


- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Bitácora número 23/MP-0161/08/18.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, CURP, domicilio particular, correo electrónico y número de teléfono particular de personas físicas, en páginas 6 y 7.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma del titular:** 
C. Renán Eduardo Sánchez Tajonar,
Delegado Federal en el Estado de Quintana Roo
- VI. **Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **111/2018/SIPOT**, en la sesión celebrada el **08 de octubre de 2018**.

MANIFESTACIÓN DE
IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

*Hotel Gaviotas
Puerto Morelos*

Junio de 2018

*Emilio Muñoz y Cop.
Hotel Gaviotas Puerto Morelos
Av. Javier Rojo Gómez
SMz 01, Manzana 09, Lote 01,
Municipio de Puerto Morelos
Estado de Quintana Roo*

ÍNDICE

I	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.....	1
1.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	1
	1.1.- NOMBRE DEL PROYECTO.	1
	1.2.- ESTUDIO DE RIESGO Y SU MODALIDAD.....	1
	1.3.- UBICACIÓN DEL PROYECTO	1
	1.4.- TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	2
	1.5. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL	2
2.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	2
	2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....	2
	2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE	2
	2.3. NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL.	2
	2.4. CURP DEL REPRESENTANTE LEGAL.....	2
	2.5. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O REPRESENTANTE LEGAL	2
3.	RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	3
	3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....	3
	3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.	3
	3.3. NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL.	3
	3.4. DIRECCIÓN.....	3
	3.5. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.	3
	3.6. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.	3
	3.7. CÉDULA PROFESIONAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO.	3
4.	PRESENTACIÓN Y ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS	4
II	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.....	6
1.	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	6
	1.1.- NATURALEZA DEL PROYECTO.	6
	1.2.- SELECCIÓN DEL SITIO.	11
	1.3.- UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.....	13
	1.3.1. COORDENADAS GEOGRÁFICAS	14
	1.4.- INVERSIÓN REQUERIDA.	15
	1.5.- DIMENSIONES DEL PROYECTO	15
	1.6.- USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y SUS COLINDANCIAS	17
	1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS REQUERIDOS.....	19
2.	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	21
	2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.....	29
	2.2 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	30
	2.3 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.....	32
	2.4 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	39
	2.5 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO	42
	2.6 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.....	43
	2.7 MATERIALES Y SUSTANCIAS QUE SERÁN UTILIZADAS.....	44
	2.8 REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA.....	45
	2.9 MAQUINARIA Y EQUIPO A UTILIZAR.....	45
	2.10 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	47
III	VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL.....	49
1	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	49
	1.1. ARTÍCULO 4	49
	1.2. ARTÍCULO 25	49

	1.3. ARTÍCULO 27	49
2	LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)	49
	2.1. CAPÍTULO II. DISTRIBUCIÓN DE COMPETENCIAS	50
	2.1.1. ARTÍCULO 4	50
	2.1.2 ARTÍCULO 5	50
	2.1.3 ARTÍCULO 28	51
	12.1.4 ARTÍCULO 30	51
	2.1.5 ARTÍCULO 35	52
3	REGlamento DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	54
	3.1. CAPÍTULO II. DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIERAN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES	54
	3.1.1. ARTÍCULO 4	54
	3.1.2. ARTÍCULO 5	54
	3.2. CAPÍTULO III. DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	54
	3.2.1. ARTÍCULO 9	54
	3.2.2. ARTÍCULO 12	55
4	LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y SU REGLAMENTO	55
5	LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES	57
7	LEY DE AGUAS NACIONALES Y SU REGLAMENTO	59
8	LEY DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE QUINTANA ROO	60
9	PLAN DIRECTOR DE DESARROLLO URBANO DE PUERTO MORELOS	64
10	PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ	66
11	NORMAS OFICIALES MEXICANAS	89
	11.1. NOM-002-SEMARNAT-1996	90
	11.2. NOM-041-SEMARNAT-1999	90
12	ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	91
IV	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	109
	1.- DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL	109
	1.1.- CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA DEL SISTEMA AMBIENTAL	114
	1.2.- CARACTERIZACIÓN FAUNÍSTICA DEL SISTEMA AMBIENTAL	123
	2.- CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL SITIO DE ESTUDIO	135
	2.1.- ASPECTOS ABIÓTICOS	135
	2.1.1. CLIMA	135
	2.1.2. TEMPERATURA	136
	2.1.3. PRECIPITACIÓN	138
	2.1.4. HUMEDAD RELATIVA Y ABSOLUTA	139
	2.1.5. GEOMORFOLOGÍA	140
	2.1.6. HIDROLOGÍA Y CUERPOS DE AGUA	141
	2.1.7. EDAFOLOGÍA	144
	2.1.8. SISTEMAS HIDROMETEOROLÓGICOS	145
	2.2.- ASPECTOS BIÓTICOS	149
	2.2.1. VEGETACIÓN	150
	2.2.1.1 ECOSISTEMA DE HALÓFITAS COSTERAS	151
	2.2.1.2 ECOSISTEMA DE HUMEDALES	153
	2.2.1.3 ZONA MARINA	156
	2.2.1.4 LISTADO TAXONÓMICO DE LA VEGETACIÓN EN LAS INMEDIACIONES DEL SITIO DE ESTUDIO	158
	2.1.2. FAUNA TERRESTRE	161
	2.3.- PAISAJE	162
	2.4.- MEDIO SOCIOECONÓMICO	166
	2.5.- DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	172
	2.5.1. INTEGRACIÓN E INTERPRETACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL	172
	2.5.2. CONCLUSIONES	173
V	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	174

1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	174
1.1. COMPONENTES AMBIENTALES E INDICADORES DE IMPACTO	176
1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO	176
1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.....	177
1.3.1. CRITERIOS	177
1.3.2. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	179
1.3.2.1. MEDIO FÍSICO	180
1.3.2.2. MEDIO BIOLÓGICO.....	185
1.3.2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO	188
1.4. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL	189
VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	190
1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	190
1.1. MEDIO FÍSICO	190
1.2. MEDIO BIOLÓGICO.....	193
1.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO	194
2. IMPACTOS RESIDUALES	196
VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	197
1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.....	197
2. CONCLUSIONES.....	197
VIII LITERATURA CONSULTADA.....	199

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.- NOMBRE DEL PROYECTO.

Hotel Gaviotas Puerto Morelos.

1.2.- ESTUDIO DE RIESGO Y SU MODALIDAD

Por su naturaleza, el proyecto no lo requiere.

1.3.- UBICACIÓN DEL PROYECTO

El área donde se pretende realizar la construcción del proyecto **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**, se encuentra conformada por una superficie de 1,193.96 m² que se compone de una poligonal que se localiza en la colindancia de la Zona Federal Marítimo Terrestre del Mar Caribe, en la Supermanzana 02, Manzana 13, Lote 02-16, CP. 77580, en la localidad Puerto Morelos, Municipio de Puerto Morelos, Estado de Quintana Roo.



Plano de localización de la poligonal que conforma el predio propuesto para la realización del proyecto, mismo que se desplanta sobre el litoral costero de la localidad de Puerto Morelos, en la zona conocida como Punta Petempich, en el Municipio de Puerto Morelos, Estado de Quintana Roo.

1.4.- TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

El tiempo de vida útil del proyecto es de 50 años, considerando un adecuado mantenimiento. Este periodo de tiempo podrá extenderse por tiempo indefinido, si se realiza un programa permanente de mantenimiento preventivo.

1.5. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

Todos los elementos de documentación legal del presente Manifiesto de Impacto Ambiental, se presentan en la primera sección de los anexos que acompañan al presente.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

Muñoz Vado Emilio y Cop.

2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE



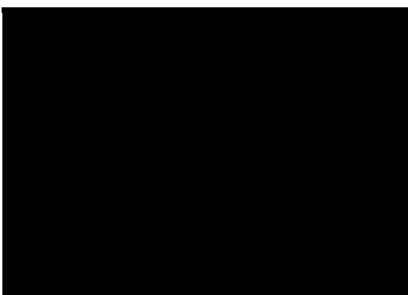
2.3. NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL.

Ing. Emilio Muñoz Vado

2.4. CURP DEL REPRESENTANTE LEGAL.



2.5. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O REPRESENTANTE LEGAL



3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

3.1. *NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.*

Arquitectura, Construcción y Diseño

3.2. *REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.*



3.3. *NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL.*

Arq. Lauro Trejo Pérez

3.4. *DIRECCIÓN*

Avenida Tulum Nº 200
Despacho 304, Plaza México.
Municipio de Benito Juárez
Cancún, Quintana Roo, México.
C. P. 77500, Tel/fax (998) 892.20.45 y (998) 892 21 85

3.5. *NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.*

Biol. Miguel Navarro Mendoza

3.6. *DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.*

Avenida Tulum Nº 200
Despacho 304, Plaza México.
Municipio de Benito Juárez
Cancún, Quintana Roo, México.
C. P. 77500, Tel/fax (998) 892.20.45 y (998) 892 21 85

3.7. *CÉDULA PROFESIONAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO.*

Cédula Profesional 929506.

4. PRESENTACIÓN Y ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

La superficie del predio es propiedad de los Señores Ingrid Astrid del Carmen Rodríguez Osorio, Heide Joaquín Zetina Rodríguez, Ingrid Noemi Zetina Rodríguez y Emilio Muñoz Vado, representantes legales del proyecto denominado **“Hotel Gaviota Puerto Morelos”**.

El 13 de junio del 2017, la sociedad conformada por los señores Emilio Muñoz Vado, Heyde Zetina Villanueva, Apoderada Legal de Ingrid Noemi Zetina Rodríguez y Heide Joaquín Zetina Rodríguez. representantes legales del proyecto denominado **“Hotel Gaviota Puerto Morelos”** obtuvo las Constancias de Uso del Suelo, de los predios ubicado en la Supermanzana 02, Manzana 13, Lotes 2-01, 2-02, 2-03, 2-04 y 2-14 de la localidad de Puerto Morelos, autorizada por la Dirección General de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Puerto Morelos, Quintana Roo mediante OFICIO: DGDU-PIU-P-B1/0047/2017, DGDU-PIU-P-B1/0048/2017, DGDU-PIU-P-B1/0049/2017, DGDU-PIU-P-B1/050/2017, constancias en la cuales se autorizan los siguientes parámetros urbanos:

El 07 de agosto del 2017, los Señores Ingrid Astrid del Carmen Rodríguez Osorio, Heide Joaquín Zetina Rodríguez, Ingrid Noemi Zetina Rodríguez y Emilio Muñoz Vado, representantes legales del proyecto denominado **“Hotel Gaviota Puerto Morelos”** solicitaron el proceso de fusión de cinco lotes para consolidarlos en una superficie de 1,193.96 m², obteniendo la Constancia de Compatibilidad Urbanística Estatal del predio ubicado en la Supermanzana 02, Manzana 13, Lotes 2-01, 2-02, 2-03, 2-04, 2-14 de la localidad de Puerto Morelos; autorizado por la Dirección de Administración Urbana, adscrita a la Subsecretaría de Desarrollo Urbano de la Secretaría de Desarrollo Urbano Territorial Urbano Sustentable del Gobierno del Estado de Quintana Roo, mediante oficio: SEDETUS/DS/SSDU/DAU/000883/2017.

Así mismo con fecha 01 de Agosto del 2017, se solicitó el proceso de fusión de los cinco lotes para obtener una superficie de 1,193.96 m² obteniendo la Constancia de Compatibilidad Urbanística Municipal del predio ubicado en la Supermanzana 02, Manzana 13, Lotes 2-01, 2-02, 2-03, 2-04, 2-14 de la localidad de Puerto Morelos; autorizado por la Dirección General de Desarrollo Urbano, del Municipio de Puerto Morelos, Estado de Quintana Roo, mediante oficio: DGDU-DOCFOT-P-B5-383-2017.

Para lograr el desarrollo del **“Hotel Gaviota Puerto Morelos”** era menester realizar cambios en los parámetros urbanos, por lo que se elaboró un **Estudio de Impacto Urbano** que tuvo como propósito justificar y demostrar que la autorización de la modificación de parámetros urbanos consistentes en el **Uso de Suelo THM (Turístico Hotelero Densidad Media)**, **aumento de densidad de 100 a 350 cuartos/hectáreas**, **con el aumento de 3 a 4 niveles de altura y una altura máxima de 15 m** que permitirá el desarrollo del proyecto propuesto.

Con base en lo anterior, los Señores Ingrid Astrid del Carmen Rodríguez Osorio, Heide Joaquín Zetina Rodríguez, Ingrid Noemi Zetina Rodríguez y Emilio Muñoz Vado, representantes legales del proyecto, solicitaron al cabildo del H. Ayuntamiento del Municipio de Puerto Morelos, estado de Quintana Roo, la modificación de los parámetros urbanos antes mencionados, de lo cual obtuvieron la aprobación por la Dirección General de Desarrollo Urbano ratificada mediante una acta de cabildo.

Una vez aprobado por la autoridad municipal, se publicó en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, en el Tomo III, Número 120 Extraordinario, Novena Época, del 08 de noviembre de 2017, el *“Acuerdo Mediante el cual el honorable ayuntamiento de Puerto Morelos del estado de Quintana Roo, periodo 2016-2018, en su Vigésima Cuarta Sesión Extraordinaria, aprobó el Cambio de uso de suelo, Parámetros de*

Construcción y Densidad del Uso del Suelo de los Inmuebles Identificados como los Lotes 2-01, 2-02, 2-03, 2-04 y 2-14 de la, Supermanzana 02, Manzana 13 del Municipio de Puerto Morelos del estado de Quintana Roo”, en el que se autoriza el cambio al **Uso de Suelo THM (Turístico Hotelero Densidad Media)**, con **4 niveles de construcción, una altura máxima de 15 m, así como una densidad de 350 cuartos por hectárea.**



PERIÓDICO
OFICIAL



DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

LAS LEYES Y DEMÁS DISPOSICIONES OBLIGAN POR EL SOLO HECHO DE PUBLICARSE EN ESTE PERIÓDICO

Chetumal, Q. Roo a 08 de Noviembre de 2017

Tomo III

Número 120 Extraordinario

Novena Época

REGISTRADO COMO ARTÍCULO DE SEGUNDA CLASE EN LA OFICINA LOCAL DE CORREOS

EDICION DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE QUINTANA ROO

ÍNDICE

1. ACUERDO MEDIANTE EL CUAL SE APRUEBA EL CAMBIO DE PARÁMETRO DE CONSTRUCCIÓN Y USOS PERMITIDOS DE LOS INMUEBLES IDENTIFICADOS COMO LOS LOTES 02 DE MZA. 01, SM. 05 Y LOTE 01 DE LA MZA. 100, SM. 05, DEL MUNICIPIO DE PUERTO MORELOS, QUINTANA ROO...-PÁG.-2
2. ACUERDO MEDIANTE EL CUAL SE APRUEBA EL CAMBIO DE USO DE SUELO, PARÁMETRO DE CONSTRUCCIÓN Y DENSIDAD DE LOS INMUEBLES IDENTIFICADOS COMO LOS LOTES 2-01, 2-02, 2-03, 2-04 Y 2-14 DE LA SM. 02, MZA. 13, DEL MUNICIPIO DE PUERTO MORELOS, QUINTANA ROO...-PÁG.-17
3. 2DA. PUBLICACIÓN.- EDICTO DEL EXPEDIENTE 402/2011. TRIBUNAL UNITARIO AGRARIO DISTRITO ...-PÁG.-28
4. AVISO DE INICIO DE FUNCIONES DEL LIC. JESÚS EDUARDO TOVILLA HEREDIA, COMO NOTARIO PÚBLICO AUXILIAR NÚMERO 18 DEL ESTADO DE QUINTANA ROO...-P Á G . - 2 9

II DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1.- NATURALEZA DEL PROYECTO.

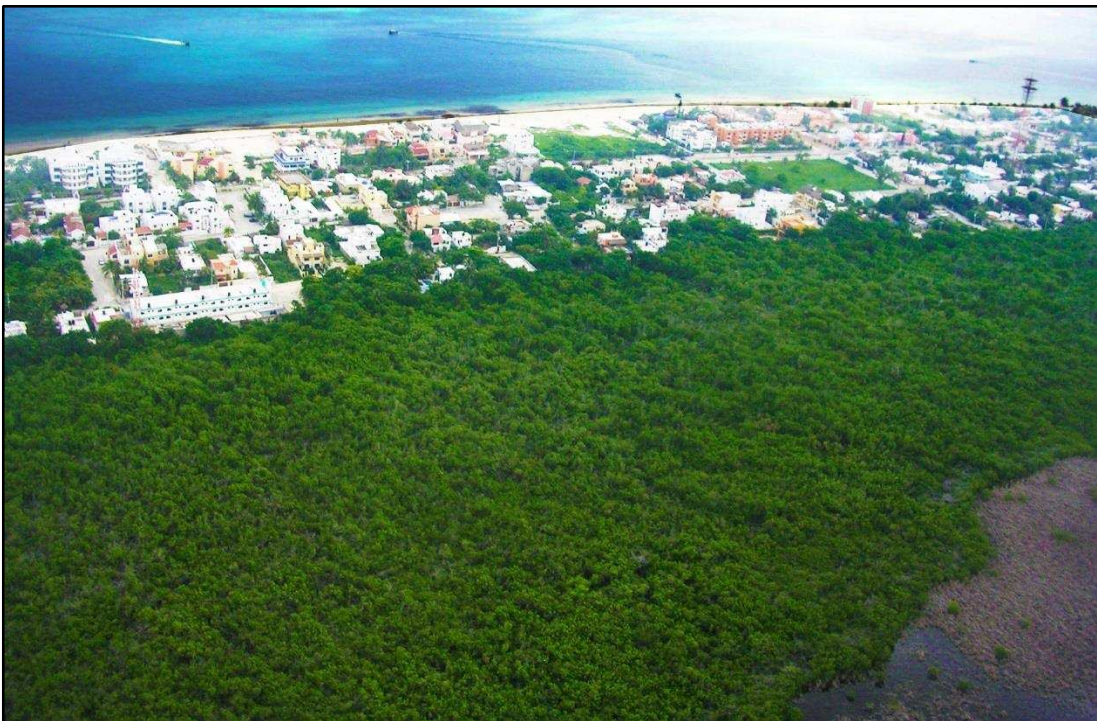
Sector: Turismo.

Subsector: Turístico.

Tipo de Proyecto: Turístico.

El proyecto se localiza en la Supermanzana 02, Manzana 13, Lotes 2-01, 2-02, 2-03, 2-04 y 2-14, con una superficie de 1,193.96 m², dentro del centro de población Puerto Morelos, en la zona denominada Casco Antiguo, a 14 km del aeropuerto internacional de Cancún, dentro del recién creado Municipio de Puerto Morelos en el estado de Quintana Roo.

La zona donde se inserta el predio para el desarrollo se conforma por infraestructura hotelera del tipo todo incluido, hoteles boutique de lujo y viviendas residenciales todas con frente a la costa.



Vista aérea de la zona donde se inserta el proyecto del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**, localizado al norte del muelle de pescadores en el casco del antiguo Puerto en Puerto Morelos. Como se aprecia, se presenta una tendencia al desarrollo Hotelero sobre el litoral costero del Municipio de Puertos Morelos estado de Quintana Roo.

Con la creación de un proyecto de hospedaje como lo es el proyecto Hotel Gaviotas Puerto Morelos, se pretende contribuir de manera directa responder a las necesidades de un Desarrollo Turístico Hotelero que atienda al creciente número de visitantes nacionales y extranjeros y por consecuencia lógica proporcione una derrama económica importante para el joven Municipio de Puerto Morelos, lo que a su vez favorecerá de manera permanente a la población local y sobre todo generará fuentes de empleo para sus habitantes, durante todas las etapas.

Así mismo, cabe señalar que este proyecto respetará en todo momento su entorno ecológico aplicando las medidas correspondientes para el mantenimiento y cuidado del litoral costero, aplicando todas las medidas correspondientes con efecto de mitigar todos los impactos generados, antes, durante y después del proceso de obra y hasta su operación.

El proyecto consta en un hotel turístico de 40 habitaciones desarrollado en planta baja más tres niveles, con 734.50 m² en cada nivel, con una superficie total construida de 2,938.00 metros cuadrados. El desplante corresponde a 776.07 m², lo que equivale al 65% de desplante en relación a la superficie del terreno y su composición arquitectónica es la siguiente:

Hacia el este se encuentran áreas comunes como alberca infinity, bar, zona de camastros en áreas permeables. Así también se ofrece un área de deck adyacente a la alberca para funcionar como área de asoleadero, baños para áreas comunes, acceso al sur del terreno al restaurante, mientras que un poco más al noreste se encuentra la tienda de buceo. Al oeste lavandería, bodegas y áreas de servicio para operación del hotel.

Y en el resto del área de desplante tenemos 2 habitaciones de 33.08 m² con baño, terraza y alberca swim out, 3 habitaciones de 25.94 m² con baño y terraza, 2 de las cuales cuentan con alberca swim out, 1 habitación de 23.44 m² con baño y terraza y estacionamiento para 14 vehículos.

En los niveles subsecuentes se cuenta con habitaciones de 33.08 m², 25.94 m², 23.44 m², 25.88, 11 en total, cada una con balcón y terraza con vista al mar, las áreas comunes de cada nivel corresponden al área de elevador y zona de escaleras.

NIVELES DE PROYECTO

Nivel de Andador Playa (N.P.T. - 1.35)

Nivel de Deck Playa (N.P.T. - 1.20)

Andadores Exteriores Patio Central (N.P.T. +- 0.00) Nivel de Referencia Banqueta

Planta Baja (N.P.T. +0.15)

1er Nivel (N.P.T. + 3.00)

2do Nivel (N.P.T. + 6.00)

3er Nivel (N.P.T. + 9.00)

Azotea (N.P.T. + 12.00)

La habitación tipo consta de cama King Size, sala de estar, pull out bed, televisión de 36", baño completo y vestidor. Todas las habitaciones cuentan con un área de terraza.

TABLA DE SUPERFICIES (M2) OBRA NUEVA	
PLANTA BAJA	746.225
1 NIVEL	746.225
2 NIVEL	746.225
3 NIVEL	746.225
TOTAL	2984.9
CUS	2.47

Sobre la losa de azotea se encuentra el área de servicios donde tendremos instalaciones de gas, aire acondicionado, y antenas.

Cuenta con 2 frentes, fachada oeste hacia el Lote 2-13 (Vialidad) con 40.87 metros y fachada este hacia la zona federal marítimo terrestre con 41.22.

En cuanto a las obras exteriores, todo el estacionamiento se plantea sea a base de adopasto para incrementar el área de permeabilidad del predio.

La cubierta del área para depósitos de basura tendrá una cubierta verde natural, las áreas comunes del lado alberca cuenta con espacios permeables y jardineras.

El pasillo de acceso lateral al restaurante tiene una cubierta jardinada natural con únicamente huellas de concreto permeable para su tránsito. En el área del asoleadero de la alberca cuenta con una terraza de deck natural, también permeable, instalado con una base de pilares para permitir el dren natural del terreno. Todas las rampas son de concreto permeable lo que permite el desagüe natural en caso de lluvia.

TABLA DE SUPERFICIES (M2) OBRA EXTERIOR	
DECK ALBERCA	26.64
DECK TIENDA BUCEO	8.49
JARDINERAS	24.8
ESCALERAS	15.55
ALBERCA	48.91
SWIM OUTS	27.48
ESTACIONAMIENTO	175
BAR	12.56
FUENTE	11.34
TOTAL	339.43

En planta baja se cuenta con el acceso principal por medio de vestíbulo de recepción, baños y bodega.

Planta Baja:

- Recepción
- Bodega
- Habitación para velador con baño

- Escaleras
- Subestación eléctrica
- Elevador
- Lavandería-Bodega
- Baño de servicio
- Restaurante para 60 comensales con cocina y bodega
- Baño público para hombres
- Baño público para mujeres
- Alberca
- Bar
- Tienda de buceo
- 7 habitaciones para huéspedes con baño y terraza
- Estacionamiento para 13 vehículos
- Jardines



Vista aérea de la planta baja donde se desplanta el proyecto del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**, localizado al norte del muelle de pescadores en el casco del antiguo Puerto en Puerto Morelos. Como se aprecia, se localiza sobre el litoral costero del Municipio de Puertos Morelos estado de Quintana Roo.

Planta 1er. Nivel

- 11 habitaciones para huéspedes con baño y terraza
- Elevador
- Escaleras
- Bodega de blancos

Planta 2do. Nivel

- 11 habitaciones para huéspedes con baño y terraza
- Elevador
- Escaleras
- Bodega de blancos

Planta 3er. Nivel

- 11 habitaciones para huéspedes con baño y terraza
- Elevador
- Escaleras
- Bodega de blancos

1.2.- SELECCIÓN DEL SITIO.

El área donde se pretende realizar la construcción del proyecto **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**, está localizado en los Lotes 2-01, 2-02, 2-03, 2-04 y 2-14 de la Supermanzana 02, Manzana 13 del Municipio de Puerto Morelos del estado de Quintana Roo.

A este predio, con una superficie de 1,193.96 m², le aplica el Uso de Suelo THM (Turístico Hotelero Densidad Media), con 4 niveles de construcción, una altura máxima de 15 m, así como una densidad de 350 cuartos por hectárea, lo anterior como resultado del “Acuerdo Mediante el cual el honorable ayuntamiento de Puerto Morelos del estado de Quintana Roo, periodo 2016-2018, en su Vigésima Cuarta Sesión Extraordinaria, aprobó el Cambio de uso de suelo, Parámetros de Construcción y Densidad del Uso del Suelo de los Inmuebles Identificados”.



Localización del predio propuesto para el desarrollo del Hotel Gaviotas Puerto Morelos (punto rojo), localizado al sur de la ciudad de Cancún y al norte del antiguo muelle de pescadores en el casco viejo de Puerto en Puerto Morelos, en la línea costera del Municipio de Puerto Morelos (antes Benito Juárez), estado de Quintana Roo.

Este sitio seleccionado en la localidad de Puerto Morelos, cuenta con ventajas que lo hacen idóneo para el desarrollo de infraestructura turística. El predio seleccionado se localiza sobre la delgada línea costera al norte del antiguo puerto, en donde se ha focalizado el desarrollo turístico del municipio. El Ordenamiento ecológico vigente en la zona y el Programa de Desarrollo Urbano han dirigido el desarrollo turístico a esta franja costera, de manera que se protejan los frágiles ecosistemas que se desarrollan en la zona litoral, sobre todo la barra

arenosa (ecosistema de duna y playa arenosa) y los humedales adyacentes que se desarrollan en la cuenca de inundación.

El sitio propuesto para el proyecto ha sido identificado con una vocación para el desarrollo propuesto, por lo que se estableció el Acuerdo que aprobó el Cambio de uso de suelo, Parámetros de Construcción y Densidad del Uso del Suelo, y así propiciar la generación de empleos y derrama económica que se traduce en impuestos para el nuevo municipio, incremento en la oferta de hospedaje a los visitantes y un incremento en el nivel de vida de la zona.

Esta modificación de los parámetros urbanos que autorizó la autoridad municipal a través de la aprobación de la Dirección General de Desarrollo Urbano, y que fue ratificada mediante acta de cabildo, constituye la base para la elaboración de la propuesta del hotel, con los parámetros urbanos siguientes:

CONCEPTO		NORMA	PROYECTO	CUMPLE
Uso de Suelo		THM	THM	SI
Área del Lote		500.00 M2	1,193.96 M2	SI
Frente del Lote		20.00 M	40.87 M	SI
Restricciones Mínimas a los Linderos	Frente	5.00 M	5.00 M	SI
	Lado	0.00	0.00	SI
	Fondo	0.00	0.00	SI
Altura Máxima	Metros	15.00	15.00	SI
	Niveles	4	4	SI
% Máximo de Ocupación (COS)	Coef. %	65%	60.56%	SI
	M2	776.07 m2	723.08 M2	SI
Uso del Suelo (CUS)	Coef. %	2.50	2.47	SI
	M2	1,432.75 M2	2,984.90 M2	SI
Densidad Neta		350 CTOS/HA.	335CTOS/HA	SI
Cajones de Estacionamiento		13 CAJONES	13 CAJONES	SI

Por otro lado, desde el punto de vista ambiental, la zona propuesta para el proyecto se encuentra regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, que sigue vigente para el municipio de Puerto Morelos, el cual es un instrumento de política y gestión ambiental.

Este programa establece que de acuerdo con la localización del predio seleccionado, se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental UGA-28, denominada Centro de Población de Puerto Morelos, con una política ambiental de **Aprovechamiento Sustentable** con los usos condicionados a lo que se establezcan en Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos 2009-2023, que aplica para Puerto Morelos, y en este caso los que se han definido mediante el “Acuerdo Mediante el cual el honorable ayuntamiento de Puerto Morelos del estado de Quintana Roo, periodo 2016-2018, en su Vigésima Cuarta Sesión Extraordinaria, aprobó el Cambio de uso de suelo, Parámetros de Construcción y Densidad del Uso del Suelo del Inmueble propuesto para el Hotel Gaviotas de Puerto Morelos”.

1.3.- UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

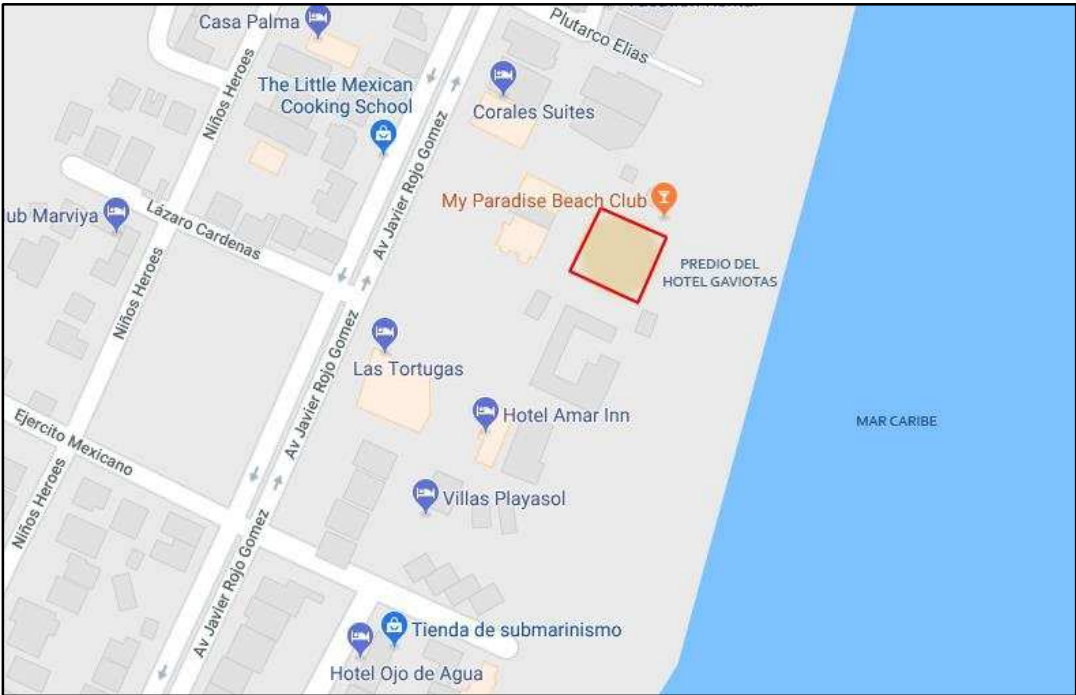
El sitio donde se pretende la construcción del proyecto **Hotel Gaviotas de Puerto Morelos**, se localiza en la Supermanzana 02, Manzana 13, Lotes 2-01, 2-02, 2-03, 2-04 y 2-14, con una superficie de 1,193.96 m², dentro del centro de población Puerto Morelos, en la zona denominada Casco Antiguo, a 14 km del aeropuerto internacional de Cancún, dentro del recién creado Municipio de Puerto Morelos en el estado de Quintana Roo.



Imagen que muestra la localización del predio y las características de sus colindancias, en la Zona costera del casco antiguo del puerto, en el Municipio de Puerto Morelos (antes Benito Juárez), estado de Quintana Roo. En rojo se denota el polígono del predio que se propone para la realización del proyecto.

Las medidas y colindancias del predio objeto del presente estudio son:

1. Al Norte con 26.18 metros con lote 13
2. Al Sur con 32.39 metros con lote 3-01 y privada sin nombre
3. Al Este con 41.22 metros con zona federal marítima terrestre
4. Al Oeste con 40.87 metros con vialidad



Localización del polígono que conforma el predio propuesto (polígono rojo) para la construcción del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**. Se muestra su localización sobre el litoral costero del mar Caribe en el Municipio de Puerto Morelos, estado de Quintana Roo.

1.3.1. COORDENADAS GEOGRÁFICAS

La poligonal del predio fusionado para el desarrollo del proyecto **Hotel Gaviotas de Puerto Morelos** se construye con las siguientes coordenadas:

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL POLÍGONO QUE DESCRIBE EL PREDIO PARA EL DESARROLLO DEL HOTEL GAVIOTAS PUERTO MORELOS			
LADO	DISTANCIA	COORDENADAS UTM	
EST-PV	MTS	X	Y
01-02	40.87	513,220.3671	2,305,879.3033
02-03	26.18	513,237.8695	2,305,516.2360
03-04	41.22	513,261.1798	2,305,904.0404
04-01	3239	513,219.5877	2,305,865.3903
ÁREA = 1,193.96 m²			

Por su localización geográficas, el predio analizado está regulado por el Programa de Desarrollo Urbano 2008-2023, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado. Por otro lado, respecto a su ordenamiento ecológico, el Municipio de Benito Juárez cuenta con un Ordenamiento Ecológico que regula toda la geografía municipal, de acuerdo al decreto Número 342 en su fracción segunda, transitorio sexto que estipula que: *“Hasta en tanto el Consejo Municipal de Puerto Morelos o el Ayuntamiento del Municipio de Puerto Morelos, no expida su propia reglamentación y disposiciones municipales, continuarán aplicándose en lo conducente los reglamentos y disposiciones del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo”*.

Las Leyes en materia de hacienda, ingresos y en general todas aquellas aplicables Municipio de Benito Juárez, lo serán en lo conducente al Municipio de Puerto Morelos, hasta en tanto la Legislatura del Estado expida las leyes o realice las adecuaciones correspondientes.

1.4.- INVERSIÓN REQUERIDA.

Para el proyecto Hotel Gaviotas de Puerto Morelos se tiene estimada una inversión de 30 millones de pesos. Dentro del monto de inversión se incluye diseño y supervisión, construcción de proyecto, estudios técnicos y ambientales, instalaciones y oficinas, levantamiento topográfico, movimiento de tierras y limpieza.

1.5.- DIMENSIONES DEL PROYECTO

El proyecto que se describe, denominado **“Hotel Gaviotas Puerto Morelos”**, se localiza sobre la calle General Lázaro Cárdenas y Calle Plutarco Elías Calles, Supermanzana 02, Manzana 13, Lote 2-01, 2-02, 2-03, 2-04 y 2-14, Municipio de Puerto Morelos, estado de Quintana Roo. La superficie total del predio es de 1,193.96 m².

El promovente, como resultado de la demanda en la zona plantea desarrollar un proyecto de tipo turístico hotelero con un concepto de imagen nueva que se adapta a la imagen de los recientes conjuntos habitacionales en el contexto urbano, complejos de hoteles bajo el esquema de todo incluido, hoteles boutique y más de 50 hoteles de distintos giros.

Desde la parte sur en donde termina el casco antiguo de Puerto Morelos hasta la parte norte de Bahía Petempich se localizan más de 11 hoteles de tipo todo incluido. Con edificaciones que van desde los 3 a los 5 niveles de altura. El desarrollo Turístico Hotelero es mayor hacia la zona norte que la zona sur concentrándose en Bahía Petempich grandes complejos todo incluido.

El nuevo proyecto se desplanta sobre una superficie de 2,984.90 m², distribuida en 3 niveles con 33 habitaciones con baño y terraza, y una planta baja con 7 habitaciones más, restaurante, área de servicios, lavandería, un lobby y una tienda de buceo.

Dentro del desplante del predio cuenta con obras exteriores compuestas por elementos decorativos, decks, bar, albercas, una infinity y 4 tipo swin out de 4 habitaciones, para dejar el resto del predio como área de transito común, con sus respectivas áreas permeables.

TABLA DE AREAS	
PLANTA BAJA	
Recepcion /Lobby	58.33 m2
Habitacion tipo 1	42.18 m2
Habitacion tipo 2 (42.12 m2)	126.36 m2
Habitacion tipo 3 (49.31 m2)	98.62 m2
Habitacion tipo 4	42.07 m2
Restaurante, Baños, Cocina y Bodega	144.11 m2
Lavanderia	23.55 m2
Escaleras, Pasillos, Cubo de Elevador, Andadores Ext.	363.69 m2
Bar	12.56 m2
Alberca	48.91 m2
Tienda de Buceo	13.20 m2
Swim Out	27.48 m2
Estacionamiento	175.0 m2
Servicios	17.90 m2
TOTAL	1,193.96 m2

Tabla de superficie para la planta baja del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**. Se muestran los componentes principales del proyecto y las superficies que ocuparán sobre la superficie del terreno.

TABLA DE AREAS	
NIVEL 1, 2 Y 3	
Habitacion tipo 1	55.27 m2
Habitacion tipo 2 (42.12 m2)	168.48 m2
Habitacion tipo 3 (49.31 m2)	147.93 m2
Habitacion tipo 4 (41.71 m2)	83.42 m2
Habitacion tipo 5	61.23 m2
Escaleras, Pasillos, Cubo de Elevador	174.52 m2
Bodega	33.12 m2
TOTAL	723.59 m2

Tabla de superficie para las plantas de los niveles 1, 2 y 3 del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**. Se muestran los componentes principales del proyecto y las superficies que ocuparán.

1.6.- USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y SUS COLINDANCIAS

El lote caso de estudio se localiza dentro del polígono que comprende el Programa Director de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos, actualización 2009. El Plan Director de Desarrollo Urbano de Puerto Morelos, fue publicado en el Periódico Oficial del gobierno del estado de Quintana Roo el 30 de octubre de 1998, en el Tomo III, Número 16 Extraordinario, 5ta época. Posteriormente, el 20 de mayo del 2009, se realizó la actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos, actualmente municipio de Puerto Morelos, Quintana Roo.

Para hacer viable el proyecto que se presenta, acorde con la vocación natural de la zona donde se ubica, se tramitó y consiguió un *Acuerdo Mediante el cual el honorable ayuntamiento de Puerto Morelos del estado de Quintana Roo, periodo 2016-2018, en su Vigésima Cuarta Sesión Extraordinaria, aprobó el Cambio de uso de suelo, Parámetros de Construcción y Densidad del Uso del Suelo de los Inmuebles Identificados como los Lotes 2-01, 2-02, 2-03, 2-04 y 2-14 de la, Supermanzana 02, Manzana 13 del Municipio de Puerto Morelos del estado de Quintana Roo*”, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, Tomo III, Número 120 Extraordinario, Novena Época, del 08 de noviembre de 2017,.

Con base a lo anterior, al predio donde se propone la construcción del Hotel Gaviotas Puerto Morelos, le aplica el **Uso de Suelo THM (Turístico Hotelero Densidad Media), con 4 niveles de construcción, una altura máxima de 15 m, así como una densidad de 350 cuartos por hectárea.**

LINEAMIENTOS URBANOS PARA USO DE SUELO THM , DEL PREDIO PROPUESTO PARA EL DESARROLLO		
SUPERFICIE DEL POLÍGONO	1,193.96 M ²	
COEFICIENTE DE OCUPACIÓN (COS):	65%	776.074 M ²
COEFICIENTE DE USO DE SUELO (CUS):	2.50	2,984.90 M ²
DENSIDAD NETA:	350 CUARTOS / HA	
RESTRICCIONES		
FRENTE:	5.00 m	
FONDO:	0.00 m	
LATERAL (s):	0.00 m	
ALTURA EN PISOS:	4 niveles	15.00 m
CAJONES ESTACIONAMIENTO	13 CAJONES	

NOTA: Lineamientos basados en el “*Acuerdo Mediante el cual se aprobó el Cambio de uso de suelo, Parámetros de Construcción y Densidad del Uso del Suelo de los Inmuebles Identificados como los Lotes 2-01, 2-02, 2-03, 2-04 y 2-14 de la, Supermanzana 02, Manzana 13 del Municipio de Puerto Morelos del estado de Quintana Roo*”.

El **Uso de Suelo THM** es aquel cuya densidad máxima es de 60 cuartos hoteleros por hectárea. Se entiende por cuarto una unidad de alojamiento estándar con una o dos camas y baño; o una unidad de alojamiento tipo suite con una o dos camas y baño más estancia-comedor y baño. El número de unidades de alojamiento tipo suite para efectos de cálculo de densidad no podrá ser mayor al 30% del total de cuartos en el predio.

Por otro lado, el predio a desarrollar se localiza en la zona costera de Puerto Morelos. El litoral costero en la zona en un complejo mosaico ambiental producto de su origen paleoecológico, donde una antigua laguna arrecifal quedó totalmente aislada del mar por una barrera arenosa costera, en tanto que en la parte interior se encuentra confinada por antiguas líneas de costa o bermas, que se elevan hasta 8 m sobre el nivel de la cuenca.

El resultado de ésta peculiar conformación geológica es la variabilidad de las condiciones ambientales presentes en ésta zona, de la que se deriva la actual heterogeneidad de hábitats como la berma, la cuenca y la barrera arenosa, que favorecen la presencia de numerosas especies de plantas y animales, con formas de crecimiento y adaptaciones especiales que les permiten establecerse en ambientes tan extremos como la duna arenosa adyacente al mar.

La actual barra arenosa o cordón litoral arenoso que separa el mar del ecosistema terrestre delimita la zona marina con relación al ecosistema terrestre. Esta barra arenosa es seguida de la paleocuenca o laguna fósil donde se desarrolla el humedal con sus distintos tipos de vegetación hidrófila, y por último se presenta la paleocosta o litoral antiguo, que marca un pronunciado desnivel de hasta 8 m o más por arriba del nivel de la cuenca de inundación. Debido a esta elevación del terreno, la vegetación que se desarrolla a partir de esta antigua línea de costa pertenece al ecosistema de Selva Mediana Subperennifolia.



Localización del polígono que conforma el predio propuesto (polígono rojo) para la construcción del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**. En color verde fuerte se representa la cuenca inundable con humedales de gran importancia ecológica.

El sitio donde se localiza el predio propuesto para el proyecto, es sobre la costa arenosa, lejos del importante sistema de humedales que se extiende entre la carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez y la línea de Costa que corresponde a la zona Hotelera de Puerto Morelos. Este sistema no alcanza las colindancias del predio. No existen indicios de ningún otro cuerpo de agua cercano al predio, por el cual pueda verse afectado.

1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS REQUERIDOS

La zona donde se localiza el predio para el desarrollo del proyecto Hotel Gaviotas Puerto Morelos, cuenta con todos los servicios públicos requeridos para la construcción y operación del mismo.

Red de agua potable y Alcantarillado. La Comisión de Agua Potable y Alcantarillado tiene a su cargo el servicio para Puerto Morelos y para Leona Vicario. Por lo tanto, se cuenta con la infraestructura de las redes de Agua Potable y Drenaje Sanitario en la zona de referencia.

A solicitud del promovente con relación a la disponibilidad de infraestructura de red de Agua potable y Alcantarillado para la zona centro y por lo tanto el lote del caso de estudio y de acuerdo al oficio No. CAPA-DBJIM-SDT/0403/2018 de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de la Delegación Benito Juárez e isla Mujeres, indica que en la zona en donde se ubica el predio en cuestión y concretamente el proyecto Hotel Gaviotas Puerto Morelos, le OTORGA ALA FACTIBILIDAD de los servicios de Agua potable y Alcantarillado Sanitario. (Se anexa Oficio).

Energía eléctrica. El 95% de la población cuenta con servicio eléctrico, el cual es administrado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE). De acuerdo con las bases de diseño emitidas por la CFE se considera una carga de 5 KVA por habitación teniendo un total de 1,800 KVA por habitación.

Drenaje sanitario. De acuerdo al oficio No. CAPA-DBJIM-SDT/0403/2018 de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado de la Delegación Benito Juárez e isla Mujeres, indica que en la zona en donde se ubica el predio en cuestión y concretamente el proyecto Hotel Gaviotas Puerto Morelos, le OTORGA ALA FACTIBILIDAD de los servicios de Agua potable y Alcantarillado Sanitario. (Se anexa Oficio).

Drenaje pluvial. Se consideran bajadas de agua de azoteas para conducir las a los diferentes pozos de absorción de aguas pluviales; que de acuerdo a su área tributaria que le corresponde a la huella de desplante y a las obras exteriores se calcula que por cada 4,000.00 m², y debido a que el proyecto se desplanta sobre una superficie menor a 2,000 m², al proyecto se le dotará de un pozo pluvial.

Vialidades. El poblado se localiza a 35 km al sur de Cancún y 34 km al norte de Playa del Carmen sobre la carretera federal 307. El Aeropuerto Internacional de Cancún, se localiza a 18 kilómetros al norte de la localidad sobre la carretera 307.

Al poniente, cuenta con un camino estatal de terracería de 45 kilómetros de longitud, que atraviesa zonas ejidales para enlazar a las comunidades de Central Vallarta a 15 km, finalizando en el poblado de Leona Vicario sobre la carretera federal 180 en su tramo Cancún-Mérida.

La zona costera del Puerto se encuentra conectada a la autopista por la avenida José María Morelos, que es una vialidad federal de dos carriles que finaliza en la Plaza de Puerto Morelos.

Servicios de salud. Puerto Morelos cuenta con un consultorio del Instituto Mexicano del Seguro Social, dos Centros de Salud, el primero y más antiguo ubicado en la zona costera y el segundo localizado en la Colonia

Joaquín Zetina Gasca. Los servicios de salud de ambos centros de población dependen normativa y administrativamente de la Jurisdicción Sanitaria No. 2 con sede en Cancún.

Servicios Educativos. En la localidad de Puerto Morelos, actualmente existen 13 escuelas públicas de los niveles: Preescolar (6), Primaria (4), Secundaria (2) y Preparatoria (1), adscritas al Sistema Educativo Quintanarroense (SEQ). Así también existe 1 Biblioteca Pública “Maurilio Sánchez Jiménez”, inaugurada en 1995.

Procuración de justicia. En 1995, iniciaron las actividades de la Agencia del Ministerio Público del Fuero Común. En la actualidad existe una agencia del Ministerio Público del Fuero Común, integrada por dos ministerios públicos, y dos oficiales secretarios.

