fin de evitar la dispersión de partículas.
- Los agregados y materiales pétreos van a provenir de bancos de materiales autorizados.

Impacto 8. Impacto a la atmosfera por la generación de ruido.											
Actividad	Relleno y compactación de la plataforma.										
Factor	Atmósfera- Estado acústico										
Descripción	Se prevé la generación de ruido derivado del uso de equipo y maquinaria pesada en la presente actividad.										
Etapas	Construcción										
Fuente	Relleno y compactación mediante el uso de maquinaria										
Criterios	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1
Importancia del Impacto (I)											-20
Clasificación	Impacto irrelevante										
Medida											
El presente impacto se considera de corto plazo, reversible, temporal; ya que el ruido que se va a generar por el uso de equipo y maquinaria, va a permanecer mientras este en operación. Al momento de culminar con el uso de equipo y maquinaria, se prevé la eliminación total de este impacto, por lo que se considera irrelevante.											

Impacto 9. Impacto al suelo por la generación de residuos.	
Actividad	Construcción del muro de contención de mampostería con piedra de la región.
Factor	Suelo- Características fisicoquímicas.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

Descripción	Se prevé la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.										
Etapa	Construcción										
Fuente	Trabajadores en la etapa de construcción.										
Criterios	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	-1	2	1	4	2	1	1	2	4	1	4
Importancia del Impacto (I)										-27	
Clasificación							Impacto medio				
Medida											
Para el presente impacto se prevén las siguientes acciones: Se prevé la aplicación del Programa de manejo de residuos anexo a la presente MIA-P. Previo al inicio de las obras se prevé impartir una plática informativa con el personal de la obra a fin de que conozcan los alcances del programa de manejo de residuos y la importancia de su aplicación. Se prevé la adecuada disposición de los RSU y de los RME a fin de evitar su inadecuada disposición.											

Impacto 10. Impacto al suelo por la generación de residuos.											
Actividad	Habilitación de adocreto en la superficie de estacionamiento										
Factor	Suelo- Características fisicoquímicas.										
Descripción	Se prevé la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.										
Etapa	Construcción										
Fuente	Trabajadores en la etapa de construcción.										
Criterios	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	-1	2	1	4	2	1	1	2	4	1	4
Importancia del Impacto (I)										-27	
Clasificación							Impacto medio				
Medida											

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

Para el presente impacto se prevén las siguientes acciones:

- Se prevé la aplicación del Programa de manejo de residuos anexo a la presente MIA-P.
- Previo al inicio de las obras se prevé impartir una plática informativa con el personal de la obra a fin de que conozcan los alcances del programa de manejo de residuos y la importancia de su aplicación.
- Se prevé la adecuada disposición de los RSU y de los RME a fin de evitar su inadecuada disposición.
- Se prevé la instalación de botes con bolsa para la adecuada separación y disposición de los RSU.
- Se prevé el pago de derechos para la recolección del RSU por parte del H. Ayuntamiento de Benito Juárez para la etapa de operación del estacionamiento.

Impacto 11. Esguerrimiento de agua.											
Actividad	Habilitación de áreas verdes										
Factor	Suelo- Esguerrimiento superficial										
Descripción	Se prevé la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Se prevé la habilitación de jardineras como áreas verdes en una superficie de 26.411383 m2. En estas jardineras se prevé la reubicación de los 2 individuos de <i>Thrinax Radiata</i> que se van a rescatar previo al inicio de los trabajos.										
Etapa	Construcción										
Fuente	Trabajadores en la etapa de construcción.										
Criterios	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	1	1	1	1	3	3	1	2	4	3	4
Importancia del Impacto (I)										26	
Clasificación								Impacto medio			
Medida											
<p>La presente es una acción que se considera como un impacto de naturaleza positiva poco significativa, ya que la habilitación de jardineras como áreas verdes, ayuda a la absorción del agua pluvial para la recarga del manto acuífero. Así mismo es importante comentar que el estacionamiento va a contar con una ligera pendiente del 2% con dirección hacia el sistema de recolección de agua pluvial.</p> <p>Los registros para la recolección de agua pluvial van a contar con una cama de grava la cual va a servir como filtro para atrapar sólidos y grasas, para posteriormente desaguar el agua pluvial hacia la zona federal.</p>											