Panteón municipal. En Puerto Morelos se localizan dos Panteones, el “Cementerio Viejo”, localizado frente a la playa en la zona costera sur entre dos hoteles, está actualmente en desuso pero todavía con los restos de algunos de los fundadores del pueblo y el “Cementerio Nuevo”, al poniente de la Colonia Joaquín Zetina Gasca, cuenta con una hectárea de terreno que es una dimensión adecuada para cumplir su función.

Recolección de basura. La recolección de basura la realiza la Alcaldía Municipal. Adicionalmente se cuenta con 1 estación de bomberos, 1 oficina de correos, 1 subestación eléctrica y 3 gasolineras. En cuanto a los servicios requeridos de acuerdo con la naturaleza y tipo de proyecto consistente en la construcción de un edificio hotelero será necesario el servicio de recolecta de basura para los restos de materiales que se generen durante los trabajos de construcción, y de los residuos sólidos domésticos durante la operación del mismo.

Antenas de telefonía celular. La zona cuenta con red de postes de telefonía pertenecientes a la empresa Telmex con oficinas en Cancún.

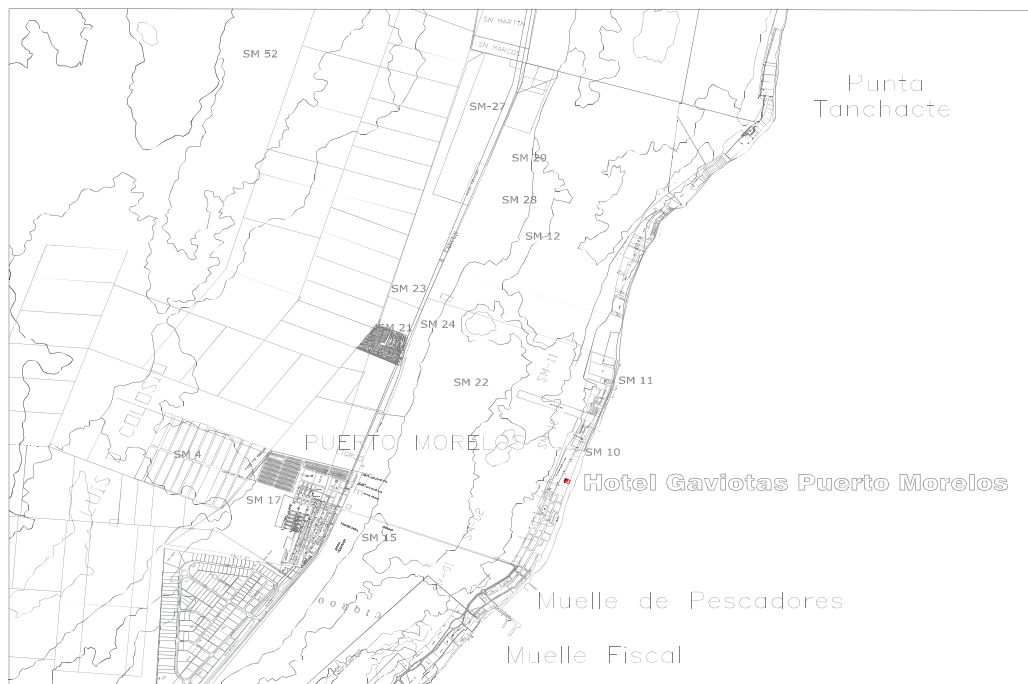
Alumbrado Público. Un 70% de la vialidad principal cuenta con alumbrado público en los postes de la red eléctrica.

Seguridad Pública. La zona cuenta con un acceso controlado a la Bahía con seguridad privada además de contar con un control de acceso en cada hotel con servicios de seguridad privada. En octubre pasado se entregaron a la Dirección General de Seguridad Pública, Tránsito y Policía Turística 24 unidades, entre vehículos y motocicletas, uniformes y equipo táctico a los policías, con inversión de 12 millones de pesos, con recursos propios. Elementos de seguridad pública Municipal tienen acceso a toda la zona de la bahía para realizar recorridos y guardias mediante vehículos tipo moto y camioneta.

2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en la zona del casco antiguo del recién creado Municipio de Puerto Morelos del estado de Quintana Roo, a 14 Km del aeropuerto internacional de Cancún y a 25 km de la ciudad de Cancún.

La zona se conforma por grandes destinos hoteleros de tipo todo incluido, hoteles boutique de lujo y algunas viviendas residenciales de lujo, todas con frente a la costa.



Localización del predio propuesto para el desarrollo del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**, localizado al sur de la ciudad de Cancún y en el antiguo casco del Puerto en Puerto Morelos, en la Zona Hotelera costera del Municipio de Puertos Morelos (antes Benito Juárez), estado de Quintana Roo

Se plantea un proyecto de un Hotel tipo todo incluido para adultos y de giro familiar, que consiste de 40 habitaciones en total, desarrollado en planta baja más tres niveles, con una superficie total construida de 2,984.90 metros cuadrados, distribuido con la siguiente composición arquitectónica:

El edificio del hotel tendrá una altura de 15.15 m desde el nivel de banquetta hasta el último piso, considerando pretils de azoteas. El proceso constructivo consistirá en una estructura de concreto armado a base de columnas, trabes, losa reticular y cimentación a base de pilas.

Los aplanados serán a base de mortero, aplanados, pisos y recubrimientos en muros de acento con mármol tipo travertino veracruzano y acabado tipo madera. Los pisos interiores serán tipo porcelanato en tonos gris, en exterior se empleará granito tipo busardeado para dar textura al exterior.



Conceptualización de la vista del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**, visto desde su colindancia de 40.87 metros al Oeste con vialidad sin nombre.

En planta baja la estructura del edificio se divide en 2, por un lado se tienen las habitaciones con frentes abiertos a la zona exterior, con terraza y alberca swim out apuntando hacia la alberca central.

Por el otro lado se dispone el vestíbulo, recepción y zona de elevador y escaleras, en donde también se cuenta con 2 bodegas de apoyo, 1 bodega grande, baños para empleados, lavandería, baños públicos además de cuarto para basura. Cuenta adicionalmente con 14 cajones de estacionamiento y un cuarto eléctrico.

Al exterior dando frente a la playa se ubica la zona de alberca, con bar central, zona de deck con velarios o Tenso Estructuras que son cubiertas que presentan un abanico de amplias posibilidades de diseño, una bodega de máquinas para las albercas y dos cisternas con su respectivo cuarto de máquinas. También se encuentra el acceso al restaurante y un deck que lleva hasta la tienda de buceo.

De los niveles 1 al 3 se desplantan 11 habitaciones por nivel con zona de elevadores y escaleras. Las habitaciones cuentan con una superficie que oscila entre los 23.44 – 33.08 m² y todas cuentan con terrazas que van de 6 a 10 m².

La habitación tipo se compone por un acceso directo a una sala de estar, con TV y que cuenta con cama oculta tamaño matrimonial y cama King Size, en el pasillo de acceso se encuentra el acceso al vestidor con closet y caja fuerte, área de lavabos y al fondo cuarto de regadera y de wc por separado. Al final de la habitación se hallan puertas corredizas que dan hacia el balcón con frente al mar.



Conceptualización de la vista del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**, visto desde la zona marina del mar Caribe.

Zona de Ingreso: Concentra el motor lobby, el front desk, un área lounge, oficinas de atención a huéspedes, módulos sanitarios, oficinas administrativas y área de estacionamientos.

Área de Huéspedes: comprende el Edificio 1 de planta baja más 4 niveles con un total de 100 habitaciones; el Edificio 2 con planta baja más cuatro niveles y 102 habitaciones; el Edificio Central con planta baja más tres niveles y 40 habitaciones y el Edificio 3 y 4 con planta baja más cuatro niveles con 115 habitaciones.

Amenidades: Concentra los módulos sanitarios, salón principal, tres salones, play house y zona de albercas con palapas.

Centros de Consumo: Contempla un restaurante principal y tres de especialidades con áreas de terrazas, un bar y un coffee shop, variando algunos centros de consumo familiares.

Otros servicios: contempla la zona de spa, gym y oficina de planeación de eventos.

Área de empleados: Contempla comedor de empleados con cocina, baños y vestidores.



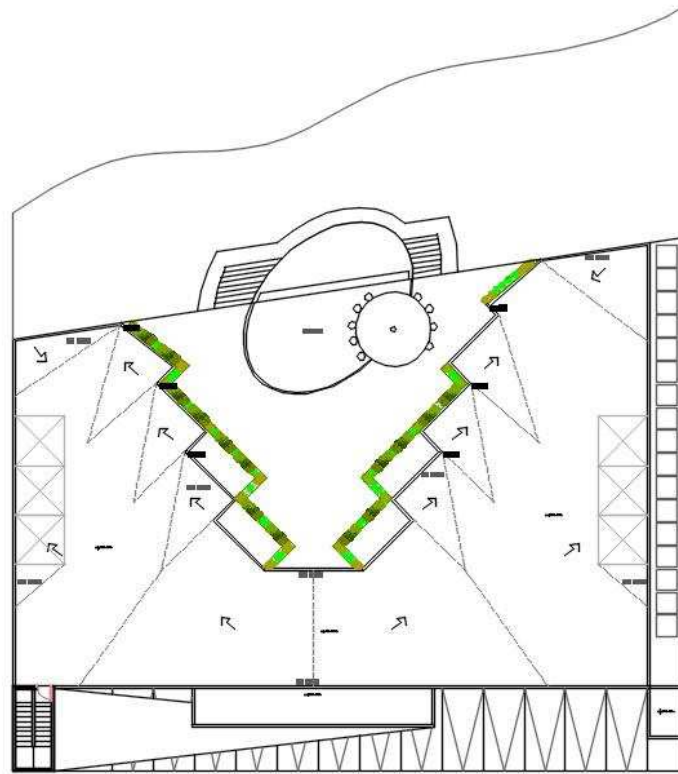
Distribución de instalaciones Planta Baja del Proyecto



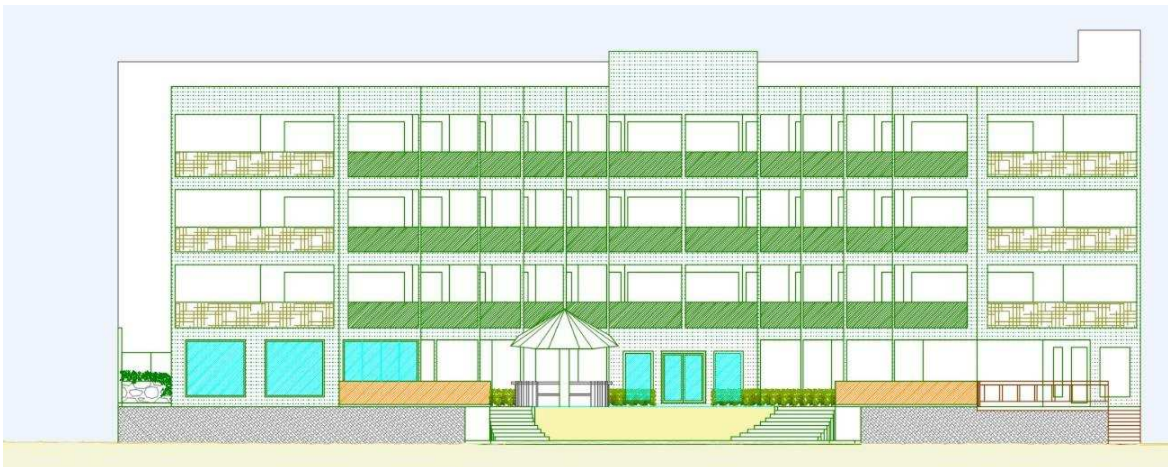
Distribución de instalaciones en Primer Nivel del Proyecto



Distribución de instalaciones en Segundo Nivel del Proyecto



Distribución de instalaciones en azotea del Proyecto



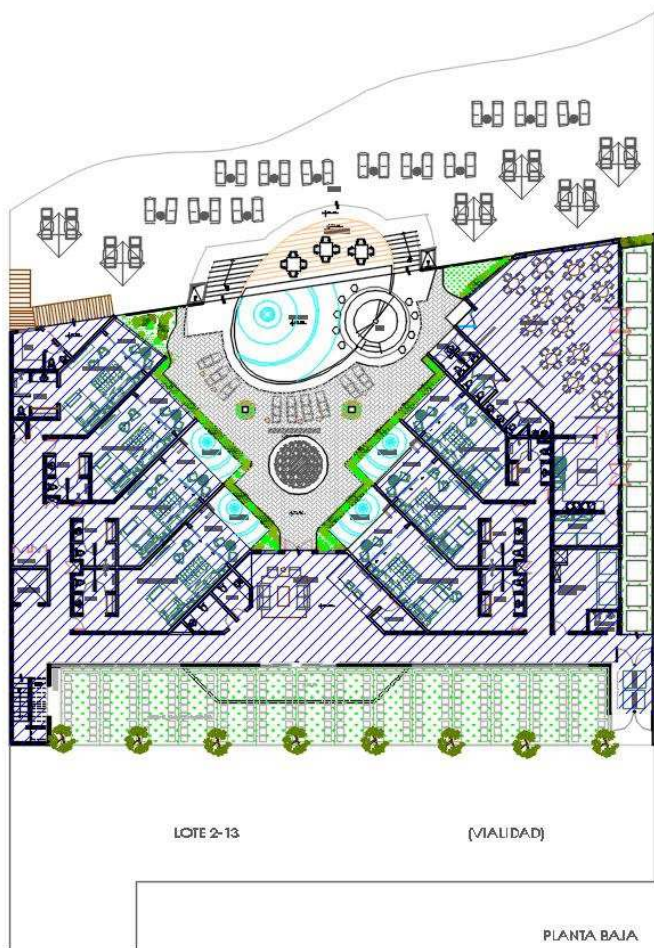
Fachada del hotel Gaviotas Puerto Morelos, tal y como se aprecia desde las aguas del mar Caribe

A manera de síntesis para dimensionar el proyecto, a continuación se describen los elementos que configuran el hotel, con superficies de la totalidad del proyecto.

CUADRO DE SUPERFICIES DE LA PLANTA BAJA DEL HOTEL	
ZONA	SUPERFICIE
RECEPCION /LOBBY	58.33 m ²
HABITACION TIPO 1	42.18 m ²
HABITACION TIPO 2 (42.12 M ²)	126.36 m ²
HABITACION TIPO 3 (49.31 M ²)	98.62 m ²
HABITACION TIPO 4	42.07 m ²
RESTAURANTE, BAÑOS, COCINA Y BODEGA	144.11 m ²
LAVANDERIA	23.55 m ²
ESCALERAS, PASILLOS, CUBO DE ELEVADOR, ANDADORES EXT.	363.69 m ²
BAR	12.56 m ²
ALBERCA	48.91 m ²
TIENDA DE BUCEO	13.20 m ²
SWIM OUT	27.48 m ²
ESTACIONAMIENTOS	175.00 m ²
SERVICIOS	17.90 m ²
TOTAL	1,193.96 m²

CUADRO DE SUPERFICIES DE LOS NIVELES 1 A 3 DEL HOTEL	
ZONA	SUPERFICIE
HABITACION TIPO 1	55.27 m ²
HABITACION TIPO 2 (42.12 M ²)	168.48 m ²
HABITACION TIPO 3 (49.31 M ²)	147.93 m ²
HABITACION TIPO 4 (41.71 M ²)	83.42 m ²
HABITACION TIPO 5	61.23 m ²
ESCALERAS, PASILLOS, CUBO DE ELEVADOR	174.52 m ²
BODEGA	33.12 m ²
TOTAL POR NIVEL	723.59 m²
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA EN LOS 3 NIVELES	2, 170.77 m²

DISTRIBUCIÓN DE LAS ÁREAS TECHADAS DE LA PLANTA BAJA DEL HOTEL	
ZONA	SUPERFICIE
RECEPCION /LOBBY	58.33 m ²
HABITACION TIPO 1	42.18 m ²
HABITACION TIPO 2 (42.12 M ²)	126.36 m ²
HABITACION TIPO 3 (49.31 M ²)	98.62 m ²
HABITACION TIPO 4	42.07 m ²
RESTAURANTE, BAÑOS, COCINA Y BODEGA	144.11 m ²
LAVANDERIA	23.55 m ²
ESCALERAS, PASILLOS, CUBO DE ELEVADOR, ANDADORES EXT.	144.12 m ²
TIENDA DE BUCEO	13.20 m ²
SERVICIOS	17.90 m ²
TOTAL	710.44 m ²



Áreas techadas del hotel Gaviotas Puerto Morelos. La zona techada se denota con el asurado.

DISTRIBUCIÓN DE LAS ÁREAS TECHADAS DE LA PLANTA BAJA DEL HOTEL	
ZONA	SUPERFICIE
HABITACION TIPO 1	55.27 m ²
HABITACION TIPO 2 (42.12 M ²)	168.48 m ²
HABITACION TIPO 3 (49.31 M ²)	147.93 m ²
HABITACION TIPO 4 (41.71 M ²)	83.42 m ²
HABITACION TIPO 5	61.23 m ²
ESCALERAS, PASILLOS, CUBO DE ELEVADOR	174.52 m ²
BODEGA	33.12 m ²
TOTAL POR NIVEL	723.59 m ²
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA EN LOS 3 NIVELES	2, 170.77 m ²



Áreas techadas del hotel Gaviotas Puerto Morelos en los pisos del 1 al 3. La zona techada se denota con el asurado.

2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

Se estima un total de 10 meses para la conclusión de la obra. Se tiene previsto que para fines del tercer trimestre de 2019 el hotel esté finalizado y en operación. El programa de trabajo de toda la obra se presenta a continuación:

PROGRAMA DE TRABAJO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO HOTEL GAVIOTAS PUERTO MORELOS										
ACTIVIDAD	MESES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CONSTRUCCIÓN DEL TAPIAL	■									
LIMPIEZA DEL TERRENO	■									
SONDEOS PARA MECÁNICA DE SUELOS	■									
TRAZO Y BANCOS DE NIVEL	■									
INSTALACIONES PROVISIONALES	■									
BODEGA Y SANITARIOS DE OBRA	■									
NIVELACIÓN DEL TERRENO	■									
EXCAVACIONES		■	■	■						
CIMENTACIÓN E HINCADO DE PILAS			■	■	■					
CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMAS				■	■					
ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CONCRETO Y COLADOS					■	■	■	■		
LEVANTAMIENTO DE MUROS DE LADRILLO				■	■	■	■	■		
CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DE ALBERCA					■	■	■	■	■	
APLANADOS DE MUROS Y PLAFONES INTERIORES Y EXTERIORES						■	■	■	■	
RECUBRIMIENTOS DE MUROS Y PISOS Y ACABADOS							■	■	■	■
TERMINACIÓN DE FACHADAS, AZOTEA E IMPERMEABILIZACIONES							■	■	■	■
CARPINTERÍA, CANCELERÍA, EBANISTERÍA Y PLOMERÍA						■	■	■	■	■
REDES SANITARIAS E HIDRÁULICAS				■	■	■	■			
REDES ELÉCTRICAS E ILUMINACIÓN						■	■	■	■	
INSTALACIONES PLUVIALES								■	■	
CISTERNA								■	■	
RED DE GAS									■	
REFORESTACIÓN Y JARDINERÍA							■	■	■	■
EQUIPOS AIRE AC.									■	■
SISTEMA CONTRA INCENDIOS									■	■
CASETA Y CUARTO DE BASURA									■	■
ESTACIONAMIENTOS									■	■
MOBILIARIO Y DECORACIÓN									■	■
LETREROS Y SEÑALAMIENTOS										■
RETIRO DE INSTALACIONES PROVISIONALES Y LIMPIEZA DE LA OBRA										■
FASE DE PRUEBAS DE EQUIPOS E INICIO DE OPERACIONES										■

2.2 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

La fase de preparación del terreno se iniciará con la construcción del tapial que mantendrá fuera de la vista de los paseantes las áreas de obra. Esto es especialmente relevante debido a la localización del predio, inserto en plena zona turística de Puerto Morelos, por lo que las obras deberán ocultarse de la vista de los turistas desde la playa y desde las aguas del mar Caribe.

Se continuará con los trabajos preliminares de trazado y deslinde topográfico, para delimitar con precisión las zonas que serán destinadas a los diferentes componentes del proyecto (edificaciones y áreas exteriores).

Para la construcción del proyecto se limpiará el terreno a mano en su mayor parte, rescatando cualquier planta halófito que pueda ser utilizada en los trabajos de jardinería del proyecto. Se habilitará el área para la bodega de materiales así como la oficina de obra. También se construirán las instalaciones provisionales que se describen más adelante.

Aunque normalmente el procedimiento consiste en identificar y localizar todos los ejemplares pertenecientes a especies que se incluyen con algún grado de protección, en la normatividad ambiental mexicana, específicamente las indicadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, en el predio estudiado no será un criterio a aplicar, debido a que durante los trabajos de caracterización ambiental no se detectó la presencia de este tipo de especies.

Debido a que el predio a desarrollar se localiza sobre el sustrato arenoso del litoral costero, no se presenta capa de suelo alguna, por lo que todo está conformado por partículas de arena.

Posteriormente se realizará el marcado de los sitios en donde se habrán de construir las obras y se procederá con el relleno y nivelación.

Para preparar el sitio, se realizarán excavaciones para la cimentación de las obras, construcción de los sistemas de drenajes pluvial y sanitario.

El material sobrante se empleará posteriormente para el propio relleno de las excavaciones o será utilizado para el acondicionamiento de las áreas verdes, por lo que permanecerá en el predio. Se nivelarán las superficies del terreno en las cuales se encuentre proyectada andadores o alguna vialidad interna, utilizando maquinaria pesada, siguiendo siempre la configuración del terreno. El material producto de esta nivelación se ocupará para realizar los rellenos de los cimientos.

Las excavaciones a realizar son las correspondientes a las cepas de las tuberías de agua potable. El material que se ocupará para la nivelación del terreno es sascab, mismo que se obtendrá de negocios comerciales que cuenten con



Imagen que permite apreciar el tipo de sustrato que se desarrolla sobre el predio del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**. No existe capa de suelo por lo que todo está conformado por partículas de arena.

autorizaciones de impacto ambiental para el aprovechamiento de material pétreo; lo cual permitirá el relleno y la nivelación del terreno.

El suelo se compone principalmente de depósitos de roca media y sascab, por lo que el relleno se realizará con material de banco (sascab), procedente de bancos de explotación de materiales autorizados, hasta dar el nivel de proyecto para el desplante de la estructura principal.

Se utilizará agua cruda acarreada mediante pipas para riego del terreno y actividades de preparación de concreto. Se comprarán garrafones de agua embotellada para consumo de los trabajadores.

Los materiales a utilizar serán block, varilla de acero, concreto, tubería y ductería de acero, tubería de PVC, cables y alambres antinflama.

2.3 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

2.3.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

La estructuración propuesta está basada en el uso de marcos de concreto reforzado (vigas y columnas) como estructura principal, y de losas de vigueta y bovedilla para los sistemas de entrepiso.

Se complementarán con muros de concreto en los cubos de escaleras y elevador centrales, que funcionarán como muros de cortante para resistir las cargas laterales producidas por las presiones del viento. Los demás elementos secundarios, tales como escaleras, losa y ductos, también serán de concreto reforzado.

Los muros de fachada e interiores están considerados como de block hueco, reforzados con castillos y cadenas.

Para la cimentación se propone pilas de concreto reforzado "*in situ*", a una profundidad de 15.0 m, de acuerdo a lo indicado por el estudio de mecánica de suelos, donde se encontró un estrato resistente de roca caliza media, con una resistencia de 384 ton/m².

Los criterios utilizados en el análisis y diseño de los elementos estructurales de concreto de este proyecto, se basan en el las "Normas Técnicas Complementarias de Diseño de Estructuras de Concreto del Reglamento de Construcciones del D.F. 2004 y en el Código de Diseño de Estructuras de Concreto de la American Concrete Institute ACI 318-11".

El dimensionamiento de los elementos de concreto se formuló con base en el criterio de resistencia ultima, considerando las secciones propuestas a la falla, aplicando un factor de carga de 1.2 para cargas muertas y de 1.6 para cargas vivas.

Para la resistencia nominal de las secciones se consideraron los siguientes factores de reducción:

$\phi = 0.90$ en elementos sometidos a flexión.

$\phi = 0.75$ en elementos sometidos a cortante. $\phi = 0.65$ en elementos sometidos a carga axial.

En todos los casos se consideró un diseño dentro del rango lineal de comportamiento de los materiales.

El diseño de diversos elementos de concreto se realizaron con un programa de cómputo denominado Tricalc, Versión 7.5, el cual se basa en las Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (NTC RDF 04) referentes a Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto, Acero y Mampostería, y en las Normas de Diseño del American Concrete Institute (ACI 318-11).

2.3.2. ANÁLISIS DE CARGAS

Las cargas variables (carga viva) consideradas para los sistemas de piso fueron las correspondientes a azotea y a entrepisos indicadas en el reglamento de construcciones del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, el cual se basan las Normas Técnicas del Reglamento del DF.

Las cargas muertas son las correspondientes al peso propio de la estructura y de sus acabados.

Siguiendo las indicaciones del Reglamento, para los elementos de concreto se comprobó para las distintas combinaciones de acciones y para cualquier estado límite de falla posible, que la resistencia de diseño sea mayor o igual al efecto de las acciones que intervienen en la combinación, multiplicado por los factores de carga correspondientes (factores de carga), mencionados anteriormente, es decir:

Resistencia de diseño \geq Acciones factorizadas o últimas. De esta forma las combinaciones de carga utilizadas para el diseño fueron las que recomienda la ASCE-7:

Combinación 1: 1.40/1.00 D

Combinación 2: 1.20/1.00 D + 1.60/1.00 L + 0.50/1.00 S

Combinación 3: 1.20/1.00 D + 1.60/1.00 S + (0.50/1.00 L o 0.80/1.00 W)

Combinación 4: 1.20/1.00 D \pm 1.30/1.00 W + 0.50/1.00 L + 0.50/1.00 S

Combinación 5: 1.20/1.00 D \pm 1.00/1.00 E + 0.50/1.00 L + 0.20/1.00 S

Combinación 6: 0.90/1.00 D \pm (1.30/1.00 W o 1.00/1.00 E)

Dónde:

D = Cargas Permanentes o cargas muertas

L = Sobrecargas o cargas vivas

W = Viento

E = Sismo

S = Nieve

En el caso de las acciones de sismo y nieve no aplican en la región y no se tomaron en cuenta para el cálculo de este proyecto.

La determinación de las diferentes cargas gravitacionales (G) consideradas se Realizó de la siguiente manera:

Azotea

Cargas vivas: Losa horizontal 100 kg/m²

Cargas Muertas; Peso propio losa encasetonada 286 kg/m²

Acabados e Instalaciones 160 kg/m²

Sobrecarga 40 kg/m²

Losa de entrepiso

Cargas vivas: Losa horizontal 200 kg/m²

Cargas Muertas; Peso propio losa encasetonada 286 kg/m²

Acabados, muros e Instalaciones 160 kg/m²

Sobrecarga 40 kg/m²

Losas de Planta Baja Nivel Lobby

Cargas vivas; Losa horizontal 350 kg/m²

Cargas Muertas; Peso propio losa encasetonada 286 kg/m²

Acabados, muros e Instalaciones 160 kg/m²

Sobrecarga 40 kg/m²

Los pesos propios de los elementos de concreto reforzado se calcularon considerando un Peso volumétrico del concreto de 2.4 ton/m³.

FT: Factor corrector por condiciones de exposición o topografía.

F_α: factor corrector por la altura, sobre la superficie del terreno, de la zona expuesta.

VR: Velocidad regional de diseño tomada del reglamento de construcciones correspondiente.

$$F = F_c F_{\alpha}$$

Dónde:

$\alpha \delta = 1.56 \sqrt{10} RZ F$ para altura $Z < 10$

C_p: factor de presión o succión.

2.3.3. ESPECIFICACIONES

En todos los cálculos se consideraron las siguientes propiedades de los materiales:

Concreto:

$f'_c = 300 \text{ kg/cm}^2$ en todos los elementos estructurales de concreto reforzado (losas armadas, capa de compresión de las losas de vigueta y bovedilla trabes, columnas, dados armados).

$f'_c = 200 \text{ kg/cm}^2$ en castillos armados, castillos ahogados, cadenas y cerramientos.

Excepto si se especifica: $f'_c = 100 \text{ kg/cm}^2$ en plantillas de nivelación.

Mampostería:

Block hueco de concreto vibro comprimido de 15x20x40 RBH 40 con resistencia mínima a la compresión de 40 Kg/cm².

Mortero tipo III con resistencia mínima a la compresión de 40 Kg/cm².

Acero de refuerzo:

$f_y = 2,300 \text{ kg/cm}^2$ en varillas de 1/4" de diámetro.

$f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ en todas las varillas de diámetros mayores que 1/4".

$f_y = 6,000 \text{ kg/cm}^2$ en malla electrosoldada y armex.

Se recomienda consultar las especificaciones constructivas del Reglamento de Construcciones del Municipio, las Normas Técnicas complementarias del reglamento de construcciones del DF y/o el Reglamento del ACI 318-14, en lo referente a dobleces en las barras, longitudes de desarrollo, paquetes de barras, traslapes y otros.

Los espesores del recubrimiento en todos los elementos estructurales (castillos, cadenas, cerramientos, columnas y trabes) nunca deberán ser menores de 5 cm, en estructuras expuestas al medio ambiente marino, de 3 cm en estructuras interiores o no expuestas.

En el caso de la cimentación, el espesor de recubrimiento no deberá ser menor a 5 cm si tiene plantilla de concreto, o de 10 cm si está en contacto directo con el suelo.

En todas las juntas de concreto nuevo con concreto viejo (juntas frías) deberá emplearse algún tipo de aditivo que contribuya a reducir los efectos de la discontinuidad en la transmisión de esfuerzos a través de los elementos de concreto, además de evitar filtraciones de agua que puedan iniciar un proceso de corrosión progresiva del acero de refuerzo.

2.3.4. ECOTECNIAS

El proyecto Hotel Gaviotas Puerto Morelos, fue conceptualizado desde un inicio como un proyecto moderno y eficiente en su operación. Por lo anterior, en su estructuración se integraron sistemas y equipamientos amigables con el medio ambiente, lo cual se refleja en importantes ahorros de energía y un aprovechamiento racional y eficiente del agua.

A continuación se describen estos sistemas y sus beneficios:

Energía:

Se especifican los sistemas y equipos de aire acondicionado, adecuados al clima de la región, muy cálido y húmedo, por lo que representa uno de los consumos más fuertes en tema de consumo de energía.

Se seleccionaron equipos de alta eficiencia que utilizan una tecnología denominada VRF o VRV ya sea el caso de la marca que se seleccione este tipo de sistemas manejan un factor SEER de (Seasonal Energy Efficiency Ratio) o EER (Energy efficiency ratio) que supera los estándares medios de los equipos.

Utiliza un compresor scroll Inverter DC de alta eficiencia de diseño más actualizado en tecnología de control, está diseñado para proveer mayor precisión en la operación y eficiencia mejorada del sistema.

La velocidad del compresor se adapta a la fluctuación de carga de calefacción/enfriamiento del edificio, mientras controla el suministro variable individual de enfriamiento/calefacción para cada zona independiente.

El sistema utiliza control PWM (Modulación por Ancho de Pulso) lo que optimiza la eficiencia una vez alcanzado el punto de ajuste programado, lo que permite evitar la fluctuación de la temperatura y reducir por consiguiente el consumo de energía.

Para la iluminación se considera tipo LED en todo el edificio y en cumplimiento con las densidades de potencia eléctrica por concepto de alumbrado (DPEA) acuerdo con la NOM-007-ENER-2004 y la NOM-013-ENER-200 el factor que se aplica al edificio es el siguiente:

Tipo de edificio	DPEA (W/m ²)
Oficinas	
Oficinas	14
Escuelas y demás centros docentes	
Escuelas o instituciones educativas	16
Bibliotecas	16
Establecimientos comerciales	
Tiendas de autoservicio, departamentales y de especialidades	20
Hospitales	
Hospitales, sanatorios y clínicas	17
Hoteles	
Hoteles	18
Moteles	22
Restaurantes	
Bares	16
Cafeterías y venta de comida rápida	19
Restaurantes	20
Bodegas	
Bodegas o áreas de almacenamiento	13
Recreación y Cultura	
Salas de cine	17
Teatros	16
Centros de convenciones	15
Gimnasios y centros deportivos	16
Museos	17
Templos	24
Talleres de servicios	
Talleres de servicio para automóviles	16
Talleres	27
Carga y pasaje	
Centrales y terminales de transporte de carga	13
Centrales y terminales de transporte de pasajeros, aéreas y terrestres	16

Con la iluminación tipo LED en todas las habitaciones, se estiman ahorros de energía que se pueden situar entre el 70% y el 80%. También se implementaran sistemas de control de iluminación, con sensores de luz del día, los cuales serán de luz natural, la intensidad de la luz artificial cambia en función de la luz natural incidente. Es posible ahorrar hasta el 20% del consumo total de la instalación de iluminación. El consumo del sensor es insignificante. Este tipo de sensores se instalaran en áreas exteriores.

Se contará también con sensores de detección movimiento, los cuales solo encienden las luces cuando alguien entra en el espacio y las apagan automáticamente cuando no hay nadie. Se instalaran en pasillos y baños públicos. Por último se dotará al proyecto con sensores en puertas, los cuales detectan continuamente el estado abierto o cerrado, enviando status al ahorrador de energía inalámbricamente. Si se abre la puerta, el ahorrador de energía desconectará el aire acondicionado.

Sistema de Bombeo:

Los equipos de bombeo considerados para el edificio también contarán con un sistema para ahorrar energía eléctrica, ya que están dotados con variadores de frecuencia los cuales mantienen una presión constante a un consumo constante evitando arranques súbitos y picos de energía.

Este tipo de sistema mantiene la presión constante, ajustando la velocidad variable de las bombas. El comportamiento del sistema es ajustado según la demanda a través de corte de entrada y salida del número de bombas requeridas y a través del control de velocidad en paralelo de las bombas en operación; el cambio de bomba es automático y depende de la carga, tiempo y falla. (El variador de frecuencia que controla a los equipos está integrado en el motor de cada bomba).

Agua:

Para lograr un ahorro de agua permanente, se ha seleccionado un mobiliario de baño que cumple con los estándares de consumo que ayudan a la calificación como edificio LEED en donde se consideran los siguientes valores:

- Muebles sanitarios consumen menos de 6 litros por descarga
- Mingitorios tipo seco que no utilizan agua
- Las regaderas serán de menos 6.7 litros por minuto
- Aprovechamiento de agua de condensación

Se captará en una línea independiente los drenajes de agua producto de la condensación de los aires acondicionados la cual se enviara mediante de los ductos en tuberías hasta la cisterna, aprovechando esta agua para el uso del edificio.

El volumen de agua captar dependerá del uso del aire acondicionado pero se puede tener un estimado mediante lo siguiente:

Volumen a acondicionar en todo el edificio = $19,710 \text{ m}^3$

Humedad relativa Cancún promedio = 80%

Humedad relativa área acondicionada = 60%

Delta Humedad= 20%

Por lo tanto considerando que todo el edificio se mantenga acondicionado se podrán recuperar hasta 3,942 litros de agua por día.

También se piensa instalar Sistemas para el aprovechamiento de agua pluvial. El agua de lluvia se captara en una línea independiente los drenajes de agua pluviales de azoteas y balcones, las cuales serán dirigidas a la cisterna de agua dura del edificio, la cual se aprovechara para riego y lo sobrante se tratara y se utilizara en el edificio.

Así mismo el resto del excedente producto de una lluvia se enviara al manto freático mediante pozo de absorción de aguas pluviales

Adicionalmente a las anteriores estrategias de ahorro de agua, se dispondrán los siguientes elementos que permiten un ahorro adicional:

- Grifería ahorradora; lavabos y regaderas con sistemas que reducen el consumo de agua hasta en un 80% respecto al de una regadera convencional

- **Sensores de Humedad:** Se instalarán en áreas verdes para el sistema de riego; cuando la tierra tenga un nivel de humedad suficiente, el sistema de riego no arrancará o bien el riego en curso se verá interrumpido, de esta forma se tendrá un gran ahorro.

Combustibles:

Se utilizarán dos tipos de combustible:

- **Diesel**
 - La planta generadora de emergencia tendrá un tanque con capacidad de 5,000 litros. Únicamente se hará uso de esta planta en caso de contingencias, generando energía con una capacidad de hasta una semana. Esta planta estará ubicada en el cuarto de máquinas.
- **Gas LP**
 - Su uso normal en cocinas y calentadores de agua.
 - Sistema Chiller: Básicamente opera como lo indica el ciclo de Carnot: un fluido refrigerante en estado líquido, se fuerza a experimentar su evaporación debido a una baja de presión en el sector conocido como evaporador adonde además y fundamentalmente, toma calor del agua con la que indirectamente se pone en contacto. Es exactamente en ese lugar adonde se produce el enfriamiento propiamente dicho del agua.

2.3.5. ACABADOS

El área de circulaciones, acceso a recepción y vestíbulo principal tendrán pisos de mármol tipo travertino, con muros con recubrimiento de mármol travertino en formatos diferentes.

Los plafones serán de tablaroca con pintura vinílica, las puertas de acceso serán de cancel tipo italiano con cristal transparente.

Habitación tipo. Los pisos serán de porcelanato grey formatos 60 x 120, los recubrimientos en fachadas y muros aplanados con acento en mármol travertino, los muros base serán de block aplanado fino con mortero – arena.

Los plafones serán de tablaroca con pintura vinílica y algunos acentos con recubrimiento de porcelanato simulando madera. En baños las áreas húmedas tendrán porcelanatos y en muros llevará mármol calacata venato.

Las puertas serán de madera con acabado enchapado natural nogal precompuesto.

Las albercas tendrán como acabado final mosaico veneciano tipo Kolorines, los pisos de las terrazas serán de granito busardeado para obtener un acabado antiderrapante; las rampas y huellas serán de concreto para permitir la permeabilidad del terreno natural.

Para los estacionamientos, los pisos serán de adopasto en áreas de cajones y circulaciones para permitir la permeabilidad del terreno natural.

2.4 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

2.4.1. PROGRAMA DE TRABAJO PARA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El programa de trabajo diseñado para el análisis de la Operación del Hotel Gaviotas Puerto Morelos, considera un año típico de ocupación. A pesar de que a lo largo del año la ocupación de las instalaciones es variable, con temporadas altas y bajas, existen actividades y trabajos que se realizan a lo largo de todo el año con igual intensidad. En el siguiente Programa de Trabajo, se enlistan las actividades en un año promedio:

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL HOTEL GAVIOTAS PUERTO MORELOS AL AÑO												
ACTIVIDADES/ MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SERVICIO Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE TRAMPAS DE GRASA EN COCINA DE RESTAURANTE												
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE ALIMENTACIÓN DE AGUA PARA CONSUMO												
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA SISTEMA DE ALBERCAS												
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL SISTEMA DE RIEGO DE ÁREAS VERDES												
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE ÁREAS COMUNES												
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS												
RECOJA DE BASURA Y LIMPIEZA DE ÁREAS COMUNES												
MANTENIMIENTO DE LAS ÁREAS VERDES DEL HOTEL												

2.4.2. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

El hotel tiene diseñado un sistema eficiente para la recolección, acopio temporal y disposición final de los desechos sólidos. Con éste adecuado acopio de desechos se evita su dispersión y la generación de plagas peligrosas, así como la contaminación de las áreas públicas y circunvecinas.

El hotel cuenta con contenedores de basura en todas las áreas públicas, los cuales están diseñados para que la gente pueda depositar su basura en diferentes compartimentos de acuerdo al tipo de basura de que se

trate, gracias a que los depósitos cuentan con tres opciones, una por cada lado, para depositar papel, plásticos y aluminio, así como materias de origen orgánico.

La basura de los contenedores es retirada diariamente, de manera que se evite su acumulación y se mantenga el depósito siempre en óptimas condiciones de uso. Los encargados de la limpieza de estos depósitos serán los empleados del departamento de mantenimiento y áreas públicas del Hotel.

Los desechos recolectados de los contenedores son depositados en cámaras de basura especialmente diseñadas para su acopio temporal.

Todos los desechos que se generen en el hotel, principalmente en la cocina, serán acopiados en cámaras o cuartos designados para este fin, para ello el hotel cuenta con 2 cámaras de acopio de residuos, las cuales están divididas en cámaras de desechos orgánicos y cámara de desechos inorgánicos.

Todos los desechos acopiados temporalmente en las cámaras de basura, serán recolectados todos los días por el servicio de transporte municipal que los transporta a su destino final en el relleno sanitario municipal.

2.4.3. OPERACIÓN DE COCINAS, ALBERCAS E INSTALACIONES SANITARIAS

El Hotel Gaviotas Puerto Morelos cuenta cocina y restaurante, la cocina cuenta con rejillas en el piso que captan todas las aguas generadas durante su lavado, las cuales se encuentran en diferentes puntos de la cocina, principalmente en las zonas donde se encuentran las estufas o parrillas, otro de los puntos en donde hay rejillas es en la salida de las cámaras frías de conservación de alimentos.

Todas las rejillas que se encuentran en la cocina están intercomunicadas a una red de drenaje la cual cuenta con un sistema de trampas de grasa, mismas que retienen todas las grasas mismas que posteriormente son depositadas en contenedores para su recolección y retiro. El resto del agua va directamente al drenaje sanitario.

De la misma manera las rejillas que se encuentren en la cocina recibirán limpieza y mantenimiento permanente, que consistirá en la extracción de sólidos, desperdicios de comida y cualquier otro cuerpo extraño que se encuentre en el interior de la misma. Todos los residuos que se generen de la limpieza que realice una empresa especializada en su manejo, serán retirados del hotel y se trasladarán al lugar que ha designe la autoridad municipal competente, siendo esto responsabilidad de la empresa contratada.

Como todo desarrollo turístico en la zona, se requiere de instalaciones para la recreación acuática de los huéspedes, por lo que el proyecto contará con albercas en la que se realizarán actividades recreativas para los usuarios. Al exterior se ubicará la zona de alberca. La alberca se encuentra ubicada a pie de playa, con sus respectivas palapas, misma que contará con área de deck, bar y servicios.

Para el mantenimiento de estas instalaciones se cuenta con un cuarto de máquinas en el que se encuentran los filtros y bombas que recircularán el agua de la alberca. El Mantenimiento de la alberca lo realizará un alberquero asesorado por una empresa líder en el ramo que proporcionará los productos químicos que se apliquen para el tratamiento del agua.

Esta empresa que se contratará para el mantenimiento de las albercas, realizará una vigilancia continua del agua de las mismas, para mantenerla de forma permanente en condiciones de ser utilizada por los huéspedes, cumpliendo estrictamente con los parámetros que están indicados en las Normas Oficiales Mexicanas en cuanto a la calidad del agua, al igual que mensualmente se realizarán análisis microbiológicos del agua de la alberca por un laboratorio autorizado para llevar a cabo dichos procesos.

Esta empresa que también abastece de productos químicos al desarrollo, realizará una vigilancia continua del agua de las albercas, para mantenerla de forma permanente en condiciones de ser utilizada por los huéspedes, cumpliendo estrictamente con los parámetros que están indicados en las Normas Oficiales Mexicanas en cuanto a la calidad del agua.

Las instalaciones de la alberca contarán para su adecuado mantenimiento, con bombas con las que se aspira el agua que se encuentra en la superficie, contaminada por grasa humana, polvo, hojas y basura, pasando a una canasta que retiene todas las hojas u objetos grandes y posteriormente llega al filtro de arena, de donde se obtiene un filtrado profundo, para regresar a la alberca a través de las boquillas de retorno, que se tienen instaladas en diferentes niveles de las paredes de la alberca.

Este sistema de recirculación operará todos los días y en el momento de la aplicación de los productos, para poderlos expandir por toda la masa de agua y que tengan un mejor funcionamiento. Otro de los mecanismos de limpieza de la alberca, es el aspirado del fondo de la misma.

En caso que el fondo estuviese muy sucio, se aspira y se envía toda el agua sucia al sistema de drenaje, si no se encuentra muy sucio el fondo, el agua se envía al filtro de arena para regresarla a la alberca por las boquillas de retorno. Con estos sistemas de limpieza y mantenimiento, no es necesario vaciar las albercas para su limpieza, lo que permite su utilización.

Por otro lado, el edificio cuenta con una red sanitaria particular que proporciona un servicio adecuado y limpio a cada cuarto. Estos sanitarios cuentan con un sistema de drenaje que canaliza las aguas negras hacia colectores de descarga y final a la red de drenaje municipal. El sistema de drenaje de todos los servicios sanitarios estará construido con tubería de PVC normal.

Los sanitarios son abastecidos de agua de la red de servicios generales distribuida a través de equipo hidroneumático que se encuentra en el cuarto de máquinas, diseñado especialmente para este propósito.

2.5 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

Para el desarrollo del Hotel Gaviotas Puerto Morelos no se requieren obras externas asociadas al proyecto, únicamente se requerirá de establecer infraestructura provisional durante la construcción dentro del sitio del proyecto, la cual se describe a continuación:

- a) **Tapial de madera.** En el predio del proyecto se colocará un tapial perimetral al predio, para separar el área de construcción de los predios vecinos. Este tapial se construirá a base de postes de polines de madera de pino de 4"x 4", anclados al suelo con concreto pobre y colocando hojas de triplay de madera de pino, clavadas a los postes, dejando una puerta de acceso, que servirá de entrada y salida tanto para camiones que desalojarán los residuos que resulten de la preparación del terreno.

También servirá de acceso al personal que laborará en la construcción. Además se colocarán señalamientos en la vía pública de entrada y salida de vehículos pesados, así como señalización interna de seguridad e higiene.

- b) **Caseta de Vigilancia.**- Se construirá una caseta de vigilancia a un lado de la entrada de acceso a la obra, de 2.00 x 3.00 m con block y techo de lámina, donde permanecerá guardia de vigilancia las 24 horas del día, que controlará las entradas y salidas de camiones con materiales, así como al personal que laborará en la obra. Esta caseta será demolida una vez terminada la obra.
- c) **Almacén de obra.** No se contempla el almacenamiento de combustibles o sustancias peligrosas dentro del predio (diésel, gasolina o aceite), para el resto de materiales y herramientas se construirá una bodega a base de muro de block y techumbre de lámina de zinc.

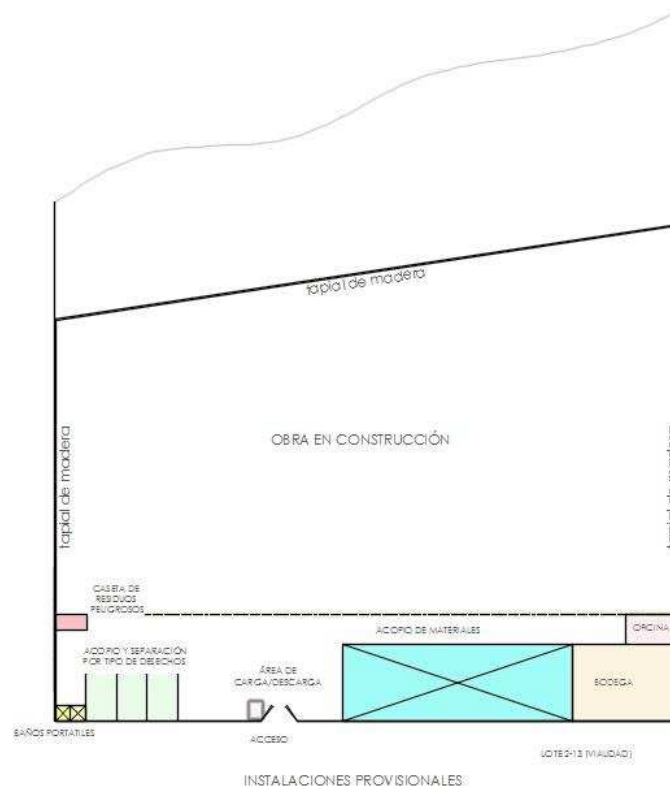
Esta bodega estará debidamente señalizada y contará con extinguidores y botiquín médico ubicados estratégicamente según indicaciones de protección civil. Tendrá unas dimensiones de 8 m por 12 m, edificada con materiales no flamables.

- d) **Cisterna.**- Dos cisternas tipo Rotoplast de 3 m³ para agua potable.
- e) **Módulos de sanitarios.** Se contratarán los servicios de sanitarios móviles, rentados a una empresa que cuente con las autorizaciones correspondientes. Los sanitarios se colocarán en sitios con sombra y la cantidad de los mismos será a razón de 1 por cada 20 trabajadores.

El mantenimiento de los sanitarios se realizará cada tercer día como máximo, y se mantendrán en absoluta limpieza, colocando dentro de cada módulo un contenedor para los residuos y papel sanitario. Así mismo, se instalarán alejados de la playa, con la finalidad de reducir al mínimo la probabilidad de que alguna fuga o mal manejo de los residuos pueda contaminar las arenas de la playa.

El mantenimiento de los sanitarios se realizará cada tercer día como máximo, y se mantendrán limpios, colocando dentro de cada módulo un contenedor para los residuos y papel sanitario.

- f) **Acopio temporal de basura.** Se utilizarán tambores con bolsas negras para el depósito y control de la basura y desperdicios de la obra.



2.6 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

La vida útil del proyecto es de 30 años y se considera que bajo las condiciones de mantenimiento preventivo y reparaciones adecuadas, este periodo de tiempo se podrá extender de forma permanente.

En caso de requerir el abandono del sitio, se extraerán todos los bienes muebles del hotel, incluyendo maquinaria y herramientas y se dismantelará para proceder a su demolición.

Se drenará la cisterna de agua potable, los contenedores de basura vaciados y entregados al camión recolector. Los tanques de gas y cualesquier otro combustible presente dentro del sitio será retirado y dispuesto donde y de la manera que la autoridad ambiental y de protección civil dispongan.

En el sitio del proyecto únicamente prevalecerá la obra civil.

2.7 MATERIALES Y SUSTANCIAS QUE SERÁN UTILIZADAS

En este rubro se incluyen aquellas sustancias que por su naturaleza se consumen para producir una acción que da lugar a la transformación de la materia prima y forman parte del producto final, aunque no quedan integrados al mismo, pero que es inevitable su uso, tal es el caso de los combustibles y lubricantes que utilizan las máquinas. Los combustibles que se utilizarán en el proyecto estarán destinados al funcionamiento de la maquinaria, y sus volúmenes requeridos se estiman en la tabla siguiente:

COMBUSTIBLES, ACEITES Y LUBRICANTES A UTILIZAR		
TIPO	UNIDAD	CANTIDAD
GASOLINA PARA MAQUINARIA	LT	68,537
DIESEL	LT	7,516
DESMOLDANTES	VARIABLE	
SELLADOR	CUBETA	10
THINNER	LT	286
LUBRICANTE PARA MOTOR	LT	381
LUBRICANTE PARA TRANSMISIÓN	LT	96
LUBRICANTE MANDOS FINALES	LT	96
LUBRICANTE SISTEMA HIDRÁULICO	LT	162
GRASA	KG	115

Respecto a los requerimientos de agua potable durante la obra, se estima un consumo de agua Potable de 30 m³ diarios. Según el Reglamento de Construcción de municipio de Puerto Morelos, Quintana Roo, la demanda dentro del apartado industrial indica un requerimiento de 100 litros diarios por trabajador.

Considerando que se tenga dentro de cada proceso de obra de acuerdo al programa hasta 90 trabajadores en sitio, se tiene que 100 litros x 90 trabajadores = 9,000 litros diarios, lo que equivale a un consumo en obra de 9 m³ diarios.

Durante la etapa de construcción se requerirán combustibles fósiles para el funcionamiento de la maquinaria motorizada como Revolvedora de cemento, Planta de luz, Vibrador, Bailarina, Retroexcavadora, Rodillo compactador, Malacate, maquinaria para la colocación de pilotes, bombas de agua, motosierras y una grúa eventual para la colocación de piezas especiales en fachada.

Es importante recalcar que no se almacenarán combustibles en la zona del proyecto durante la etapa de construcción. En la etapa de operación, los únicos combustibles almacenados serán el gas L.P. que se

encontrará en el tanque estacionario y un tanque de 50 litros de diésel para el eventual funcionamiento de la planta de energía de emergencia.

2.8 REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA

Se estima que se requerirá hasta un total de 90 trabajadores durante las obras de preparación del sitio y construcción, con un promedio diario de 100 trabajadores en estancia simultánea. Estos trabajadores se dividen en los siguientes rubros:

• Ayudantes generales:	30
• Oficial de albañilería:	10
• Oficial fierro:	5
• Oficial carpintero:	5
• Maestro de obra:	2
• Oficial Tablaroquero:	2
• Oficial electricista:	3
• Oficial plomero:	3
• Oficial herrero :	2
• Oficial Pintor:	4
• Oficial carpintero obra blanca:	4
• Oficial aluminero:	3
• Operadores de equipo:	3
• Técnicos en aire acondicionado:	5
• Técnicos albercas	5
• Bodeguero /velador:	2

NÚMERO DE EMPLEADOS DURANTE LA OPERACIÓN DEL HOTEL	
NO. DE CUARTOS	NO. EMPLEADOS
40	25

2.9 MAQUINARIA Y EQUIPO A UTILIZAR

Para la ejecución del proyecto será necesaria la utilización de maquinaria y equipos pesados para el transporte de materiales y equipos para las cimentaciones e instalaciones; también está considerado la renta de

maquinaria y equipo que se va a utilizar durante el proceso de obra y se cuidara que esta, este en excelentes condiciones mecánicas para beneficio y una mejor productividad en el desarrollo de los trabajos.

El proyecto requerirá de la siguiente maquinaria.

- Revolvedora de 1 saco
- Planta de luz
- Vibrador
- Balarina
- Retroexcavadoras
- Rodillo compactador
- Malacate
- Grúa
- Bomba para concreto
- Camión revolvedora de 8 m³
- Camiones de 7 y 14 m³ de volteo
- Bombas hidráulicas
- Maquinas soldadoras de corriente trifásica
- Herramientas menores

2.10 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Residuos peligrosos. Los desechos con sustancias peligrosas que se generan en durante la etapa de proceso de la obra generalmente son estopas con thinner o grasa. La recolección de los residuos peligrosos se hace en envases debidamente etiquetados; el transporte y la disposición final de los mismos se realizarán periódicamente y se llevará a cabo por una empresa certificada por las autoridades ambientales.

Residuos sólidos. Este tipo de residuos serán generados durante toda la etapa de construcción y están constituidos básicamente por bolsas de papel y plástico, latas vacías, papel, envases diversos, entre otros. Su generación será continua, mientras exista actividad constructiva en el área. El volumen se incrementará de conformidad con la cantidad de personal que labore en el período de tiempo considerado.

Para el manejo de los residuos en esta etapa del proyecto, se colocarán tambos de 200 litros que resistan la intemperie y la salinidad del ambiente, libres de perforaciones y con tapa hermética. Los sitios donde se colocarán estarán en función de los frentes de ataque de las obras que en su momento se estén realizando, considerando 1 tambo por cada 20 trabajadores.

El vaciado de los mismos se hará por lo menos cada tercer día, depositando su contenido en contenedores que se colocarán en lugares estratégicos para que sea el servicio de limpia del municipio quien realice su traslado hasta el sitio habitual de disposición final.

Residuos en la etapa de mantenimiento. Consisten en restos de tubería, envases vacíos de grasa, aceite, bolsas vacías de cemento, varillas, refacciones, estopas, trapos, mangueras y residuos similares. Estos serán generados por actividades tales como la del mantenimiento de maquinaria y equipo.

Estos residuos serán almacenados temporalmente en los sitios de generación, para posteriormente ser manejados de acuerdo con los lineamientos que en su momento establezca la autoridad municipal o estatal correspondiente. Para este caso, se contratará a empresas que manejen este tipo de residuos.

Generación de residuos líquidos. Los residuos líquidos serán de dos tipos; en primer lugar están los de tipo sanitario, que serán manejados a través de la contratación del servicio de letrinas portátiles, considerando 1 letrina por cada 20 trabajadores.

El manejo y disposición final será responsabilidad de la empresa que brinde el servicio y estará en función de los convenios que tenga celebrados con las autoridades municipales. El volumen de generación estará en función de la cantidad de personal que esté trabajando en un momento dado. El tiempo de generación será durante toda la etapa de construcción.

El manejo y disposición final se hará a través de empresas especializadas en el manejo de estos residuos, no considerándose mayor tratamiento en el sitio de los trabajos. El tiempo de generación estará en función de la duración de la actividad generadora.

Ruido. Durante las etapas de preparación del terreno y de construcción, se generará ruido por la operación de la maquinaria, equipo y vehículos de la obra que, en general, por especificaciones de fabricantes se encuentran dentro de los rangos de 65 a 69 dB, los cuales se hallan dentro de los niveles máximos permitidos (Nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas de 6:00 hr a 22:00 hr es de 70 a 84 dB).

Emisiones a la atmósfera. Emisión de humos, gases, polvo, partículas y ruido a la atmósfera, producto del tránsito vehicular y de los vehículos de los usuarios. El polvo y las partículas originados por las actividades de la obra, traslado y manejo de los materiales en el mantenimiento, podrían eventualmente afectar como molestias a los empleados y usuarios.

Medidas de control. Dado que los residuos sólidos y líquidos de naturaleza especial serán manejados por una empresa especializada, no se tienen contemplados al momento medidas de control particulares; sin embargo, se deberá asegurar el estricto cumplimiento de la normatividad ambiental vigente en cada caso, para el almacenamiento, manejo, transporte y disposición de residuos o sustancias peligrosas, así como de los límites máximos permisibles de contaminantes en suelo, agua y aire.

III VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL.

1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

El fundamento constitucional regulatorio de la evaluación de impacto ambiental se establece en los siguientes artículos:

1.1. ARTÍCULO 4

“Establece el derecho de toda persona a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.”

1.2. ARTÍCULO 25

“Señala la competencia del estado de regir el desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable. Indica también bajo qué criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente”.

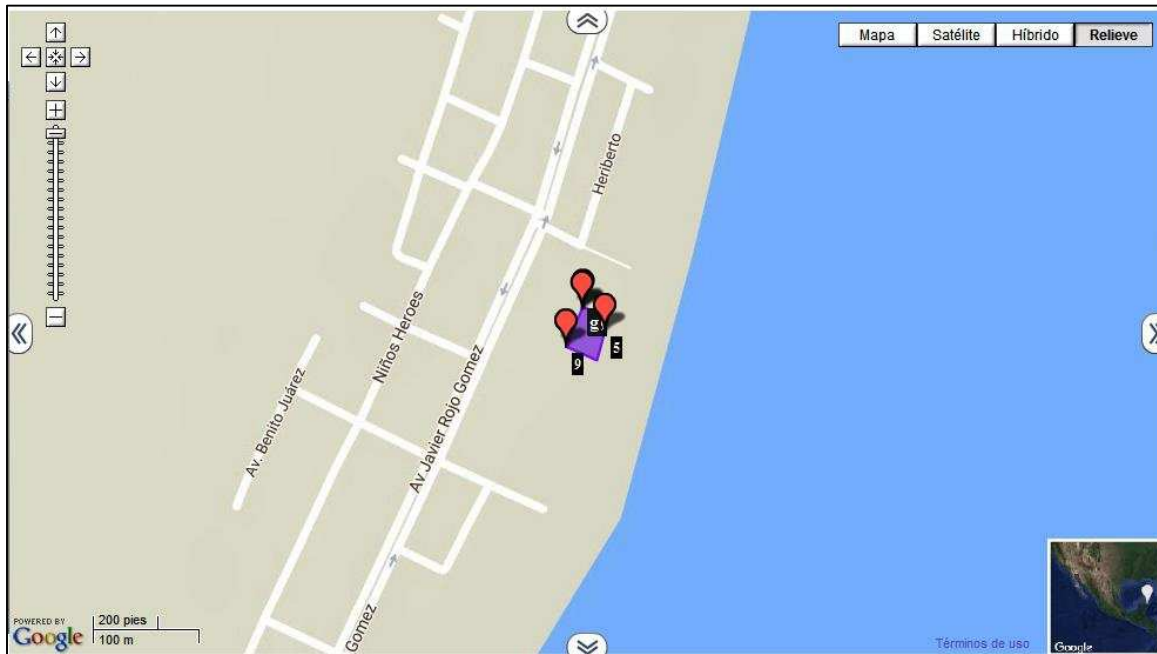
1.3. ARTÍCULO 27

“Establece que la nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia se adoptarán las medidas necesarias para preservar y restaurar el equilibrio ecológico”.

2 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) es una ley de competencia Federal y se publicó en el Diario Oficial el 13 de diciembre de 2001.

El predio propuesto para la construcción del hotel se desplanta sobre un terreno que colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre adyacente al litoral del mar caribe, motivo por el cual, de conformidad con lo establecido por los Artículos 5 Fracción X, y 28 Fracciones VII, IX y X de la LGEEPA, así como los Artículos 4 Fracción 1 y 5 Incisos O, Q y R de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, es facultad de la Federación, a través de esa H. Secretaría, conocer de la evaluación del proyecto “**Hotel Gaviotas Puerto Morelos**” en Materia de Impacto Ambiental.



Localización del polígono que conforma el predio propuesto para la construcción del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**, sobre el litoral costero del mar Caribe en el Municipio de Puerto Morelos, estado de Quintana Roo. Localizado geográficamente con SIGEIA-SEMARNAT.

Así, en cumplimiento a lo dispuesto por los Artículos 5, 28 y 30 de la LGEEPA y 5 incisos “O, Q y R” de su Reglamento, se somete ante esa H. Secretaría la presente Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente al Proyecto “**Hotel Gaviotas Puerto Morelos**”, para que sea evaluado en Materia de Impacto Ambiental de conformidad con lo dispuesto por los Artículos 35 y 35 BIS de la LGEEPA y 44 y 49 de su Reglamento, solicitando la autorización en materia de Impacto Ambiental.

2.1. CAPÍTULO II. DISTRIBUCIÓN DE COMPETENCIAS

2.1.1. ARTÍCULO 4

La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.

2.1.2 ARTÍCULO 5

Son facultades de la Federación:

I.- La formulación y conducción de la política ambiental nacional;

II.- La aplicación de los instrumentos de la política ambiental previstos en esta Ley, en los términos en ella establecidos, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal;

III.- La atención de los asuntos que afecten el equilibrio ecológico en el territorio nacional o en las zonas sujetas a la soberanía y jurisdicción de la nación, originados en el territorio o zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de otros Estados, o en zonas que estén más allá de la jurisdicción de cualquier Estado;

X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.

2.1.3 ARTÍCULO 28

“La Evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría”:

Este artículo indica que deberán ajustarse a lo establecido las obras y actividades bajo los supuestos siguientes:

“Fracción IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros;”

“Fracción 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 Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

12.1.4 ARTÍCULO 30

“Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28° de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá de contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.”

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente. Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

2.1.5 ARTÍCULO 35

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

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

Asimismo, para la autorización a que se refiere este Artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

- I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;
- II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o
- III.- Negar la autorización solicitada, cuando:
 - a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables;

- b) La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, o
- c) Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.

La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización, en aquellos casos expresamente señalados en el reglamento de la presente Ley, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.

La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate.”

“Artículo 35 Bis.- La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente.

La Secretaría podrá solicitar aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la manifestación de impacto ambiental que le sea presentada, suspendiéndose el término que restare para concluir el procedimiento. En ningún caso, la suspensión podrá exceder el plazo de sesenta días, contados a partir de que ésta sea declarada por la Secretaría, y siempre y cuando le sea entregada la información requerida.

Excepcionalmente, cuando por la complejidad y las dimensiones de una obra o actividad la Secretaría requiera de un plazo mayor para su evaluación, éste se podrá ampliar hasta por sesenta días adicionales, siempre que se justifique conforme a lo dispuesto en el reglamento de la presente Ley.

3 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

3.1. CAPÍTULO II. DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIERAN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES

3.1.1. ARTÍCULO 4

Compete a la Secretaría:

I.- Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento...”

3.1.2. ARTÍCULO 5

Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

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

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

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

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

3.2. CAPÍTULO III. DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

3.2.1. ARTÍCULO 9

Este artículo indica que se deberá de presentar una manifestación de impacto ambiental en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita la autorización.

Esta manifestación de impacto ambiental, de acuerdo con los criterios enunciados en el artículo 11, es de **tipo particular para la evaluación del proyecto Hotel Gaviotas Puerto Morelos**, lo anterior en virtud de que:

No se trata de parques industriales, granjas acuícolas, carreteras, vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general proyectos que alteren cuencas hidrológicas y no corresponde a obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico en los términos del artículo 23 del propio reglamento.

Este proyecto, por sus dimensiones, alcances y características no afectará una región ecológica y no considera la posibilidad de alterar la interacción de los diferentes componentes a nivel regional desarrollar, generar impactos acumulativos, ni sinérgicos o residuales.

Este artículo 9, indica que la Secretaría proporcionará las guías para la elaboración de los estudios de impacto ambiental, las cuales deberán de ser publicadas en el Diario Oficial de la Federación y la Gaceta Ecológica. A la fecha éstas no se han publicado; sin embargo se cuenta con la guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico, modalidad particular, como instrumento facilitador.

3.2.2. ARTÍCULO 12

La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

Descripción del proyecto

Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto,

Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;

Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;

Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

4 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y SU REGLAMENTO

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada el 8 de octubre de 2003 y con la última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 04 de junio de 2014, es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refiere a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

A lo largo de toda la vida útil del Proyecto **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**, se generarán residuos sólidos, líquidos y de manejo especial, los cuales serán manejados de conformidad con las estrategias e infraestructura establecidas en el proyecto, para lo cual se han proyectado instalaciones adecuadas para su manejo, copio temporal y adecuada disposición final.

Los principales residuos que se espera generar al suelo durante la etapa constructiva del proyecto, corresponden a residuos de construcción, que están integrados en un 87% por sobrantes de las actividades de excavación, construcción y/o reparaciones de las obras civiles, o de otras actividades complementarias o análogas.

Estos residuos se clasifican en dos categorías: aprovechables y no aprovechables. Entre estos últimos, se encuentran los residuos pétreos, que consisten en concretos, cerámicos, ladrillos, arenas, gravas, cantos, bloques o fragmentos de rocas, baldosín, mortero y materiales inertes. Residuos finos no expansivos como la arcilla, limos y residuos inertes, poco plásticos. Residuos finos expansivos, como las arcillas y lodos inertes con gran cantidad de finos altamente plásticos y expansivos. Residuos no pétreos como los plásticos, PVC, maderas, cartones, papel, siliconas, vidrios y llantas. Residuos metálicos como el acero, hierro, cobre, aluminio, estaño y zinc. Este tipo de residuos se reutilizarán en la medida de lo posible en la obras misma y los excedentes se destinarán a recicladoras de este tipo de materiales.

Por otro lado, En la obra también se producen **Residuos Peligrosos**, tales como los desechos de productos químicos, emulsiones, alquitrán, pinturas, disolventes orgánicos, aceites, asfaltos, resinas y plastificantes. También se producen Residuos especiales, tales como el poliestireno-Icopor, cartón-yeso, lodos residuales de compuestos, y por último Residuos contaminados, como estopas con grasas, impermeabilizantes, etc. Todos estos materiales serán confinados en una caseta especialmente diseñada para guardarlos temporalmente con todas las medidas de seguridad para evitar derrames accidentales al suelo. Estos desechos serán retirados oportunamente por una empresa especializada en su manejo que cuente con la certificación de la SEMARNAT.

En lo que respecta a la operación del proyecto, se espera la generación de residuos catalogados como residuos sólidos urbanos, que consisten en:

Residuos alimenticios: restos de comida y residuos de fácil degradación; Materia orgánica: fibra dura vegetal, hueso, madera y residuos de jardinería; Papel/Cartón: revistas, cajas, hojas, libretas, recibos, periódico, tetra-pack; Plástico y PET: envoltura y bolsas plásticas. Plástico rígido, de película; Envases plásticos: todo tipo de recipientes usados en bebidas, productos de limpieza, productos de belleza, etc., que representen potencial de reciclaje; Vidrio: botellas, frascos, de color y transparente; Metal: latas de hojalata, cromadas, aluminio y sin revestimiento; Tetra brik: envases contenedores de leche en su mayoría y jugos, formados por capas de polietileno, aluminio y cartón; Así como otros materiales como telas, zapatos, piel, fibras sintéticas, algodón, hule, loza cerámica, etc.

Todos estos residuos serán primero separados por tipo de material y serán recogidos por empresas recicladoras, el resto de los materiales que no se reciclen, serán recogidos por el servicio de limpia municipal.

Durante la ocupación del hotel, también se generarán residuos peligrosos los cuales deberán ser dispuestos y manejados de manera especial, conforme a la legislación ambiental aplicable. Estos residuos peligrosos consisten en: Materiales de curación: vendas, algodones, jeringas, sabanas, remedios vencidos, etc. Sustancias tóxicas: y los envases que las contienen, los cuales son descartados una vez que su contenido se

ha agotado, como pilas y baterías, envases de insecticidas, pinturas y solventes, productos químicos de limpieza, etc. Residuos sanitarios: papel higiénico, pañales desechables, toallas húmedas, toallas femeninas. Equipo de cómputo u oficina: cartuchos de impresoras, computadores e impresoras en desuso. Aparatos eléctricos descompuestos: televisores, radios, calculadoras, audífonos, hornos de microondas, cámaras fotográficas, teléfonos, etc. Material impregnado con grasas, aceites, lubricantes, etc.

Durante todas las fases del proyecto, se vigilará que se realice el correcto manejo y disposición de residuos peligrosos, incluyendo hidrocarburos, aceites y grasas, así como productos químicos no biodegradables o cualquier otra sustancia tóxica para evitar contaminar el suelo o el acuífero de la zona. Los residuos sólidos se acopiarán en áreas adecuadas para ello dentro del predio y serán canalizados al servicio de limpia y recoja de basura que proporciona el servicio, para ser llevados a donde lo indique la autoridad competente.

Las sustancias peligrosas que se produzcan durante la operación del hotel, tales como aceites, combustibles, solventes, selladores, etc. requieren de un manejo especial, diferente del que se aplica a otros tipos de desechos. Estas sustancias peligrosas serán confinadas en un área especialmente diseñada para tal fin, de manera que se garantice la protección del suelo, el acuífero y los ecosistemas del área en caso de un derrame accidental.

Para ello se proyectó la construcción de una caseta para el depósito temporal de sustancias peligrosas, que cuenta con paredes de block con aplanados finos en su interior. El piso impermeable deberá ser un firme de concreto con un afinado a base de cemento. Se deberá techar para evitar intemperismos por sol y viento. Estos residuos serán retirados periódicamente por empresas especializadas en su manejo.

5 LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES

La Ley General de Bienes Nacionales es de orden público e interés general y tiene entre uno de sus objetivos establecer las normas para la adquisición, titulación, administración, control, vigilancia y enajenación de los inmuebles federales y los de propiedad de las entidades.

En su Título Cuarto, referente a la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, Artículo 119, esta Ley menciona que tanto en el macizo continental como en las islas que integran el territorio nacional, la zona federal marítimo terrestre se determinará de la siguiente manera:

1. cuando la costa presente playas, la zona federal marítimo terrestre estará constituida por la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta cien metros río arriba.

En su Artículo 120, se indica que el Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, promoverá el uso y aprovechamiento sustentables de la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar. Con este objetivo, dicha dependencia, previamente, en coordinación con las demás que conforme a la materia deban intervenir, establecerá las normas y políticas aplicables, considerando los planes y programas de desarrollo urbano, el ordenamiento ecológico, la satisfacción de los requerimientos de la navegación y el comercio marítimo, la defensa del país, el impulso a las actividades de pesca y acuicultura, así como el fomento de las actividades turísticas y recreativas.

Con la elaboración y presentación ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del presente manifiesto de impacto ambiental, se da cumplimiento a lo anterior a fin de demostrar que el Proyecto “**Hotel Gaviotas Puerto Morelos**” se encuentra vinculado de forma armónica con los ordenamientos vigentes de gestión ambiental, incluyendo el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Benito Juárez aún vigente en Puerto Morelos.

7 LEY DE AGUAS NACIONALES Y SU REGLAMENTO

La Ley de Aguas Nacionales fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992 y presenta una última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 07 de junio de 2013.

Esta Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

De acuerdo con el artículo 86 BIS 2 de esta Ley, se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

Por otro lado, el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales indica en su artículo 151 que se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.

El Proyecto **“Hotel Gaviotas Puerto Morelos”**, tiene diseñado un sistema eficiente para la recolección, acopio temporal y disposición final de los desechos sólidos. Con éste adecuado manejo de desechos se evita su dispersión y la generación de plagas peligrosas, así como la contaminación de las áreas públicas y de conservación, aledañas a las instalaciones del hotel, especialmente en lo que se refiere al ecosistema marino con el que colinda su zona federal.

El proyecto contempla contenedores de basura en todas las áreas públicas, los cuales están diseñados para que los visitantes puedan depositar su basura en diferentes compartimentos de acuerdo al tipo de basura de que se trate. Para disminuir de manera significativa los volúmenes de residuos sólidos que se envíen al relleno sanitario, se realizará la recolección y separación de los residuos sólidos de acuerdo a su naturaleza.

Las sustancias peligrosas que se produzcan durante la operación tales como aceites usados, combustibles, lodos sépticos, etc. serán objeto de un manejo especial, diferente del que se aplica a otros tipos de desechos.

Para su confinamiento temporal, estas sustancias peligrosas son confinadas en un área especialmente diseñada para tal fin, de manera que se garantice la protección del suelo, el acuífero y los ecosistemas del área en caso de un derrame accidental.

Con todo lo anterior, el Proyecto **“Hotel Gaviotas Puerto Morelos”**, da cumplimiento al Artículo 86 BIS 2 de esta Ley de Aguas Nacionales y su reglamento.

8 LEY DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

La Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo, publicada en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo el 29 de junio de 2001, es de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y regular las acciones tendentes a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como las de protección del ambiente del Estado de Quintana Roo.

Esta Ley establece en su artículo 92 que corresponde al Estado y a los Municipios en el ámbito de sus respectivas competencias, la regulación sobre el trato digno que debe darse a la flora y fauna silvestre, asimismo participarán con la Federación en las acciones derivadas de esta regulación, desarrollando programas en la materia.

En su artículo 93 establece los siguientes aspectos:

I.- La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración, fomento y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de la de flora y fauna silvestres;

II.- Promover el uso de las especies nativas en los programas de fomento, restauración y conservación forestal, así como en los turísticos y de ornato;

III.- Las medidas preventivas y regulatorias para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales;

IV.- La aplicación del conocimiento científico, técnico y tradicional disponibles, como base para el desarrollo de las actividades relacionadas con la conservación y el aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre en el Estado;

V.- La difusión de la información sobre la importancia de la conservación de la vida silvestre y su hábitat y sobre las técnicas para su manejo adecuado, así como la promoción de la investigación para conocer su valor ambiental, cultural y económico como bien estratégico para el Estado; La participación de los propietarios y legítimos poseedores de los predios en donde se ubiquen las especies de flora y fauna silvestre, así como de las personas que comparten su hábitat, en la conservación, la restauración y los beneficios derivados del aprovechamiento sustentable;

VII.- Los estímulos que permitan orientar los procesos de aprovechamiento sustentable y manejo de la vida silvestre y su hábitat, hacia actividades productivas más rentables con el objeto de que éstas generen mayores recursos para la conservación de bienes y servicios ambientales y para la generación de empleos;

VIII.- El mejoramiento de la calidad de vida de las especies de fauna silvestre en cautiverio, utilizando las técnicas y conocimientos biológicos de cada especie;

IX.- Los criterios para que las sanciones no sólo cumplan una función represiva, sino que se traduzcan en acciones que contribuyan y estimulen el tránsito hacia el desarrollo sustentable; así como para la priorización

de los esfuerzos de inspección a los sitios en donde se presten servicios de captura, comercialización, transformación, tratamiento y preparación de ejemplares, partes y derivados de flora y fauna silvestre, así como aquellos en que se realicen actividades de transporte, importación y exportación.

X.- El Estado como responsable de su política ambiental, deberá formular de manera coordinada anualmente un programa de reforestación estatal, donde contemple la restauración de áreas degradadas, la repoblación natural y el fomento del uso de especies nativas, aplicando las medidas existentes, entre otros aspectos, a efecto de lograr un desarrollo sustentable.

Además de la realización de las acciones antes señaladas, el Estado ejercerá las atribuciones y funciones que le corresponden o que le sean conferidas en la materia por la Federación, de acuerdo con lo dispuesto en el Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones legales aplicables. Los Municipios a su vez, ejercerán las atribuciones y funciones que les confieran las disposiciones legales y las transferidas por el Estado.

En concordancia con los artículos anteriores, y sabiendo de la fragilidad e importancia ecológica de la flora y fauna de los ecosistemas que se encuentran en las áreas naturales cercanas al polígono del predio en el que se propone desarrollar el proyecto **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**, se contemplan varias acciones para la conservación y protección de las poblaciones de flora y fauna que se registran en sus inmediaciones.

Todas estas acciones y medidas para la conservación y protección de las poblaciones de flora y fauna que se registran en las inmediaciones del predio, se presenta en el Capítulo VI del presente Manifiesto de Impacto Ambiental.

El artículo 132, indica que “Para la recarga de los mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable.

Para los efectos del párrafo anterior, en los predios con un área menor de 100 metros cuadrados, deberán proporcionar como área verde el 10% como mínimo; en predios con superficie mayor de 101 a 500 metros cuadrados, como mínimo el 20%; en predios cuya superficie sea de 501 a 3,000 metros cuadrados, como mínimo el 30%, y predios cuya superficie sea de 3,001 metros cuadrados en adelante, proporcionarán como área verde el 40% como mínimo”.

SUPERFICIES PERMEABLES DEL PROYECTO	
ÁREA PERMEABLE	SUPERFICIE
ESTACIONAMIENTO	175.0 m ²
PASILLO DE SERVICIO	49.19 m ²
JARDINERAS	32.69 m ²
ANDADORES EXTERIORES ADOPASTO	108.50 m ²
SUPERFICIE TOTAL PERMEABLE	365.38 m ²
SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO	1,193.96 m ²
PORCENTAJE RESPECTO DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO	30.60 %



Superficies permeables del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**, las cuales totalizan 365.38 m², equivalentes al 30.60 % de la superficie total del predio de 1,193.96 m², cumpliendo de esta manera con el mínimo requerido del 30 %.

Con base en lo anterior, el proyecto del Hotel Gaviotas Puerto Morelos, cuenta con una superficie permeable de 365.38 m², equivalentes al 30.60 % de la superficie total del predio de 1,193.96 m², cumpliendo de esta manera con el mínimo requerido del 30 %.

El artículo 136 indica que “los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen en el suelo o se infiltren al subsuelo, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:

La contaminación del suelo y subsuelo;

- II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;
- III. Las alteraciones en el suelo y subsuelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación; y
- IV. Riesgos y problemas de la salud.”

Como ya se mencionó anteriormente, a lo largo de todos los procesos de operación y mantenimiento de las instalaciones del parque, no se acumulan o disponen residuos de ninguna naturaleza en el suelo natural, ya que se cuenta con instalaciones apropiadas para el confinamiento temporal de cada uno de los distintos tipos de residuos que se produzcan, contando con los mecanismos adecuados para su disposición final.

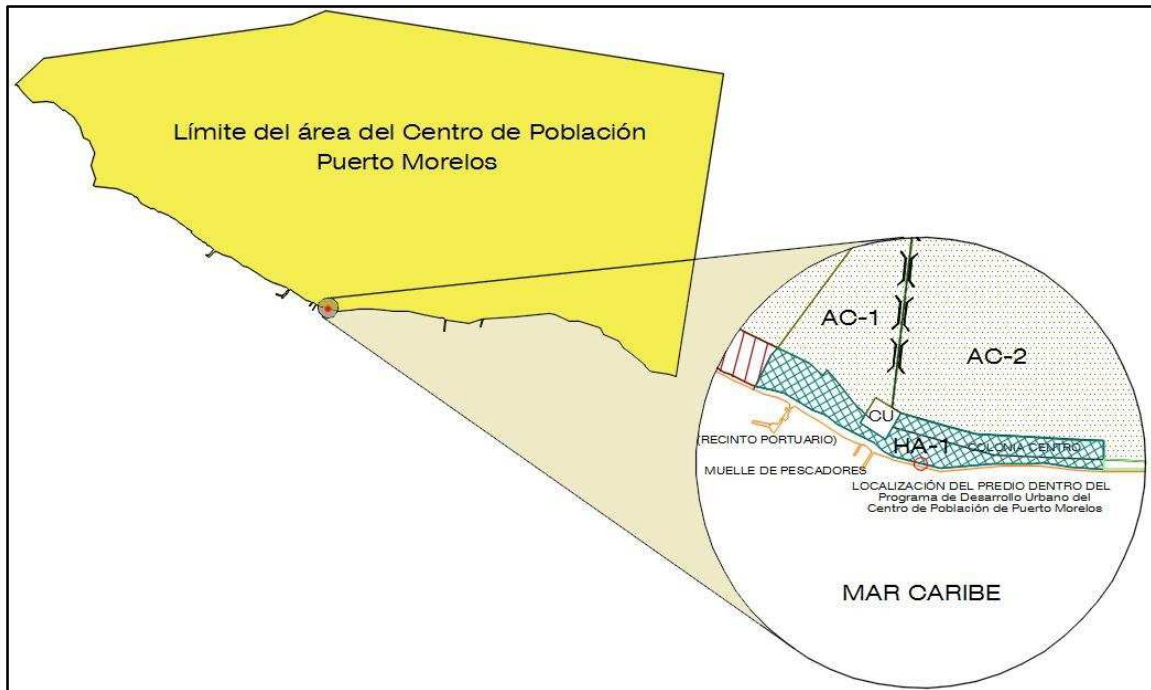
La disposición final de los desechos sólidos es realizada por el servicio de recoja de basura proporcionado por los servicios públicos municipales, mientras que los residuos de manejo especial son entregados a empresas especializadas en su manejo y disposición final.

Por último, el Artículo 161 indica que: “quedan prohibidas las emisiones contaminantes ocasionadas por ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica, radiaciones electromagnéticas y contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos contenidos en los reglamentos y normas oficiales mexicanas. La Secretaría y los Municipios adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y, en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.”

En este sentido, todo el equipo y maquinarias en la operación del hotel, contarán con sistemas de filtros, amortiguamiento y confinación, de manera que ningún tipo de emisiones rebasa los parámetros indicados por la normatividad ambiental vigente.

9 PLAN DIRECTOR DE DESARROLLO URBANO DE PUERTO MORELOS

El Plan Director de Desarrollo Urbano de Puerto Morelos, fue publicado en el Periódico Oficial del gobierno del estado de Quintana Roo el 30 de octubre de 1998, en el Tomo III, Número 16 Extraordinario, 5ta época. Posteriormente, el 20 de mayo del 2009, se realizó la actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos, actualmente municipio de Puerto Morelos, Quintana Roo.



Plano que ilustra el polígono que describe el Centro De Población de Puerto Morelos (color mostaza) y en el círculo el detalle del Hotel Gaviotas Puerto Morelos (círculo rojo). La zona que tiene un uso de suelo habitacional, fue modificado por un Uso de Suelo THM (Turístico Hotelero Densidad Media), con 4 niveles de construcción, una altura máxima de 15 m, así como una densidad de 350 cuartos por hectárea.

Este plan tiene como objetivo ordenar y regular el crecimiento del centro de población de Puerto Morelos, para lograr una distribución espacial congruente con las características del territorio y con la dinámica de la población, en vinculación con su función económica en el contexto regional.

La reglamentación de zonas turísticas tiene la finalidad de promover las siguientes acciones:

Salvaguardar la belleza y valor ambiental de los recursos naturales, que son la razón de ser del atractivo de éstas zonas y, cuyo deterioro las más de las veces es irreversible convirtiéndose a la vez en decadencia de la propia actividad turística. Propiciar el aprovechamiento adecuado del potencial de desarrollo que pueden tener sitios de atractivo natural, previendo distintos tipos de zonas que respondan a las características naturales del área.

Proteger las áreas contra la excesiva concentración de habitantes regulando la densidad de la población y la densidad de la edificación en cada zona específica, señalando la mínima dotación de espacios abiertos dentro de estas zonas con objeto de asegurar espacios para el descanso y la recreación; así como proteger las zonas turísticas contra riesgos urbanos y tráfico pesado ocasionados por usos incompatibles.

Con base al “Acuerdo Mediante el cual el honorable ayuntamiento de Puerto Morelos del estado de Quintana Roo, periodo 2016-2018, en su Vigésima Cuarta Sesión Extraordinaria, aprobó el Cambio de uso de suelo, Parámetros de Construcción y Densidad del Uso del Suelo de los Inmuebles Identificados como los Lotes 2-01, 2-02, 2-03, 2-04 y 2-14 de la, Supermanzana 02, Manzana 13 del Municipio de Puerto Morelos del estado de Quintana Roo”, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, Tomo III, Número 120 Extraordinario, Novena Época, del 08 de noviembre de 2017, al predio donde se propone la construcción del Hotel Gaviotas Puerto Morelos, le aplica el **Uso de Suelo THM (Turístico Hotelero Densidad Media), con 4 niveles de construcción, una altura máxima de 15 m, así como una densidad de 350 cuartos por hectárea.**

En la siguiente tabla se muestran los lineamientos que aplican al predio que se propone para el desarrollo del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**, con base en el “Acuerdo Mediante el cual el honorable ayuntamiento de Puerto Morelos del estado de Quintana Roo, periodo 2016-2018, en su Vigésima Cuarta Sesión Extraordinaria, aprobó el Cambio de uso de suelo, Parámetros de Construcción y Densidad del Uso del Suelo.

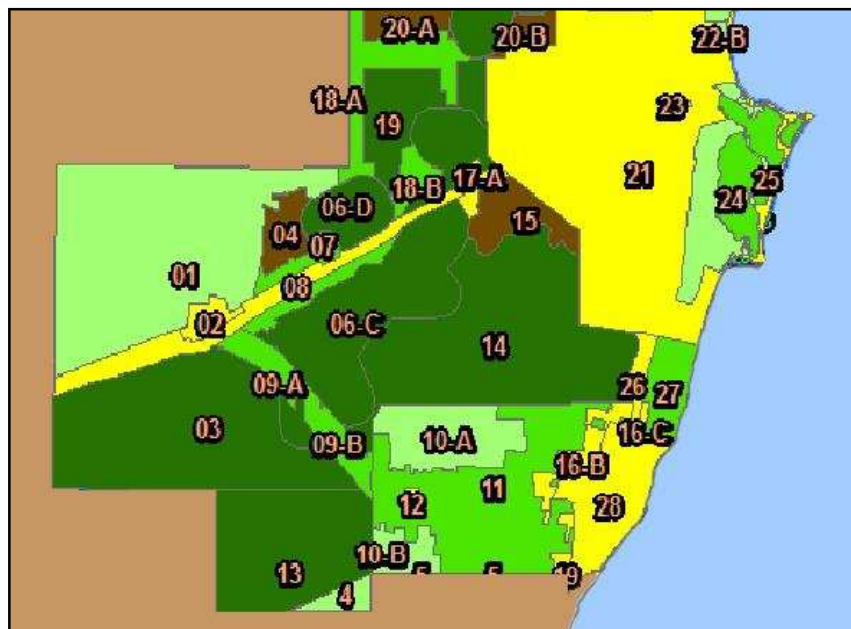
LINEAMIENTOS PARA EL PREDIO LOCALIZADO EN SUPERMANZANA 02, MANZANA 13, LOTES 2-01, 2-02, 2-03, 2-04 Y 2-14, CON UNA SUPERFICIE DE 1,193.96 M ²				
CONCEPTOS		ACUERDO DE MODIFICACIÓN	PROYECTO PROPUESTO	CUMPLE
USO DE SUELO		THM	THM	SI
ÁREA DEL LOTE		500 M ²	1,193.96 M ²	SI
FRENTE DEL LOTE		20 M	40.87 M	SI
RESTRICCIONES MÍNIMAS A LOS LINDEROS	FRENTE	5.00 M	5.00 M	SI
	FONDO	0.00 M	0.00 M	SI
	LADO	0.00 M	0.00 M	SI
ALTURA MÁXIMA	METROS	15.00	15.00	SI
	NIVELES	4	4	SI
OCUPACIÓN DEL SUELO (COS)	COEF. %	65 %	60 %	SI
	M ²	776.907	723.08	SI
USO DEL SUELO (CUS)	COEF. %	2.50	2.47	SI
	M ²	2,984.90 m ²	2,984.90 m ²	SI
DENSIDAD NETA		350 cuartos por Ha	335 cuartos por Ha	SI
CAJONES ESTACIONAMIENTO		13 CAJONES	13 CAJONES	SI

10 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente define al Ordenamiento Ecológico del Territorio como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento de los recursos naturales.

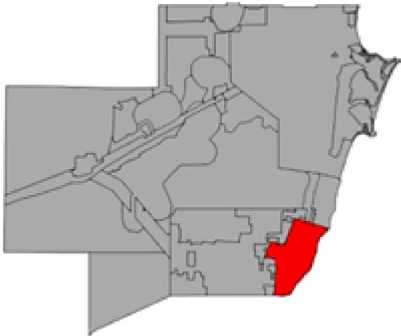
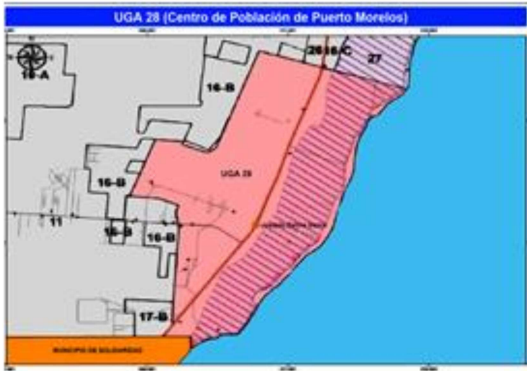
Así, el Decreto para el Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez (y que actualmente sigue aplicando al municipio de Puerto Morelos, en tanto no publique su propio POEL), Quintana Roo, México; fue publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el 20 de julio del año 2005, Tomo II, No. 48, Extraordinario Bis, Séptima Época (transitorios Tercero y Cuarto), y el Acta de la Septuagésima Sexta Sesión Ordinaria del H. Ayuntamiento de Benito Juárez, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el 21 de julio del año 2005, Tomo II, No. 49, Extraordinario, Séptima Época.

En mayo del 2011 se inició el proceso de Actualización (Modificación, como término legal) con la instauración del Comité Ejecutivo, en donde se presentaron y aprobaron los “términos de referencia” para este proceso de modificación; además se ratificó el Convenio de Coordinación con los tres órdenes de gobierno y se actualizó el reglamento interno del Comité que presidiría la actualización del mismo. Esta actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez se publicó el 27 de febrero 2014, en el periódico oficial del estado de Quintana Roo, Tomo I, Número 19 extraordinario, Octava época.



Plano del Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez (2015), resultante de la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, que aplica actualmente al municipio de Puerto Morelos.

UGA 28 – CENTRO DE POBLACIÓN DE PUERTO MORELOS



SUPERFICIE:
5,740.85 HA

POLÍTICA AMBIENTAL:
APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE

Criterios de Delimitación:

Esta UGA se delimitó con base a la poligonal decretada para el Centro de Población de Puerto Morelos, de acuerdo al programa de Desarrollo Urbano de 2009, publicado en el Periódico Oficial

CONDICIONES DE LA VEGETACIÓN Y USO DE SUELO:

CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACIÓN	HECTÁREAS	%
Ma	Manglar	1,912.70	33.32
VSA	Vegetación Secundaria Arbórea de selva Mediana	1,075.26	18.73
AH	Asentamiento Humano	659.07	11.48
SBS	Selva Baja Subcaducifolia	611.90	10.66
VS2	Vegetación Secundaria Arbórea de selva Mediana	566.06	9.86
VSa	Vegetación Secundaria Arbustiva de selva Mediana	444.28	7.74
CA	Cuerpo de Agua	169.38	2.95
TU	Tular	164.21	2.86
SV	Sin Vegetación Aparente	99.98	1.74
MT	Matorral Costero	30.50	0.53
PZC	Pastizal cultivado	5.78	0.10
GR	Mangle Chaparro y gramínoides	1.51	0.03
ZU	Zona Urbana	0.21	0.00
TOTAL		5,740.85	100.00

% DE UGA QUE POSEE VEGETACIÓN EN BUEN ESTADO DE
CONSERVACIÓN: 62.96 %

SUPERFICIE DE LA UGA CON IMPORTANCIA PARA LA RECARGA DE
ACUÍFEROS: 51.81 %

Problemática General:

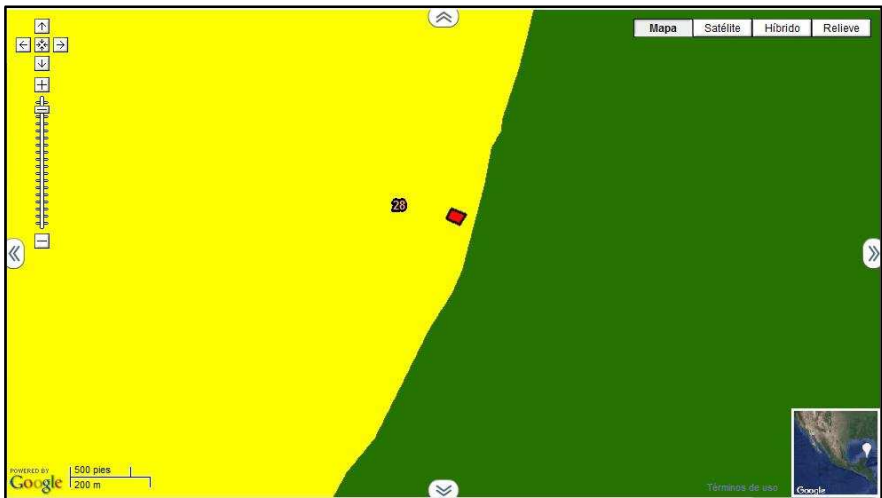
Presión sobre los recursos naturales y riesgo de contaminación al acuífero por el incremento de asentamientos irregulares; Incremento en la incidencia y recurrencia de Incendios Forestales; Carencia de servicios de recolección y disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos; Incompatibilidad entre instrumentos de planeación urbana y ambiental; Necesidades de infraestructura en zonas urbanas del municipio; Cambios de Uso de Suelo no autorizados.