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

Impacto 12. Generación de RSU y RP											
Actividad	Delimitación de cajones y señalamientos										
Factor	Suelo- Características fisicoquímicas										
Descripción	Se prevé la generación de RSU y RP. Los RP se van a deber al uso de pintura y solventes para la señalización de cajones y señalamientos										
Etapas	Construcción										
Fuente	Trabajadores en la etapa de construcción.										
Criterios	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4
Importancia del Impacto (I)										-19	
Clasificación							Impacto irrelevante				
Medida											
El presente impacto es totalmente mitigable siempre y cuando se lleve un manejo integral de RSU y RP. Dentro de la presente MIA-P se adjunta el programa de manejo de residuos, donde se contemplan las acciones concretas que se van a llevar a cabo para el manejo integral de los residuos.											

Impacto 13. Generación de RSU por la operación del estacionamiento.											
Factor	Suelo- Características fisicoquímicas										
Descripción	Se prevé la generación de RSU y RP. Los RP se van a deber al uso de pintura y solventes para la señalización de cajones y señalamientos										
Etapas	Construcción										
Fuente	Trabajadores en la etapa de construcción.										
Criterios	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4
Importancia del Impacto (I)											-19
Clasificación	Impacto irrelevante										
Medida											
El presente impacto es totalmente mitigable siempre y cuando se lleve un manejo integral de RSU. Dentro de la presente MIA-P se adjunta el programa de manejo de residuos, donde se contemplan las acciones concretas que se van a llevar a cabo para el manejo integral de los residuos.											

V.4. Conclusiones.

De la identificación y valoración de los impactos ambientales detectados para el desarrollo del proyecto denominado “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”, se determinó que los impactos ambientales negativos identificados, son despreciables a pesar de que se pierde toda la cobertura vegetal correspondiente a la ampliación de la concesión de lo Terrenos Ganados a la Laguna; a pesar de esto, la única especie de flora que se encontró en algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2011, es la Palma Chit, y es importante destacar que solo se registraron 2 individuos de esta especie. En lo que respecta al mangle, se puede observar una fuerte presencia de este, pero se encuentra dentro de la zona federal colindante con la laguna, la cual no está concesionada a APASEO DEL CARIBE.

Un factor que hay que tomar en cuenta es la fragmentación del ecosistema costero de la zona debido a las actividades que se dan en el área de interés las cuales son en su mayoría actividades encaminadas a la prestación de servicios turísticos, actividades acuáticas y servicio de gastronomía;

En términos ambientales podemos aseverar que el presente proyecto es viable, ya que a pesar de que contempla la remoción de vegetación, esta es de tipo secundaria en derivada de la selva mediana Subperenifolia en alto grado de perturbación; así mismo y debido a la naturaleza del proyecto no se determinó el riesgo de desequilibrio ecológico, ni la fragmentación de ecosistemas, o en su caso riesgos a la salud humana. Ahora bien se procede a puntualizar las conclusiones que se obtuvieron:

1. A pesar de que el proyecto implica la remoción de vegetación, esta es una vegetación de tipo secundaria en alto grado de perturbación, por lo que únicamente se encontraron 2 individuos

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

- de *Thrinax Radiata* en estrato arbustivo, las cuales van a ser rescatadas y posteriormente reubicadas en las superficies jardinadas del proyecto.
2. No se contempla la excavación por debajo del manto freático, por lo que no se interfiere con el flujo de escorrentías subterráneas.
 3. No se dañan ningún tipo de especie de mangle al no haber presencia de estos dentro de la ampliación de los Terrenos Ganados a la Laguna.
 4. No se detectó alguna actividad que pueda causar daño ambiental o a la salud humana.
 5. Por la dimensión y alcances, el proyecto no se considera puntual y no pone en riesgo al ecosistema costero de la zona.
 6. El proyecto va a traer consigo a la zona el desahogo de tráfico vehicular al ser una opción para los comensales de conocido restaurante de la zona a fin de representar una opción para no entorpecer el flujo vehicular de la zona.

El proyecto “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”, se va a desarrollar en un ambiente urbano por lo que los efectos para el ecosistema costero son en conjunto puntuales y la mayoría de estos despreciables debido a la escala, naturaleza y magnitud del mismo.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Las formas de prevenir, mitigar y corregir los impactos ambientales negativos derivados de la actuación que se pretende han sido consideradas por cada fase que involucra este proceso. En todas ellas se incorporan elementos que permiten la reducción de riesgos ambientales.

Las medidas de prevención, mitigación y compensación serán dirigidas hacia los agentes causales de impacto con el objeto único de orientar acciones hacia el medio receptor para incrementar su homeostasis y resiliencia o bien para paliar los efectos de la intervención una vez producidos (Gómez Orea, 2003).

Dichas medidas se aplican de acuerdo a su carácter e importancia en relación con el impacto y se definen de la siguiente manera:

Preventiva (P): Conjunto de actividades o disposiciones anticipadas, para suprimir o eliminar los impactos negativos que pudieran causarse hacia un determinado recurso o atributo ambiental.

Mitigación (M): Conjunto de acciones propuestas para reducir o atenuar los impactos ambientales negativos.

Compensación (C): Conjunto de acciones que compensan los impactos ambientales negativos, de ser posible con medidas de forestación o con acciones de la misma naturaleza (v.gr. Reforestación, creación de zonas verdes, compensación por contaminación).

En el presente capítulo se plantean las medidas orientadas a reducir oportunamente los impactos negativos, con lo que se permitiría a) evitar completamente el impacto al no desarrollar una determinada acción; b) disminuir impactos al limitar el grado o magnitud de la acción y su implementación c) rectificar el impacto al reparar, rehabilitar o restituir la calidad ambiental al factor afectado; y d) reducir o eliminar el impacto con operaciones de conservación y mantenimiento.

CRITERIOS PARA LA ADOPCIÓN DE MEDIDAS.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

La adopción de las medidas de los impactos potenciales identificados versa sobre los siguientes criterios:

- Viabilidad técnica contextualizada en las condiciones ambientales del entorno en el que se inserta la actuación.
- Eficacia o capacidad estimada de la medida para cubrir los objetivos que se pretenden.
- Eficiencia, o relación existente entre los objetivos que consigue y los medios necesarios para conseguirlos.
- Viabilidad económica de las medidas en el contexto de los costos de la actuación.
- Aptitud de implementación, mantenimiento, seguimiento y control.
- Sinergia y búsqueda de reforzamiento entre sí de las medidas adoptadas.

En función de las valoraciones realizadas y de la calidad ambiental existente en el medio circundante, se estima que no se generarán impactos graves al sistema natural, al subsistema perceptual ni al socio económico. Sin embargo, se requiere de la implementación de preventivas, de mitigación y compensadoras así como su correspondiente documentación durante el periodo de actuación para estar en condición objetiva de demostrar que las predicciones inferidas, así como la eficacia de las medidas propuestas para el proyecto, son acertadas.

VI.1. Descripción de las medidas de correctivas o de mitigación por componente ambiental.