Poblados o sitios importantes en esta UGA (habitantes):

De acuerdo a INEGI (2010), esta UGA cuenta con 11 localidades, siendo la principal Puerto Morelos. La población total de esta UGA es de 9,256 habitantes. La red vial abarca un total de 58.14 km.

Recursos y Procesos Prioritarios: Suelo, Manglares, Vaso regulador de flujos, Biodiversidad

Es en este ordenamiento en el que se basan las autoridades para regular el desarrollo del municipio Benito Juárez. Conforme al contenido de este Programa de Ordenamiento Ecológico Local, el **Hotel Gaviotas Puerto Morelos** se ubica en la **Unidad de Gestión Ambiental 28**, que corresponde a la “**Centro de Población de Puerto Morelos**”, y tiene asignada una Política de Ordenamiento Ecológico de “**Aprovechamiento Sustentable**”; teniendo como Recursos y Procesos Prioritarios “**Suelo, Manglares, Vaso regulador de flujos y Biodiversidad**”.



Predio del proyecto en el marco del Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez (2015), resultante de la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, que aplica actualmente al municipio de Puerto Morelos (SIGEIA).

Los usos de suelo para esta UGA corresponden a “**los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente**”. A continuación la tabla de identificación de la Unidad de Gestión Ambiental 28, que presenta los 55 Criterios Ecológicos de Regulación que aplican específicamente para esta UGA:

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL		28
NOMBRE:		CENTRO DE POBLACIÓN DE PUERTO MORELOS
POLÍTICA AMBIENTAL		Aprovechamiento Sustentable
RECURSOS Y PROCESOS PRIORITARIOS		Suelo, Manglares, Vaso regulador de flujos, Biodiversidad
USOS COMPATIBLES		Los que se establezcan en su Programa de desarrollo urbano Vigente
USOS INCOMPATIBLES		
Recursos y Procesos Prioritarios	Clave	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA
Agua	URB	01, 02, 03, 04, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17,18
Suelo y Subsuelo		19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29
Flora y Fauna		30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 40, 41, 42
Paisaje		43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59

A continuación se presentan los 39 *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. A estos criterios generales le siguen los *Criterios Ecológicos de Aplicación Específica*, que son los criterios que aplican exclusivamente a la UGA 28 y los 11 *Criterios que aplican a las Áreas Urbanas Sujetas a PDU*. En cada Criterio se explica el cumplimiento del mismo con respecto a la vinculación con el proyecto analizado:

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ	
CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
G001	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 preferente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).
	Las plantas nativas que se utilizarán en las actividades de jardinado cuentan con una resistencia natural a las plagas y enfermedades, por lo que no se requerirá del uso de fertilizantes o plaguicidas. Aun así, si llegase a presentarse el caso de que sea requerido el uso de éstos, se utilizarán únicamente los productos publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).
G002	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.
	El proyecto Hotel Gaviotas Puerto Morelos no pretende utilizar agroquímicos de ningún tipo de forma intensiva en ninguna fase de su construcción, operación o mantenimiento.
G003	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.
	El proyecto Hotel Gaviotas Puerto Morelos ha incluido un programa de jardinería con especies de plantas propias del ecosistema costero, las cuales se encuentran evolutivamente adaptadas a las condiciones ambientales extremas que se presentan en estos ambientes. Estas especies halófitas favorecen un mantenimiento mínimo ya que no requieren de agroquímicos, mucho riego y son resistentes a plagas o enfermedades.
G004	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

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
	con sistemas de retención de grasas y aceites.
	El proyecto está diseñado para contar con un sistema de drenaje sanitario independiente del drenaje pluvial. En época de lluvias, todo el volumen de aguas pluviales captado dentro del hotel será filtrado con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, así como filtración arenosa, para por último ser canalizado hacia el suelo arenoso. Este sistema captará de forma exclusiva el agua pluvial de áreas comunes, azoteas y áreas de estacionamiento. En cuanto al drenaje sanitario se cuenta con un sistema de drenaje independiente para dirigir las aguas residuales hacia red del drenaje sanitario de CAPA.
G005	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.
	El proyecto de jardinería del Hotel Gaviotas Puerto Morelos, cuenta con una superficie permeable de 365.38 m ² , equivalentes al 30.60 % de la superficie total del predio de 1,193.96 m ² , cumpliendo de esta manera con el mínimo requerido del 30 %, dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO.
G006	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.
	La totalidad del proyecto se ubicará sobre áreas previamente impactadas y se localiza en una zona urbana en el centro antiguo de Puerto Morelos. Por lo anterior, no se anticipa ningún problema por fragmentación de ecosistemas o el aislamiento de alguna población animal o vegetal.
G007	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.
	No se pretende la construcción de ninguna infraestructura que interrumpa la conectividad ecosistémica.
G008	Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.
	En el predio propuesto para el desarrollo del Hotel Gaviotas Puerto Morelos no se presentan humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes o cuerpos de agua superficiales.
G009	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.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
	<p>El hotel se encuentra en una UGA urbana, por lo que le aplica el Plan Director de Desarrollo Urbano de Puerto Morelos, fue publicado en el Periódico Oficial del gobierno del estado de Quintana Roo el 30 de octubre de 1998, y actualizado el 20 de mayo del 2009, como Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos, actualmente municipio de Puerto Morelos, Quintana Roo. Para el cálculo y análisis de las restricciones urbanas del proyecto, la promovente se ha basado en el <i>“Acuerdo Mediante el cual el honorable ayuntamiento de Puerto Morelos del estado de Quintana Roo, periodo 2016-2018, en su Vigésima Cuarta Sesión Extraordinaria, aprobó el Cambio de uso de suelo, Parámetros de Construcción y Densidad del Uso del Suelo de los Inmuebles Identificados como los Lotes 2-01, 2-02, 2-03, 2-04 y 2-14 de la, Supermanzana 02, Manzana 13 del Municipio de Puerto Morelos del estado de Quintana Roo”, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, Tomo III, Número 120 Extraordinario, Novena Época, del 08 de noviembre de 2017, al predio donde se propone la construcción del Hotel Gaviotas Puerto Morelos, le aplica el Uso de Suelo THM (Turístico Hotelero Densidad Media), con 4 niveles de construcción, una altura máxima de 15 m, así como una densidad de 350 cuartos por hectárea”.</i></p> <p>Por lo anterior, el proyecto se ha ajustado al cumplimiento de todos los parámetros urbanos indicados en el mismo.</p>
G010	<p>Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para las actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población.</p>
	<p>No se considera la construcción de caminos de acceso, toda vez que ya existen vías de acceso al hotel en proyecto.</p>
G011	<p>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.</p>
	<p>Para el cálculo y análisis de las restricciones urbanas del proyecto, la promovente se ha basado en el <i>“Acuerdo Mediante el cual el honorable ayuntamiento de Puerto Morelos del estado de Quintana Roo, periodo 2016-2018, en su Vigésima Cuarta Sesión Extraordinaria, aprobó el Cambio de uso de suelo, Parámetros de Construcción y Densidad del Uso del Suelo de los Inmuebles Identificados como los Lotes 2-01, 2-02, 2-03, 2-04 y 2-14 de la, Supermanzana 02, Manzana 13 del Municipio de Puerto Morelos del estado de Quintana Roo”, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, Tomo III, Número 120 Extraordinario, Novena Época, del 08 de noviembre de 2017, al predio donde se propone la construcción del Hotel Gaviotas Puerto Morelos, le aplica el Uso de Suelo THM (Turístico Hotelero Densidad Media), con 4 niveles de construcción, una altura máxima de 15 m, así como una densidad de 350 cuartos por hectárea”.</i> Con base en lo anterior, el proyecto propuesto ocupará el 60 % del Coeficiente de Ocupación del Suelo, lo que equivale a 723.08 m².</p>
G012	<p>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.</p>

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
	El predio donde se desarrollará el proyecto no tiene varios usos de suelo, por lo que el presente criterio no resulta vinculante con el proyecto analizado.
G013	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.
	No existen plantas susceptibles de rescate, ya que el predio se encuentra libre de vegetación debido a usos previos en el sitio, entre los que destaca el estarse usando hasta la fecha como sitio para el depósito del sargazo que se limpia de las playas adyacentes. Por otro lado, no se registra fauna que se encuentre ocupando la superficie del predio.
G014	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.
	En el predio analizado no se presenta cobertura arbórea, por lo que no será necesario realizar desmontes.
G015	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.
	En el predio analizado no se presenta cobertura arbórea.
G016	La introducción y manejo de palma de coco (<i>Cocos nucifera</i>) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como "amarillamiento letal del cocotero".
	No se considera la introducción de palmas de coco de ninguna especie.
G017	Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: <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 garantiza 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.
	El proyecto No considera la introducción o manejo de especies de fauna de ningún tipo.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
G018	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.
	No se considera la acuicultura en el proyecto Hotel Gaviotas Puerto Morelos.
G019	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 existen caminos abiertos que deban ser controlados.
G020	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.
	Dentro de la superficie del terreno propuesto para el desarrollo del proyecto, no se presentan cenotes, rejolladas inundables ni cuerpos de agua, así como tampoco estrato arbóreo.
G021	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.
	No existen vestigios arqueológicos en el área del proyecto.
G022	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.
	Por la naturaleza y localización del proyecto Hotel Gaviotas Puerto Morelos, no se invadirá ningún derecho de vía de tendidos de energía eléctrica.
G023	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.
	El proyecto del hotel considera la introducción de este tipo de servicios de forma subterránea, por lo que se cumplirá con este criterio.
G024	Los taludes de los caminos y carretera deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.
	No se construirán caminos o carreteras.
G025	En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
	<p>El proyecto requerirá de pilas de cimentación de 15 m de profundidad, que es la profundidad a la que el material arenoso da paso a un sustrato rocoso. Debido a la porosidad del material que se encuentra en la zona del predio estudiado y sus colindancias es arenoso, no se presentan corrientes subterráneas o superficiales que pudieran resultar modificadas en sus trayectorias.</p> <p>De esta forma, se tiene que las estructuras propuestas "Pilotes" no interfieren con los flujos preferenciales puntuales del acuífero que subyace al predio ya que, el acuífero muy delgado de agua dulce no se verá desviado por la construcción de estos pilotes por encontrarse a mayor profundidad..</p>
G026	<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 letrina por cada 20 trabajadores.</p> <p>B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros).</p> <p>C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados.</p> <p>D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro transporte y disposición final de los residuos peligrosos.</p>
	<p>No se considera la construcción de un campamento para los trabajadores pues ellos serán residentes de Puerto Morelos y sus alrededores, y se transportarán diariamente desde y hacia sus hogares, por lo que no se considera un área de pernocta. Para los servicios sanitarios, se contará con letrinas portátiles a razón de 1 por cada 20 trabajadores.</p>
G027	<p>En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberán colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.</p>
	<p>Este criterio es dirigido a las autoridades o concesionarios que pretendan desarrollar un relleno sanitario que cumpla con todas las especificaciones técnicas que impidan que los lixiviados de la basura se filtren al subsuelo. Por lo anterior, el contenido de este criterio resulta no vinculante con el proyecto analizado.</p>
G028	<p>La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.</p>
	<p>Los residuos de obra se dispondrán donde la autoridad municipal lo designe.</p>
G029	<p>La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.</p>

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ	
CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
	Los residuos sólidos serán entregados al sistema de colecta municipal que los dispondrá en el lugar designado para ello.
G030	Los desechos biológicos infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.
	No se considera la producción de desechos biológico-infecciosos durante ninguna de las etapas del proyecto.
G031	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.
	Este criterio es dirigido a las autoridades o concesionarios que pretendan desarrollar y manejar un relleno sanitario que cumpla con todas las especificaciones técnicas que impidan que los lixiviados de la basura se filtren al subsuelo. Por lo anterior, el contenido de este criterio resulta no vinculante con el proyecto analizado.
G032	Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.
	La basura generada será entregada a los camiones recolectores. Por lo anterior, no se contempla la quema de basura, su entierro o disposición a cielo abierto.
G033	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.
	Junto al ingreso principal en la parte noroeste del predio, se construirá un cuarto de basura, donde se almacenarán los desechos sólidos de la operación diaria. Los residuos sólidos que se generarán serán contenidos en tambos de plástico impermeables de 200 litros. Cada bote tendrá una bolsa plástica de polietileno resistente. El proyecto considera un área de servicios con un estacionamiento temporal para camiones, incluidos los de colecta municipal de basura.
G034	El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra 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.
	Todos los materiales a utilizar provendrán de sitios autorizados.
G035	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.
	En el sitio del proyecto no existen ríos subterráneos.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL
G036	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 se consideran actividades agrícolas, pecuarias ni forestales. La reforestación del proyecto se realizará con tierra negra sin fertilizantes, adquirida de un proveedor autorizado.
G037	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.
	Por tratarse de un terreno que no presenta una cobertura vegetal con plantas que sean susceptibles de ser rescatadas, no se anticipa un rescate de vegetación. Lo mismo ocurre respecto al despalme del suelo, ya que se trata de un sustrato arenoso sin suelo fértil.
G038	No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.
	El proyecto no requiere de transferencia de densidades de cuartos de hotel, toda vez que en toda la superficie del predio aplica un solo uso de suelo THM , correspondiente a Turístico Hotelero Densidad Media, cuya densidad máxima es de 350 cuartos por hectárea.
G039	El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.
	Paralelamente a la elaboración del presente Manifiesto de Impacto Ambiental, se ha realizado una Caracterización Ambiental (Dictamen forestal), pues como se ha comentado en el presente estudio, el predio de su ubicación ha tenido usos previos que implicaron la remoción de su vegetación, por lo que el desarrollo del proyecto no afectará terrenos ni ecosistemas forestales. En efecto, en el inmueble de relevancia existió un uso en el pasado y no se presentan dentro de sus límites ecosistemas sensibles o frágiles que pudieran resultar afectados por un cambio de uso de suelo o remoción vegetal (Ver el dictamen forestal anexo).

Adicionalmente a los Criterios Ecológicos que son de aplicación general, la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez contiene exclusivamente para la UGA 28, 55 Criterios de Regulación Ecológica de Carácter Específico para el Municipio de Puerto Morelos:

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE REGULACIÓN URBANA
RECURSO AGUA	
URB-01	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.
	Debido a que en la zona existen sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales, el Hotel Gaviotas Puerto Morelos , dispondrá de sus aguas residuales hacia la red de drenaje sanitario.
URB-02	A fin de evitar la contaminación ambiental y/o riesgos a la salud pública y sólo en aquellos casos excepcionales en que el tendido de redes hidrosanitarias no exista, así como las condiciones financieras, socioeconómicas y/o topográficas necesarias para la introducción del servicio lo ameriten y justifiquen, la autoridad competente en la materia podrá autorizar a persona físicas el empleo de biodigestores para que en sus domicilios particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.
	Debido a que en la zona existen sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales, el Hotel Gaviotas Puerto Morelos , dispondrá de sus aguas residuales hacia la red de drenaje sanitario.
URB-03	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo operador resulte no ser factible tal conexión, se podrán utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y contar con la autorización para la descargas por la CONAGUA.
	Debido a que en la zona existen sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales, el Hotel Gaviotas Puerto Morelos , dispondrá de sus aguas residuales hacia la red de drenaje sanitario.
URB-04	Los sistemas de producción agrícola intensiva (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población deben reducir la pérdida del agua de riego, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos.
	Debido a que el proyecto que se analiza no consiste en un sistema de producción agrícola intensiva como invernaderos, hidroponía o viveros, al análisis de vinculación del Hotel Gaviotas Puerto Morelos no aplica al presente criterio ecológico.
URB-07	No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas de inundables y/o al suelo y subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE REGULACIÓN URBANA
	integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.
	Debido a que en la zona existen sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales, el Hotel Gaviotas Puerto Morelos , dispondrá de sus aguas residuales hacia la red de drenaje sanitario.
URB-08	En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios jardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.
	Este criterio es dirigido a las autoridades o concesionarios que pretendan desarrollar proyectos urbanos, en los que deberán de incluir espacios jardinados. Por lo anterior, el contenido de este criterio resulta no vinculante con el proyecto analizado
URB-09	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de los mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un km entre dichos parques.
	Por su naturaleza al proyecto Hotel Gaviotas Puerto Morelos, no le corresponde ninguna de las obligaciones descritas en el presente criterio ecológico, por lo cual no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
URB-10	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.
	Por su naturaleza al proyecto Hotel Gaviotas Puerto Morelos, no le corresponde ninguna de las obligaciones descritas en el presente criterio ecológico, por lo cual no aplica al presente análisis de impacto ambiental.
URB-11	Para el ahorro del recurso de agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.
	<p>El diseño del Hotel Gaviotas Puerto Morelos cuenta con un variado repertorio de tecnologías modernas, dirigidas especialmente al ahorro del agua. Entre las más relevantes se encuentran las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grifería ahorradora; lavabos y regaderas con sistemas que reducen el consumo de agua hasta en un 80% respecto al de una regadera convencional • Sensores de Humedad: Se instalaran en áreas verdes para el sistema de riego; cuando la tierra tenga un nivel de humedad suficiente, el sistema de riego no arrancara o bien el riego en curso se verá interrumpido, de esta forma se tendrá un gran ahorro. • Aprovechamiento de agua pluvial. Se captara en una línea independiente los drenajes de agua pluviales de azoteas y balcones las cuales serán dirigidas a la cisterna de agua dura del hotel, la cual se aprovechara para riego y lo sobrante se tratara y se utilizara en el edificio. Así mismo el resto del excedente producto de una lluvia se enviara al manto freático mediante pozo de

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE REGULACIÓN URBANA
	<p>absorción de aguas pluviales</p> <ul style="list-style-type: none"> Se instalaren WC de tipo tanque chico para su ahorro de agua durante la descarga.
URB-12	<p>En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas de vegetación arbórea de al menos 15 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores dentro del predio que se encuentren dichas instalaciones.</p>
	<p>Debido a que en la zona donde se localiza el predio para el desarrollo del proyecto, el Hotel Gaviotas Puerto Morelos, no requerirá de planta de tratamiento de aguas residuales, por lo cual este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.</p>
URB-13	<p>La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. Dicha canalización deberá ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua.</p>
	<p>El proyecto contará con las factibilidades emitidas por la Comisión Nacional del Agua, con base al proyecto de las instalaciones para el agua potable y el alcantarillado, de acuerdo a la normatividad vigente de esta comisión. En estas calificaciones se incluye la red de drenaje pluvial para su aprobación. Las aguas de origen pluvial que no se utilicen en el riego de áreas verdes, serán canalizadas a un pozo de absorción calificado por la Comisión Nacional del Agua.</p>
URB-14	<p>Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.</p>
	<p>Por la naturaleza del proyecto Hotel Gaviotas Puerto Morelos, no aplica al presente análisis de impacto ambiental este criterio ecológico.</p>
URB-15	<p>Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.</p>
	<p>Por la naturaleza del proyecto Hotel Gaviotas Puerto Morelos, no aplica al presente análisis de impacto ambiental este criterio ecológico.</p>
URB-16	<p>Los proyectos en la franja costera dentro de las UGA urbanas deberán tomar en cuenta la existencia de las bocas de tormenta que de manera temporal desaguan las zonas sujetas a inundación durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias o eventos ciclónicos. Por ser tales sitios zonas de riesgo, en los espacios públicos y privados se deben de realizar obras de ingeniería permanentes que en una franja que no será menor de 20 m conduzcan y permitan el libre flujo que de manera natural se establezca para el desagüe.</p>
	<p>Dentro de los límites del predio del Hotel Gaviotas Puerto Morelos o en sus colindancias, nunca se ha registrado la apertura de una boca de tormenta. A pesar de que al oeste del predio se encuentra la cuenca de inundación periódica, en este punto en particular no se registra la presencia de bocas de tormenta que canalicen las demasías de agua hacia el mar en caso de precipitaciones extraordinarias.</p>

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE REGULACIÓN URBANA
URB-17	Serán susceptible de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los arboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta de recursos biológicos forestales.
	Por la naturaleza del proyecto Hotel Gaviotas Puerto Morelos, no requiere del aprovechamiento de recursos biológicos forestales, tales como semilla, con fines de propagación, por lo que no se requerirá de autorización de colecta de recursos biológicos forestales. Por lo anterior, no aplica al presente análisis de impacto ambiental este criterio ecológico.
URB-18	Adicional a los sitios de disposición final autorizados de RSU, se debe contar con un área de acopio y retención de Residuos Especiales, en caso de contingencia, a fin de evitar que se introduzcan en la(s) celda (s).
	<p>El contenido de este criterio no aplica al análisis del hotel, ya que se refiere a los rellenos sanitarios. Sin embargo, dentro del hotel se cuenta con un área especialmente diseñada para el confinamiento temporal de sustancias peligrosas, de manera que se garantice la protección del suelo, el acuífero y los ecosistemas del área en caso de un derrame accidental.</p> <p>Esta caseta para el depósito temporal de sustancias peligrosas se contará con paredes de malla para evitar el ingreso de personas o animales. El piso impermeable será a base de un firme de concreto con un afinado a base de cemento. Se encuentra techada para evitar intemperismos por sol y viento.</p> <p>Estos residuos serán retirados periódicamente por empresas especializadas en el manejo y disposición de sustancias peligrosas, para evitar que lleguen a los rellenos sanitarios.</p>
SUELO Y SUBSUELO	
URB-19	La autorización emitida por la autoridad competente para la explotación de bancos de materiales pétreos deberá sustentarse en los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones irreversibles al recurso agua, aun en los caso de afloramiento del acuífero para extracción debajo del manto freático. Estos estudios deberán establecer claramente cuáles serán las medidas de mitigación aplicables al proyecto y los parámetros y periodicidad para realizar el monitoreo que tendrá que realizarse durante todas las etapas del proyecto, incluyendo las actividades de la etapa de abandono.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-20	Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como la estructura geológica de estas formaciones.
	En el predio propuesto para la realización del presente proyecto, no se presentan cenotes, rejolladas inundables, cavernas u otro tipo de estructuras cársticas.
URB-21	Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado;

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE REGULACIÓN URBANA
	y/o la disposición jurídica que la sustituya.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-22	Para evitar la contaminación del suelo y el subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-23	Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficie en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-24	Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos deberán contar con un plan de manejo de los mismos, en apego a la normatividad vigente en la materia.
	<p>Los principales residuos que se espera generar al suelo durante la etapa constructiva del proyecto, corresponden a residuos de construcción, que están integrados en un 87% por sobrantes de las actividades de excavación, construcción y/o reparaciones de las obras civiles, o de otras actividades complementarias o análogas. Estos residuos se clasifican en dos categorías: aprovechables y no aprovechables. Entre estos últimos, se encuentran los residuos pétreos, que consisten en concretos, cerámicos, ladrillos, arenas, gravas, cantos, bloques o fragmentos de rocas, baldosín, mortero y materiales inertes. Residuos finos no expansivos como la arcilla, limos y residuos inertes, poco plásticos. Residuos finos expansivos, como las arcillas y lodos inertes con gran cantidad de finos altamente plásticos y expansivos. Residuos no pétreos como los plásticos, PVC, maderas, cartones, papel, siliconas, vidrios y llantas. Residuos metálicos como el acero, hierro, cobre, aluminio, estaño y zinc. Este tipo de residuos se reutilizarán en la medida de lo posible en la obras misma y los excedentes se destinarán a recicladoras de este tipo de materiales. Por otro lado, En la obra también se producen Residuos Peligrosos, tales como los desechos de productos químicos, emulsiones, alquitrán, pinturas, disolventes orgánicos, aceites, asfaltos, resinas y plastificantes. También se producen Residuos especiales, tales como el poliestireno-Isopor, cartón-yeso, lodos residuales de compuestos, y por último Residuos contaminados, como estopas con grasas, impermeabilizantes, etc. Todos estos materiales serán confinados en una caseta especialmente diseñada para guardarlos temporalmente con todas las medidas de seguridad para evitar derrames accidentales al suelo. Estos desechos serán retirados oportunamente por una empresa especializada en su manejo que cuente con la certificación de la SEMARNAT.</p> <p>En lo que respecta a la operación del proyecto, se espera la generación de residuos catalogados como residuos sólidos urbanos, que consisten en:</p> <p>Residuos alimenticios: restos de comida y residuos de fácil degradación; Materia orgánica: fibra dura vegetal, hueso, madera y residuos de jardinería; Papel/Cartón: revistas, cajas, hojas, libretas, recibos, periódico, tetra-pack; Plástico y PET: envoltura y bolsas plásticas. Plástico rígido, de película; Envases</p>

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE REGULACIÓN URBANA
	<p>plásticos: todo tipo de recipientes usados en bebidas, productos de limpieza, productos de belleza, etc., que representen potencial de reciclaje; Vidrio: botellas, frascos, de color y transparente; Metal: latas de hojalata, cromadas, aluminio y sin revestimiento; Tetra brik: envases contenedores de leche en su mayoría y jugos, formados por capas de polietileno, aluminio y cartón; Así como otros materiales como telas, zapatos, piel, fibras sintéticas, algodón, hule, loza cerámica, etc.</p> <p>Todos estos residuos serán primero separados por tipo de material y serán recogidos por empresas recicladoras, el resto de los materiales que no se reciclen, serán recogidos por el servicio de limpia municipal.</p> <p>Durante la ocupación del hotel, también se generarán residuos peligrosos los cuales deberán ser dispuestos y manejados de manera especial, conforme a la legislación ambiental aplicable. Estos residuos peligrosos consisten en: Materiales de curación: vendas, algodones, jeringas, sabanas, remedios vencidos, etc. Sustancias tóxicas: y los envases que las contienen, los cuales son descartados una vez que su contenido se ha agotado, como pilas y baterías, envases de insecticidas, pinturas y solventes, productos químicos de limpieza, etc. Residuos sanitarios: papel higiénico, pañales desechables, toallas húmedas, toallas femeninas. Equipo de cómputo u oficina: cartuchos de impresoras, computadores e impresoras en desuso. Aparatos eléctricos descompuestos: televisores, radios, calculadoras, audífonos, hornos de microondas, cámaras fotográficas, teléfonos, etc. Material impregnado con grasas, aceites, lubricantes, etc.</p> <p>Durante todas las fases del proyecto, se vigilará que se realice el correcto manejo y disposición de residuos peligrosos, incluyendo hidrocarburos, aceites y grasas, así como productos químicos no biodegradables o cualquier otra sustancia tóxica para evitar contaminar el suelo o el acuífero de la zona. Los residuos sólidos se acopiarán en áreas adecuadas para ello dentro del predio y serán canalizados al servicio de limpia y recoja de basura que proporciona el servicio, para ser llevados a donde lo indique la autoridad competente.</p> <p>Las sustancias peligrosas que se produzcan durante la operación del hotel, tales como aceites, combustibles, solventes, selladores, etc. requieren de un manejo especial, diferente del que se aplica a otros tipos de desechos. Estas sustancias peligrosas serán confinadas en un área especialmente diseñada para tal fin, de manera que se garantice la protección del suelo, el acuífero y los ecosistemas del área en caso de un derrame accidental. Para ello se proyectó la construcción de una caseta para el depósito temporal de sustancias peligrosas, que cuenta con paredes de block con aplanados finos en su interior. El piso impermeable deberá ser un firme de concreto con un afinado a base de cemento. Se deberá techar para evitar intemperismos por sol y viento. Estos residuos serán retirados periódicamente por empresas especializadas en su manejo.</p>
URB-25	<p>Para el caso de fraccionamientos habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de fraccionamiento, parque o parques públicos recreativos con sus correspondientes áreas jardinadas y arboladas con una superficie mínima de 5,000 metros cuadrados, mismos que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia. Tratándose de fracciones en el número de viviendas previstas en el fraccionamiento, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales, pudiéndose construir incluso en predios distintos al fraccionamiento.</p>
	<p>Por la naturaleza del presente proyecto (no se trata de un proyecto inmobiliario habitacional), este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.</p>

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE REGULACIÓN URBANA
URB-26	En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, los fraccionamientos deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-27	La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-28	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).
	Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-29	En la construcción de fraccionamientos dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
RECURSO FLORA Y FAUNA	
URB-30	En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan, por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas.
	Dentro de los límites del predio del Hotel Gaviotas Puerto Morelos no se presenta un humedal que forme parte de la cuenca de inundación que se extiende por toda la región. Esto debido a que se localiza sobre la barra arenosa. Además de lo anterior, durante la etapa de operación del establecimiento de hospedaje no se contempla la realización de ningún tipo de actividad recreativa en zonas inundables, con lo que se garantiza la permanencia y continuidad de los procesos ecológicos que se verifican en la zona de inundación.
URB-31	Las áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua que colinden con las áreas definidas para los asentamientos humanos, deberán ser los sitios prioritarios para ubicar los ejemplares de plantas y animales que sean rescatados en el proceso de eliminación de la vegetación.

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE REGULACIÓN URBANA
	Para el desarrollo del Hotel Gaviotas Puerto Morelos , no se realizarán actividades de desmonte que requiera rescates de plantas o animales, debido a que el predio propuesto para su sembrado se encuentra actualmente completamente desprovisto de vegetación forestal. Por lo anterior, este criterio no aplica al presente análisis de vinculación.
URB-32	Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos jardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-33	Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se desarrollen en las reservas urbanas. Estas zonas de amortiguamiento deberán ser dotados de infraestructura de parque público.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-34	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.
	Para el desarrollo del Hotel Gaviotas Puerto Morelos, no se realizarán actividades de desmonte que requiera rescates de plantas o animales, debido a que el predio propuesto para su sembrado se encuentra actualmente completamente desprovisto de vegetación forestal. Por lo anterior, este criterio no aplica al presente análisis de vinculación.
URB-35	No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-36	Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de proporcionar una mejor calidad de vida para los habitantes del municipio; con excepción de aquellas que cuenten previamente con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente
	Para el desarrollo del Hotel Gaviotas Puerto Morelos , no se realizarán obras o actividades que representen afectaciones al humedal que se extiende al poniente del predio. Por lo anterior, se garantiza la preservación ecológica y la continuidad de los procesos ecológicos que en esa zona de humedales y manglar.
URB-38	Las áreas verdes de los estacionamientos descubiertos públicos y privados deben ser diseñadas en forma de camellones continuos y deberá colocarse por lo menos un árbol por cada dos cajones de estacionamiento.

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE REGULACIÓN URBANA
	<p>Este criterio se cumple en el diseño del Hotel Gaviotas Puerto Morelos, toda vez que los 14 cajones de estacionamiento se encuentran reforestados con 8 árboles, con lo que se cumple con la siembra de árboles por cajón de estacionamiento.</p>  <p>The image is a detailed site plan of the Hotel Gaviotas Puerto Morelos. It shows the layout of the hotel buildings, parking lots, and surrounding green spaces. The parking lots are highlighted in green, indicating they are reforested. The plan also shows the hotel's proximity to the coastline and the surrounding urban area. The text 'LOTE 2-13' and '(VALIDAD)' are visible on the plan.</p>
URB-40	<p>En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes.</p>
	<p>Este criterio aplica para los planes de crecimiento de las áreas urbanas promovidas por las autoridades municipales, y por otro lado, el proyecto en análisis no colinda con áreas naturales protegidas. Por lo anterior, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.</p>
URB-41	<p>Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANPs y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el chicozapote (<i>Manilkara zapota</i>), la guaya (<i>Talisia olivaeformis</i>) capulín (<i>Muntingia calabura</i>), Ficus ssp, entre otros.</p>
	<p>Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.</p>
URB-42	<p>Los desarrollos turísticos y/o habitacionales deberán garantizar la permanencia del hábitat y las poblaciones de mono araña <i>Ateles geoffroyi</i>, mediante la regulación de los horarios de uso del sitio, mantenimiento de la disponibilidad natural de alimento y sitios de pernocta y de reproducción, así como con otras acciones que sean necesarias.</p>
	<p>En la zona que rodea el predio donde se desplanta el hotel no se desarrolla vegetación de selva mediana</p>

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE REGULACIÓN URBANA
	donde habita el mono araña, por lo cual no se encuentra representado en la zona de interés.
RECURSO PAISAJE	
URB-43	Las áreas verdes y en las áreas urbanas de conservación, deberán contar con el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-44	Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.
	En ambos casos los usos de suelo son turísticos, aptos para las actividades recreativas.
URB-45	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-46	El establecimiento de actividades de la industria concretera y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-47	Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-48	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.
	Por la naturaleza del presente proyecto, este criterio no aplica al análisis de impacto ambiental.
URB-49	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el periodo de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE REGULACIÓN URBANA
	<p>En las playas adyacentes al Hotel Gaviotas Puerto Morelos no se ha registrado actividad de arribo o anidación de tortugas marinas. Sin embargo, durante las temporadas de anidación, la playa se mantendrá libre de obstáculos que pudieran impedir el paso de alguna hembra anidante. El Hotel en su programa operativo incluye la obligatoriedad de observar medidas generales preventivas para evitar afectar un arribo potencial de tortugas marinas a la zona. Durante la temporada de desove y nacimientos (que ocurre de abril a octubre de cada año en la región) se evitará cualquier actividad que pueda causar compactación y cambio en las propiedades físico químicas del litoral arenoso, tales como instalación de infraestructuras y mobiliario, así como el paso arrastre de vehículos y equipos pesados y el vertido de cualquier elemento contaminante como desechos sólidos, grasas, hidrocarburos, solventes, jabones, detergentes, etc. También se evitará cualquier fuente de iluminación artificial directa sobre la zona que pudiera desorientar o afectar negativamente a las tortugas que pudieran salir del mar a desovar y a los neonatos que salen del nido para dirigirse al mar. Las actividades del personal de vigilancia y mantenimiento, bajo permanente capacitación, estarán capacitados para realizar actividades de protección y vigilancia nocturna de todo el frente de playa. Por último, cualquier tipo de actividad recreativa turística puede ser realizada libremente siempre que no afecte en forma permanente la morfología de la playa o que afecte por ruido o iluminación nocturna, las potenciales actividades de anidación.</p>
URB-50	<p>Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son:</p> <p>Plantas rastreras: <i>Ipomea pes-caprae</i>, <i>Sesuvium portulacastrum</i>, herbáceas: <i>Ageratum littorale</i>, <i>Erithalis fruticosa</i> y arbustos: <i>Tournefortia gnaphalodes</i>, <i>Suriana marítima</i> y <i>Coccoloba uvifera</i> y Palmas <i>Thrinax radiata</i> y <i>Coccothrinax readii</i>.</p>
	<p>Las obras de construcción para el proyecto Hotel Gaviotas Puerto Morelos, no contemplan la reforestación de duna costera.</p>
URB-51	<p>La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios:</p> <p>Que haya evidencia de la existencia de dunas en los últimos 20 años.</p> <p>Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a ala dunas.</p> <p>Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que la arena esté constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna.</p> <p>Las cercas de retención deberán ser biodegradables, con altura aproximada de 1.2 m y con 50% de porosidad y ubicadas en paralelo a la costa.</p> <p>Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas.</p>
	<p>Durante las etapas de construcción y operación del Hotel Gaviotas Puerto Morelos no se tiene contemplada la rehabilitación de la zona de duna costera, sin embargo, se tendrá en cuenta lo indicado en este criterio en caso de que se requiera de reforzar las obras de protección costera.</p>
URB-52	<p>En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias:</p> <p>Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.</p> <p>Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la</p>

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE REGULACIÓN URBANA
	<p>dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.</p> <p>Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movable que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.</p> <p>Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.</p> <p>Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto:</p> <p>a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas.</p> <p>b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente.</p> <p>c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.</p> <p>Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal doméstico que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.</p>
	<p>En las playas adyacentes al Hotel Gaviotas Puerto Morelos no han registrado actividad de arribo o anidación de tortugas marinas. Sin embargo, durante las temporadas de anidación, las playas se toman en cuenta las recomendaciones descritas en el presente criterio ecológico.</p>
URB-53	<p>Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en lo particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
	<p>Durante la operación del Hotel Gaviotas Puerto Morelos se tomarán en cuenta estos aspectos precautorios en la playa adyacente durante las temporadas de migración de algunas especies de fauna.</p>
URB-54	<p>En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.</p>
	<p>Las obras de construcción que se proponen en el proyecto del Hotel Gaviotas Puerto Morelos, no contemplan la instalación de tuberías de drenaje pluvial en la duna arenosa, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena producto de dragados.</p>
URB-55	<p>La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias)</p>
	<p>Debido a que las nuevas obras de construcción que se proponen en el proyecto del Hotel Gaviotas Puerto Morelos, se realizarán sobre el terreno sin vegetación que ha sido descrito anteriormente, no se requerirá de la ocupación de áreas naturales adicionales para su realización. Por lo anterior, no se contempla obra nueva sobre el litoral arenoso.</p>

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE REGULACIÓN URBANA
URB-56	<p>En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas.</p> <p>El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas.</p>
	<p>Debido a que las nuevas obras de construcción que se proponen en el proyecto del Hotel Gaviotas Puerto Morelos, se realizarán sobre el terreno sin vegetación que ha sido descrito anteriormente, no se requerirá de la ocupación de áreas naturales adicionales para su realización. Por lo anterior, no se contempla obra nueva sobre las dunas primarias.</p>
URB-57	<p>La restauración de playas deberá realizarse con arena que tenga una composición química y granulometría similar a la de la playa que se va a rellenar. El material arenoso que se empleará en la restauración de playas deberá tener la menor concentración de materia orgánica, arcilla y limo posible para evitar que el material se consolide formando escarpes pronunciados en las playas por efecto del oleaje.</p>
	<p>Por su naturaleza las obras de construcción que se proponen en el proyecto Hotel Gaviotas Puerto Morelos, no se contempla la restauración de dunas ni playas arenosas. Por lo anterior, este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.</p>
URB-58	<p>Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.</p>
	<p>Por su naturaleza las obras de construcción que se proponen en el proyecto Hotel Gaviotas Puerto Morelos, el cual no se contempla la extracción de arena, este criterio no aplica al presente análisis de impacto ambiental.</p>
URB-59	<p>En las áreas verdes los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes deberán incorporarse al suelo después de su composteo. Para mejorar la calidad del suelo y de la vegetación.</p>
	<p>Durante la operación del proyecto Hotel Gaviotas Puerto Morelos, se tomará en cuenta el contenido de este criterio para el aprovechamiento de los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes de las áreas verdes.</p>

11 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Desde su concepción hasta la obtención del acuerdo para contar con un uso de suelo acorde a la construcción de un hotel y la formulación de su proyecto ejecutivo, el Hotel Gaviotas Puerto Morelos, ha cuidado que todos los elementos que lo conforman, cumplan con su objetivo de ser un centro de hospedaje de calidad, sin descuidar la aplicación de políticas de ambientales en sus procesos de operación y mantenimiento.

Una de las estrategias ha sido cuidar puntualmente el cumplimiento de los criterios ambientales derivados de los instrumentos de planeación existentes como la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez (vigente en el municipio de Puerto Morelos) y las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental, de manera que se han integrado gradualmente y verificado sus cumplimientos. Este análisis de verificación de cumplimiento de restricciones se realizó en todos y cada uno de los procesos involucrados en las distintas etapas del proyecto.

A continuación se indican las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental que por la naturaleza del proyecto propuesto y su localización geográfica aplican al proyecto:

11.1. NOM-002-SEMARNAT-1996

Esta Norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, con el objetivo de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma no se aplica a la descarga de las aguas residuales domésticas, pluviales, ni a las generadas por la industria, que sean distintas a las aguas residuales de proceso y conducidas por drenaje separado. Para lograr lo anterior, se deberán realizar análisis de las descargas por un laboratorio certificado, que permitan asegurar el cumplimiento de esta norma.

11.2. NOM-041-SEMARNAT-1999

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.

Los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible generan emisiones de gases de combustión a la atmósfera, debido a las características de los motores y combustible utilizado, incrementando su emisión por varios factores como puede ser el desajuste de la alimentación del combustible al motor, la altitud de la región del país con relación al nivel del mar o la falta de mantenimiento preventivo y correctivo del motor; por lo que es necesario prevenir y controlar dichas emisiones, estableciendo en esta Norma los niveles máximos permisibles de emisión de gases, que aseguren la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

El párrafo de objetivo y campo de aplicación, indica que la Norma establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, nivel mínimo y máximo de dilución, medición de óxidos de nitrógeno, y es de observancia obligatoria para los responsables de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los centros de verificación autorizados, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.

12 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

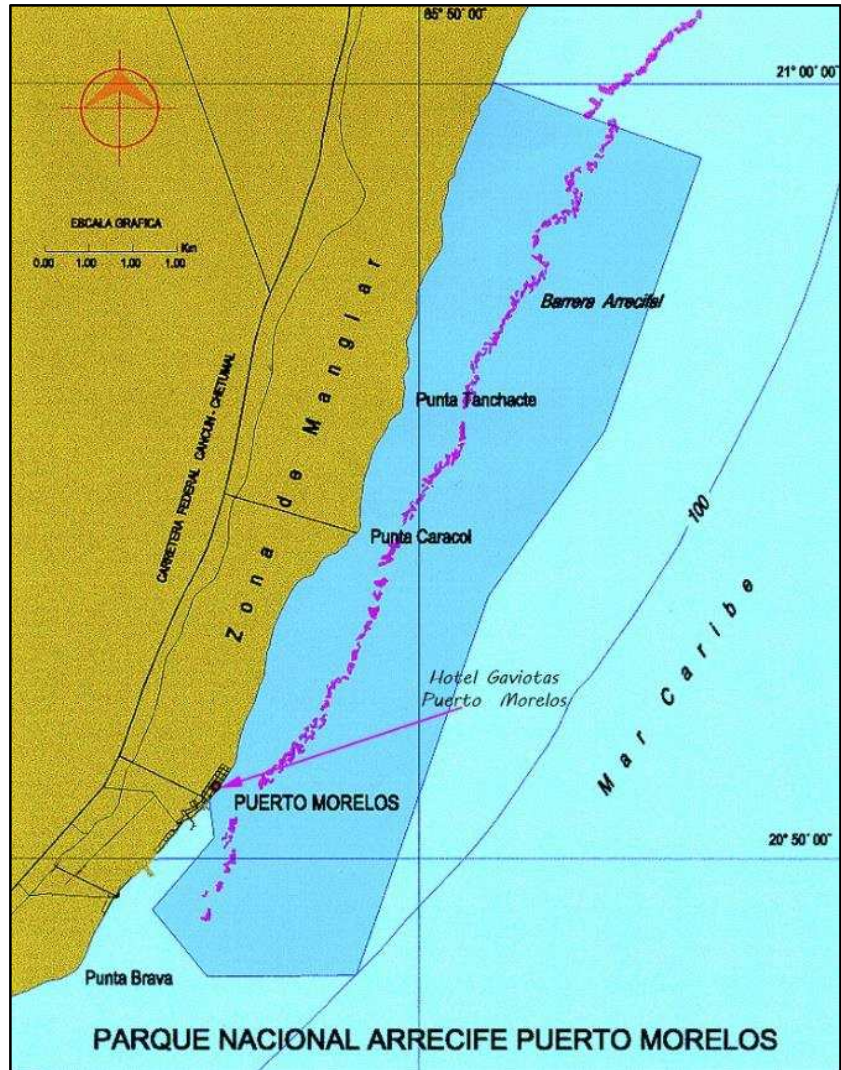
Son aquellas zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

Estas áreas naturales representan ecosistemas especiales de Valor Ambiental Relevante, identificados como espacios con características carismáticas, así como de vegetación y fauna originales, los cuales deben preservarse en beneficio de la comunidad.

El día 2 de febrero de 1998 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto en el que se declara área natural protegida con el carácter de **Parque Nacional, la región denominada Arrecife de Puerto Morelos**, en el estado de Quintana Roo, con una superficie total de 9,066-63-11 hectáreas.

Los Arrecifes que se encuentran frente a Puerto Morelos, forman parte de la barrera arrecifal denominada “Gran Cinturón de Arrecifes del Atlántico Occidental”, considerada como la segunda barrera arrecifal más grande del mundo.

Debido a que la Zona Federal Marítimo Terrestre con la que el predio donde se localiza el “**Hotel Gaviotas Puerto Morelos**”, colinda directamente con esta área natural protegida, se encuentra en su área de influencia y por lo tanto, constituye un elemento más de importancia que se ha integrado al análisis de las medidas de protección y mitigación contenidas en el presente manifiesto de impacto ambiental, de manera que se garantiza la viabilidad de los procesos ambientales de esta área natural.



Plano que muestra las barrera arrecifal (color magenta) y los límites del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, indicando la localización del predio donde se localiza el **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**, en el casco viejo del puerto de pescadores.

Como resultado de que la Zona Federal Marítimo Terrestre se encuentra considerada como parte del parque, el hotel deberá considerar el cumplimiento de todas aquellas Reglas Administrativas incluidas en el Programa de Manejo, concretamente las siguientes:

VINCULACIÓN DEL PROYECTO HOTEL GAVIOTAS PUERTO MORELOS CON EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON EL CARÁCTER DE PARQUE NACIONAL ARRECIFE DE PUERTO MORELOS, PUBLICADO EL 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2000

REGLA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO GAVIOTAS PUERTO MORELOS
Regla 1	Las presentes Reglas son de observancia general para todas aquellas personas que realicen actividades dentro del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, ubicado en el estado de Quintana Roo, de conformidad con la zonificación establecida.
	El día 2 de febrero de 1998 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto en el que se declara área natural protegida con el carácter de Parque Nacional, la región denominada Arrecife de Puerto Morelos, en el estado de Quintana Roo, con una superficie total de 9,066-63-11 hectáreas. Debido a que la Zona Federal Marítimo Terrestre con la que colinda el predio del “ Hotel Gaviotas Puerto Morelos ”, se encuentra considerada como parte del parque, el hotel deberá considerar el cumplimiento de todas aquellas Reglas Administrativas incluidas en el Programa de Manejo.
Regla 2	La aplicación de las presentes Reglas corresponde a la SEMARNAT, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal, de conformidad con el Decreto de creación del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, el Programa de Manejo, las presentes Reglas Administrativas y demás ordenamientos aplicables en la materia.
	El promovente del proyecto tiene clara la competencia de la SEMARNAT respecto a la aplicación de las reglas de operación del programa de Manejo del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.
Regla 3	Es obligación de toda persona que ingrese al área del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos cumplir las presentes Reglas Administrativas, atender las observaciones y recomendaciones que haga el personal de la Dirección del Parque, relativas a asegurar la protección y conservación de los ecosistemas del área, proporcionar los datos que para conocimiento y estadística le sean solicitados, así como ofrecer todas las facilidades para el desarrollo de las acciones de inspección y vigilancia.
	Los responsables de la construcción del Hotel Gaviotas Puerto Morelos , tendrán presentes las reglas de operación del parque, aunque no se espera que los empleados del desarrollo tengan necesidad de ingresar a la zona federal adyacente al predio a construir. Ya durante la operación del hotel, los encargados de la administración permitirán solamente la realización de actividades recreativas de bajo impacto, así como del nado en las aguas marinas adyacentes a la misma. El promovente del proyecto estará atento a las recomendaciones e indicaciones del personal del parque, para asegurar la protección y conservación de los ecosistemas del área, proporcionar los datos que para conocimiento y estadística le sean solicitados, así como ofrecer todas las facilidades para el desarrollo de las acciones de inspección y vigilancia.
Regla 4	Para efectos de las presentes Reglas Administrativas, además de las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por: I. Actividades recreativas: Aquellas que puedan realizarse dentro del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, de forma individual o a través de los prestadores de servicios y que se señalan a continuación: a) Acampar. Actividad por medio de la cual se establece un alojamiento provisional fuera de una zona urbana.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO HOTEL GAVIOTAS PUERTO MORELOS CON EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON EL CARÁCTER DE PARQUE NACIONAL ARRECIFE DE PUERTO MORELOS, PUBLICADO EL 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2000

REGLA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO GAVIOTAS PUERTO MORELOS
	<p>b) Buceo libre. Actividad en la que una persona combina la natación y la observación de la vida silvestre subacuática, auxiliada obligatoriamente por estos equipos: un tubo con boquilla para respiración, visor, aletas y chaleco salva-vidas.</p> <p>c) Buceo autónomo. Actividad subacuática que se realiza con el auxilio obligatorio de un equipo de respiración autónomo, tanque con aire comprimido o mezcla de gases, regulador de presión, chaleco de compensación, visor, aletas y opcionalmente cinturón con plomos. Requiere certificación técnica.</p> <p>d) Ecoturismo. A la modalidad turística ambientalmente responsable y de bajo impacto ambiental, consistente en viajar o visitar, el Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, sin alterar el entorno natural, con el fin de disfrutar, apreciar o estudiar sus atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres), así como cualquier manifestación cultural, mediante un proceso que promueva la conservación y el desarrollo sustentable.</p> <p>e) Fotografía y videgrabación. Aquellas actividades consistentes en la grabación en cinta magnética o fotográfica de la flora y fauna silvestres del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, con fines culturales, educativos o comerciales.</p> <p>f) Interpretación. Aquella actividad consistente en explicar y/o disfrutar las características generales de la flora y fauna silvestres y sus procesos biológicos, a través de información escrita o mediante la utilización de senderos interpretativos.</p> <p>g) Monitoreo. Actividad de registro continuo y sistemático de los rasgos cuantificables del ambiente o la sociedad.</p> <p>h) Natación. Actividad de esparcimiento en el agua que se realiza sin sumergirse y con el uso opcional de aletas, visor y esnorkel, siendo opcional el uso de señalización, excepto en la zona III correspondiente al canal de seguridad.</p> <p>i) Observación de flora y fauna acuática. Actividad en la que el visitante se recrea admirando y aprendiendo sobre la naturaleza y sus componentes.</p> <p>j) Pesca deportivo-recreativa. Es la actividad que se practica con fines de esparcimiento, con las artes de pesca autorizadas por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.</p> <p>k) Recreación. Todas aquellas actividades que se realizan en la zona federal marítimo terrestre y zona marina del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, con fines de esparcimiento acuático y subacuático.</p> <p>II. Anclaje. Actividad por medio de la cual se sujeta al fondo marino una embarcación, utilizando para tal fin un ancla.</p> <p>III. Artefactos flotantes de salvamento. Utensilio establecido únicamente por la Dirección del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, menor a 6 m² que no se sumerge, fijo al piso marino, que permite que personas puedan sujetarse o subir a él para descansar.</p> <p>IV. Aviso. El documento informativo que expide el interesado a favor del Director del Parque, haciendo de su conocimiento la actividad que realizará dentro de los límites del Parque Nacional y que por sus características no requiere de un permiso.</p> <p>V. Chaleco salvavidas. Elemento de flotación rígido, no inflable, destinado principalmente a que el usuario se mantenga a flote en el agua evitando que se sumerja y toque o se pare sobre los arrecifes, siendo obligatorio su uso durante las visitas al arrecife.</p> <p>VI. Director. La persona designada por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, encargada de coordinar la ejecución y evaluación del Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos y del Programa Operativo Anual.</p> <p>VII. Embarcación de servicio. Embarcación de cualquier tipo, utilizada para la prestación de servicios dentro del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.</p> <p>VIII. Embarcación en tránsito. Es aquella que navega sin la finalidad de realizar actividades específicas dentro del polígono del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, para realizar traslado de personas o transporte de insumos, no importando su punto de origen y destino y con sujeción a lo dispuesto en el Programa y las leyes de navegación aplicables.</p> <p>IX. Embarcación mayor. Aquella con calado mayor a 3 m y/o capacidad mayor a 30 personas.</p> <p>X. Embarcación menor. Aquella con calado menor a 3 m y/o capacidad menor a 30 personas.</p> <p>XI. Embarcación biplaza. Aquella con motor a gasolina y con capacidad para uno o dos pasajeros.</p> <p>XII. Embarcación líder. Aquella embarcación biplaza con motor a gasolina y con capacidad para uno o dos pasajeros, en la cual se transportan los guías o instructores de los grupos de embarcaciones biplaza, que realizan</p>

VINCULACIÓN DEL PROYECTO HOTEL GAVIOTAS PUERTO MORELOS CON EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON EL CARÁCTER DE PARQUE NACIONAL ARRECIFE DE PUERTO MORELOS, PUBLICADO EL 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2000

REGLA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO GAVIOTAS PUERTO MORELOS
	<p>actividades exclusivamente del límite norte del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, hasta el límite sur de la Unidad Arrecifal La Bonanza.</p> <p>XIII. Embarcación particular. Aquella perteneciente a una persona física, que ingresa al Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos para realizar actividades recreativas o para trasladarse de un lugar a otro.</p> <p>XIV. INE. Al Instituto Nacional de Ecología.</p> <p>XV. Instructor o guía. Toda persona física debidamente capacitada y acreditada, que oriente, conduzca y asista al visitante en la realización de actividades recreativas dentro del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.</p> <p>XVI. Investigador. A la persona adscrita a una institución mexicana o extranjera re- conocida, dedicada a la investigación; estudiantes de nacionalidad mexicana que realicen sus estudios en instituciones extranjeras reconocidas dedicadas a la investigación; que realicen colecta científica, así como particulares de nacionalidad mexicana con trayectoria en el desarrollo de colecta científica y en la aportación de información sobre biodiversidad nacional que no se encuentren en ninguno de los supuestos anteriores.</p> <p>XVII. LGEEPA. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.</p> <p>XVIII. Manejo. Conjunto de políticas, decisiones y estrategias tendientes a hacer efectivas las acciones de conservación, protección, desarrollo sustentable, investigación y recreación dentro del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.</p> <p>XIX. Muerto para amarre. Artefacto sumergido a propósito, que descansa en el lecho marino, que por su peso sirve para amarrar objetos flotantes, evitando su desplazamiento.</p> <p>XX. Navegación. Actividad que realiza una embarcación para trasladarse por agua de un punto a otro con dirección y fines determinados.</p> <p>XXI. Parque. Al área comprendida dentro de la poligonal contemplada en el Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 2 de febrero de 1998, por el que se establece como área natural protegida, con el carácter de Parque Nacional a la zona conocida como "Arrecife de Puerto Morelos".</p> <p>XXII. Permiso, autorización y/o concesión. Al documento que expide la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a través de sus distintas unidades administrativas, por el que se autoriza la realización de actividades de exploración, explotación o aprovechamiento de los recursos naturales existentes dentro del polígono del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, en los términos de las distintas disposiciones legales y reglamentarias aplicables.</p> <p>XXIII. Pesca de autoconsumo. Aprovechamiento sustentable de productos pesqueros del medio natural, sin fines comerciales, con el fin de satisfacer las necesidades de alimentación y otros usos tradicionales por parte de los pobladores de la región.</p> <p>XXIV. Preservación. El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.</p> <p>XXV. Prevención. El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.</p> <p>XXVI. Prestador de servicios. Persona física o moral que cuenta con el permiso de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, y proporciona, mediante contrato, un servicio de recreación, técnico o interpretativo a los visitantes del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.</p> <p>XXVII. PROFEPA. A la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.</p> <p>XXVIII. Programa de Manejo. Instrumento rector de planeación del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.</p> <p>XXIX. Registro. Control administrativo establecido por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca a través de la Dirección del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, para disponer del catálogo de prestadores de servicios, permisionarios y usuarios que llevan a cabo actividades dentro del Parque.</p> <p>XXX. Reglas. A las presentes Reglas Administrativas.</p> <p>XXXI. SCT. A la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.</p> <p>XXXII. SECTUR. A la Secretaría de Turismo.</p> <p>XXXIII. SEDEMAR. A la Secretaría de Marina- Armada de México.</p> <p>XXXIV. SEMARNAP. A la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.</p> <p>XXXV. Tiempo de corrida. Momentos en los cuales después de algún evento meteorológico, los cardúmenes de peces o crustáceos se dirigen en conjunto, desde donde están hacia otro destino.</p> <p>XXXVI. UCANP. A la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas del Instituto Nacional de Ecología.</p> <p>XXXVII. Unidad arrecifal. Las áreas en las que está dividido el segmento de barrera arrecifal comprendidas dentro de la poligonal del Parque, definidas por rasgos morfológicos y ecológicos específicos.</p>

VINCULACIÓN DEL PROYECTO HOTEL GAVIOTAS PUERTO MORELOS CON EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON EL CARÁCTER DE PARQUE NACIONAL ARRECIFE DE PUERTO MORELOS, PUBLICADO EL 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2000

REGLA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO GAVIOTAS PUERTO MORELOS
	<p>XXXVIII. Visitante. Persona que arriba al Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, con fines recreativos, culturales o de esparcimiento.</p> <p>XXXIX. Zonificación. La delimitación, dentro del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, de áreas geográficas específicas, definidas en función de la vocación natural, del uso actual y potencial, acorde con sus propósitos de conservación y que estarán sujetas a regímenes diferenciados en cuanto a manejo y a las actividades permisibles en cada una de ellas, así como la densidad, intensidad, limitaciones, condicionantes y modalidades de uso a que dichas actividades quedan sujetas.</p>
	La promovente Muñoz Vado Emilio y Cop. tiene claras las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como las contenidas en la presente regla No. 4.
Regla 5	En el caso de que por razones de conservación y protección del Parque, y con base en un sustento técnico adecuado generado por estudios específicos y/o por los resultados del monitoreo, los cuales se pondrán a disposición para consulta pública en las oficinas de la Dirección del Parque, se compruebe que existe un riesgo inminente de desequilibrio ecológico, la SEMARNAP podrá limitar cualquier actividad, o bien, en caso de que se determinen condiciones favorables, su posible incremento, considerando para tal efecto las propuestas que emita el Consejo Asesor del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.
	La promovente Muñoz Vado Emilio y Cop. acatará cualquier disposición que emita el Consejo Asesor del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, cuando se trate de conservar o proteger los ecosistemas que lo integran, ante la presencia de riesgos de desequilibrio ecológico.
Regla 6	Los prestadores de servicios y los instructores se obligan a proporcionar a los usuarios las condiciones de seguridad necesarias para realizar las actividades para las cuales contraten sus servicios, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.
	Durante la etapa de operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , se observarán las recomendaciones de seguridad básicas dentro de sus instalaciones, incluyendo un salvavidas para vigilar a los nadadores que se desplazan dentro de la zona boyada segura, que se delimitara en la zona marina frente al hotel.
Regla 7	<p>Se requerirá permiso por parte de la SEMARNAP para la realización de las siguientes actividades:</p> <p>I. Prestación de servicios para la realización de actividades recreativas.</p> <p>II. Filmación, videograbación y fotografía con fines comerciales o culturales.</p> <p>III. Pesca deportivo-recreativa, excepto cuando esta se realice desde tierra.</p>
	Debido a que no se tiene contemplado que durante la operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , se realicen actividades del tipo indicado en los tres numerales de la presente regla de operación, esta regla no aplica a los servicios que prestará el hotel.
Regla 8	<p>Se requiere de autorización por parte de la SEMARNAP, de conformidad con las disposiciones legales aplicables, para la realización de las siguientes actividades:</p> <p>I. Aprovechamiento de flora y fauna silvestres.</p> <p>II. Colecta de flora y fauna, así como de otros recursos biológicos con fines de investigación científica o</p>

VINCULACIÓN DEL PROYECTO HOTEL GAVIOTAS PUERTO MORELOS CON EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON EL CARÁCTER DE PARQUE NACIONAL ARRECIFE DE PUERTO MORELOS, PUBLICADO EL 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2000

REGLA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO GAVIOTAS PUERTO MORELOS
	<p>educativa.</p> <p>III. Realización de obra pública o privada.</p> <p>IV. Restauración y/o repoblamiento, en aquellas áreas terrestres o marinas que así lo requieran.</p> <p>V. Pesca y acuacultura didáctica.</p>
	<p>La construcción del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i>, no considera la realización de las actividades indicadas en la presente regla, con excepción del numeral III, que corresponda a obra privada, para la cual se está elaborando el presente manifiesto de Impacto Ambiental, con el objetivo de que dicha obra sea evaluada en materia de impacto ambiental y obtener en última instancia la autorización para su desarrollo.</p>
Regla 9	<p>Se requerirá de concesión por parte de la SEMARNAP para:</p> <p>I. Uso, explotación y aprovechamiento de aguas nacionales.</p> <p>II. Uso o aprovechamiento de Zona Federal Marítimo Terrestre.</p> <p>III. Pesca y acuacultura comercial.</p>
	<p>La promovente Muñoz Vado Emilio y Cop. ha solicitado la concesión correspondiente de la zona federal frente al hotel, que al momento se encuentra en trámite.</p>
Regla 10	<p>Con la finalidad de proteger los recursos naturales del Parque y brindar el apoyo necesario por parte de la Dirección de éste, los responsables de los trabajos deberán de dar aviso al personal de la misma, previo a la realización de las siguientes actividades y de conformidad con la zonificación:</p> <p>I. Investigación y/o monitoreo científico.</p> <p>II. Educación Ambiental.</p>
	<p>La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i>, no contempla ninguna de las actividades mencionadas en esta Regla 10.</p>
Regla 11	<p>Para la obtención del permiso a que se refiere la fracción I de la Regla 7, el promovente deberá de presentar una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos:</p> <p>I. Nombre o razón social del solicitante, domicilio para oír y recibir notificaciones, número de teléfono y fax, en su caso, copia de una identificación oficial, tratándose de personas morales acta constitutiva de la sociedad y poder para actos de administración;</p> <p>II. Tipo y características del o los vehículos que se pretendan utilizar para la realización de la actividad;</p> <p>III. Nombre del polígono del Parque donde se realizará la actividad;</p> <p>IV. Descripción de la actividad,</p> <p>V. Duración de la actividad;</p> <p>VI. Programa de actividades a desarrollar, en el cual se incluyan períodos, horarios de salida y regreso, tiempo de estancia en el Parque y ubicación de la zona de manejo donde se pretendan llevar a cabo dichas actividades;</p>

VINCULACIÓN DEL PROYECTO HOTEL GAVIOTAS PUERTO MORELOS CON EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON EL CARÁCTER DE PARQUE NACIONAL ARRECIFE DE PUERTO MORELOS, PUBLICADO EL 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2000

REGLA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO GAVIOTAS PUERTO MORELOS
	<p>VII. Número de usuarios que no podrán exceder a los límites por actividad y por zona; señalados en la Regla 47;</p> <p>VIII. En su caso, el tipo de transporte que se utilizará para llevar a cabo la actividad, así como la infraestructura que se requiera para su desarrollo, misma que deberá contar con la autorización que en materia de impacto ambiental corresponda en los términos del reglamento respectivo;</p> <p>IX. Las características del equipo que se utilizará;</p> <p>X. Para personas físicas y/o morales, póliza de seguros del viajero y tripulante;</p> <p>XI. Especificación y manejo de los desechos orgánicos e inorgánicos generados durante los recorridos, y</p> <p>XII. Acreditar el pago de derechos correspondiente, bajo los términos establecidos en la Ley Federal de Derechos.</p> <p>Todos los documentos deberán ser entregados por duplicado ante la UCANP, ubicada en Avenida Revolución número 1425, nivel 25 torre, Colonia Tlacopac - San Ángel, Delegación Álvaro Obregón, Código Postal 01040, México, Distrito Federal.</p>
	<p>La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i>, no contempla la prestación de estos servicios para la realización de actividades recreativas de los huéspedes, por lo que no requiere de la obtención de un permiso de esta naturaleza. En caso de que se presente uno de los supuestos de la presente regla, se tramitarán los permisos correspondientes.</p>
Regla 12	<p>Los permisos otorgados con anterioridad al presente documento son de carácter temporal y su vigencia es la que estipula el propio permiso. A partir de la entrada en vigor del Programa de Manejo el otorgamiento o refrendo del permiso, deberá solicitarse a más tardar el día 30 de abril de cada año, ante la UCANP.</p>
	<p>La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i>, no contempla la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas de los huéspedes, por lo que no requiere de la obtención o refrendo de un permiso de esta naturaleza.</p>
Regla 13	<p>La SEMARNAP otorgará o negará el permiso a más tardar el 15 de junio del año que corresponda o el siguiente día hábil, con una vigencia de un año, contado a partir del 1 de julio de un año al 30 de junio del siguiente año. Una vez transcurrida dicha fecha sin que medie respuesta por parte de la autoridad, se entenderá negado, o en su caso no refrendado el permiso solicitado.</p>
	<p>La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i>, no contempla la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas de los huéspedes, por lo que no requiere de la obtención o refrendo de un permiso de esta naturaleza.</p>
Regla 14	<p>Para el otorgamiento de los permisos, la SEMARNAP tomará en cuenta el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Regla 11.</p>
	<p>La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i>, no contempla la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas de los huéspedes, por lo que no requiere de la obtención o refrendo de un permiso de esta naturaleza.</p>

VINCULACIÓN DEL PROYECTO HOTEL GAVIOTAS PUERTO MORELOS CON EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON EL CARÁCTER DE PARQUE NACIONAL ARRECIFE DE PUERTO MORELOS, PUBLICADO EL 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2000

REGLA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO GAVIOTAS PUERTO MORELOS
Regla 15	<p>El refrendo de los permisos deberá solicitarse a más tardar el 30 de abril de cada año, durante la vigencia del permiso, ante la UCANP, y estará sujeto:</p> <p>I. A la evaluación del comportamiento del permisionario durante la temporada anterior.</p> <p>II. A la presentación en tiempo y forma del informe final de actividades ante la UCANP, mismo que deberá ser presentado hasta el 30 de abril de cada año. La no presentación de dicho informe durante el periodo establecido podrá ser sancionada con la cancelación o el no refrendo del permiso.</p> <p>III. Al cumplimiento por parte del permisionario de los lineamientos y condicionantes establecidos en el permiso correspondiente, y</p> <p>IV. A la evaluación técnica que realice la UCANP, mediante el análisis de su situación particular.</p> <p>Los permisionarios que no efectúen el trámite de refrendo ante el INE en el plazo establecido, perderán el derecho de obtenerlo por ese sólo hecho.</p>
	<p>La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i>, no contempla la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas de los huéspedes, por lo que no requiere de la obtención o refrendo de un permiso de esta naturaleza.</p>
Regla 16	<p>Para el otorgamiento de los permisos a que se refiere la fracción II de la Regla 7, el solicitante deberá presentar una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos:</p> <p>I. Nombre o razón social del solicitante, domicilio para oír y recibir notificaciones, número de teléfono y fax, en su caso, y copia de una identificación oficial o acta constitutiva de la sociedad o asociación;</p> <p>II. Tipo y características del o los vehículos que se pretendan utilizar para la realización de la actividad;</p> <p>III. Programa de actividades a desarrollar, en el cual se incluya, fecha, horarios de ingreso y salida, tiempo de estancia en el área natural protegida y ubicación de la zona de manejo donde se pretendan llevar a cabo dichas actividades;</p> <p>IV. Número de personas auxiliares;</p> <p>V. Tipo de equipo a utilizar para la actividad;</p> <p>VI. Carta de exposición del tipo de filmación, videograbación y/o tomas fotográficas indicando el fin de las mismas, y</p> <p>VII. Acreditar el pago de derechos correspondiente, en su caso, de acuerdo a lo establecido por la Ley Federal de Derechos vigente.</p> <p>Todos los documentos deberán ser entregados por duplicado ante la UCANP, ubicada en Avenida Revolución número 1425, nivel 25 torre, Colonia Tlacopac - San Ángel, Delegación Álvaro Obregón, Código Postal 01040, México, Distrito Federal.</p>
	<p>La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i>, no contempla la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas de los huéspedes, por lo que no requiere de la obtención o refrendo de un permiso de esta naturaleza.</p>
Regla 17	<p>Los permisos a que se refiere la Regla 7 fracción II deberán solicitarse con una antelación de 30 días naturales al inicio de las actividades.</p>

VINCULACIÓN DEL PROYECTO HOTEL GAVIOTAS PUERTO MORELOS CON EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON EL CARÁCTER DE PARQUE NACIONAL ARRECIFE DE PUERTO MORELOS, PUBLICADO EL 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2000

REGLA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO GAVIOTAS PUERTO MORELOS
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas de los huéspedes, por lo que no requiere de la obtención o refrendo de un permiso de esta naturaleza.
Regla 18	La SEMARNAP por conducto de la UCANP otorgará o negará el permiso a que se refiere la Regla 7 fracción II, dentro de un plazo de 10 días hábiles, contados a partir de la fecha de recepción de la solicitud.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas de los huéspedes, por lo que no requiere de la obtención o refrendo de un permiso de esta naturaleza.
Regla 19	Las embarcaciones que así lo requieran y que pretendan ingresar al Parque para la prestación de servicios recreativos, deberán contar con los permisos expedidos por las autoridades competentes.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas en embarcaciones, por lo que no requiere de la obtención o refrendo de un permiso de esta naturaleza.
Regla 20	Las embarcaciones que circulen dentro del Parque, deberán estar en óptimas condiciones mecánicas y de seguridad, debiendo contar con ancla para arena y dispositivos para evitar la contaminación.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas en embarcaciones, por lo que no requiere de la obtención o refrendo de un permiso de esta naturaleza.
Regla 21	Toda embarcación autorizada por la SEMARNAP, debe llevar a bordo de la misma una copia del permiso correspondiente, y el responsable de la embarcación deberá mostrarlo a las autoridades cuantas veces le sea requerido.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas en embarcaciones, por lo que no requiere de la obtención o refrendo de un permiso de esta naturaleza.
Regla 22	Queda prohibido el uso de embarcaciones para la realización de actividades sobre las formaciones coralinas o sitios de nado. Sólo podrán ser usadas en las zonas que para tal efecto se establezcan de conformidad a la zonificación del Parque.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas en embarcaciones, por lo que no requiere de la obtención o refrendo de un permiso de esta naturaleza.
Regla 23	Para la prestación de servicios de buceo libre y autónomo, deportes acuáticos, paseos y recorridos, sólo

VINCULACIÓN DEL PROYECTO HOTEL GAVIOTAS PUERTO MORELOS CON EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON EL CARÁCTER DE PARQUE NACIONAL ARRECIFE DE PUERTO MORELOS, PUBLICADO EL 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2000

REGLA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO GAVIOTAS PUERTO MORELOS
	se permitirá la utilización de embarcaciones autorizadas.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas en embarcaciones, por lo que no requiere de la obtención o refrendo de un permiso de esta naturaleza.
Regla 24	<p>Las actividades de recorrido a bordo de embarcaciones biplazas, se deben realizar de la siguiente manera:</p> <p>I. El número máximo autorizado de embarcaciones menores biplaza, para los grupos que realizan recorridos es de 4 por grupo;</p> <p>II. Cada grupo de 8 usuarios debe llevar un guía o instructor;</p> <p>III. Los prestadores de este tipo de servicios deberán contar con una embarcación líder por cada cuatro embarcaciones menores biplaza;</p> <p>IV. Las embarcaciones líder deberán dar apoyo en caso de emergencia, por lo que sólo pueden transportar usuarios en dicha circunstancia, y</p> <p>V. Es obligatorio en las embarcaciones menores biplaza, que por su diseño así lo requieran, tanto para los usuarios como para los conductores, el uso de brazaletes del dispositivo de seguridad de apagado automático, para que en el caso de caída o pérdida de control de su operador se disminuya el riesgo de accidente para los usuarios.</p>
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas de los huéspedes, por lo que no usará embarcaciones de ningún tipo.
Regla 25	Las embarcaciones que posean servicio de sanitarios, deberán contar con contenedores para aguas residuales. Es responsabilidad de los prestadores de servicios descargar las aguas residuales en los sitios que para el efecto señalen las autoridades competentes.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas de los huéspedes, por lo que no usará embarcaciones.
Regla 26	El prestador de servicios instrumentará a bordo de su embarcación, el uso de trampas para grasas u otros mecanismos similares, para evitar que las aguas de las sentinas se mezclen con los combustibles, grasas y aceites.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas de los huéspedes, por lo que no usará embarcaciones.
Regla 27	Queda prohibido realizar cualquier actividad de mantenimiento, limpieza, reparación de embarcaciones, abastecimiento de combustible y achicamiento de las sentinas dentro del Parque.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios para la

VINCULACIÓN DEL PROYECTO HOTEL GAVIOTAS PUERTO MORELOS CON EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON EL CARÁCTER DE PARQUE NACIONAL ARRECIFE DE PUERTO MORELOS, PUBLICADO EL 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2000

REGLA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO GAVIOTAS PUERTO MORELOS
	realización de actividades recreativas de los huéspedes, por lo que no usará embarcaciones.
Regla 28	Las embarcaciones de uso particular, en tránsito, de auxilio o rescate, así como las de uso oficial, no requieren permiso para transitar dentro del Parque. Sin embargo, las actividades que realicen dentro de las zonas de manejo del Parque, están sujetas a las disposiciones establecidas en el Programa de Manejo y en las presentes Reglas.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas de los huéspedes, por lo que no usará embarcaciones.
Regla 29	Queda prohibido anclar embarcaciones dentro del Parque, fuera de los sitios ubicados ex profeso para tal fin, a excepción de situaciones de investigación o emergencia, durante las que se deberá procurar hacerlo en zonas con fondos arenosos libres de corales y/o de alguna comunidad animal o vegetal.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas de los huéspedes, por lo que no usará embarcaciones.
Regla 30	Para el caso específico de las embarcaciones biplaza, sólo podrán entrar navegando al Parque, transitando exclusivamente a través del Canal Nizuc, para lo cual deberán reportarse con la Dirección del Parque Marino Nacional “Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc”, navegando y desarrollando las actividades previamente autorizadas, únicamente del límite norte del Parque Nacional, hasta el límite sur de la Unidad Arrecifal La Bonanza, en los sitios determinados ex profeso para el desarrollo de la actividad.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas de los huéspedes, por lo que no usará embarcaciones. Debido a lo anterior el proyecto presentado no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 31	La navegación en el Parque se deberá efectuar estrictamente en las zonas y a la velocidad permitida, respetando el sistema de boyaje y balizamiento, establecido por la Dirección del Parque en coordinación con la SCT y de acuerdo con la zonificación del Parque.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas de los huéspedes, por lo que no usará embarcaciones. Debido a lo anterior el proyecto presentado no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 32	En los casos en que no haya “muertos para amarre” en algún sitio, el capitán de la embarcación se responsabilizará de verificar, acorde con la zonificación del Parque, que el ancla quede fija al fondo y a suficiente distancia de las formaciones coralinas, para evitar la destrucción de la flora y fauna marinas y en una zona permitida en la zonificación.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas de los huéspedes, por lo que no usará embarcaciones. Debido a

VINCULACIÓN DEL PROYECTO HOTEL GAVIOTAS PUERTO MORELOS CON EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON EL CARÁCTER DE PARQUE NACIONAL ARRECIFE DE PUERTO MORELOS, PUBLICADO EL 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2000

REGLA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO GAVIOTAS PUERTO MORELOS								
	lo anterior el proyecto presentado no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.								
Regla 33	No se permite el anclaje, ni la navegación de embarcaciones mayores, sólo podrá realizarse en caso de emergencias que amenacen la vida humana o pongan en peligro el ambiente, dando aviso a la Dirección del Parque y en las zonas definidas en estas Reglas.								
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas de los huéspedes, por lo que no usará embarcaciones. Debido a lo anterior el proyecto presentado no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.								
Regla 34	A partir de los 100 metros anteriores a las boyas de amarre, así como en las zonas de nado o buceo, y en el canal de seguridad, se establece como velocidad máxima de navegación 3 nudos, o sin provocar oleaje.								
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas de los huéspedes, por lo que no usará embarcaciones. Debido a lo anterior el proyecto presentado no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.								
Regla 35	Si las boyas de amarre se encontraran ocupadas, el personal de la embarcación optará por buscar otro sitio de amarre; esperando a más de 50 metros de distancia de la zona boyada hasta que se desocupe algún sitio; o bien, si la embarcación es menor, solicitará al capitán de alguna embarcación amarrada, permiso para amarrarse a la misma boya.								
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas de los huéspedes, por lo que no usará embarcaciones. Debido a lo anterior el proyecto presentado no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.								
Regla 36	<p>Durante el trayecto de navegación dentro de las diferentes zonas del Parque, ésta se realizará bajo los siguientes términos:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zona</th><th>Velocidad de navegación permitida</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zonas I, III, VI, VII y VIII</td><td>Máximo a 3 nudos, fuera de las zonas arrecifales.</td></tr> <tr> <td>Zonas IV y V</td><td>Sin restricción de velocidad</td></tr> <tr> <td>Zonas II y IX</td><td>No se permite la navegación</td></tr> </tbody> </table>	Zona	Velocidad de navegación permitida	Zonas I, III, VI, VII y VIII	Máximo a 3 nudos, fuera de las zonas arrecifales.	Zonas IV y V	Sin restricción de velocidad	Zonas II y IX	No se permite la navegación
Zona	Velocidad de navegación permitida								
Zonas I, III, VI, VII y VIII	Máximo a 3 nudos, fuera de las zonas arrecifales.								
Zonas IV y V	Sin restricción de velocidad								
Zonas II y IX	No se permite la navegación								
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas de los huéspedes, por lo que no usará embarcaciones. Debido a lo anterior el proyecto presentado no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.								
Regla 37	Los prestadores de servicios recreativos originarios de la Comunidad de Puerto Morelos, que estén debidamente autorizados por la SEMARNAP, para la prestación de servicios turísticos dentro del Parque, podrán realizar actividades en la totalidad del mismo, en las Unidades Arrecifales que así lo permitan,								

VINCULACIÓN DEL PROYECTO HOTEL GAVIOTAS PUERTO MORELOS CON EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON EL CARÁCTER DE PARQUE NACIONAL ARRECIFE DE PUERTO MORELOS, PUBLICADO EL 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2000

REGLA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO GAVIOTAS PUERTO MORELOS
	de conformidad con la zonificación, debiendo respetar los límites y capacidades de carga de las mismas.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios turísticos dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 38	Para el caso de prestadores de servicios turísticos foráneos, el desarrollo de las actividades quedará restringido a la zona establecida en el permiso correspondiente.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios turísticos dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 39	Los prestadores de servicios recreativos, su personal y los visitantes que contraten sus servicios deberán acatar en todo momento, las indicaciones del personal del Parque, cumpliendo las presentes Reglas y reportando al personal de la Dirección o de la PROFEPA cualquier irregularidad que observen.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios turísticos dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 40	Los prestadores de servicios recreativos se obligan a informar a los usuarios que están ingresando a un área natural protegida; así como de las condiciones para visitarla, y podrán apoyar esta información con una versión de las presentes Reglas en español e inglés, cuyo costo será a cargo del prestador de servicios.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios turísticos dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 41	El Guía que pretenda llevar a cabo sus actividades dentro del Parque, deberá cumplir con lo establecido por la NOM-08-TUR-1996 que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales, y la NOM-09-TUR-1997 que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas; así como aprobar los cursos de capacitación que sobre las características de los ecosistemas existentes en el Parque, su importancia y las medidas de conservación, implemente la SEMARNAP
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios turísticos dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 42	Durante la realización de las actividades, el prestador de servicios y su personal deben portar una identificación, que acredite que recibió la capacitación a que se refiere el punto anterior, la cual será expedida por la SEMARNAP.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios turísticos dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 43	Los prestadores de servicios recreativos estarán obligados a proporcionar en todo momento el apoyo y

VINCULACIÓN DEL PROYECTO HOTEL GAVIOTAS PUERTO MORELOS CON EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON EL CARÁCTER DE PARQUE NACIONAL ARRECIFE DE PUERTO MORELOS, PUBLICADO EL 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2000

REGLA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO GAVIOTAS PUERTO MORELOS
	facilidades necesarias al personal de la SEMARNAP, en las labores de inspección, vigilancia y protección del Parque, así como en cualquier situación de emergencia o contingencia, en términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios turísticos dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 44	Los prestadores de servicios recreativos deberán contar con un seguro de responsabilidad civil y de daños a terceros, con la finalidad de responder de cualquier daño o perjuicio que sufran en su persona o en sus bienes los visitantes, así como de los que sufran los vehículos y equipo, o aquellos causados a terceros durante su estancia y desarrollo de actividades en el Parque.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios turísticos dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 45	Los prestadores de servicios recreativos deberán mostrar al personal de la SEMARNAP y/o a las autoridades locales, el permiso para realizar actividades recreativas en el Parque, cuantas veces les sea requerido.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios turísticos dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 46	Los prestadores de servicios deberán desarrollar las actividades en las zonas de manejo destinadas para tal fin, de conformidad a la zonificación del Programa de Manejo, sin rebasar los límites máximos establecidos en la siguiente Regla.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios turísticos dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 47	El número de embarcaciones autorizadas para brindar estos servicios en el Parque, así como el número máximo de usuarios por día, deben sujetarse en todo momento a los límites máximos que se determinan en el siguiente cuadro:
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios turísticos dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 48	El prestador de servicios será responsable de las actividades de su personal, equipo o usuarios, que provoquen daños a los ecosistemas durante la realización de la actividad, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios turísticos dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 49	Queda prohibido realizar actividades recreativas con el uso de tabla vela, tablas de oleaje, canoas,

VINCULACIÓN DEL PROYECTO HOTEL GAVIOTAS PUERTO MORELOS CON EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON EL CARÁCTER DE PARQUE NACIONAL ARRECIFE DE PUERTO MORELOS, PUBLICADO EL 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2000

REGLA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO GAVIOTAS PUERTO MORELOS
	kayacs y similares dentro de la Zona III. En las Zonas I y II sólo se permite iniciar dichas actividades.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios turísticos dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 50	Dentro del Parque se podrán realizar actividades de colecta con fines de investigación científica, restauración y monitoreo, en cualquiera de las zonas de manejo y con los equipos, accesorios, materiales y utensilios que la misma actividad requiera, previa autorización que para tal efecto emita la SEMARNAP. Los responsables de los trabajos deberán presentar la autorización de la SEMARNAP, cuantas veces les sea requerida por las autoridades correspondientes.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la realización de colectas con fines de investigación científica, restauración y monitoreo, dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 51	A fin de garantizar la correcta realización de las actividades de colecta e investigación científica y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, éstos últimos deberán cumplir con los lineamientos y condicionantes establecidos en la autorización correspondiente que otorgue la SEMARNAP, así como lo previsto en el Decreto de creación del Parque, el Programa de Manejo y demás disposiciones legales aplicables.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la realización de colectas con fines de investigación científica, restauración y monitoreo, dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 52	Los investigadores que realicen actividades de investigación y colecta, podrán entregar a la Dirección del Parque, copia del informe parcial o final, así como de las publicaciones derivadas de las actividades desarrolladas dentro del Parque Nacional.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la realización de colectas con fines de investigación científica, restauración y monitoreo, dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 53	El horario para realizar actividades de buceo dentro del Parque se dividirá en diurnas, de las 6:00 a las 19:00 horas y nocturnas, de las 19:00 a las 22:00 horas.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios de buceo dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 54	Es obligatorio el uso de chaleco salvavidas, para los usuarios que realicen actividades de buceo libre, exceptuando a los instructores o guías los cuales deberán utilizar una boya de señalización, la cual debe ser fácilmente identificable por los integrantes del grupo que conduce.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios de buceo libre

VINCULACIÓN DEL PROYECTO HOTEL GAVIOTAS PUERTO MORELOS CON EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON EL CARÁCTER DE PARQUE NACIONAL ARRECIFE DE PUERTO MORELOS, PUBLICADO EL 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2000

REGLA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO GAVIOTAS PUERTO MORELOS
	dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 55	Las actividades subacuáticas permitidas, se deben realizar a una distancia de aproximación mayor a 2 metros de las formaciones coralinas. En las cuevas se extremarán las medidas de protección, evitando dañar las formaciones coralinas.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios de buceo dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 56	El prestador de servicios de buceo autónomo debe proporcionar al usuario que lo haya contratado, el equipo de seguridad necesario para realizar la actividad, de conformidad a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-05-TUR-1995. Es obligatorio en la práctica del buceo autónomo, el uso de bandera de señalización y chalecos compensadores de flotación.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios de buceo dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 57	Las actividades de buceo con fines comerciales, se realizarán bajo la supervisión de un instructor autorizado por la SEMARNAP, de acuerdo a la relación de número de buzos por cada instructor, definidos en las Reglas 60 y 61.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios de buceo dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 58	El prestador de servicios de buceo y su personal garantizarán que el ascenso y descenso del usuario en las inmersiones se lleve a cabo en áreas de arenales o ceibadales, libres de formaciones coralinas, considerando que por viento o corriente la embarcación puede cambiar de posición.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios de buceo dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 59	El prestador de servicios de buceo y su personal deberán realizar pruebas de flotabilidad, fuera de las zonas arrecifales antes de cualquier inmersión. A juicio del instructor deberá suspender el buceo el usuario que no controle adecuadamente su flotabilidad o dañe de manera dolosa los recursos naturales del Parque.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios de buceo dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 60	En las zonas permitidas de conformidad con la zonificación del Parque, el número máximo de usuarios por cada instructor durante las actividades de buceo diurno está determinado como sigue:
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios de buceo dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO HOTEL GAVIOTAS PUERTO MORELOS CON EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON EL CARÁCTER DE PARQUE NACIONAL ARRECIFE DE PUERTO MORELOS, PUBLICADO EL 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2000

REGLA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO GAVIOTAS PUERTO MORELOS
Regla 61	En las zonas permitidas de conformidad con la zonificación del Parque, el número máximo de usuarios por cada instructor durante las actividades de buceo nocturno está determinado como sigue:
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la prestación de servicios de buceo dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 62	La pesca dentro del Parque estará sujeta a las normas, vedas, disposiciones y acuerdos que para tal efecto expida la SEMARNAP.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla actividades de pesca de ningún tipo dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 63	La pesca de autoconsumo, sólo podrá realizarse con redes y líneas manuales que pueda utilizar individualmente el pescador.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla actividades de pesca de ningún tipo dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 64	La pesca comercial sólo se podrá realizar sobre las especies y con las artes de pesca autorizadas en los permisos o concesiones correspondientes.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla actividades de pesca de ningún tipo dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 65	La práctica de la pesca subacuática de escama con arpón, únicamente se permite a los miembros de la cooperativa pesquera, buceando a pulmón y sólo en las Zonas V y VIII.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla actividades de pesca de ningún tipo dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 66	La actividad pesquera se sujetará a lo siguiente:
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla actividades de pesca de ningún tipo dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 67	Durante la realización de actividades a que se refiere el presente Capítulo queda prohibido pescar con fines comerciales o deportivos fuera de las zonas de- finidas en la zonificación, así como aumentar la cuota de explotación o con artes de pesca no autorizadas.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla actividades de pesca de ningún tipo dentro del Parque, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 68	Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar dentro del Parque o en la zona federal marítimo terrestre aledaña, deberá ser congruente con los lineamientos establecidos en el Programa de

VINCULACIÓN DEL PROYECTO HOTEL GAVIOTAS PUERTO MORELOS CON EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON EL CARÁCTER DE PARQUE NACIONAL ARRECIFE DE PUERTO MORELOS, PUBLICADO EL 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2000

REGLA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO GAVIOTAS PUERTO MORELOS
	Manejo y las demás disposiciones jurídicas aplicables, así como contar previamente a su ejecución, con la autorización de impacto ambiental correspondiente, en términos de la LGEEPA y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental.
	La construcción del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla ningún tipo de obra en la zona federal marítimo terrestre aledaña, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 69	Las construcciones que se pretendan realizar en la Zona Federal Marítimo Terrestre del Parque, deberán armonizar con el paisaje natural del mismo.
	La construcción del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla ningún tipo de obra en la zona federal marítimo terrestre aledaña, por lo que no se vincula al cumplimiento de esta regla de operación.
Regla 70	Dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre del Parque no se permite el acceso al ganado vacuno, porcino, caballar, ovino o de cualquier otra índole.
	La construcción y operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la realización de actividades que requieran del paso de ganado de ningún tipo dentro del Parque o en la zona federal marítimo terrestre aledaña.
Regla 71	Dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre no se permite el acceso sin control de perros y gatos, así como la permanencia de residuos fecales de los mismos en la playa.
	En las instalaciones del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no se permitirá el acceso de perros y gatos, por lo que no se anticipan residuos fecales de los mismos en la playa.
Regla 72	Dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre no se permite el tránsito de vehículos motorizados, excepto en caso de emergencia y/o contingencia ambiental.
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la realización de actividades que requieran el tránsito de vehículos motorizados, dentro del Parque o en la zona federal marítimo terrestre aledaña.
Regla 73	Con la finalidad de cumplir con los objetivos de protección del Parque, se establecen como Unidades y Subunidades Arrecifales las siguientes, enlistadas de norte a sur en el polígono del Parque:
	La operación del <i>Hotel Gaviotas Puerto Morelos</i> , no contempla la realización de actividades dentro del parque, adicionales a las obras de construcción descritas.

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

1.- DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El Ambiente en su concepción más amplia comprende la biósfera entera. Es decir, que considera todos los elementos que componen la delgada capa sobre el planeta en el que se desarrolla la vida. Por lo tanto el entorno ambiental es el conjunto de elementos abióticos (energía solar, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos) que integran la delgada capa de la tierra llamada biosfera, sustento y hábitat de los seres vivos.

La atmósfera, que protege a la tierra del exceso de radiación ultravioleta y permite la existencia de vida es una mezcla gaseosa de nitrógeno, oxígeno, hidrógeno, ozono, dióxido de carbono, vapor de agua, otros elementos y compuestos, y partículas de polvo. Calentada por el sol y la energía radiante de la tierra, la atmósfera circula en torno al planeta y modifica las diferencias térmicas.

Por lo que se refiere al agua, un 97% se encuentra en los océanos, un 2% es hielo y el 1% restante es el agua dulce de los ríos, los lagos, las aguas subterráneas y la humedad atmosférica y del suelo. El suelo es el delgado manto de materia que sustenta la vida terrestre. De todos ellos dependen los organismos vivos, incluyendo los seres humanos. Las plantas se sirven del agua, del dióxido de carbono y de la luz solar para convertir materias primas en carbohidratos por medio de la fotosíntesis; la vida animal, a su vez, depende de las plantas en una secuencia de vínculos interconectados conocida como red trófica.

Durante su larga historia, la tierra ha cambiado lentamente. Los climas se han calentado y enfriado; aparecieron y desaparecieron formas de vida al cambiar el medio ambiente. El clima subtropical desapareció y cambió la faz del hemisferio norte. Durante los últimos 10 mil años el medio ambiente del planeta ha permanecido más o menos estable.

En México, se utilizan los siguientes criterios para la identificación o delimitación del Sistema Ambiental de una zona:

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.

Usos del suelo y tipos de vegetación.

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.

Con base a lo anterior, y con base al sitio que se propone para el desarrollo del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**, mismo que se localiza sobre terrenos costeros del Municipio de Puerto Morelos, se puede considerar como el entorno ambiental del proyecto toda la Unidad de Gestión Ambiental UGA 28 que determina el POEL

vigente en la zona, y que comprende una superficie total de 5,740.85 Ha, y dentro de la cual se localiza el proyecto.

Como ya se ha indicado anteriormente, el sitio que se propone para el desarrollo del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos** se localiza sobre terrenos costeros del Municipio de Puerto Morelos. El sistema ambiental regional se estableció con base a la extensión de la Unidad de Gestión Ambiental UGA 28, que comprende una superficie total de **5,740.85 Ha**, y dentro de la cual se localiza el proyecto.