De la información obtenida en el capítulo anterior se puede aseverar que en caso de ejecutar el presente proyecto, no se van a generar impactos de tipo severo o que representen riesgo para la salud humana ya que ningún impacto alcanzó el nivel de impacto negativo de tipo severo. En base a lo anterior se hacen las siguientes medidas preventivas y de mitigación de impactos:

- Previo a los inicios del proyecto, se deberá contemplar la contratación de letrinas portátiles, así como la instalación de botes para la adecuada disposición de residuos por parte de los trabajadores de la obra.
- Se va a dar una plática informativa acerca de las conductas permitidas y prohibidas a fin de que los trabajadores conozcan el alcance de lo manifestado en el presente documento.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad

Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

- Queda estrictamente prohibido el vertimiento de cualquier líquido en la zona federal o en la laguna.
- Por ningún motivo se va a permitir almacenar equipo o maquinaria pesada en el sitio del proyecto a fin de evitar derrame de lubricantes o hidrocarburos.
- Por ningún motivo se va a resguardar o en su caso realizar algún tipo de reparación mecánica a la maquinaria pesada en el sitio del proyecto.
- Por ningún motivo se permite encender fogatas o realizar necesidades fisiológicas en el predio.

VI.2. Impactos residuales.

Los impactos residuales son aquellos que permanecen en el sistema ambiental posterior a aplicar las medidas de mitigación anteriormente propuestas; aunque es importante comentar que en la valoración de los impactos no se identificó algún impacto severo o de mucha importancia; los impactos residuales quedan reducidos a aquellos que se puedan dar por la falta de aplicación de las medidas anteriormente propuestas, por lo que a continuación se enumeran una serie de medidas específicas para cada uno de estos:

Impacto: Generación de Aguas residuales en las etapas de preparación y construcción del proyecto:
<ul style="list-style-type: none">• Desde el inicio de la etapa de preparación, hasta el final de la etapa de construcción del proyecto, se va a contratar el servicio de 1 sanitario portátil con la empresa SANIRENT, la cual va a ser periódicamente aseada y desazolvada. La disposición de las aguas residuales generadas en el sanitario portátil, va a ser responsabilidad de la empresa contratada• Se va a proporcionar agua purificada para el consumo de los trabajadores a través de garrafones de 20 litros los cuales van a estar a disposición de los trabajadores de la obra en sus diferentes etapas.
Impacto. Impacto a la atmosfera por la generación de partículas suspendidas.
<ul style="list-style-type: none">• Desde el inicio de la etapa de preparación, hasta el final de la etapa de construcción del proyecto, se va a prohibir el almacenamiento a cielo abierto de agregados o materiales que puedan desprender partículas suspendidas a la atmósfera.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad

Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

- Se va a promover el riego constante de la superficie del proyecto para la etapa de construcción del proyecto a efecto de evitar el levantamiento de polvos y partículas por el efecto del intemperismo.

Impacto: Impacto al suelo por la generación de residuos.

- Se van a instalar 2 series de botes de 3 corrientes para la disposición de los residuos sólidos urbanos divididos en orgánicos-inorgánicos-PET y Aluminio; los cuales van a estar en lugares visibles y al alcance de los trabajadores de la obra.
- Los residuos de manejo especial, en este caso restos de la construcción van a ser retirados diariamente de la obra por el responsable de esta a fin de evitar que estos puedan ser dispuestos en el cuerpo lagunar.
- Los residuos peligrosos que se generen por el uso de solventes y pintura en la actividad de delimitación de cajones y señalización, van a ser colocados en un tambo con tapa exclusivo para el almacenamiento temporal de estos residuos y van a ser dispuestos araves de un acopiador de residuos peligrosos registrado ante la SEMARNAT.

VII. PRONOSTICO AMBIENTAL

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

El predio sujeto a estudio donde se pretende desarrollar el proyecto denominado “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”, presenta un alto grado de fragmentación debido al desarrollo urbano de la zona, así como las actividades que se dan las cuales están orientadas hacia la prestación de servicios turísticos. En caso de seguir en sus condiciones actuales, corre el riesgo de convertirse en un tiradero de residuos clandestino, toda vez que se ha observado la disposición inadecuada de bolsas que contienen residuos y restos de comida, esto originado por la gente que pasa por la zona y al no haber contenedores para la disposición de residuos, deciden depositarla en esta zona.

Los únicos elementos de la vegetación que para tal caso tienen un valor ambiental, son los 2 individuos de *Thrinax Radiata* (palma Chit) que se registraron en el predio, los cuales son susceptibles de rescate y reubicación en el sitio.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

El escenario ambiental que se espera con la implementación en sus diferentes etapas de este proyecto no rompe con el paisaje que se puede apreciar en la zona, que es la de una zona urbanizada consolidada, con todos los servicios y vías de comunicación para brindar al turismo de una instancia cómoda, placentera y divertida al momento de visitar la zona hotelera de Cancún. Por ser un proyecto a escala puntual que no implica la generación de aguas residuales o la necesidad del consumo de agua humana en la etapa de operación, se puede vislumbrar un escenario de mejora de imagen urbana que ayude a la movilidad en la zona, y por tanto se incremente la facilidad y disposición de lugares adecuados para el estacionamiento de vehículos.

VII.3. Descripción y análisis considerando las medidas de mitigación.

Al ser un proyecto de una extensión puntual, de una intensidad baja, con efectos mitigables en su mayoría, mediante la aplicación de las medidas de mitigación para la diferentes etapas, se prevé un escenario que vaya con el tono del paisaje sin afectar las zonas de laguna o de presencia de manglar,

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

debido a que la naturaleza del proyecto no contempla la generación de aguas residuales o de otras actividades que puedan poner en riesgo de fragmentar a los ecosistemas o representar daño a la salud humana, por lo que el presente proyecto se considera como viable.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Cartografía

Para la elaboración de los diversos planos presentados en los capítulos que integran este estudio, se utilizaron los programas **Quantum GIS (2.14.0 “Essen”)** y **AutoCAD 2015**; cuyas coordenadas se encuentran proyectadas en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16Q, Norte, de la República Mexicana.

De igual manera se utilizaron los datos vectoriales del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y de la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), a escalas 1:1000000 y 1:250000.

VIII.2 Fotografías

Las fotos que enriquecen los textos descritos en el presente manifiesto, fueron tomadas a través de una cámara digital marca Canon 7D Mark II, con una resolución máxima de 23.2 megapíxeles efectivos.

VIII.3 Coordenadas

Todas las coordenadas presentadas en los diversos capítulos que integran el presente documento, fueron recabadas a través de un geoposicionador satelital (GPS) de la marca Garmin, modelo 64s map. Las coordenadas se presentan con proyección en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS84, dentro de la Zona 16Q, Norte, que corresponde a la República Mexicana.

VIII.4 Bibliografía

- Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad
Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.**

trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arellano Rodríguez, J. Alberto, J. Salvador Flores Guido, J. Tun Garrido y Ma. Mercedes Cruz Bojórquez. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.
- Diario Oficial de la Federación. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Diario Oficial de la Federación. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Diario Oficial de la Federación. 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.
- Diario Oficial de la Federación. 2007. DECRETO por el que se adiciona un artículo 60 TER; y se adiciona un segundo párrafo al artículo 99; todos ellos de la Ley General de Vida Silvestre.
- Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Diario Oficial de la Federación. 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.
- Gómez Orea, D. 2002. Evaluación de Impacto Ambiental. 2ª Edición. Editorial Mundi-Prensa libros, S.A. 750 pp.
- INECC. 2014. “Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternativos que se consumen en México”. México. 46 pp.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad

Particular “Estacionamiento Público en Terrenos Ganados a la Laguna Apaseo del Caribe”.

- INEGI. 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Estadística, geografía e Informática. Aguascalientes, Aguascalientes.
- Juan M. Torres, R. y Alejandro Guevara, S. 2002. El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño hidráulico. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Instituto Nacional de Ecología.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, Vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Navarro S., A. AICA: C-26, Omiltemi. En: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. (<http://www.conabio.gob.mx> .México).
- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 2014. Programa del Centro de Población de Cancún, Benito Juárez, Quintana Roo, 2014-2030.
- Rodríguez, P. y E. Vázquez-Domínguez. 2003. Escala y diversidad de especies. In: Monroe, J.J. y J. Llorente B. (eds.). Una perspectiva Latinoamericana de la biogeografía. Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 109-114 pp.