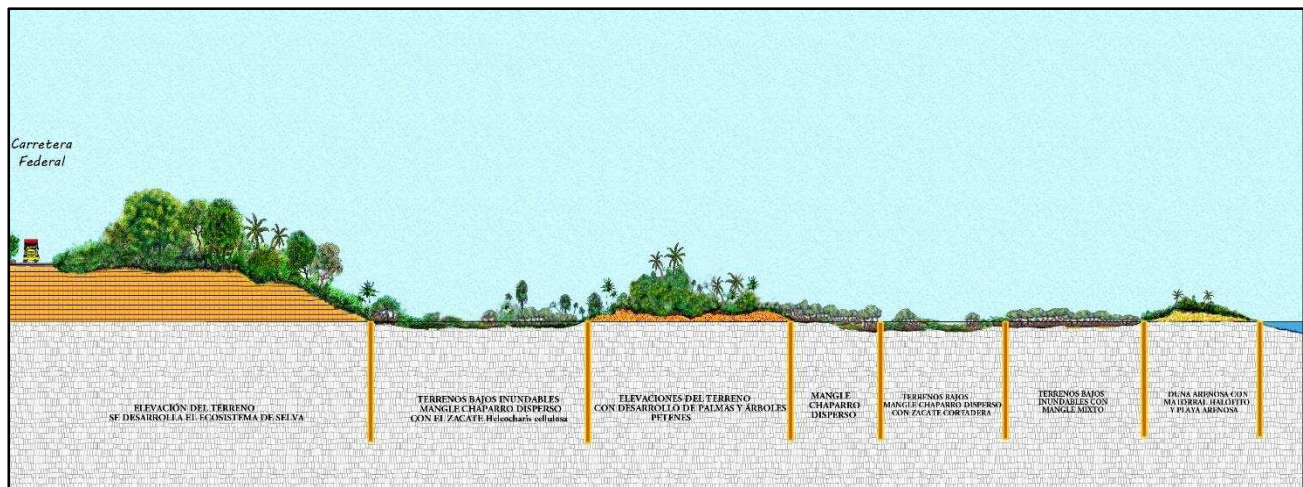


Plano que muestra la extensión territorial que cubre la UGA 28, misma que comprende las tres unidades básicas que conforman la región costera. La actual barra arenosa o cordón litoral arenoso que separa el mar del ecosistema terrestre, seguida de la paleocuenca o laguna fósil donde se desarrolla el humedal, y por último, casi sobre la carretera federal, la paleocosta o litoral antiguo, que marca un pronunciado desnivel de hasta 12 m donde la vegetación que se desarrolla es el ecosistema de Selva Mediana Subperennifolia.

Esta UGA incluye la actual barra arenosa o cordón litoral arenoso que separa el mar del ecosistema terrestre, seguido de la paleocuenca o laguna fósil donde se desarrolla el humedal con sus distintos tipos de vegetación hidrófila, y por último, por donde transcurre la carretera federal Chetumal Puerto Juárez, la berma o paleocosta, también llamado litoral antiguo, que marca un pronunciado desnivel de hasta 8 m o más por arriba del nivel de la cuenca de inundación.

Debido a esta elevación del terreno, la vegetación que se desarrolla a partir de esta antigua línea de costa pertenece al ecosistema de Selva Mediana Subperennifolia.

El resultado de ésta peculiar conformación geológica es la variabilidad de las condiciones ambientales presentes en ésta zona, de la que se deriva la actual heterogeneidad de hábitats como la berma, la cuenca y la barrera arenosa, que favorecen la presencia de numerosas especies de plantas y animales, con formas de crecimiento y adaptaciones especiales que les permiten establecerse en ambientes tan extremos como la duna arenosa adyacente al mar.



Perfil esquemático del Sistema Ambiental en la zona de Puerto Morelos, donde se aprecian las estructuras geomórficas que dan lugar a las condiciones ecológicas actuales. Atrás la paleocosta, 8 m arriba del nivel de la mar; seguida de la paleocuenca o cuenca de inundación, en la que se desarrollan especies hidrófilas, entre ellas las de mangle. Por último, se aprecia la actual línea costera arenosa que delimita el mar del ecosistema terrestre. El predio estudiado se encuentra localizado en su totalidad en el ecosistema de duna arenosa.

Con base en lo anterior, el Marco Ambiental queda definido por estas tres unidades básicas de la zona costera, así como la zona inmediata de la laguna arrecifal que colinda con la zona federal marítimo terrestre del hotel.

Para el análisis de los impactos potenciales que se pudieran generar como resultado de la construcción y operación del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**, se tomaron en cuenta dos componentes. El primero de ellos es lo que se conoce como la “Zona de Influencia Directa”, que consiste en la superficie sobre la que se ubica el hotel, y que por lo tanto es la que sufre los impactos ambientales directos derivados de la operación del mismo.

El segundo se refiere a la “Zona de Influencia Indirecta”, que comprende aquellas superficies circunvecinas a la zona donde se localizará el hotel, y que por lo tanto, son susceptibles de resultar con afectaciones indirectas, como resultado de las actividades de construcción y operación del proyecto propuesto.

Con base en lo anterior, el predio que se pretende desarrollar se encuentra en su totalidad sobre el ecosistema de halófitas costeras, a más de 190 m del ecosistema de humedales.

Ecosistema de Humedales. El complejo de Humedales Costeros de Puerto Morelos, es considerado como la única laguna costera estacional predominantemente dulceacuícola localizada en la sección nororiental de Quintana Roo.

Como indica Elizondo Cecilia, *et al* (2011), en su Estudio para la Caracterización y Diagnóstico de Humedales en Puerto Morelos, el “Complejo de Humedales de Puerto Morelos” cubre una extensa zona costera, con un eje mayor paralelo al Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos de aproximadamente 21 km de largo y un promedio de 1.8 km de ancho. Algunas secciones de este Sistema de Humedales Costeros forman parte del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.

Los servicios ambientales que este humedal proporciona son varios y de gran valor ecológico. Suministra aportes de agua dulce al Parque Nacional ya sea a través de “bocas estacionales de tormenta” que se abren en época de intensas precipitaciones pluviales o por la infiltración de agua dulce por la barrera arenosa.

De esta forma, aporta substanciales beneficios ambientales, ya que las descargas de agua dulce al mar fertilizan los ecosistemas marinos del Parque Nacional debido a la descomposición de la materia vegetal que enriquece el agua y sirve de alimento a numerosos animales, algunos de los cuales dependen de este ambiente también para reproducirse o pasar una etapa de desarrollo, como especies de importancia comercial.



Ejemplo de una boca de tormenta temporal en la zona costera de puerto Morelos. Esta boca de tormenta es subterránea, ya que transcurre por debajo de la duna arenosa sin abrir una desembocadura de forma franca. Esta se formó después del paso del Huracán Wilma, con lo cual se desfogan hacia el mar las demasías que se han acumulado dentro de la cuenca, suministrando aportes de aguas dulces y nutrientes al Parque Marino Nacional.

Este ecosistema también actúa como un gran sistema de purificación de agua, al retener y conservar por largo tiempo el agua de las lluvias, permite que el agua se infiltre lentamente y recargue los mantos subterráneos. En la región costera, los manglares que se desarrollan en zonas anegadizas dan protección a la costa durante tormentas y huracanes. En un contexto más amplio, los humedales funcionan como grandes sistemas de procesamiento bioquímico para reciclar varios gases y así mantener el equilibrio de la atmósfera.

Por estas características, los humedales son así un ambiente de importancia crítica para el ecosistema costero, como es el arrecife del Parque Nacional, por brindarle productividad, refugio, criadero y como estabilizadores de costa, pudiendo ser indicadores de la condición de los ecosistemas costeros debido a que muestran una alta vulnerabilidad al deterioro ambiental.

Ecosistema de Halófitas Costeras. Por otro lado, el Ecosistema de Halófitas Costeras, se encuentra conformado por un ensamblaje de especies vegetales muy especiales que han evolucionado para adaptarse exitosamente a las condiciones ambientales extremas que se presentan en litoral arenoso costero de nuestro estado.

Este litoral arenoso costero, conformado por la playa arenosa y la duna o barra arenosa, constituye la frontera donde interactúan de manera activa y permanente los ecosistemas marino y terrestre. En ella se presentan varios fenómenos dinámicos que la conforman y rehacen de manera permanente, entre éstos destacan los procesos erosivos derivados de fenómenos climáticos y oceanográficos como los vientos, tormentas tropicales y huracanes, así como los sistemas de corrientes cercanas a la costa.

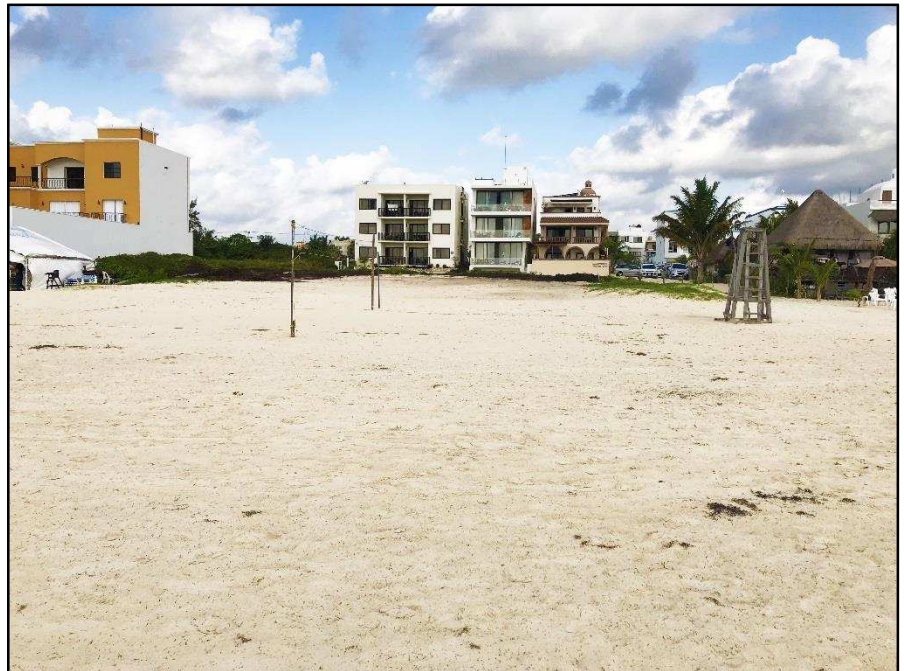
Por otro lado, se presentan procesos en sentido contrario, es decir que permiten el acrecentamiento de las playas por depositación de partículas y el crecimiento y consolidación de la duna arenosa, por efecto del anclaje de la vegetación halófitas que en ella se desarrolla y que evita el transporte de las partículas de arena.

La interacción entre los ecosistemas marino y terrestre, se presenta precisamente en esta zona, donde existe una mutua influencia que afecta de manera determinante las características físicas y biológicas de ambos ambientes. Los escurrimientos de agua provenientes del continente desembocan en las costas, arrastrando sedimentos y nutrientes así como contaminantes.

De la misma forma, la dinámica del mar, provocada por huracanes, mareas o corrientes, afectan a las playas, manglares y marismas, dando como resultado la modificación de las condiciones fisicoquímicas y estructurales de los ecosistemas terrestres.

Las drásticas y heterogéneas condiciones ambientales presentes en ésta zona, favorecen la presencia de un grupo muy especial de especies de plantas y animales, con formas de crecimiento y adaptaciones especiales, que les permiten establecerse en ambientes tan extremos como la duna arenosa adyacente al mar.

Este tipo de vegetación posee mecanismos fisiológicos y morfológicos, que le permite establecerse en ambientes extremos, donde se presenta una alta movilidad del sustrato, elevadas tasas de insolación



Perspectiva del terreno estudiado desde el mar, la que permite apreciar el sustrato arenoso tipo Regosol Calcárico, con nula materia orgánica. Esta zona del litoral costero comprende la Zona Federal Marítimo Terrestre y terrenos ganados al mar. Al fondo se aprecia la urbanización y grado de desarrollo en las periferias del predio propuesto para la construcción del Hotel Gaviotas Puerto Morelos.

deshidratante, valores altos de alcalinidad, casi nula materia orgánica en el sustrato, altas salinidades en el sustrato y en el spray salino producido por la rompiente de las olas, la fricción y desecación del viento, las tempestades, huracanes y el oleaje.

Estos factores son limitantes ya que determinan la sobrevivencia y crecimiento solo de algunas especies, especialmente en las zonas más cercanas al mar; conforme se avanza tierra adentro, estas condiciones son menos drásticas y se incrementa la riqueza florística.

El frente costero del predio estudiado, tiene una longitud de 41.22 m, el cual se encuentra constituido por sustrato arenoso tipo Regosol Calcárico, con nula materia orgánica. El sustrato arenoso que comprende el frente costero del predio en cuestión, forma una playa de finas arenas y pendiente suave.

1.1.- CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA DEL SISTEMA AMBIENTAL

En general para el Sistema Ambiental definido para el presente análisis, de acuerdo con la Caracterización Ambiental del Municipio Benito Juárez que se realizó para la elaboración del POEL vigente, indica que existen en el municipio tres ecosistemas o tipos forestales, los cuales se encuentran representados en la UGA 28: El Ecosistema de Selva, El ecosistema de Humedales y el Ecosistema de Halófitas Costeras.

También se indica que existen ocho subtipos de vegetación, denominados según la clasificación establecida por Miranda (1958) y las descripciones de Olmsted y Durán (1990). Al igual que en el caso anterior, todos ellos se encuentran representados en la UGA 28: Selva Mediana Subperennifolia, Selva Baja Subcaducifolia, Selva Baja Inundable, Pantano de Zacates, Manglar Chaparro, Manglar Mixto, Manglar de Franja o de borde y Vegetación Halófila Costera.

Según este mismo estudio, el ecosistema selvático es el de mayor cobertura ya que ocupa el 88.86 % de la superficie municipal, siendo el subtipo Selva Mediana Subperennifolia el que tiene la mayor cobertura con el 81.92 %.

Para el ecosistema de selva en el municipio, se contabiliza un total de especies es de 266 especies, distribuidas en 66 familias, de las cuales la que incluye el mayor número de especies es la familia Leguminosae, con 29 especies, que equivale al 11 % del total.

Para el ecosistema de humedal se registraron un total de 57 especies, pertenecientes a 29 familias, de las cuales la mejor representada es la Cyperaceae con 7 especies, que representan el 12.3 % del total de las especies registradas, le siguen las familias Bromeliaceae y Orchidaceae ambas con 6 especies, para el resto de las familias se registraron de una a tres especies.

En el caso de la vegetación halófila, se reportan 108 especies repartidas en 44 familias de las que Poaceae es la mejor representada con 11 especies, es decir, el 10 % del total, seguida por las familias Leguminosae y Asteraceae con 10 especies cada una.

A continuación se presenta el listado taxonómico de las plantas que se registran dentro de la geografía del Municipio Benito Juárez, que incluye el nuevo municipio de Puerto Morelos.

LISTADO FLORÍSTICO DE LAS ESPECIES QUE SE DESARROLLAN EN EL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ (INCLUYE PUERTO MORELOS)	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Bravaisia tubiflora</i>	sulub
<i>Agave angustifolia</i>	babki
<i>Sesuvium portulacastrum</i>	verdolaga de playa
<i>Alternanthera ramosissima</i>	
<i>Iresine diffusa</i>	sakxiw
<i>Hymenocallis littoralis</i>	lirio de mar
<i>Astronium graveolens</i>	jobillo
<i>Metopium brownei</i>	chechem
<i>Spondias mombin</i>	jobo
<i>Annona glabra</i>	corcho
<i>Annona squamosa</i>	saramuyo
<i>Malmea depressa</i>	ek'lemuy
<i>Cameraria latifolia</i>	sakchechem
<i>Echites umbellata</i>	i ´ binkan
<i>Echites yucatanensis</i>	
<i>Plumeria obtusa</i>	flor de mayo
<i>Rabdadenia biflora</i>	bejuco de pantano
<i>Thevetia gaumeri</i>	akits
<i>Anthurium schlechtendalii</i>	hoja de cuero
<i>Dendropanax arboreus</i>	sakchakah
<i>Acoelorrhaphe wrigthii</i>	tasiste
<i>Coccothrinax readii</i>	nacax
<i>Cocos nucifera</i>	palma de coco
<i>Chamaedorea seifrizii</i>	xiat
<i>Sabal yapa</i>	huano
<i>Thrinax radiata</i>	chit
<i>Aristolochia grandiflora</i>	wahk'oh
<i>Aristolochia trilobata</i>	wahk ´ o ´
<i>Aasclepias curassavica</i>	kabalk ´ uumche ´
<i>Sarcostemma clausum</i>	
<i>Ageratum littorale</i>	hawayche
<i>Ambrosia hispida</i>	margarita de mar
<i>Bidens pilosa</i>	aceitilla
<i>Borrchia arborescens</i>	margarita amarilla
<i>Calea sp</i>	
<i>Conyza bonariensi</i>	
<i>Eupatorium albicaules</i>	
<i>Flaveria linearis</i>	
<i>Melanthera nivea</i>	botón de plata
<i>Montanoa atriplicifolia</i>	
<i>Parthenium hysterophorus</i>	

LISTADO FLORÍSTICO DE LAS ESPECIES QUE SE DESARROLLAN EN EL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ (INCLUYE PUERTO MORELOS)	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Pluchea odorata</i>	
<i>Pluchea symphytifolia</i>	santa maría
<i>Porophyllum punctatum</i>	
<i>Sonchus oleraceus</i>	achicoria
<i>Tridax procumbens</i>	
<i>Viguiera dentata</i>	tah
<i>Viguiera dentata</i>	tah
<i>Wedelia trilobata</i>	
<i>Amphilophium paniculatum</i>	jícara
<i>Crescentia cujete</i>	
<i>Cydista diversifolia</i>	anikab
<i>Cydista potosina</i>	ek ixil
<i>Ceiba aesculifolia</i>	pochote
<i>Ceiba pentandra</i>	ceiba
<i>Bourreria ovata</i>	
<i>Cordia alliodora</i>	bohom
<i>Cordia curassavica</i>	
<i>Cordia dodecandra</i>	siricote
<i>Cordia sebestena</i>	siricote de playa
<i>Heliotropium angispermum</i>	
<i>Cordia sebestena</i>	siricote de playa
<i>Heliotropium angispermum</i>	
<i>Heliotropium curassavicum</i>	ts'ats'nemaáx
<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	sikimay
<i>Aechmea bracteata</i>	xchú
<i>Bromelia aisodes</i>	
<i>Bromelia karatas</i>	piñuela
<i>Tillandsia bulbosa</i>	
<i>Tillandsia dasyliriifolia</i>	
<i>Tillandsia fasciculata</i>	chuh
<i>Bursera simaruba</i>	chacah
<i>Protium copal</i>	copal
<i>Nopalea gaumeri</i>	tsakam
<i>Rhipslis baccifera</i>	
<i>Selenicereus donkelaarii</i>	choh kan
<i>Selenicereus testudo</i>	chochekisin
<i>Capparis cynophallophora</i>	
<i>Capparis flexuosa</i>	xbayum-ak
<i>Capparis incana</i>	bo kanche
<i>Carica papaya</i>	papaya
<i>Casuarina equisetifolia</i>	pino de mar
<i>Cecropia obtusifolia</i>	guarumbo

LISTADO FLORÍSTICO DE LAS ESPECIES QUE SE DESARROLLAN EN EL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ (INCLUYE PUERTO MORELOS)	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Cecropia peltata</i>	guarumbo
<i>Elaeodendron trichotomum</i>	
<i>Clusia salvinii</i>	chunup
<i>Conocarpus erectus</i> var. <i>erectus</i>	mangle botoncillo
<i>Conocarpus erectus</i> var. <i>sericea</i>	mangle botoncillo
<i>Laguncularia racemosa</i>	mangle blanco
<i>Terminalia catappa</i>	almendro
<i>Commelina elegans</i>	
<i>Rhoeo discolor</i>	agave morado
<i>Rourea glabra</i>	chilillo
<i>Ipomoea alba</i>	
<i>Ipomoea indica</i>	campanita
<i>Ipomoea pes-caprae</i>	riñonina
<i>Ipomoea steerei</i>	
<i>Ipomoea stolonifera</i>	
<i>Jacquemontia pentantha</i>	ak ilxiw
<i>Jacquemontia verticillata</i>	ya axhebil
<i>Jacquemontia verticillata</i>	
<i>Lepidium virginicum</i>	mastuerzo
<i>Cladium jamaicense</i>	Zacate cortadera
<i>Cyperus ligularis</i>	
<i>Cyperus planifolius</i>	
<i>Eleocharis caribaea</i>	kuech
<i>Eleocharis cellulosa</i>	kuech
<i>Eleocharis geniculata</i>	kuech
<i>Fimbristylis cymosa</i>	
<i>Fimbristylis spadicea</i>	
<i>Chara sp</i>	
<i>Chrysobalanus icaco</i>	icaco
<i>Diospyros cuneata</i>	silil
<i>Diospyros verae-crucis</i>	tauchya
<i>Muntigia calabura</i>	capulín
<i>Acalipha diversifolia</i>	chilibtux
<i>Astrocasia tremula</i>	
<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	chaya
<i>Cnidoscolus souzae</i>	chaya
<i>Croton glandulosepalus</i>	
<i>Croton niveus</i>	chulche
<i>Croton reflexifolius</i>	pets'k'uuts
<i>Chamaesyce blodgettii</i>	
<i>Chamaesyce buxifolia</i>	kabalchechem
<i>Chamaesyce dioica</i>	mehenxanabmukuy

LISTADO FLORÍSTICO DE LAS ESPECIES QUE SE DESARROLLAN EN EL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ (INCLUYE PUERTO MORELOS)	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Chamaesyce hypericifolia</i>	chak-lool
<i>Drypetes lateriflora</i>	huilote
<i>Enriquebeltrania crenatifolia</i>	chiim took
<i>Gymnanthes lucida</i>	yaite
<i>Jatropha gaumeri</i>	chulche
<i>Sebastiana adenophora</i>	sakchechem
<i>Sepium caribaeum</i>	
<i>Casearia corymbosa</i>	
<i>Casearia nítida</i>	cascarillo
<i>Zuelania guidonia</i>	tamay
<i>Eustoma exaltatum</i>	
<i>Scaevola plumieri</i>	coralillo
<i>Clusia flava</i>	k anchunup
<i>Rheedia edulis</i>	kakawche
<i>Hemiangium excelsum</i>	
<i>Hippocratea celastroides</i>	tats'i'
<i>Hippocratea excelsa</i>	
<i>Hippocratea floribunda</i>	
<i>Cassytha filiformis</i>	
<i>Licaria peckii</i>	escobeta
<i>Nectandra coriacea</i>	laurel
<i>Nectandra salicifolia</i>	laurelillo
<i>Acacia cornigera</i>	subín
<i>Acacia dolichostachya</i>	subte
<i>Acacia gaumeri</i>	boxkatsim
<i>Acacia milleriana</i>	chimay
<i>Bauhinia divaricata</i>	pata de vaca
<i>Bauhinia jenningsii</i>	tsimin
<i>Caesalpinia bon-duc</i>	uña de gato
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	kitamche'
<i>Caesalpinia platyloba</i>	chacte viga
<i>Canavalia rosea</i>	frijol de playa
<i>Centrocema virginianum</i>	chochito
<i>Crotalaria pumila</i>	cascabelito
<i>Dalbergia brownei</i>	
<i>Dalbergia glabra</i>	tsitsak
<i>Diphysa carthagenensis</i>	tsu'uts'uk
<i>Gliricidia sepium</i>	sakyab
<i>Haematoxylon campechianum</i>	Palo tinto
<i>Leucaena leucocephala</i>	waxim
<i>Lonchocarpus rugosus</i>	k'anasin
<i>Lonchocarpus xuul</i>	xuul

LISTADO FLORÍSTICO DE LAS ESPECIES QUE SE DESARROLLAN EN EL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ (INCLUYE PUERTO MORELOS)	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Lonchocarpus yucatanensis</i>	sac xuul
<i>Lysiloma latisiliqua</i>	tzalam
<i>Mimosa bahamensis benth</i>	sak-katsim
<i>Piscidia piscipula</i>	ha'abin
<i>Pithecellobium keyense</i>	xokoy
<i>Pithecellobium mangense</i>	chakchukum
<i>Pithecellobium platylobum</i>	sierrilla
<i>Pithecellobium stevensonii</i>	chauche
<i>Platymiscium yucatanum</i>	granadillo
<i>Rhynchosia minima</i>	ibch o
<i>Senna racemosa</i>	kanlol
<i>Sophora tomentosa</i>	frijol de playa
<i>Swartzia cubensis</i>	katalox
<i>Vigna elegans</i>	k antsin
<i>Beaucarnea ameliae</i>	despeinada
<i>Byrsonima crassifolia</i>	sakpah
<i>Malpighia emarginata</i>	wayacte
<i>Malpighia glabra</i>	sipche
<i>Stigmaphyllon ellipticum</i>	contrahierba
<i>Tetrapteris schiedeana</i>	
<i>Hampea trilobata</i>	majagua
<i>Hibiscus tiliaceus</i>	majagua
<i>Malvaviscus arboreus</i>	tulipancillo
<i>Sida acuta</i>	chichibe
<i>Sida rhombifolia</i>	chilibtux
<i>Cedrela odorata</i>	cedro
<i>Brosimum alicastrum</i>	ramón
<i>Ficus cotinifolia</i>	kopo
<i>Ficus padifolia</i>	hu'un
<i>Ficus tecolutensis</i>	matapalo
<i>Maclura tinctoria</i>	mora
<i>Oncidium ascendens</i>	puts ubche
<i>Oncidium cebolleta</i>	orquídea
<i>Rhyncholaelia digbyana</i>	orquídea
<i>Vanilla planifolia</i>	vainilla
<i>Argemone mexicana</i>	h-am
<i>Passiflora foetida</i>	
<i>Passiflora ovobata</i>	poch
<i>Passiflora palmeri</i>	escarlata brillante
<i>Passiflora pilosa</i>	poch
<i>Passiflora suberosa</i>	kabalkokeh
<i>Passiflora suberosa</i>	

LISTADO FLORÍSTICO DE LAS ESPECIES QUE SE DESARROLLAN EN EL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ (INCLUYE PUERTO MORELOS)	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Rivina humilis</i>	
<i>Peperomia crassiuscula</i>	ixlaabon-ak
<i>Piper sp.</i>	cordoncillo
<i>Andropogon glomeratus</i>	zacate
<i>Brachiaria fasciculata</i>	zacate
<i>Cenchrus echinatus</i>	espino de playa
<i>Cenchrus incertus</i>	muul
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	chimes-su uk
<i>Eleusine indica</i>	
<i>Eustachys petraea</i>	
<i>Ichnanthus lanceolatus</i>	xk'anchim
<i>Lasiacis divaricata</i>	sit
<i>Lasiacis ruscifolia</i>	carricillo
<i>Panicum ichnantioides</i>	zacate
<i>Panicum maximum</i>	zacate guinea
<i>Paspalum paniculatum</i>	zacate
<i>Paspalum sp</i>	ek chim
<i>Phragmites australis</i>	halal
<i>Rhynchelitrum repens</i>	pasto morado
<i>Sporobolus virginicus</i>	zacate
<i>Acrostichum danaefolium</i>	helecho de pantano
<i>Adiantum tricholepis</i>	adianto
<i>Pteridium aquilinum</i>	helecho cilantrillo
<i>Coccoloba barbadensis</i>	sak-boob
<i>Coccoloba cozumelensis</i>	tohyub
<i>Coccoloba diversifolia</i>	
<i>Coccoloba spicata</i>	boob
<i>Coccoloba uvifera</i>	uva de mar
<i>Gymnopodium floribundum</i>	ts'its'ilche'
<i>Portulaca oleracea</i>	verdolaga
<i>Colubrina arborescents</i>	
<i>Colubrina asiatica</i>	
<i>Krugiodendron ferreum</i>	chintok'
<i>Rhizophora mangle</i>	mangle rojo
<i>Alseis yucatanensis</i>	haasche
<i>Borreria verticillata</i>	ni sots
<i>Cosmocalix sp</i>	chactekok
<i>Chiococca alba</i>	ka anchakche
<i>Erithalis fruticosa</i>	
<i>Ernodea littoralis</i>	tasta'ab
<i>Guettarda coombsii</i>	
<i>Guettarda elliptica</i>	tasta ab

LISTADO FLORÍSTICO DE LAS ESPECIES QUE SE DESARROLLAN EN EL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ (INCLUYE PUERTO MORELOS)	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Hamelia patens</i>	xcanan
<i>Machonia lindeniana</i>	k ampokolche
<i>Morinda panamensis</i>	hoyok
<i>Morinda royoc</i>	hoyoc
<i>Psychotria nervosa</i>	
<i>Randia aculeata</i>	cruceta
<i>Randia longiloba</i>	
<i>Amyris sylvatica</i>	kanyuk
<i>Casimiroa Tetramera</i>	yuy
<i>Esembeckia berlandieril</i>	
<i>Muralla paniculata</i>	limonaria
<i>Pilocarpus racemosus</i>	naranjillo
<i>Zanthoxylon fagara</i>	tankas che
<i>Allophylus cominia</i>	ixbaach
<i>Cupania glabra</i>	rabo de cojolite
<i>Dodonaea viscosa</i>	
<i>Exothea diphylla</i>	wayumkox
<i>Paullinia pinnata</i>	salatxiw
<i>Serjania yucatanensis</i>	buy-ak'
<i>Talisia olivaeformis</i>	guaya
<i>Thouinia paucidentata</i>	k anchunup
<i>Bumelia americana</i>	
<i>Bumelia celastrina</i>	ha puche
<i>Bumelia obtusifolia</i>	
<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	caimito
<i>Dipholis salicifolia</i>	zapote faisán
<i>Manilkara zapota</i>	chicozapote
<i>Pouteria campechiana</i>	k'aniste'
<i>Pouteria unilocularis</i>	zapotillo
<i>Sideroxylon gaumeri</i>	caracolillo
<i>Capraria biflora</i>	claudiosa
<i>Gerardia marítima</i>	
<i>Mecardonia procumbens</i>	
<i>Simarouba glauca</i>	pa'sak'
<i>Suriana maritima</i>	pantsil
<i>Smilax mollis</i>	diente de perro
<i>Smilax spinosa</i>	kokeh
<i>Lycium carolinianum</i>	
<i>Physalis sp</i>	
<i>Solanum americanum</i>	hierba mora
<i>Solanum erianthum</i>	tomatillo
<i>Solanum verbascifolium</i>	tompaap

LISTADO FLORÍSTICO DE LAS ESPECIES QUE SE DESARROLLAN EN EL MUNICIPIO BENITO JUÁREZ (INCLUYE PUERTO MORELOS)	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Byttneria aculeata</i>	rabo de iguana
<i>Guazuma ulmifolia</i>	guázima
<i>Helicteres baruensis</i>	
<i>Melochia tomentosa</i>	
<i>Waltheria americana</i>	sakmisib
<i>Jacquinia aurantiaca</i>	chacsik
<i>Luehea speciosa</i>	k askat
<i>Turnera ulmifolia</i>	chakmisib
<i>Typha domingensis</i>	tule
<i>Celtis iguanea</i>	muk
<i>Trema micrantha</i>	capulín
<i>Avicennia germinans</i>	mangle negro
<i>Callicarpa acuminata</i>	sakpuk'im
<i>Lantana camara</i>	ik ilha xiw
<i>Lantana involucrata</i>	orégano xiu
<i>Phyla nodiflora</i>	
<i>Vitex gaumeri</i>	ya'axnik
<i>Cissus gossypifolia</i>	uva parra
<i>Cissus sicyoides</i>	tabkan
<i>Ruppia maritima</i>	
<i>Guaiacum sanctum</i>	guayacán

1.2.- CARACTERIZACIÓN FAUNÍSTICA DEL SISTEMA AMBIENTAL

El estado de Quintana Roo se localiza en el extremo oriental de la República Mexicana, una zona intertropical de baja altitud y sujeta a la influencia de los vientos alisios que favorecen el ingreso continuo de humedad desde el Mar Caribe, por lo que su temperatura es de tipo tropical y las precipitaciones abundantes.

El clima es el factor principal en la distribución de los ecosistemas y los distintos grupos de fauna, por lo que una de las regionalizaciones faunísticas más aceptada actualmente es la que divide a América en dos regiones: Neártica y Neotropical, cuyos límites se encuentran precisamente en territorio mexicano y siguen, de manera muy irregular, la línea del Trópico de Cáncer.

La Región Neártica abarca la mayor parte de Norteamérica, incluso las zonas áridas y semiáridas de los Estados Unidos y el centro y norte de México, así como las zonas templadas y frías de las sierras Madre Oriental y Occidental; y las sierras volcánicas del centro del país.

Esta Región faunística se caracteriza por ecosistemas como el de matorrales desérticos, chaparral, pastizal, matorrales semiáridos, bosques templados y matorrales asociados, en el centro y norte de México.

Por otro lado, la Región Neotropical comprende las tierras bajas cálidas húmedas o subhúmedas, así como algunas partes altas de las sierras de Chiapas y la Sierra Madre del Sur. Abarca también todo el Caribe, Centro y Sudamérica.

Sus principales ecosistemas son las selvas altas y medianas, selvas bajas o bosques y matorrales asociados, bosques de niebla o mesófilos, bosques templados y matorrales asociados del sur del país, así como ecosistemas costeros tropicales y vegetación de sabana.

El municipio de Puerto Morelos, en que se encuentra inserto el predio estudiado para el proyecto Hotel Gaviotas Puerto Morelos, se encuentra formando parte de la Región Neotropical, con todas las características particulares que le confieren el ser parte de un ecosistema que se encuentra en la zona de crecimiento de una ciudad como la de Cancún, lo que ha resultado en una serie de afectaciones de origen natural y antropogénico.

La Selva Mediana Subperennifolia es el ecosistema con una mayor riqueza de especies. El 99% de sus especies se originaron en el sur del Continente Americano y tienen una distribución amplia.

Con respecto a la fauna, estas selvas son el hogar y refugio de gran cantidad de mamíferos, algunos de ellos de hábitos arborícolas como mono araña (*Ateles geoffroyi*) y mono aullador (*Alouatta palliata*), cuatí (*Nasua narica*), hormiguero (*Tamandua mexicana*), martucha (*Potos flavus*), mico dorado (*Ciclopes didactylus*), mapache (*Procyon lotor*), y otros terrestres como venado temazate (*Mazama americana*) y venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), jabalí (*Pecari tajacu*), musaraña (*Cryptotis parva*), nutria (*Lontra longicaudis*), tapir (*Tapirus bairdii*), tepezcuintle (*Agouti paca*) y tlacuache dorado (*Caluromys derbianus*).

Entre las aves más vistosas destacan el águila solitaria (*Harpophalietus solitarius*), guacamaya roja (*Aratinga macao*), hoco faisán (*Crax rubra*), pava cojolite (*Penelope purpurascens*), perico verde (*Aratinga holochlora*), tucán real (*Ramphastos sulfuratus*), tucán de collar (*Pteroglossus torquatus*) y zopilote rey (*Sarcoramphus*

papa). También la habitan reptiles como tortuga casquito (*Kinosternon scorpioides*), tortuga jicotea (*Trachemys scripta*), iguana (*Iguana iguana*), boa (*Boa constrictor*), víbora mano de piedra (*Atropoides nummifer*), cascabel (*Crotalus durissus*) y varias especies de ranas, sapos y salamandras.

Concretamente, la fauna en el municipio Benito Juárez es abundante y rica en especies como es característico de la región neotropical de México. Sin embargo, su estudio es más bien pobre y se ha desarrollado principalmente por extranjeros quienes se han concentrado en los inventarios quedando muchos vacíos en el conocimiento de la biología y ecología de éstos.

En el territorio municipal de Benito Juárez habitan algunas especies de fauna silvestre con relevancia particular, debido a que sus poblaciones son vulnerables, son endémicas de la Península de Yucatán o simplemente son carismáticas. A continuación se presenta el listado taxonómico de las especies de fauna registradas en el municipio, incluyendo:

LISTA DE ESPECIES DE MACROFAUNA REPORTADA PARA EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
AMPHIBIA	
<i>Bolitoglossa yucatan</i>	salamanquesa
<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	ranita boquita, uo
<i>Eleutherodactylus yucatanensis</i>	rana de lluvia
<i>Leptodactylus labialis</i>	ranita hojarasca
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	ranita hojarasca
<i>Bufo marinus</i>	sapo marino
<i>Bufo valliceps</i>	sapo común
<i>Agalychnis callidryas</i>	rana verde
<i>Hyla loquax</i>	rana arborícola
<i>Hyla microcephala</i>	ranita
<i>Hyla picta</i>	rana arborícola
<i>Phrynohyas venulosa</i>	rana arbórea
<i>Scinax staufferi</i>	ranita arborícola
<i>Smilisca baudinii</i>	rana arborícola mexicana
<i>Tripion petasatus</i>	rana arbórea
<i>Hypopachus variolosus</i>	rana manglera
<i>Rana berlandieri</i>	rana leopardo
<i>Rhinella marina</i>	Sapo
REPTILIA	
<i>Crocodylus acutus</i>	cocodrilo de río
<i>Crocodylus moreletii</i>	cocodrilo de pantano
<i>Caretta caretta</i>	caguama
<i>Chelonia mydas</i>	tortuga verde o blanca
<i>Eretmochelys imbricata</i>	tortuga Carey

LISTA DE ESPECIES DE MACROFAUNA REPORTADA PARA EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Dermochelys coriacea</i>	tortuga laúd
<i>Kinosternon creaseri</i>	xkokak
<i>Kinosternon</i>	pochitoque
<i>Rhinoclemmys areolata</i>	chakpool tortuga
<i>Trachemys scripta</i>	jicotea
<i>Coleonyx elegans</i>	geco manchado
<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	tira la cola
<i>Thecadactylus rapicauda</i>	geco patudo
<i>Basiliscus vittatus</i>	tolok, basilisco
<i>Corytophanes cristatus</i>	xuxup torok
<i>Laemantus serratus</i>	yaxtoloc
<i>Ctenosaura similis</i>	iguana rayada,
<i>Sceloporus chrysostictus</i>	lagartija escamosa
<i>Sceloporus cozumelae</i>	lagartija playera
<i>Anolis lemurinus</i>	lagartija chipoyo
<i>Anolis rodriguezii</i>	lagartija chipoyo
<i>Anolis sagrei</i>	lagartija chipoyo
<i>Anolis sericeus</i>	
<i>Eumeces schwartzi</i>	bek'ech
<i>Eumeces sumichrasti</i>	eumeces listado
<i>Mabuya unimarginata</i>	lagartija lisa
<i>Ameiva undulata</i>	lagartija metálica
<i>Cnemidophorus angusticeps</i>	lagartija llanera
<i>Cnemidophorus rodecki</i>	huico
<i>Boa constrictor</i>	boa
<i>Coniophanes imperialis</i>	culebra rayada
<i>Coniophanes meridanus</i>	culebra lisa peninsular
<i>Coniophanes schmidtii</i>	culebra rayada
<i>Conopsis lineatus</i>	guarda camino
<i>Dipsas brevifacies</i>	chupa caracoles
<i>Dryadophis melanolomus</i>	lagartijera olivácea
<i>Drymarchon corais</i>	cola sucia
<i>Drymobius margaritiferus</i>	petatilla
<i>Elaphe flavirufa</i>	ratonera manchada
<i>Ficimia publia</i>	naricilla manchada
<i>Imantodes cenchoa</i>	bejuquilla
<i>Imantodes gemmistratus</i>	bejuquilla
<i>Imantodes tenuissimus</i>	katzim
<i>Lampropeltis triangulum</i>	culebra pinta
<i>Leptodeira frenata</i>	falsa nauyaca
<i>Leptodeira septentrionalis</i>	falsa nauyaca

LISTA DE ESPECIES DE MACROFAUNA REPORTADA PARA EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Leptophis ahaetulla</i>	ranera verde
<i>Leptophis mexicanus</i>	ranera bronceada
<i>Masticophis mentovarius</i>	chirrionera
<i>Ninia sabae</i>	dormilona
<i>Oxybelis aeneus</i>	bejuquilla parda
<i>Oxybelis fulgidus</i>	bejuquilla verde
<i>Pseustes poecilonotus</i>	culebra manchada
<i>Senticolis triaspis</i>	ratonera oliva
<i>Sibon fasciata</i>	culebra anillada
<i>Sibon nebulata</i>	culebra jaspeada
<i>Sibon sanniola</i>	culebrita
<i>Sibon sartorii</i>	coralillo falso
<i>Spilotes pullatus</i>	voladora
<i>Stenorrhina freminvillei</i>	culebra alacranera
<i>Symphimus mayae</i>	culebra maya
<i>Tantilla cuniculator</i>	Culebra ciempiés
<i>Tantilla moesta</i>	
<i>Thamnophis proximus</i>	culebra de agua
<i>Xenodon rabdocephalus</i>	culebra engañosa
<i>Micrurus diastema</i>	coralillo
<i>Agkistrodon bilineatus</i>	cantil de agua
<i>Bothrops asper</i>	nauyaca
<i>Crotalus durissus</i>	víbora de cascabel
<i>Porthidium yucatanicum</i>	víbora
ORNITOFAUNA	
<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor pico pinto
<i>Sula leucogaster</i>	Pájaro bobo café
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano café
<i>Phalacrocorax auratus</i>	Cormorán de doble cresta
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical
<i>Anhinga anhinga</i>	Pato aguja
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata magnífica
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre
<i>Ardea herodias santilucae</i>	Garzón cenizo
<i>Ardea herodias occidentalis</i>	Garzón cenizo fase blanca
<i>Casmerodius albus</i>	Garza blanca
<i>Egretta thula</i>	Garcita blanca
<i>Egretta caerulea</i>	Garcita azul Garza
<i>Egretta tricolor</i>	flaca
<i>Egretta rufescens</i>	Garza melenuda

LISTA DE ESPECIES DE MACROFAUNA REPORTADA PARA EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza vaquera
<i>Butorides striatus</i>	Garcita verde
<i>Nyctanassa violacea</i>	Pedrete enmascarado
<i>Cochlearius cochlearius</i>	kuka
<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco
<i>Plegadis falcinellus</i>	Ibis falcinelo
<i>Ajaia ajaja</i>	chocolatera
<i>Mycteria americana</i>	Galletán
<i>Phoenicopterus ruber</i>	flamenco
<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pato pijiji bicolor
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pato pijiji
<i>Aix sponsa</i>	Pato del árbol
<i>Anas discors</i>	Cerceta ala azul
<i>Aythya affinis</i>	Pato bola
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro
<i>Cathartes aura</i>	Aura común
<i>Cathartes burrovianus</i>	Aura sabanera
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora
<i>Leptodon cayanensis</i>	Milano cabeza gris
<i>Elanoides forficatus</i>	Milano tijereta
<i>Elanus leucurus</i>	Milano de cola blanca
<i>Circus cyaneus</i>	Gavilán planeador
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pajarero
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Gavilán cangrejo
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Gavilán de Harris
<i>Buteo nitidus</i>	Gavilán gris
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán del caminos
<i>Buteo brachyurus</i>	Gavilán cola rota
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano
<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca común
<i>Laterallus ruber</i>	Gallineta rojiza Rascón
<i>Rallus longirostris</i>	picudo
<i>Aramides cajanea</i>	Rascón cuello gris
<i>Aramides axillaris</i>	Rascón collar rojizo
<i>Porzana carolina</i>	Gallineta de ciénaga
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallareta común
<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana
<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo axila negra
<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo axila clara

LISTA DE ESPECIES DE MACROFAUNA REPORTADA PARA EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlito nevado
<i>Charadrius wilsonia</i>	Chorlito pico grueso
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlito frailecillo
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlito tildío
<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero americano
<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelero
<i>Jacana spinosa</i>	Cirujano
<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla mayor
<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla menor
<i>Tringa solitaria</i>	Playero charquero
<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	Playero pihuihuí
<i>Actitis maculari</i>	Playerito alzapolito
<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito real
<i>Numenius americanus</i>	Pico largo
<i>Limosa fedoa</i>	Agachona real
<i>Arenaria interpres</i>	Vuelve piedras común
<i>Calidris alba</i>	Playerito correlón
<i>Calidris mauri</i>	Playerito occidental
<i>Calidris minutilla</i>	Playerito mínimo
<i>Calidris fuscicollis</i>	Playerito rabadilla blanca
<i>Calidris melanotos</i>	Playero manchado
<i>Calidris himantopus</i>	Playero zancón
<i>Tryngites subruficollis</i>	Playero canelo
<i>Limnodromus griseus</i>	Agachona gris
<i>Gallinago gallinago</i>	Agachona común
<i>Scolopax minor</i>	Chocha americana
<i>Larus atricilla</i>	Gaviota gritona
<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota pico anillado
<i>Larus argentatus</i>	Gaviota plateado
<i>Sterna maxima</i>	Golondrina marina real
<i>Sterna sandvicensis</i>	Golondrina marina pico negro
<i>Sterna hirundo</i>	Golondrina marina común
<i>Sterna antillarum</i>	Golondrina marina menor
<i>Sterna anaethetus</i>	Golondrina marina embridada
<i>Sterna fuscata</i>	Golondrina marina oscura
<i>Chlidonias niger</i>	Golondrina marina negra
<i>Anous stolidus</i>	Golondrina marina café
<i>Anous minutus</i>	Golondrina marina gorrablanca
<i>Rynchops niger</i>	Rayador
<i>Columba libia</i>	Paloma doméstica
<i>Columba leucocephala</i>	Paloma corona blanca

LISTA DE ESPECIES DE MACROFAUNA REPORTADA PARA EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Columba flavirostris</i>	Paloma pico rojo
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas
<i>Zenaida aurita</i>	Paloma zenaida
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota
<i>Columbina passerina</i>	Tortolita común
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita rojiza
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma caminera
<i>Leptotila jamaicensis</i>	Paloma caribeña
<i>Aratinga nana (astec)</i>	Perico pecho sucio
<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca
<i>Amazona xantholora</i>	Loro yucateco
<i>Coccyzus americanus</i>	Cuco pico amarillo
<i>Coccyzus minor</i>	Cuco manglero
<i>Piaya cayana</i>	Cuco marrón
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario
<i>Bubo virginianus</i>	búho cornudo
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Vieja
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Tapacamino halcón
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Tapacamino puhuy
<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo común
<i>Campylopterus curvipennis</i>	Chupaflor cola cuña
<i>Anthrasothorax prevostii</i>	Chupaflor pecho verde
<i>Chlorostilbon canivetii</i>	Esmeralda tijereta
<i>Amazilia rutila</i>	Chupaflor canela
<i>Amazilia candida</i>	Chupaflor cándido
<i>Amazilia yucatanensis</i>	Chupaflor yucateco
<i>Doricha eliza</i>	Chupaflor cola hendida
<i>Archilochus colubris</i>	Chupaflor rubí
<i>Trogon melanocephalus</i>	Trogon amarillo
<i>Trogon violaceus</i>	Trogon violáceo
<i>Momotus momota</i>	Momoto enano
<i>Eumomota superciliosa</i>	Momoto
<i>Ceryle torquata</i>	Martín pescador grande
<i>Ceryle alcyon</i>	Martín pescador norteco
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador americano
<i>Chloroceryle aenea</i>	Martín pescador enano
<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucancillo del collar
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán real
<i>Melanerpes pygmaeus</i>	Carpintero yucateco
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero común

LISTA DE ESPECIES DE MACROFAUNA REPORTADA PARA EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Sphyrapicus varius</i>	Carpintero ala blanca
<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero listado
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado
<i>Dendrocincla homochroa</i>	Trepador rojizo
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepador oliváceo
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepador goteado
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Pájaro hormiguero
<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquerito silbador
<i>Myiopagis viridicata</i>	Elenia verdosa
<i>Elaenia martinica</i>	Elenia antillana
<i>Elaenia flavogaster</i>	Elenia vientre amarillo
<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla amarilla
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Mosquerito blanco
<i>Platyrinchus cancrominus</i>	Mosquerito pico plano
<i>Contopus cinereus</i>	Pibí tropical
<i>Contopus virens</i>	Pibí oriental
<i>Empidonax minimus</i>	Mosquerito mínimo
<i>Empidonax virescens</i>	Mosquerito verdoso
<i>Empidonax flaviventris</i>	Mosquerito vientre amarillo
<i>Pyrocephalus rubins</i>	Mosquero cardenalito
<i>Attila spadiceus</i>	Atila de cozumel
<i>Myiarchus yucatanensis</i>	Copetón yucateco
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Copetón triste
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Copetón tirano
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis grande
<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis picudo
<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Mosquero ceja blanca
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical
<i>Tyrannus tyrannus</i>	Tirano viajero
<i>Tyrannus dominicensis</i>	Tirano gris
<i>Pachyramphus major</i>	Cabezón gris
<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Cabezón degollado
<i>Tityra semifasciata</i>	Titira puerquita
<i>Tityra inquisitor</i>	Titira viuda
<i>Progne subis</i>	Martín azul
<i>Progne chalybea</i>	Martín gris
<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina bicolor
<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina manglera
<i>Stelgidopteryx ridgwayi</i>	Golondrina del ridgway
<i>Riparia riparia</i>	Golondrina pecho fajado

LISTA DE ESPECIES DE MACROFAUNA REPORTADA PARA EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Hirundo pyrrhonota</i>	Golondrina risquera
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta
<i>Hirundo fulva</i>	Golondrina fulva
<i>Cyanocorax morio</i>	Chara café
<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara verde
<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chara yucateca
<i>Thryothorus maculipectus</i>	Saltapared pecho manchado
<i>Troglodytes aedon (musculus)</i>	Saltapared común
<i>Uropsila leucogastra</i>	Saltapared vientre blanco
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	Silvido picudo
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita común
<i>Catharus fuscescens</i>	Zarzalito rojizo
<i>Catharus ustulatus</i>	Zarzalito de Swainson
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris
<i>Hylocichla mustelina</i>	Zarzalito de bosque
<i>Turdus grayi</i>	Ruiseñor
<i>Dumatella carolinensis</i>	Pájaro gato gris Pájaro
<i>Melanoptila glabrirostris</i>	gato negro
<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle tropical
<i>Anthus rubescens</i>	Bisbita de agua
<i>Vireo griseus</i>	Vireo ojo blanco
<i>Vireo pallens</i>	Vireo manglero
<i>Vireo flavifrons</i>	Vireo garganta amarilla
<i>Vireo philadelphicus</i>	Vireo de Filadelfia
<i>Vireo olivaceus</i>	Vireo ojo rojo
<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo amarillo verdoso
<i>Vireo altiloquus</i>	Vireo bigote negro
<i>Vireo magister</i>	Vireo yucateco
<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	Verdillo leonado
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Alegrín
<i>Vermivora peregrina</i>	Chipe peregrino
<i>Parula americana</i>	Parula nortea
<i>Dendroica petechia (aestiva)</i>	Chipe amarillo
<i>Dendroica petechia erithachorides</i>	Chipe manglero
<i>Dendroica magnolia</i>	Chipe de magnolia
<i>Dendroica pensylvanica</i>	Chipe flanco castaño
<i>Dendroica tigrina</i>	Chipe atigrado
<i>Dendroica coronata (coronata)</i>	Chipe coronado
<i>Dendroica caerulescens</i>	Chipe garganta negra
<i>Dendroica virens</i>	Chipe pecho negro
<i>Dendroica fusca</i>	Chipe de Blackbum

LISTA DE ESPECIES DE MACROFAUNA REPORTADA PARA EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Dendroica dominica</i>	Chipe dominico
<i>Dendroica discolor</i>	Chipe galán
<i>Dendroica palmarum</i>	Chipe playero
<i>Dendroica castanea</i>	Chipe castaño
<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepados
<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito migratorio
<i>Protonotaria citrea</i>	Chipe cabeza dorada
<i>Helmitheros vermivorus</i>	Chipe gusanero
<i>Limnothlypis swainsonii</i>	Chipe de Swainson
<i>Seiurus noveboracensis</i>	Chipe charquero
<i>Seiurus motacilla</i>	Chipe arroyero
<i>Oporornis formosus</i>	Chipe de Kentucky
<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita común
<i>Geothlypis poliocephala</i>	Mascarita corona gris
<i>Wilsonia citrina</i>	Chipe encapuchado
<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe corona negra
<i>Icteria virens</i>	Chipe pico grueso
<i>Granatellus sallaei</i>	Chipe garganta gris
<i>Coereba flaveola</i>	Reinita
<i>Euphonia affinis</i>	Eufonía garganta negra
<i>Euphonia hirundinacea</i>	Eufonía garganta amarilla
<i>Thraupis abbas</i>	Tangara ala amarilla
<i>Eucometis penicillata</i>	Tangara cabeza gris
<i>Habia fuscicaudia</i>	Tangara selvática
<i>Piranga roseogularis</i>	Tangara yucateca
<i>Piranga rubra</i>	Tangara roja
<i>Piranga olivaceas</i>	Tangara escarlata
<i>Saltator atriceps</i>	Saltador cabeza negra
<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador grisáceo
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogrueso degollado
<i>Cyanocompsa parellina</i>	Azulejo
<i>Guiraca caerulea</i>	Picogrueso azul
<i>Passerina cyanea</i>	Azulito
<i>Passerina ciris</i>	Siete colores
<i>Spiza americana</i>	Arrocero americano
<i>Arremonops chloronotus</i>	Gorrión espalda verde
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Gorrión oliváceo
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador
<i>Sporophila torqueola</i>	Dominico
<i>Tiaris olivacea</i>	Semillero oliváceo

LISTA DE ESPECIES DE MACROFAUNA REPORTADA PARA EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín
<i>Passerculus sandwichensis rostratus</i>	Gorrión sabanero
<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión corona blanca
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo arrocero
<i>Dolichonyx orzivorus</i>	Tordo arrocero
<i>Dives dives</i>	Tordo Cantador
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo
<i>Icterus dominicensis</i>	Calandria capucha negra
<i>Icterus spurius</i>	Calandria castaña
<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria cuculado
<i>Icterus chrysater</i>	Calandria espalda amarilla
<i>Icterus mesomelas</i>	Calandria cola amarilla
<i>Icterus auratus</i>	Calandria yucateca
<i>Icterus gularis</i>	Calandria campera
<i>Icterus galbula</i>	Calandria nortea
<i>Amblycercus holosericeus</i>	Cacique pico claro
MASTOFAUNA	
<i>Caluromys derbianus</i>	Holil och
<i>Didelphys virginiana yucatanensis</i>	zorro, tlacuache
<i>Peroptryx macrotis macrotis</i>	Zotz
<i>Mormoops megalophylla</i>	Zotz
<i>Pteronotus parnellii mesoamericanus</i>	Zotz
<i>Chrotopterus auritus auritus</i>	Zotz
<i>Carollia brevicauda</i>	Zotz
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Zotz
<i>Lasiurus ega xanthinus</i>	Zotz
<i>Myotis keaysi pilosatibialis</i>	Zotz
<i>Plecotus mexicanus</i>	Zotz
<i>Nyctinomops laticaudatus yucatanicus</i>	Zotz
<i>Ateles geoffroyi</i>	Xtuch, mono araña
<i>Tamandua mexicana mexicana</i>	oso hormiguero
<i>Dasypus novemcinctus mexicanus</i>	armadillo, Uech
<i>Sciurus yucatanensis yucatanensis</i>	ardilla
<i>Heteromys gaumeri</i>	Ratón de abazones
<i>Otodylomys phyllotis phyllotis</i>	Rata arborícola
<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Rata arborícola
<i>Coendou mexicanus</i>	Puercoespín
<i>Agouti paca nelsoni</i>	Haleb, tepezcuitle
<i>Dasyprocta punctata yucatanica</i>	sereque

LISTA DE ESPECIES DE MACROFAUNA REPORTADA PARA EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Urocyon cinereoargenteus fraterculus</i>	zorra
<i>Nasua nasua yucatanica</i>	Tejón, coatí
<i>Procyon lotor shufeldti</i>	Mapache
<i>Eira barbara</i>	viejo de monte
<i>Mustela frenata perda</i>	Comadreja
<i>Conepatus semistriatus yucatanicus</i>	Zorrillo
<i>Felis concolor</i>	Puma
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi
<i>Panthera onca</i>	Jaguar
<i>Tayassu tajacu nanus</i>	Jabalí de collar
<i>Tayassu tajacu nelsoni</i>	Puerco de monte
<i>Mazama americana pandora</i>	Temazate
<i>Odocoileus virginianus yucatanensis</i>	Venado cola blanca

2.- CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL SITIO DE ESTUDIO

La descripción del medio ambiente físico (elementos abióticos y factores ambientales) de una zona en estudio, resulta indispensable para comprender la estructura y dinámica de los ecosistemas que ahí se desarrollan, así como el ensamblaje de las comunidades de plantas y animales que los habitan.

Para alcanzar los objetivos referidos que permitan contar con el conocimiento actualizado del marco ambiental del predio mencionado, se integró el presente estudio que contiene la síntesis actualizada de las características físicas del terreno natural, los tipos de ecosistemas y asociaciones vegetales presentes, así como las especies vegetales y animales que los conforman.

Las características esenciales que presentan las biocenosis en el momento actual (riqueza de especies, diversidad y abundancias relativas de las especies de flora y fauna presentes en un ecosistema), así como su distribución espacial, son producto en gran medida de la historia remota y reciente de los cambios y extremos ambientales determinados por factores físicos tales como el clima, la historia geológica, la topografía local, así como la hidrología de la región.

2.1.- ASPECTOS ABIÓTICOS

Con objeto de contar con un marco de referencia ambiental para la zona objeto del presente estudio, es fundamental revisar información del medio físico natural de la región, que permita un análisis comprensivo acerca de las biocenosis que se desarrollan, su ecología y los antecedentes de su estado actual de conservación.

La descripción del medio ambiente físico (elementos abióticos y factores ambientales) de una zona en estudio, resulta indispensable para comprender la estructura y dinámica de los ecosistemas que ahí se desarrollan, así como el ensamblaje de las comunidades de plantas y animales que los habitan.

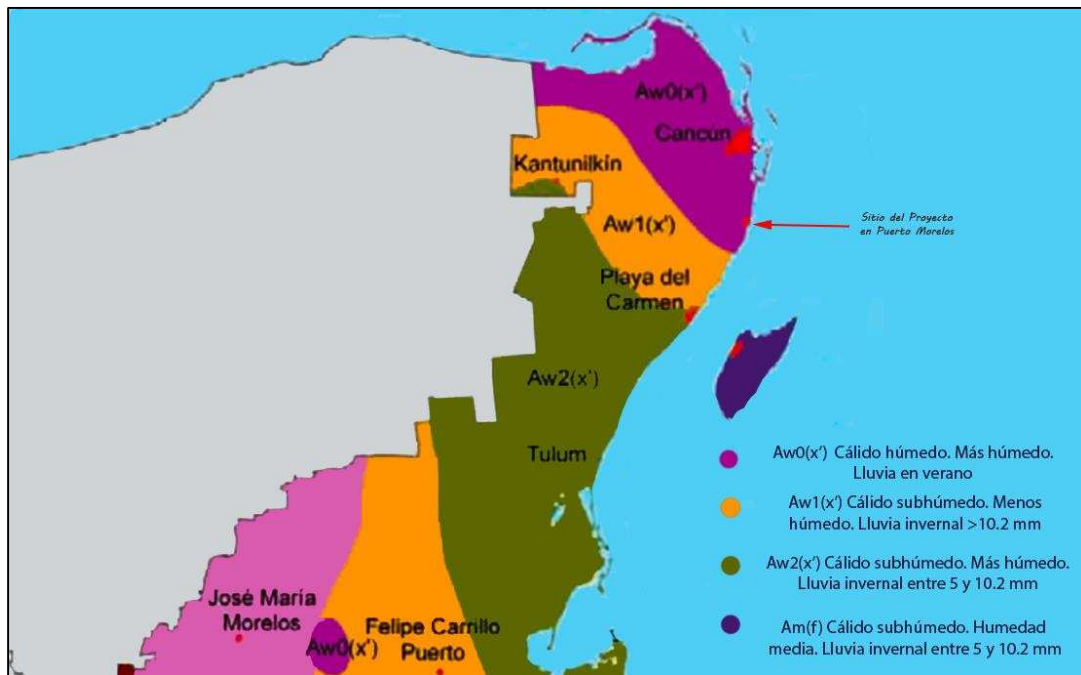
Por esta razón, se presenta a continuación el marco ambiental de la zona del proyecto, lo cual permite perfilar una caracterización ambiental fina y completa.

2.1.1. CLIMA

Según el sistema de Köppen modificado por García (1973), el clima de la Península de Yucatán se clasifica como tropical cálido subhúmedo, con lluvias en verano en casi toda su extensión (Flores y Espejel, 1994). En este tipo de clima existen franjas con algunas variantes bien marcadas, como son la escasez o abundancia de lluvias y diferencias de temperatura, que han permitido regionalizar el clima en subtipos, acordes a las variantes que se presentan.

La Península de Yucatán se encuentra dividida en tres subtipos del clima tropical cálido subhúmedo, los cuales son, Aw0, Aw1 y Aw2. La temperatura media anual del estado de Quintana Roo es de 26°C, la temperatura máxima promedio es de 33°C y se presenta en los meses de abril a agosto, la temperatura mínima promedio es de 17°C durante el mes de enero (INEGI, 2009). Esto debido principalmente a su relieve, su localización con respecto al Ecuador y a la humedad proveniente del Mar Caribe.

De acuerdo a la ubicación geográfica de la zona en la que se encuentra el predio estudiado, le pertenece la franja de clima denominado Aw0 (x'), que significa un régimen de lluvias todo el año con mayor abundancia en verano y corresponde a los más húmedos de los cálidos subhúmedos. El clima sin embargo está tendiendo a cambiar por efecto del Cambio Climático Global; se prevé que para 2020 el clima pueda ser distinto al actual. Según el Observatorio del Cambio Climático de Yucatán, algunos de los modelos de predicción de cambio climático indican un aumento en la temperatura, descenso en la humedad y cambios en el régimen de lluvias.



Carta climatológica de la República Mexicana donde se esquematiza el tipo de clima para la parte norte del estado de Quintana Roo, la cual presenta clima tropical cálido subhúmedo. De acuerdo a la ubicación geográfica de la zona en la que se encuentra el predio estudiado, le pertenece la franja de clima denominado Aw0 (x'), que representa un régimen de lluvias todo el año con mayor abundancia en verano y corresponde a los más húmedos de los cálidos subhúmedos.

2.1.2. TEMPERATURA

La temperatura en toda la Península de Yucatán no sufre grandes diferencias durante el año, teniendo valores altos durante prácticamente todo el año, esto se debe principalmente al efecto que tienen las corrientes marítimas cálidas provenientes de la Corriente Ecuatorial Norte y que poco a poco se va ramificando hasta formar la corriente del Canal de Yucatán y la del Golfo. Estas corrientes almacenan gran cantidad de calor, generando los gradientes de temperatura que se tienen en la Península.

En la Península de Yucatán los gradientes de temperatura son muy claros, siendo la zona Oriental la más fresca, y la Occidental la más cálida. Esto debido a que los vientos dominantes provenientes del sureste van

amainando durante su travesía sobre la Península, perdiendo su refrescante humedad mientras más se adentra en ella.

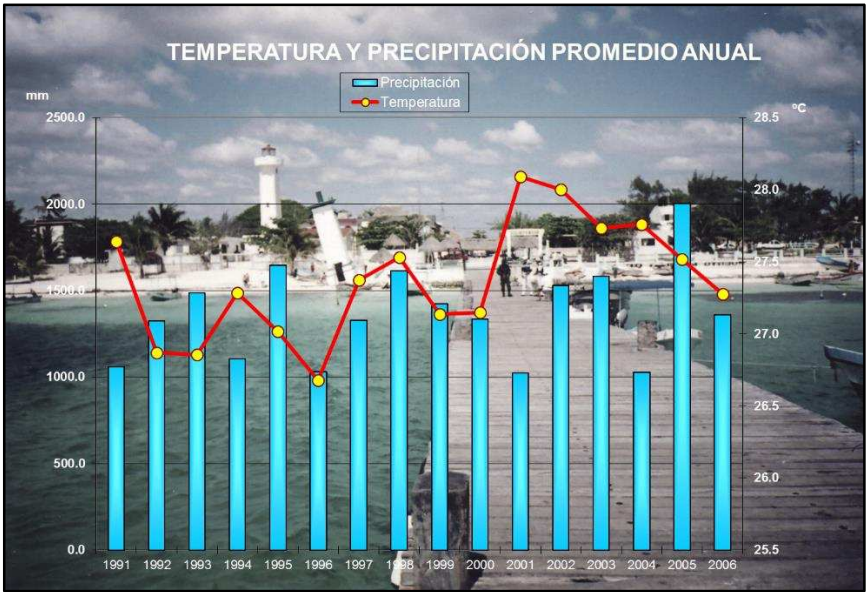


Gráfico de la temperatura y precipitaciones promedio anuales para los últimos 16 años, a partir de información de la Comisión Nacional del Agua. De acuerdo a este gráfico y debido a su ubicación geográfica, el predio estudiado se localiza en la zona en que las precipitaciones tienen valores por arriba de los 1,000 mm de precipitación pluvial, lo que la clasifica como un clima tipo cálido sub-húmedo AW1 (X').

Los meses más cálidos son de abril a octubre; en verano la temperatura máxima puede llegar a alcanzar los 39 °C y la mínima 22 °C, mientras que los meses menos cálidos son de noviembre a marzo; en el invierno la temperatura máxima es de 33 °C y la mínima de 24 °C, en promedio, aunque durante el mes de enero se ha llegado a registrar hasta 13 °C.

Para el municipio de Puerto Morelos, el mes más frío corresponde a enero con 24.5 °C y los meses más calientes son Julio y agosto con 29 °C. La oscilación térmica anual la cual se refiere a la diferencia en temperatura entre el mes más frío y el mes más caliente es de 4.5 °C. Las temperaturas límites registradas históricamente en la zona, son las siguientes: Mínima: 9.5° registrada en marzo de 1996; Máxima 39.5° registrada en agosto de 1998 (Atlas Municipal, 2002).

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL
(GRADOS CELSIUS)
AÑOS DE OBSERVACIÓN -18 AÑOS -

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
24.6	24.8	25.9	27.3	28.0	28.5	29.2	29.0	28.6	27.5	26.1	25.0

FUENTE: ATLAS MUNICIPAL 2002. COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA. INEGI CARTA DE CLIMAS.

2.1.3. PRECIPITACIÓN

La península de Yucatán está regida por patrones de circulación atmosférica propios de las zonas tropicales en el límite con las zonas áridas. La singularidad que tiene la región es la ausencia de orografía, lo cual no permite que se presente el efecto del ascenso orográfico de las nubes que descargan lluvia, como en otras regiones del país; el componente principal es el de lluvia convectiva.

La Península tiene una influencia muy importante de la celda anticiclónica atlántica Bermuda Azores. Ésta es una determinante muy importante de las altas presiones y el consecuente predominio de despejados que existe en la arista noroeste peninsular, el que es árido.

Durante la mitad caliente del año, el anticiclón se desplaza hacia el Norte, lo que permite que puedan penetrar los vientos del Este o alisios con suficiente fuerza y humedad, proveyendo a la región de lluvia de forma diferencial en un gradiente de Noroeste a Sur.

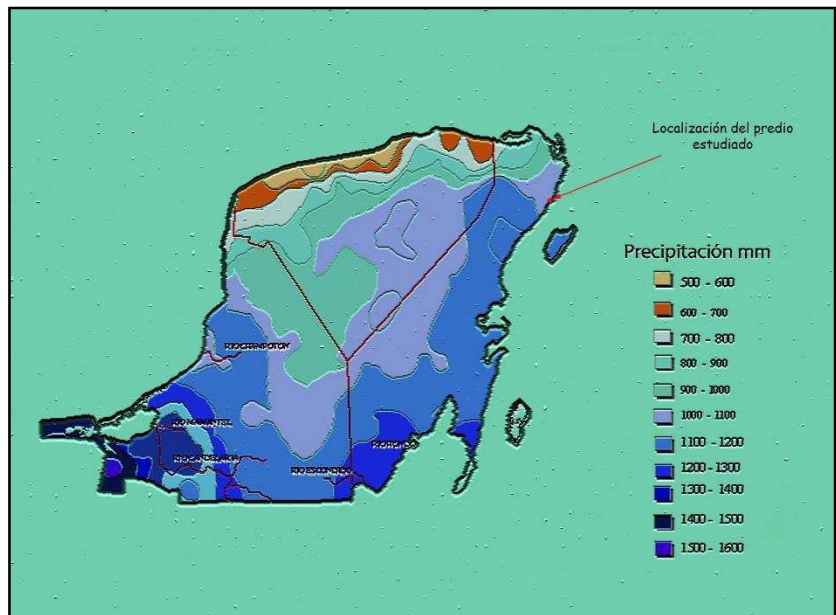
Dentro del sistema de circulación de la celda atlántica, además, se forma a lo largo del verano un considerable

número de ondas tropicales, que atraviesan de Este a Oeste la región y agudizan las lluvias estivales, dejando por lo regular mal tiempo durante uno a dos días.

En la zona la precipitación anual registrada para la región es de 1,318.76 mm de acuerdo a datos obtenidos durante un periodo de 16 años (1991 a 2006) por la Comisión Nacional del Agua; el 80 % de la precipitación ocurre durante la época de lluvias que abarca de mayo a octubre, mientras que el remanente se registra en el resto del año.

En el mes de septiembre se han registrado las máximas precipitaciones, alcanzándose los 540.4 mm, la precipitación mínima registrada fue de 5.5 mm, en el mes de febrero.

Durante el verano y como consecuencia del sobrecalentamiento del océano, se forman las tormentas tropicales que pueden dar lugar a los huracanes en cualquiera de las categorías que alcancen eventualmente. Las zonas de génesis de los huracanes que afectan a la Península provienen del mar de las Antillas o del Atlántico oriental (Cabo Verde).



Mapa base de precipitación total anual registrada de 1961 a 1990. Tomado de <http://www.cambioclimatico.yucatan.gob.mx/>. Las isolíneas representan los límites de promedios de precipitación promedio anual.

El aporte de lluvia por estos fenómenos puede llegar a ser importante aunque no necesariamente es muy abundante y generalmente se asocia con el mes de septiembre, el mes de máxima frecuencia. Desde finales del otoño y hasta el inicio de la temporada de lluvia del siguiente año, la Península es recorrida por los frentes fríos, los que sí están saturados de humedad, se denominan “nortes” y éstos depositan lluvia; si no son húmedos, sólo abaten la temperatura dejando días frescos.

Los mayores porcentajes de lluvia invernal se presentan en el este y noroeste de la Península, condición que en algunos sitios llega a cerca del 18%. Considerando las tres fuentes principales de precipitación pluvial, en la Península se dispone de tres regímenes de lluvia: de verano, intermedio o irregular con tendencia al verano y de verano con alto porcentaje de lluvia invernal.

El más abundante es de verano con alto porcentaje de lluvia invernal. También es importante mencionar que en la mayor parte de la Península, se presentan dos periodos de sequía: la pre estival o de primavera, que abarca un periodo de dos a cuatro meses, y la intraestival o canícula, que se presenta desde finales de julio a septiembre.

Por otro lado, la Precipitación Total que se registra para la estación climatológica de Puerto Morelos (20° 50' N y 86° 53' W) corresponde a una lámina de agua de 1,093.3 mm como promedio anual, una máxima anual de 471.0 mm, una máxima en 24 horas (promedio anual) de 140.0 mm y una mínima anual de 3.0 mm.

2.1.4. HUMEDAD RELATIVA Y ABSOLUTA

De conformidad con la tabla de Normales Climatológicas para la Estación de Puerto Morelos se observa que el mes de mayo presenta la mayor evaporación con 183.3 mm y diciembre el que presenta una menor evaporación con 100.9 mm, a continuación se presenta el cuadro anual para un periodo de 10 años.

VALORES MENSUAL Y ANUAL EN mm PARA LOS REGISTROS OBTENIDOS DE EVAPORACIÓN POR LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA DE PUERTO MORELOS, Q. ROO.

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
117.2	120.2	120.3	168.0	183.3	168.8	153.1	151.8	126.6	120.0	106.9	100.9	1,672

FUENTE: NORMALES CLIMATOLÓGICAS. ESTACIÓN PUERTO MORELOS, Q. ROO; SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL.

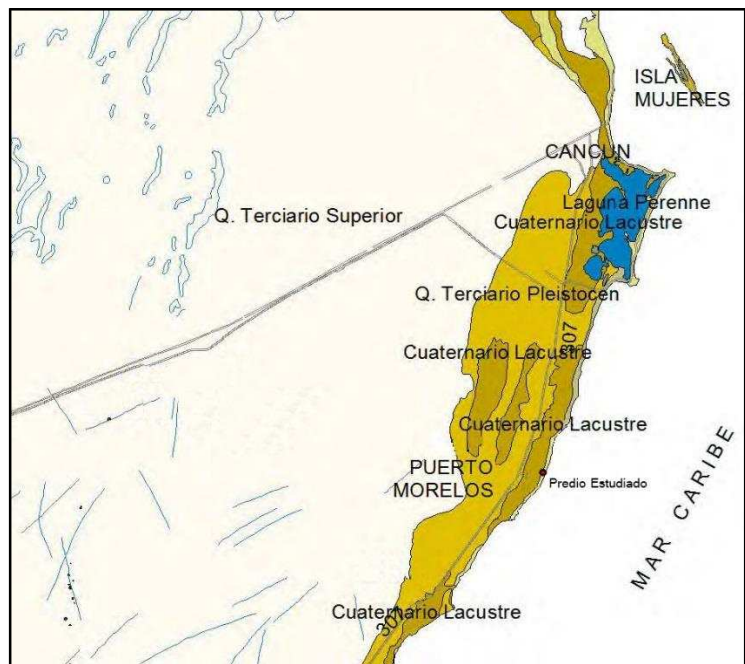
A pesar de lo anterior, los datos de evaporación y precipitación pluvial pueden presentar amplias variaciones como resultado de que esta región costera se ubica en el corredor de trayectorias de tormentas tropicales y huracanes originados en el Atlántico y en el Caribe. Estos fenómenos tienen una incidencia estacional entre junio y noviembre, por lo que esta zona se encuentra expuesta al impacto o afectación de al menos 10 huracanes en promedio por temporada, de los cuales 2 o 3 llegan a producir afectaciones de diversa magnitud.

2.1.5. GEOMORFOLOGÍA

Todo análisis fisiográfico tiene como objetivo fundamental reconocer y delimitar las diferentes formas de tierra, así como los rasgos generales del modelado de la zona. La información fisiográfica suministra apoyo a otras disciplinas como son a la edafología, por la estrecha relación que existe entre el suelo y la fisiografía; al ecólogo proporcionándole elementos de juicio sobre las características físicas de las distintas zonas de vida; al forestal por la correlación existente entre las formas de tierras y el tipo de bosque, al hidrólogo para definir patrones de drenaje; etc.

La geomorfología de la península de Yucatán, se basa en la morfología superficial y la altura sobre el nivel del mar. Los criterios aplicados tienen relación con las edades relativas del relieve, es decir, las porciones más bajas y planas son las más jóvenes, mientras que las más antiguas corresponden a las más elevadas y de mayor contraste en altitud. Las formas cársticas varían de una zona a otra, estando presentes en toda la península (Espinasa-Pereña; 1990a, 1990b).

La Península de Yucatán pertenece geológicamente a América del Norte, forma parte de la llamada "Llanura Costera del Atlántico Norte" junto con la planicie costera del Golfo de México. Es una amplia losa calcárea formada por sedimentos marinos del Terciario, constituidos por calizas, dolomitas y otros materiales calcáreos arcillosos.



Plano de los principales rasgos geomorfológicos identificados para la región del municipio de Puerto Morelos. Como se puede apreciar en la zona de Punta Petempich, se registran suelos del cuaternario lacustre, con suelos compuestos por regosoles de origen calcáreo

Su origen se atribuye a levantamientos epirogénicos sucesivos que iniciaron desde el Cenozoico superior, y en la actualidad hay de nuevo emersión del Noreste- Este. Los rasgos geomorfológicos de la Península de Yucatán están determinados por la naturaleza cárstica y permeable del sustrato. La acción erosiva tanto horizontal como vertical del agua en sustratos calcáreos produce conductos de disolución de diferentes tamaños, por los que fluye el agua a manera de ríos subterráneos.

En la zona donde se encuentra el sitio de estudio, se extiende la llamada planicie de acumulación marina, que en algunas zonas llega a interdigitarse con la planicie estructural casi horizontal, marginal a la costa, la cual tiene una altitud de hasta 10 m. El relieve cárstico tiene un desarrollo amplio, representado sobre todo por cenotes, rejolladas y aguadas.

De acuerdo con Raisz (1959), el Estado de Quintana Roo pertenece a la provincia fisiográfica de Yucatán, la cual a su vez se divide en tres subprovincias, nombradas: “Llanuras con Dolinas”, “Plataforma de Yucatán” y “Costa Baja”.

La zona costera del municipio de Puerto Morelos, pertenece a la subprovincia “Llanuras con Dolinas”, que se extiende en las porciones Norte y Este de la entidad. Desde el punto de vista geomorfológico es una planicie formada en una losa calcárea con ligera pendiente descendente hacia el oriente, con una altura media de 5 m sobre el nivel del mar y relieve ondulado.

La zona específica donde se localiza el predio estudiado, se clasifica por su origen como Q(la) que corresponde a depósitos del Cuaternario lacustre, con suelos compuestos por regosoles de origen calcáreo.

Esta subprovincia se distingue por su topografía cárstica, la cual presenta desde oquedades minúsculas hasta grandes depresiones (localmente denominadas cenotes), y en algunas de las cuales aflora a la superficie freática. Casi en toda su extensión carece de sistema de drenaje superficial, y tan sólo en algunas áreas se ha formado una red hidrográfica desintegrada y mal definida; otras áreas son inundables, localizándose la más extensa de ellas en la porción Norte del Estado.

2.1.6. HIDROLOGÍA Y CUERPOS DE AGUA

La hidrología de la Península de Yucatán está determinada por sus características geomorfológicas. Ya que prácticamente es una losa plana, con escaso relieve y conformada por rocas de alta permeabilidad. No existen corrientes superficiales permanentes, salvo el Río Hondo, ubicado en la base de la Península donde se tiene diferente origen geológico, que sirve de límite fronterizo entre México y Belice.

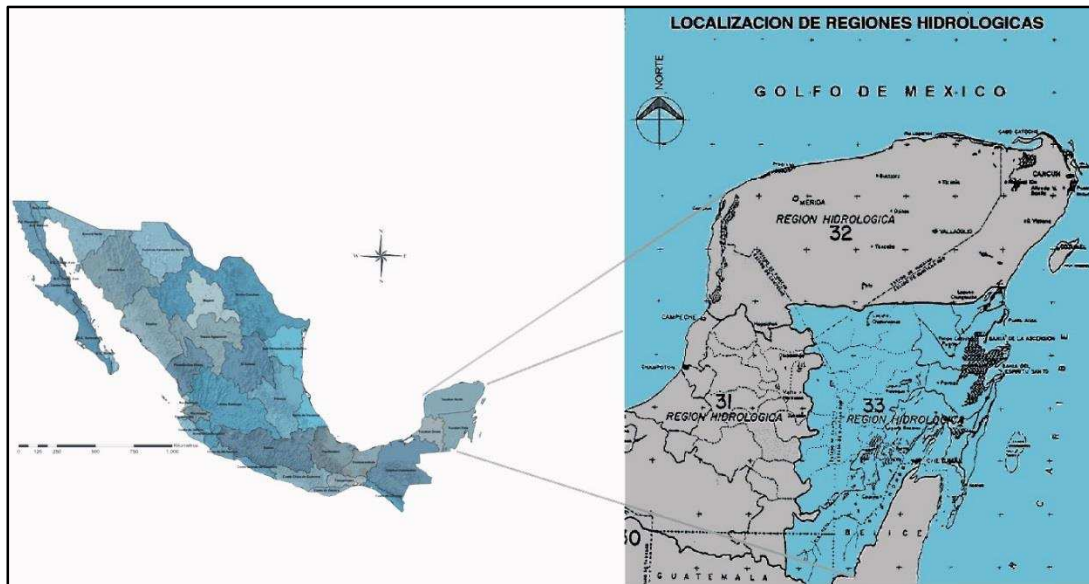
El agua pluvial se infiltra rápidamente y forma escorrentías subterráneas que fluyen hacia el mar, lo que genera cavernas y cenotes que en ocasiones afloran a la superficie. De acuerdo con el Instituto de Geografía de la UNAM (1980), “El drenaje subterráneo de la Península de Yucatán forma una “Y” a partir de la zona alta de la meseta de Zohlaguna, dirigiéndose uno de los ramales al Norte hacia la zona de Río Lagartos, mientras que el otro lo hace hacia el Noreste de la península para descargar sus aguas al mar por debajo del nivel del litoral”.

Con base a los estudios realizados por Comisión Nacional del Agua y empresas particulares, se estima que el 69% de la superficie del estado está comprendida en la Región Hidrológica 33 denominada Yucatán Este y la porción complementaria corresponde a la N° 32 denominada Yucatán Norte.

La principal corriente superficial en el estado es el río Hondo (que nace en Guatemala como Río Azul), con una longitud de 125 km, orientado de Oriente a Suroeste. Este constituye el límite entre México y Belice, y desemboca en el Mar Caribe en la Bahía de Chetumal.

El municipio de Benito Juárez forma parte de la región hidrológica 32 denominada Yucatán Norte. Debido al relieve y a la ausencia de escurrimientos superficiales no se delimitan cuencas y subcuencas, constituyendo

la planicie una unidad cubierta por vegetación y con elevada evaporación que favorece la infiltración y la evapotranspiración de una gran cantidad de agua de lluvia.



Carta hidrológica de la república mexicana, mostrando las regiones hidrológicas determinadas por la CONAGUA. En la Península de Yucatán, el municipio de Puerto Morelos se localiza en la RH No. 32 (indicada en la imagen con color mostaza).

Gran parte de la precipitación pluvial se infiltra al subsuelo a través de fracturas, oquedades y conductos cársticos en las calizas y evaporitas; posteriormente, es extraída mediante la evapotranspiración y el resto fluye por el subsuelo alcanzando las costas por donde es descargada al mar.

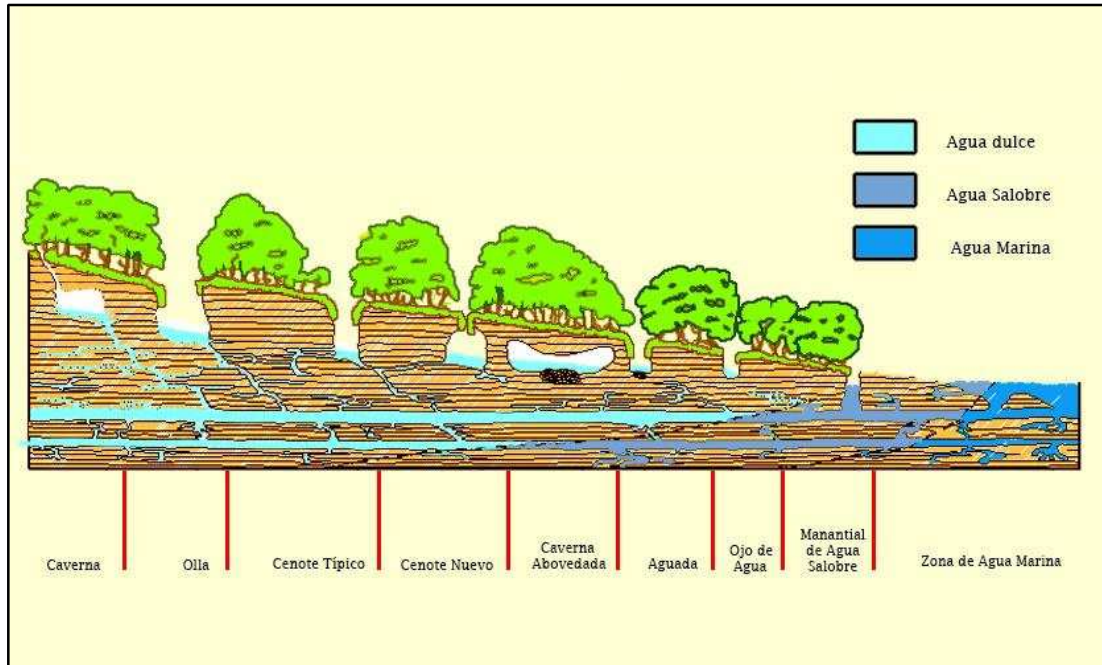
La dirección del flujo regional se da entonces desde las porciones internas de la península en sentido radial hacia las planicies, aflora en las lagunas y áreas de inundación y escapa subterráneamente hacia el mar en las zonas costeras. En las planicies internas de la península se dispersa hacia el Norte y Noroeste y, a partir de la zona de Xcan-Leona Vicario (zona de máxima precipitación pluvial del Noreste de la península), se extiende en forma radial hacia las costas, desfogando a la zona marina a lo largo del litoral.

Con respecto a la hidrogeología de la porción costera del norte de Quintana Roo, Moore, *et al.* (1992), indican que existen dos tipos principales de sistemas de flujo en el acuífero costero, los cuales presentan gradaciones entre ellos: un sistema en medios granulares el cual está integrado por las rocas del Cuaternario (Pleistoceno-Holoceno) y un sistema en fracturas y cavidades cársticas en los materiales del Terciario (Pre-pleistoceno-Felipe Carrillo Puerto).

La columna de agua freática se divide en tres cuerpos: Una lente de agua dulce, resultado de la infiltración del agua de lluvia y del flujo proveniente de tierra adentro, el cual descansa sobre una masa de agua salobre que se sobrepone a un estrato de agua de mar, producto de la intrusión costera. El agua dulce tiene menos del 5

% de la salinidad y se separa por medio de una haloclina bien definida, del agua marina con salinidades de 95 % de agua de mar.

En la zona no existen corrientes superficiales debido a la alta permeabilidad de las rocas calizas, que facilita la infiltración del agua del subsuelo generando la presencia de cenotes y dolinas. Las dolinas de disolución se producen cuando se colapsa la parte superior de un río subterráneo creando una cavidad que alcanza la superficie; estas pueden ser de distintos tamaños, conociéndose localmente como cenotes.



Modelo conceptual del acuífero en la zona, indicando esquemáticamente la formación de las diferentes estructuras cársticas que se presentan en un gradiente de tierra adentro hacia la costa.

La recarga de acuíferos ocurre a partir de las intensas lluvias en la región poniente de la península, a través de los volúmenes infiltrados a través del suelo poroso, dando lugar a los flujos subterráneos, mismos que se convierten en descargas hacia el mar. En la porción oriental de la península, el flujo de agua subterráneo se encuentra a poca profundidad, aflorando ocasionalmente en cenotes y lagunas intermitentes, así como ojos de agua costeros y marinos. La porosidad y permeabilidad primarias del acuífero dependen de su litología. Sus valores son altos en los estratos constituidos por conchas y esqueletos de animales, por ser mucho más porosos y escasamente consolidados, mientras que son bajos en los estratos de caliza masiva.

A lo largo del tiempo, estas características originales han sido modificadas por fracturamientos, disolución y abrasión, dando lugar a la porosidad y permeabilidad secundarias que varían dentro de un amplio rango de valores altos; además de presentar una distribución espacial muy irregular tanto horizontal como verticalmente, a causa del errático curso y variado tamaño de los conductos. Se trata de un acuífero de tipo libre o freático, con marcada heterogeneidad respecto a sus características hidráulicas. En la llanura el acuífero presenta un notable desarrollo cárstico, al que se debe su gran permeabilidad secundaria.

2.1.7. EDAFOLOGÍA

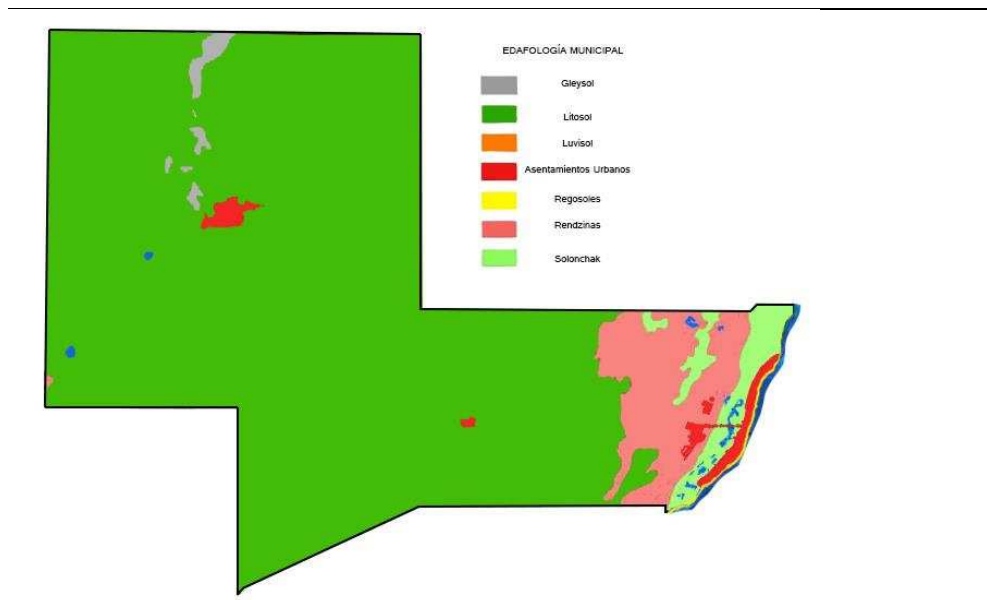
Debido a que en términos geológicos la Península de Yucatán es de reciente formación, los suelos que presenta no han tenido el tiempo suficiente para alcanzar su madurez. Por lo anterior, no se han desarrollado suelos profundos o formalmente constituidos (en su mayor parte carecen de horizonte “B”).

En la mayor parte de la superficie de la península de Yucatán, los suelos se han formado directamente a partir de la roca original de carbonatos de calcio (calizas); la alteración de estas rocas por la vegetación, lluvia y alta irradiación solar, ha producido suelos con alto contenido de materiales calcáreos.

Es por esto que las características edafológicas corresponden a suelos jóvenes, en estado transitorio y en proceso de evolución. En general los suelos del estado son poco profundos, poco evolucionados y muy alterados, por ello su fertilidad es baja, sus texturas son arcillosas y con drenaje deficiente.

La formación del suelo es lenta, por la gran solubilidad de la roca calcárea, y en consecuencia, los materiales son fácil y rápidamente arrastrados por el agua percolante, que deja pocos elementos para el desarrollo del mismo.

En la geografía municipal los suelos son poco profundos, conformados por unidades de gleysol, litosoles y rendzinas, que subyacen al afloramiento rocoso, por lo cual son fácilmente degradables y poco aptos para la agricultura intensiva. Alrededor de la costa existen médanos y cordones coralinos con regosoles calcáricos respaldados por una zona estrecha de terreno pantanoso con gleysoles eutróficos.



Plano de los principales grupos edafológicos para la zona donde se localiza el proyecto. Se distinguen los gleysoles de características hidromórficas en zonas pantanosas, y los regosoles litorales, de materiales derivados de rocas calizas y organismos con esqueletos calcáreos.

En la superficie donde se desplanta el proyecto se registran solo una unidad edafológica, los regosoles calcáricos que conforman la duna arenosa.

Regosoles. Los suelos que se encuentran sobre la zona del litoral marino se componen primordialmente por suelos del tipo regosol, consistentes en materiales derivados de rocas calizas y organismos con esqueletos calcáreos, por lo que su textura es arenosa con alguna mezcla de limos acarreados por flujos laminares.

Estos suelos que se registran en la parte más cercana a la costa y abarca en su totalidad la duna costera, se caracteriza por estar constituido básicamente por roca caliza (carbonatos de calcio) y restos de corales y foraminíferos, estos últimos producto de la sedimentación costera y arrastre marino sobre el estrato calizo.

La textura es arenosa con tamaño de grano fino a mediano. Este sustrato arenoso presenta una consistencia suelta, no es adhesivo ni plástico y la estructura es de tipo angular. Este tipo de suelo presenta muy buen drenaje, escasa materia orgánica y el contenido de sales como el sodio es considerada como alta, de ahí que se le denomine como fuertemente sódica.

El tipo de suelo que constituye la franja costera del predio que colinda con la zona marina, corresponde al Regosol calcárico (Huntunuch según la clasificación maya), el cual presenta arenas de grano fino y muy escasa materia orgánica en descomposición. Se trata de suelos profundos, con alta permeabilidad y de bajo potencial. Presenta una concentración de sales de 5 partes por mil, y debido a la alta influencia de la roca caliza, químicamente presenta un pH alcalino que, según las mediciones realizadas varía entre 7.9 y 8.8.

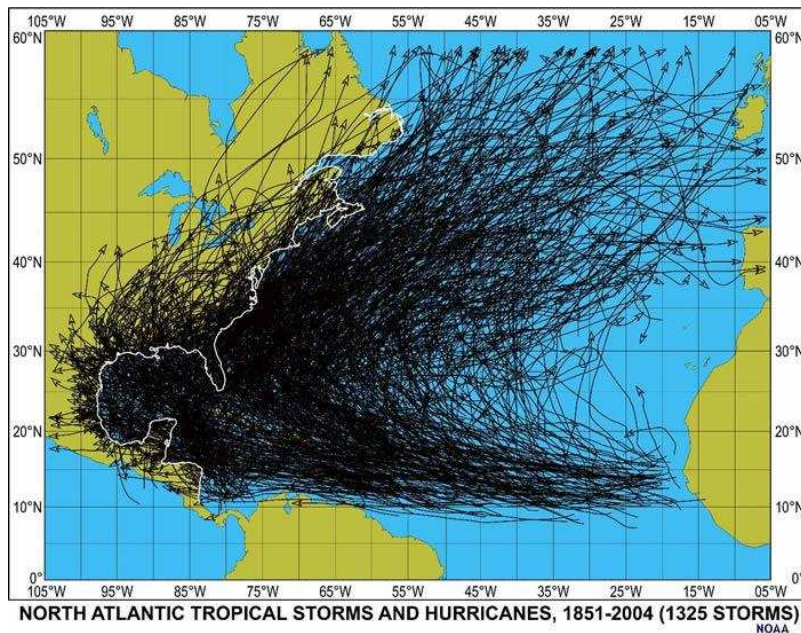
Su fertilidad es considerada muy baja, debido a que no han desarrollado suficiente suelo que permita retener los cationes que aporta la materia orgánica, por lo tanto, los cationes se lixivian con las precipitaciones, quedando fuera del alcance de las raíces de las plantas.

2.1.8. SISTEMAS HIDROMETEOROLÓGICOS

En el Estado los vientos dominantes son los denominados “alisios” que presentan una dirección constante hacia el Este, durante los meses de febrero a julio. A esta temporada le sigue un periodo de transición entre julio y septiembre, en los que se presenta una alta variabilidad en la dirección de los vientos, que oscila entre el Sureste y el Norte, con velocidades variables, lo cual determina en buena medida si se trata de vientos cálidos y húmedos. La velocidad media anual del viento registrada entre 1982 y 1983 fue de 5 m/s, con un máximo de 20 m/s que equivale a 72 km/h (Merino y Otero, 1991).

Otros meteoros que afectan la costa oriental de la península de Yucatán son las tormentas tropicales, los “nortes” y los “surestes”. Las tormentas tropicales se presentan en verano y otoño, representando una categoría previa a la clasificación de huracán, se caracterizan por presentar vientos inferiores a los 120 km/hr.

Los nortes, que hacen su aparición de noviembre a marzo, son masas de aire polar con velocidades altas que hacen descender de manera drástica la temperatura y la humedad del aire, provocando fuertes precipitaciones; generalmente van acompañadas por rachas de vientos de hasta 100 km/hr.



La imagen muestra todas las trayectorias de huracanes en el Caribe superpuestas. Muchos de ellos nacen en las costas Africanas y van creciendo a medida que son arrastrados al Oeste hacia el Caribe.

Los surestes, son fenómenos meteorológicos de poca frecuencia y duración variable, con vientos húmedos y cálidos provenientes del Sureste, por lo que estos sistemas se desplazan con dirección Noroeste, con velocidades que llegan a alcanzar los 60 km/hr y rachas de 80 km/hr.

Las tormentas tropicales son fenómenos meteorológicos característicos de la región, se presentan en verano y otoño y se consideran como predecesoras de los huracanes, ya que sus vientos son inferiores a los 120 km/hr.

Durante los meses de junio a octubre se presentan sistemas tropicales tales como tormentas tropicales y huracanes que inciden en el Estado y que son los responsables de cambios

periódicos en los ecosistemas al generar alteraciones a gran escala de los mismos.

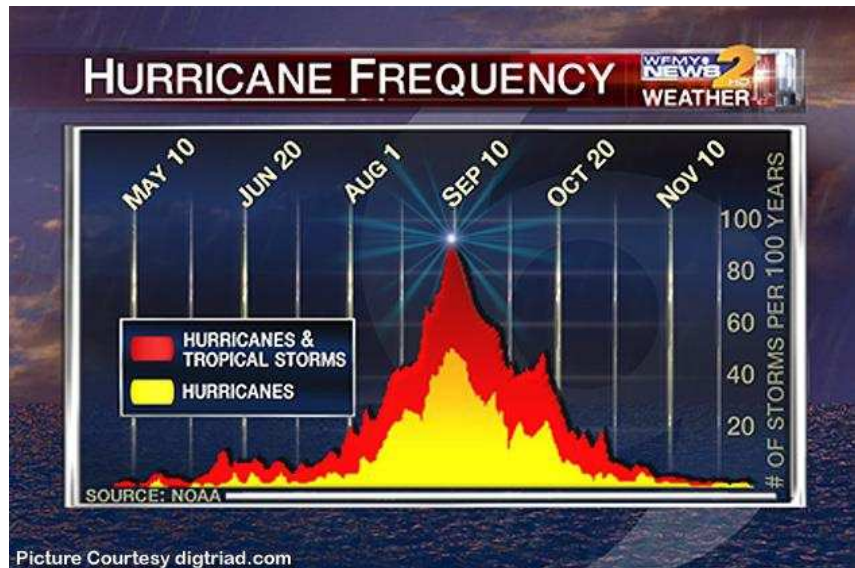
Las tormentas generadas en las latitudes tropicales al sur de las Canarias, o incluso en el continente africano, son desplazadas por los alisios hacia el Oeste a medida que van creciendo en intensidad, alimentadas por las cálidas del agua del verano, hasta convertirse en enormes sistemas tormentosos precursores de los peores huracanes que golpean las costas del Caribe. El peor mes con diferencia es septiembre, seguido de agosto. Cuanto más caliente esté el agua debido al calentamiento de la época estiva, más riesgo existe de formación de huracanes. Y un aumento de 1 o 3 grados sobre la temperatura media del mar dispara la formación de huracanes y la potencia de estos.

En las costas del Caribe mexicano se presenta una amenaza cada año, que puede llegar a tener graves repercusiones en la economía local, las vidas humanas y en la ecología de los frágiles biomas costeros. Se trata de la llamada “temporada de huracanes”, la cual se extiende desde junio a octubre, e incluso hasta el mes de noviembre.

Durante esta época del año, se forman sistemas atmosféricos en las zonas tropicales del océano Atlántico y el mar Caribe, que de acuerdo a su magnitud, se denominan depresiones tropicales, tormentas tropicales o huracanes, los cuales pueden arribar a las costas del Estado, causando cambios periódicos en los ecosistemas al generar alteraciones a gran escala de los mismos.

Cuando un huracán se acerca a las costas, las mareas de tormenta que generan y que llegan a alcanzar hasta 5 m o 6 m, golpean el litoral erosionando las playas e inundando con aguas salinas los humedales ubicados en los terrenos bajos inmediatos a la barra arenosa.

El efecto abrasivo de los vientos huracanados, así como las mareas de tormenta que invaden con aguas saladas los humedales costeros del Estado, provocan la contaminación salina de los suelos, principalmente constituidos por turba y materia orgánica, lo cual los hace susceptibles a un proceso de mayor degradación con el tiempo, ya que la desaparición de la vegetación que se desarrolla en el pantano, propicia la degradación de los suelos al desaparecer la vegetación que los protege de intemperismos que pulverizan la fina materia del suelo en el humedal, llegando incluso a desaparecer en amplias zonas.



Estadísticamente, durante el mes de septiembre se presenta la mayor incidencia de huracanes en la costa de Quintana Roo. La imagen muestra la distribución de estos sistemas, de acuerdo a su categoría, para los últimos 100 años. En esta distribución se aprecian dos picos entre agosto y octubre, cuando se presentan los mayores números de estos sistemas meteorológicos.

En la República Mexicana, Quintana Roo es el Estado con mayor incidencia de huracanes. La temporada de estos fenómenos abarca de junio a octubre, con la mayor incidencia de este tipo de fenómenos naturales en el mes de septiembre, en el que además se han registrado los huracanes con mayor poder destructivo.

Entre los meses de agosto a octubre se origina el 80% de los huracanes que ocurren en la temporada, y en septiembre tiene lugar el 40% de los que alcanzan las categorías más grandes, es decir los más destructores.

Entre los huracanes más recientes que afectaron las costas de Quintana Roo, destacan Janet, que en 1955 arrasó con Chetumal; el huracán Allen en 1980, que aunque sólo rozó la península, causó estragos en varias zonas; el huracán Gilberto que azotó las costas de Quintana Roo en septiembre de 1988, el cual por haber alcanzado y sobrepasado la categoría 5, fue considerado como el “huracán del siglo” no sólo por sus dimensiones, sino por su gran afectación ecológica.

Esta denominación cambió en el año 2005, cuando dos huracanes categoría 5 golpearon las costas del estado, Emily en julio y Wilma en octubre que arrasó la porción norte del estado. La temporada de huracanes del 2005 comenzó oficialmente el 1 de junio y se extendió hasta el 30 de noviembre. Estas fechas convencionales delimitan el periodo en que se espera se formen los huracanes en el Océano Atlántico. Previo al inicio de la temporada se vaticinaba una temporada muy activa, pero estas expectativas fueron rebasadas por mucho.

En esa temporada de huracanes se presentó por vez primera en los registros, un total de 23 tormentas tropicales que la convierten en la más activa de la historia. De igual forma, se presentaron 13 huracanes, lo que constituye el mayor número histórico en una sola temporada. Del total de huracanes que se formaron, 7 se convirtieron en grandes huracanes.

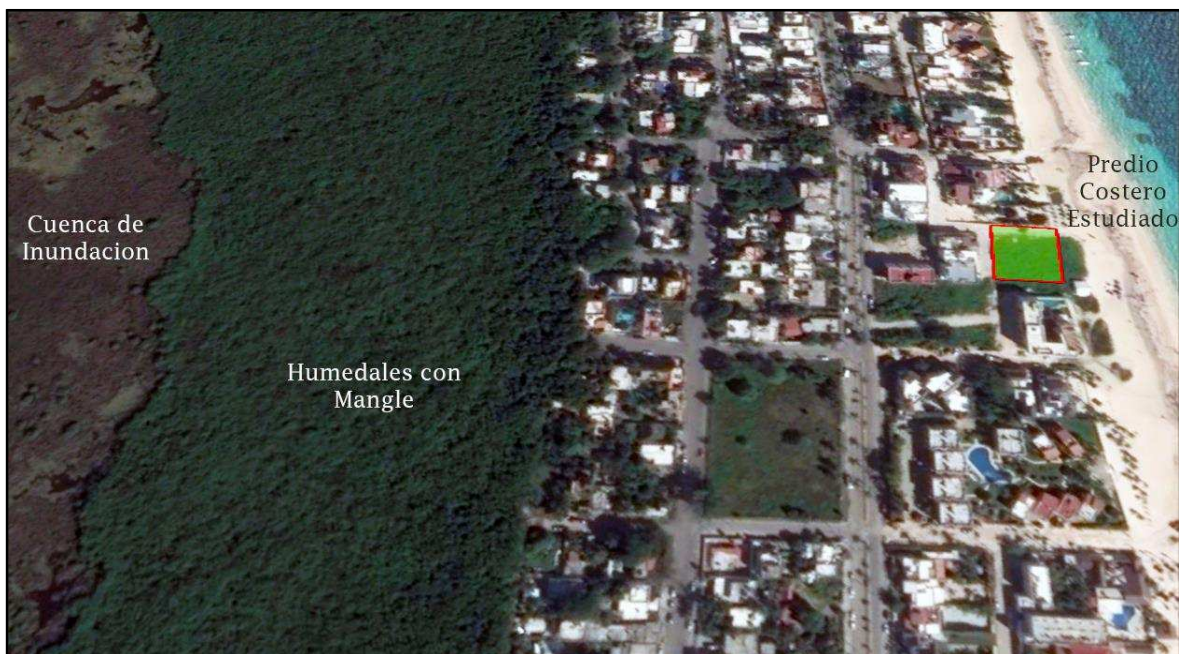
Esta es la primera vez que en una temporada de huracanes, tanto del Atlántico como del Pacífico, se agotó la lista de nombres y se tuvo que recurrir al uso de las letras del alfabeto griego para nombrar los subsecuentes sistemas en formación. Por último, esta insólita temporada de huracanes, además de registrar por primera vez 3 huracanes categoría 5 (Katrina, Rita y Wilma), estos tres se encuentran entre los 6 huracanes más intensos de que se tenga registro para la cuenca Atlántica.

Pero para Quintana Roo, sobre todo para la zona costera norte, el impacto del huracán Wilma fue desastroso, incluso mayor que Gilberto, debido al comportamiento, velocidad y la trayectoria que siguió este destructivo meteoro. Este huracán, formado casi al final de la temporada, se abatió sobre la zona norte del estado, especialmente sobre Cancún, y se mantuvo ejerciendo influencia con su fuerza devastadora por 60 horas.

Wilma registró muchos records y su comportamiento fue totalmente impredecible. Entre otras cosas, este huracán se transformó rápidamente en el huracán más poderoso registrado para el Atlántico, ya que solo le tomó 16 horas para fortalecerse desde un nivel de tormenta tropical hasta un huracán de categoría 5, la más rápida intensificación registrada para el Océano Atlántico.

2.2.- ASPECTOS BIÓTICOS

El terreno donde se propone la construcción del hotel, se encuentra sobre el litoral costero arenoso, aproximadamente a 200 m de distancia de la cuenca de inundación, donde se desarrollan suelos del tipo gleysoles hidromorfos, en los que crecen especies de plantas hidrófilas, propias de la región, que se encuentran adaptadas a los prolongados periodos de inundación. Entre estas especies se registran tres de las cuatro especies de mangle que habitan las zonas costeras del estado: el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y algunos pocos elementos de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).



Vista aérea hacia el norte del área donde se localiza el predio estudiado sobre la costa (polígono verde). Se pueden apreciar claramente las unidades ambientales presentes en la zona terrestre del área de estudio: la cuenca de inundación con desarrollo de manglares, la berma arenosa y el área marina contigua.

Esta planicie o cuenca de inundación es una antigua laguna, por lo cual también se le denomina paleocuenca o laguna fósil, que en la actualidad permanece como una cuenca endorreica, sujeta a períodos alternados de inundación y sequía. Eventualmente esta paleocuenca establece contacto directo con el mar en presencia de tormentas o lluvias extraordinarias y vierte sus demasías al mar, a través de bocas de tormenta intermitentes.

Así mismo el paso de huracanes aporta cantidades considerables de agua marina e incluso de arena, que generan importantes cambios en la dinámica ecológica de la zona. El origen de esta planicie de inundación se da como resultado del confinamiento de una paleocuenca, es decir que una antigua laguna arrecifal fue paulatinamente aislada de la zona marina por dos fronteras físicas de mayor elevación con respecto al nivel del mar. Se trata de la duna costera, que llega a alcanzar hasta 4.5 m, y la berma formada por antiguas líneas de costa, que se ubican muy cerca de la carretera federal y que se elevan hasta 12 metros sobre el nivel medio del mar.

A partir de la elevación del terreno, muy cerca de la carretera donde se presenta la berma, inicia el desarrollo del ecosistema de Selva Mediana Subperennifolia que según Olmsted *et al.* (1983), representan el clímax en las zonas no inundables y se caracteriza por presentar vegetación tropical cuyos árboles dominantes alcanzan más de 15 m y pierden del 25% al 50% de su follaje, por lo menos durante el periodo comprendido de marzo a mayo.

2.2.1. VEGETACIÓN

La totalidad del terreno se encuentra sobre la barra arenosa que colinda con la ZOFEMAT, sin que se registren terrenos bajos inundables. Sobre esta duna se presentan algunos relictos de vegetación halófitas que originalmente poblaba el litoral arenoso. Así, solo se registra el ecosistema de plantas halófitas costeras, sobre la duna arenosa.

Esta situación de la vegetación se describe en el Dictamen Forestal que se anexa al presente manifiesto de impacto ambiental y que a la letra dice: *“La condición del predio actualmente es una superficie sin vegetación en la mayor parte de su superficie, con escasos 30 ejemplares de Lirios de Mar (Hymenocallis littoralis) presentes en el predio sin presentar área basal, los cuales se puede definir que con base en su distribución fueron sembrados o solo crecen en los montículos donde los predios vecinos tiran sus desechos de podas y sargazo, por lo cual a estos ejemplares se les considera como **Vegetación inducida**”*

También se indica que: *“El terreno se encuentra totalmente desmontado desde antes del 2006 por consecuencia de los fenómenos meteorológicos y las acciones urbanas y antropogénicas que se desarrollan en sus colindancias”*.

Este dictamen forestal, con base en lo anterior, concluye que:

1. Con base en el trabajo de campo del predio, **se ratifica el uso de suelo y vegetación indicado por el INEGI**, el cual indica que el Terreno es una zona urbana sin cobertura vegetal forestal.
2. **Los ejemplares vegetales identificados en el predio no corresponden a vegetación forestal**, ya que con base en el Artículo 7 fracción LXXX de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable esta se define como *el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales, por lo tanto en el predio solo se identificó una sola especie de Lirio de Mar, las cual no creció de forma natural en el predio ya que fueron sembrados o como consecuencia de la acumulación de desechos de podas y recolecta de sargazo de los predios vecinos, con lo cual no se cumple ninguno de los supuestos de la definición de vegetación forestal que debe ser un conjunto y crecer de forma natural.*
3. **El predio no corresponde a un Terreno Forestal**, ya que con base en el Artículo 7 fracción LXXI de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable lo define como *el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de*

las áreas naturales protegidas, por lo cual, con base en la conclusión anterior, en el predio no se presenta vegetación forestal, siendo así que el predio no se ajusta a la definición de terreno forestal de la Ley, ya que actualmente es una zona de influencia del predio es un área urbana en desarrollo.

4. **El predio no corresponde a un Terreno Preferentemente Forestal**, ya que con base en el Artículo 7 fracción LXXII de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable lo define como *Aquel que habiendo estado cubierto por vegetación forestal y que en la actualidad no está cubierto por dicha vegetación, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía, cuya pendiente es mayor al 5 por ciento en una extensión superior a 38 metros de longitud y puede incorporarse al uso forestal, siempre y cuando no se encuentre bajo un uso aparente;*, por lo cual, con base en la conclusión anterior, en el predio no se presenta vegetación forestal, siendo así que el predio no se ajusta a la definición de terreno forestal de la Ley, ya que actualmente es una zona de influencia del predio es un área urbana en desarrollo, por lo cual si bien es cierto que el algún momento el predio presentaba cobertura vegetal y que actualmente no cuenta con ella, no se puede considerar como preferentemente forestal ya que la zona es netamente urbanizada por lo cual no se pueden tener las condiciones de clima, suelo para propiciar las regeneración natural de la vegetación, así mismo la pendiente del terreno es prácticamente plana y una longitud del predio de 29.25 m, finalmente el predio ya está destinado a un uso urbano, esto según los instrumentos de política ambiental y urbana a nivel local, por lo cual el predio no se ajusta en ningún sentido a la definición citada.
5. **El predio no requiere del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales**, ya que con base en el Artículo 7 fracción LXXI de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable lo define como *el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas*, por lo tanto, el predio al estar inmerso en el Centro de Población del Municipio de Puerto Morelos y regulado por Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo 2008-2023, bajo el uso de suelo (THM) Turístico Hotelero densidad media, queda excluido de la regulación del cambio de Uso de Suelo en Materia forestal ya que la definición indica que no se considera terreno forestal los que estén inmersos en Centros de Población.

A continuación se describen los ecosistemas de la zona.

2.2.1.1 ECOSISTEMA DE HALÓFITAS COSTERAS

Para determinar las plantas que conformaban el ecosistema de halófitas costeras, ya que actualmente estas plantas se han eliminado en la totalidad del frente costero del predio, para complementar la información **se analizó la composición de los terrenos vecinos y así conocer la composición original de este ecosistema.**

De las especies identificadas se registraron plantas halófitas herbáceas como el zacate de playa (*Sporobolus virginicus*), el zacate (*Panicum ichnanthoides*), el espinillo de playa (*Cenchrus echinatus*) y el cakile (*Cakile edentula*). Otras especies herbáceas menos abundantes son el xokoy (*Pithecellobium keyense*), el orégano xiu (*Lantana involucrata*), el frijolillo (*Sophora tomentosa*), el coralillo (*Scaevola plumierii*) y el lirio de mar (*Hymenochallis littoralis*).



Aquí se aprecian algunas de las especies de matorral halófito que se desarrollan en las áreas vecinas del predio del hotel. Arriba izquierda, un ejemplar de la palma de Chit (*Thrinax radiata*) rodeada de zacate de playa y margarita de mar. A la derecha, el mencionado crecimiento rastrero de la margarita de mar (*Ambrosia hispida*) formando parte también del estrato herbáceo. En medio, un ejemplar en floración del siricote de playa (*Cordia sebestena*). A su derecha, detalle de la verdolaga de playa (*Sesuvium portulacastrum*). Sobre estas líneas, dentro del predio algunas pequeñas zonas al oeste del mismo, cubiertas de zacates (pasto aguja) y algunos ejemplares de riñonina (*Ipomoea pes-caprae*). En la última imagen, detalle de los arbustos de playa (*Scaevola taccada*).

Posterior a esta franja de plantas halófitas herbáceas, se presenta el matorral halófito, el cual se extiende tierra adentro hasta su colindancia con el humedal, principalmente conformada por arbustos del pantsil

(*Suriana maritima*), con algunos ejemplares del sikimay (*Tournefortia gnaphalodes*), para posteriormente dar paso a un incremento en la diversidad de especies arbustivas, con plantas como la uña de gato (*Caesalpinia bonduc*), el siricote de playa (*Cordia sebestena*), algunas palmas cocoteras (*Cocos nucifera*), palmas de tasiste (*Acoelorrhaphes wrightii*) y la palma de chit (*Thrinax radiata*).

También se registra la riñonina (*Ipomoea pes-caprae*), el hawayche (*Ageratum littorale*), la uva de mar (*Coccoloba uvifera*), el cakile (*Cakile edentula*) y la ernodea (*Ernodea littoralis*), el xokoy (*Pithecellobium keyense*), el sakmuul (*Alternanthera ramosissima*), la parásita trepadora *Cassytha filiformis* y el halal (*Phragmites australis*).

2.2.1.2 ECOSISTEMA DE HUMEDALES

Al oeste del predio, a una distancia de casi 200 m, el terreno arenoso baja y por lo tanto permanece inundado la mayor parte del año, formando una enorme cuenca intermitente. En esta cuenca se desarrolla un manglar mixto, que alcanza alturas de hasta 10 m y se considera que representa el humedal del tipo ciénega baja.

Esta asociación vegetal se encuentra ubicada inmediatamente después del litoral arenoso, y está constituida por mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y unos cuantos árboles de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) distribuidos a partir de la zona de transición entre el ecosistema de halófitas costeras y el humedal.



A la primera línea de árboles de mangle mixto se le conoce como manglar de borde. Esto debido a que cuando el manglar se encuentra con suelo, desarrolla árboles altos y densamente distribuidos: En la imagen se aprecia este manglar mixto de borde que colinda con la laguna que se desarrolla al oeste del predio.

Debido a que esta asociación vegetal corre a manera de una franja paralela a la costa, inmediatamente atrás de la vegetación de duna costera, constituye la primer barrera protectora que resiste el embate de los vientos y las aguas salinas producidos por huracanes y tormentas tropicales, que eventualmente arremeten contra la línea de costa.

Estas circunstancias se reflejan en afectaciones a la vegetación, que no se desarrolla de forma homogénea en la zona, presentando amplios espacios donde el arbolado fue derribado por la fuerza de los vientos, encontrando una gran cantidad de madera seca de árboles muertos derribados y en pie.

Los servicios ambientales que proporcionan los humedales son muy importantes, ya que constituyen una barrera protectora contra vientos y mareas de tormenta; son eficientes formadores de suelo y producen una alta cantidad de materia orgánica, que alberga diversas especies de plantas epífitas y fauna.

Además de las especies de mangle, en esta asociación se presentan individuos de algunas otras especies de plantas hidrófilas como el chaksik (*Jacquinia aurantiaca*), la palma chit (*Thrinax radiata*) y el helecho de pantano (*Acrostichum danaeifolium*), así como algunos individuos del tasiste (*Acoelorrhaphe wrightii*).

En algunos espacios abiertos de esta asociación vegetal, se desarrollan algunas ciperáceas, carrizos y el tule (*Typha domingensis*), y en mucho menor proporción el halal o carrizo (*Phragmites australis*), el zacate guinea (*Panicum maximum*), el zacate *Panicum ichnanthoides* y *Sporobolus virginicus*, así como también el zacate cortadera (*Cladium jamaicense*), además de plantas trepadoras como el carricillo (*Lasiacis ruscifolia*).

En la zona de mangle mixto, se registran otras especies vegetales adaptadas a desarrollarse en las condiciones ambientales del humedal. Se trata en general de especies epífitas, es decir que se desarrollan sobre otras plantas vivas sin afectarlas, pues únicamente utilizan los árboles de mangle vivos o muertos, como sustrato para fijación y soporte.

Estas especies son típicas de los manglares de Quintana Roo, tales como las orquídeas, bromelias y cactáceas. Estas especies epífitas que se desarrollan en el humedal son las orquídeas *Brassavola nodosa* y la orquídea hohombak (*Myrmecophila tibicinis*), la bromelia chu (*Tillandsia fasciculata*) y las cactáceas pitaya tortuga (*Selenicereus testudo*), el choh kan (*Selenicereus donkelaarii*) y la piñuela (*Bromelia alsodes*).

Otras especies que también se registran en el humedal, aunque algunas de ellas no son típicas de este ecosistema son el tomatillo (*Solanum verbascifolium*), el sulub (*Bravaisia tubiflora*) y el helecho de pantano (*Acrostichum danaeifolium*).

Esta asociación vegetal del humedal se considera ecológicamente la más importante, debido a que alcanza alturas de hasta 8 m y corresponde a lo que se conoce como manglar de borde. Se encuentra ubicada inmediatamente después del litoral lagunar, y está constituida por un borde de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y árboles dispersos de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). Más alejados del litoral lagunar se presenta un abundante crecimiento de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*).

También se registran algunas palmas como el nacax (*Coccothrinax readii*) y la palma chit (*Thrinax radiata*). En algunas áreas más elevadas se presentan algunos individuos del siricote (*Cordia sebestena*), la uva de mar (*Coccoloba uvifera*) y el helecho de pantano (*Acrostichum danaeifolium*), el tsos-ak (*Polypodium lycopodioides*) y el lirio de mar (*Hymenocallis littoralis*).

Debido a que el manglar corre a manera de una franja paralela a la costa, inmediatamente atrás de la vegetación de duna costera, constituye la primer barrera protectora que resiste el embate de los vientos y las aguas salinas producidos por huracanes y tormentas tropicales, que eventualmente arremeten contra la línea de costa.

Estas circunstancias se reflejan en afectaciones a la vegetación, que no se desarrolla de forma homogénea en la zona, presentando espacios donde el arbolado fue derribado por la fuerza de los vientos, por lo que después de 9 años del paso del huracán Wilma, aún se encuentra madera seca de árboles muertos derribados y en pie.

Estas características permiten que los servicios ambientales que proporciona este ecosistema, sean muy importantes, tales como constituir una barrera protectora contra vientos y mareas de tormenta, sea un eficiente formador de suelo y produzca una alta cantidad de materia orgánica y acoja diversas especies de plantas epífitas y fauna.



Panorámica aérea que muestra la zona del predio costero para el proyecto, en el que se aprecian las tres unidades ecológicas descritas. En primer plano la cuenca inundable con el desarrollo del manglar mixto. A continuación, sobre la costa arenosa, los asentamientos, principalmente hoteles, casas y negocios. Por último, al fondo, las aguas del mar Caribe, donde se aprecia la dorsal del arrecife y hacia la costa la laguna arrecifal.

2.2.1.3 ZONA MARINA

La zona costera de Quintana Roo se caracteriza por la presencia de una plataforma continental muy estrecha que no rebasa los 3,700 m de amplitud, a partir de la línea de costa. Al alcanzar los 40 m de profundidad, inicia un abrupto incremento de la misma, formando un cantil que alcanza más de 200 m de profundidad.

La zona costera del área de estudio se ubica en la porción litoral arenosa que se desarrolla en la parte Nororiental de la Península de Yucatán y que abarca desde Cabo Catoche al Norte, hasta Playa del Carmen en el Sur. Está caracterizada por la presencia de playas bien desarrolladas, gracias al efecto de protección que le proporciona la barrera coralina más o menos continua que se desarrolla en forma paralela a la línea de costa.

La barrera arrecifal localizada frente a Puerto Morelos, así como los macizos arrecifales localizados en el área de estudio, se desarrollan sobre una terraza, calcárea que se originó por procesos de regresión y transgresión marina que ocurrieron a finales del Pleistoceno.

La isobata de los 10 m delimita claramente la terraza sobre la que prosperan las comunidades arrecifales localizadas en Puerto Morelos, esta plataforma presenta una amplitud variable que va de 1.5 km en el límite Sur de la barrera arrecifal, hasta 2.3 km en el macizo coralino ubicado en el extremo Sur del área de estudio, y se reduce drásticamente hasta una anchura de 500 m frente a Punta Brava.

La zona marina frente al predio del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos** se encuentra dentro de esta terraza o plataforma calcárea con profundidad máxima de 10 m. El fondo está constituido por un estrato de roca caliza con diferentes grados de erosión, con inclinación al Este. Aparte de los macizos coralinos no se presentan otras estructuras que modifiquen el fondo.

La profundidad promedio de la zona es de 6.70 m. En la porción Noreste del área de desarrollan formaciones coralinas que producen un decremento en la profundidad, que va de 10 m en el borde Este de los macizos, a 1.5 m sobre la cima de las crestas coralinas. El lecho marino está constituido principalmente por substrato calcáreo en forma de extensas lajas, sobre las cuales se encuentra una delgada cubierta de arena, que en ocasiones alcanza los 50 cm de espesor.

En general el lecho marino del área de Puerto Morelos está constituido por una plataforma calcárea, que presenta múltiples fracturas y algunas formaciones como canales de disolución de carbonatos. Es una zona plana, en la que se han desarrollado algunas estructuras arrecifales que han modificado la topografía del mismo. Los diferentes tipos de substrato identificados en el área de marina frente al predio son los siguientes:

Laja calcárea. Este tipo de substrato ocupa la mayor parte fondo en el área y está constituido por una capa o costra dura de carbonatos de calcio, sobre la que se ha depositado una delgada capa de arena. En este tipo de fondo marino, se desarrollan praderas de pastos marinos (*Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme*) con crecimiento de poblaciones de algas, así como agrupaciones de corales blandos (gorgonáceos).

Las losas o lajas se presentan como extensos bloques de roca prácticamente lisa, las que por procesos de disolución presentan algunas oquedades y desniveles en donde se acumula la arena, formando arenales poco extensos. La escasa acumulación de arena sobre la roca caliza obedece a la alta hidrodinámica de la zona, donde el oleaje y las corrientes costeras evitan su acumulación.



Vista aérea hacia el Mar Caribe frente del área donde se localiza el predio estudiado. Se pueden apreciar las crestas de la barrera arrecifal y las aguas de la laguna arrecifal que colinda con la ZOFEMAT del hotel. La zona marina dentro de la Laguna Arrecifal, presenta tonalidades que dependen en gran medida de las características del fondo. Así, las áreas oscuras corresponden a bentos cubierto con pastos marinos, mientras que las claras corresponden a arenales y fondos limosos.

Macizos arrecifales. En las zonas Noreste y Este del área de interés, se presentan tres amplios manchones arrecifales, que se han desarrollado sobre la matriz caliza que constituye la terraza calcárea sumergida. Estas formaciones presentan grandes colonias de corales como el cuerno de alce (*Acropora palmata*) y *Millepora complanata* y colonias del coral *Montastrea annularis*. Esta última especie es la que domina la composición de escleractinios en los macizos, formando espectaculares crecimientos que pueden alcanzar varios metros de diámetro y alturas de 6 m a 7 m. Algunos de estos macizos se encuentran formados por corales muertos o con signos de afectación por la enfermedad conocida como “blanqueamiento”.

En el estudio sobre las circulación costera superficial realizado por Merino (1986) propone un patrón general de circulación en el Caribe Mexicano en el cual las corrientes principales localizadas fuera de la plataforma continental, corren de Sur a Norte, sin embargo, en la zona más cercana al litoral se forma un sistema de corrientes con dirección al Sur, estas se localizan generalmente entre las puntas más prominentes del litoral.

La naturaleza de esta circulación se ha explicado como una posible interacción entre la corriente que va al Norte y la topografía de la costa, ya que su encuentro con las puntas ocasiona la acumulación de agua en la zona litoral, la cual tiende a fluir hacia el Sur, formando de esta manera pequeños remolinos en el eje cercano al litoral.

En la circulación del agua en el área costera de Puerto Morelos se identifica la existencia de contracorrientes cercanas a la costa, que se originan por la acumulación del agua marina entre la costa y la barrera arrecifal, y que fluyen en dirección Sur.

2.2.1.4 LISTADO TAXONÓMICO DE LA VEGETACIÓN EN LAS INMEDIACIONES DEL SITIO DE ESTUDIO

Listado de las especies registradas en las inmediaciones del polígono estudiado. Las especies se presentan ordenadas alfabéticamente por familia. Algunas especies se encuentran compartidas en dos o más de los ecosistemas presentes.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ASOCIACIÓN
ACANTHACEAE	<i>Bravaisia tubiflora</i>	dzulub	HU, HC
AGAVACEAE	<i>Agave angustifolia</i>	chelem	HU
AIZOACEAE	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	verdolaga de playa	HC
AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera ramosissima</i>	chakmo-ak	HC
AMARYLLIDACEAE	<i>Hymenochallis littoralis</i>	lirio de mar	HC
APOCYNACEAE	<i>Rhabdadenia biflora</i>	bejuco de pantano	HU
ARACEAE	<i>Anthurium schlechtendalii</i>	hoja de cuero	HU
BROMELIACEAE	<i>Aechmea bracteata</i>	x-chu	HU
	<i>Bromelia alsodes</i>	piñuela	HU
	<i>Tillandsia fasciculata</i>	chu	HU
BORAGINACEAE	<i>Cordia sebestena</i>	siricote de playa	HC
	<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	muc ó sikimay	HC
BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i>	chacah'	HU
CACTACEAE	<i>Nopalea gaumeri</i>	tsakam	HU
	<i>Selenicereus testudo</i>	pitaya tortuga	HU
	<i>Selenicereus donkelaarii</i>	Pitaya	HU

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ASOCIACIÓN
COMBRETACEAE	<i>Conocarpus erectus</i>	mangle botoncillo	HU
	<i>Laguncularia racemosa</i>	mangle blanco	HU
COMPOSITAE	<i>Ageratum littorale</i>	hawayche	HC
	<i>Ambrosia hispida</i>	margarita de mar	HC
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	riñonina	HC
CRUCIFERAE	<i>Cakile edentula</i>	cakile	HC
CYPERACEAE	<i>Cladium jamaicense</i>	zacate cortadera	HU
	<i>Eleocharis cellulosa</i>	pasto aguja	HU
EUPHORBIACEAE	<i>Chamaesyce buxifolia</i>	chancechem	HC
	<i>Chamaesyce crenulata</i>	chancechem	HC
POACEAE	<i>Panicum ichnanthoides</i>	zacate	HU
	<i>Panicum maximum</i>	zacate guinea	HU
	<i>Phragmites australis</i>	halal	HU
	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	carricillo	
	<i>Sporobolus virginicus</i>	zacate de playa	HC, HU
LAURACEAE	<i>Cassytha filiformis</i>		HC, HU
LEGUMINOSAE	<i>Bauhinia divaricata</i>	pata de vaca	HC
	<i>Caesalpinia bonduc</i>	uña de gato	HC
	<i>Canavalia rosea</i>	frijol de playa	HC
	<i>Pithecellobium keyense</i>	xokoy	HC
	<i>Sophora tomentosa</i>	frijol de playa	HC
NYMPHAEACEAE	<i>Nymphaea ampla</i>	Lirio de agua	HU
ORCHIDACEAE	<i>Brassavola nodosa</i>	Orquídea blanca	HU
	<i>Myrmecophila tibicinis</i>	hohombak	HU,
PALMAE	<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	tasiste	HU

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ASOCIACIÓN
	<i>Chamaedorea seifrizii</i>	xiat	HC, HU
	<i>Cocos nucifera</i>	palma de coco	HU, HC
	<i>Sabal mexicana</i>	guano	HC
	<i>Thrinax radiata</i>	chit	HU
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba uvifera</i>	uva de mar	HC, HU
POLYPODIACEAE	<i>Acrostichum danaeifolium</i>	helecho de manglar	HU
	<i>Polypodium lycopodioides</i>	tsos-ak	HU
RHIZOPHORACEAE	<i>Rhizophora mangle</i>	mangle rojo	HU
ROSACEAE	<i>Chrysobalanus icaco</i>	icaco	HC
RUBIACEAE	<i>Ernodea littoralis</i>	guayabillo	HC
SIMAROUBACEAE	<i>Suriana marítima</i>	pantsil	HC
SOLANACEAE	<i>Solanum verbascifolium</i>	tomatillo	HU, HC
THEOPHRASTACEAE	<i>Jacquinia aurantiaca</i>	chaksik	HU
TYPHACEAE	<i>Typha domingensis</i>	tule	HU
VERBENACEAE	<i>Lantana involucrata</i>	orégano xiu	HU
	<i>Lantana camara</i>	Lantana de monte	HU

Claves de los ecosistemas: HC – Halófitas Costeras; HU – Humedales

2.1.2. FAUNA TERRESTRE

Debido a que en la superficie del terreno no se presenta la vegetación típica que puebla la duna arenosa, no se registra ningún tipo de fauna, con excepción de aves que transitan sobre el terreno o que se posan sobre la arena en busca de alimento.

Por tratarse de un predio costero, en las cercanías se aprecia un conjunto de aves marinas que sobrevuelan la zona litoral como es el caso de gaviotas, pelícanos, cormoranes, tijeretas, etc.

Sin embargo, dentro de los límites del predio solo se registró la presencia de algunas lagartijas *Anolis* sp. Las cuales son relativamente abundantes, debido a su adaptación a la presencia humana, ya que habita sobre plantas y grietas en el suelo.

Para estas especies de reptiles, previo al inicio de los trabajos de construcción, se propone realizar acciones de ahuyentamiento, para que se alejen de las áreas que pudieran resultar un peligro para ellas.

2.3.- PAISAJE

El paisaje ha sido el gran detonador del éxito turístico de la zona costera del municipio de Puerto Morelos. La conservación de sus recursos naturales y la lucha de su comunidad para conservar su estilo de vida y evitar el desarrollo de proyectos de alto impacto, son el atractivo de visitantes y también de inversionistas.

Desde su fundación en 1898 como un puerto para dar salida al mar a productos extraídos y exportados de la selva como el palo de tinte, chicle, vainilla, tabaco, cedro y corcho, puerto Morelos se estableció como un puerto de pescadores con un estilo de vida apacible. A lo largo de la última década del siglo pasado, los habitantes de este lugar lucharon para mantener a su población libre de los grandes desarrollos turísticos como el de Cancún y Playa del Carmen.

La conservación de Puerto Morelos como un pueblo pesquero y su peculiar estilo de vida se debe en gran medida a su historia y la idiosincrasia de su población, que por dedicarse a la pesca, al turismo y actividades del campo, tuvieron una temprana conciencia de la importancia de la conservación de su estilo de vida y de sus recursos naturales de los que depende en gran medida su sustento.



Vista desde el muelle de madera del casco histórico de Puerto Morelos, donde se aprecia el icónico faro inclinado, como resultado de los vientos del huracán Beulah en el año 1967 y que le representa como un símbolo de la resistencia de su gente ante los embates de la naturaleza. Hasta la fecha este ambiente porteño se conserva y los desarrollos turísticos se han insertado en áreas costeras del municipio, manteniendo al antiguo puerto con sus características originales.

Derivado de lo anterior, se puede entender la valoración del paisaje en Puerto Morelos, como un recurso natural escaso, valioso y con demanda creciente, fácilmente depreciable y difícilmente renovable.

El paisaje sin embargo, no solo es una experiencia visual, sino multisensorial, donde el resto de los sentidos también son influenciados, como lo son el olfato y el oído.

De cualquier forma, es el aspecto visual el que más peso tiene durante el reconocimiento del paisaje, es por ello, que se conoce como paisaje visual, donde se considera más la estética y la capacidad de percepción del observador. Otro enfoque distinto es el paisaje ecológico, donde se toman en cuenta las características naturales del terreno, como la geomorfología, vegetación, fauna, clima, agua, etc.

Siendo el paisaje el escenario (Rodríguez Vargas, 2007) donde se desarrollan las actividades humanas, es evidente que cualquier obra o actividad artificial humana tiene la capacidad de modificarlo.

La planificación del paisaje incluye su preservación y conservación con fuertes connotaciones ecológicas y considera la aplicación de un enfoque sistémico al conjunto de elementos naturales o artificiales (normalmente el paisaje rural y urbano), con el objeto de estudiarlos y evaluar su preservación o modificación

El análisis de los impactos ambientales en el paisaje debe tratarse como cualquier otro recurso a ser afectado por una acción humana determinada. El paisaje puede ser estudiado desde dos aspectos distintos:

- a) Donde el valor del paisaje corresponde al conjunto de interrelaciones del resto de los elementos (agua, aire, vegetación, geomorfología, etc.) y su estudio precisa de la previa investigación de éstos.
- b) Donde el paisaje engloba una fracción importante de los valores plásticos y emocionales del medio natural, por lo cual es recomendable su estudio a base de cualidades o valores visuales.

Los parámetros a utilizar varían de un área a otra y de acuerdo a los objetivos planteados en cada estudio. Por ello existen distintas técnicas utilizadas para inventariar, identificar y posteriormente evaluar el estado del paisaje. Principalmente se abordan a través de sus cualidades de visibilidad, fragilidad y calidad:

- Condiciones de Visibilidad. La visibilidad engloba a todos los posibles puntos de observación desde donde la obra o acción es visible. Su determinación delimita los posibles impactos que puedan derivarse de la alteración de las vistas de los puntos de observación con un nuevo elemento artificial.
- La Fragilidad del Paisaje. Este concepto corresponde al conjunto de características del territorio relacionadas con su capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas. La fragilidad se perfila como una cualidad o propiedad del terreno que sirve de guía para localizar las posibles instalaciones o sus elementos, de tal manera de producir el menor impacto visual posible. Normalmente, los factores que influyen en la fragilidad son de tipo biofísico, perceptivo e histórico-cultural. Además de estos factores puede considerarse la proximidad y la exposición visual.
- La Calidad del Paisaje. Existe cada vez más un creciente reconocimiento de la importancia de la calidad estética o belleza del paisaje, exigiendo que estos valores se evalúen en términos comparables al

resto de los recursos. La percepción del paisaje depende de las condiciones o mecanismos sensitivos del observador, de las condiciones educativas o culturales y de las relaciones del observador con el objeto a contemplar.

Para el análisis de la calidad del paisaje, se ha seleccionado un método indirecto cualitativo que evalúa el paisaje, analizando y describiendo sus componentes, mediante su valoración a través de componentes del paisaje. Se usan las características físicas del paisaje; por ejemplo: la topografía, los usos del suelo, la presencia del agua, etc. Cada unidad se valora en términos de los componentes y después los valores parciales se agregan para obtener un dato final. La diferencia entre los distintos métodos radica en la selección de los componentes y la forma de valorarlos.

El entorno ambiental donde se encuentra localizado el proyecto propuesto, ha sido muy bien caracterizado en los últimos 20 años, de manera que en la actualidad se cuenta con información muy completa de los humedales de la zona, conformados por complejas biocenosis adaptadas a crecer y desarrollarse en terrenos bajos y son característicos de los litorales costeros tropicales que conforman la interfase entre la tierra y el océano.

La importancia de los humedales reside en su capacidad para interactuar tanto con el ecosistema marino como con el terrestre, representando un papel importante tanto en la productividad acuática como terrestre, así como por todos los beneficios que ellos producen.

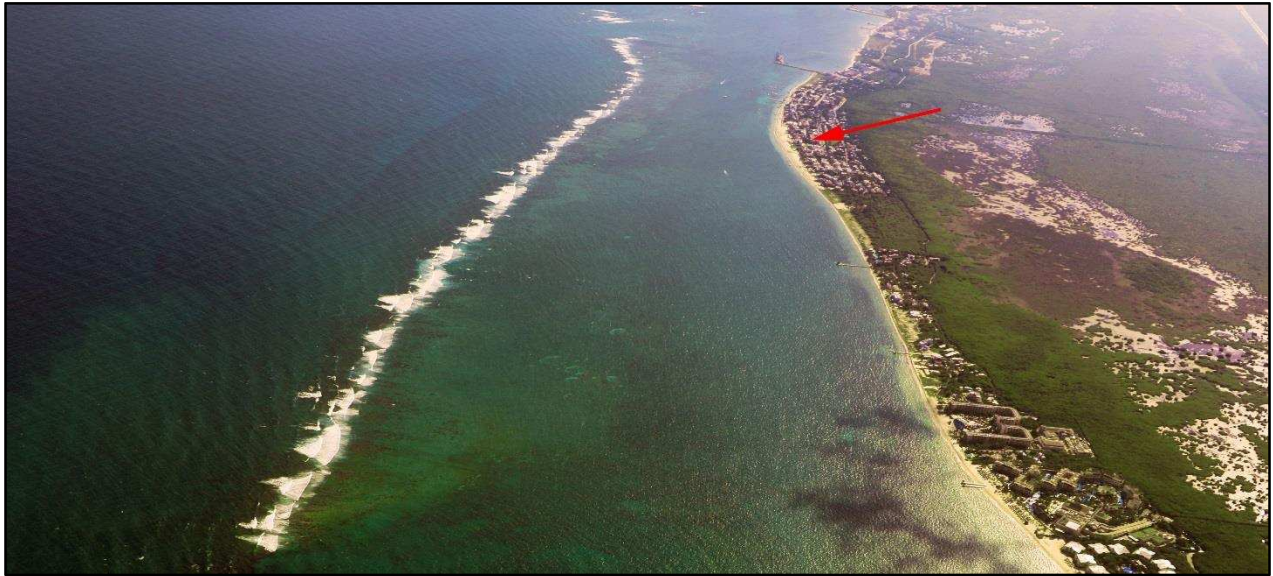
En este sentido, el humedal de la cuenca de inundación funciona como un ecotono o sistema de intercambio ecológico entre el ecosistema terrestre y el marino, ofreciendo hábitats únicos para una amplia diversidad de especies vegetales y animales. Se trata de un ecosistema que funciona como sitio de reproducción, protección y alimentación de especies que en su etapa adulta salen a colonizar los ecosistemas arrecifales, lo que se traduce en una alta productividad biológica, asegurando la protección y continuidad de procesos básicos tanto en manglares como en arrecifes.

Por otro lado, los ambientes lacustres que se desarrollan en la cuenca de inundación, tienen un papel ecológico de gran relevancia debido a los servicios ambientales que prestan, tales como el almacenamiento de agua pluvial, la protección de la costa contra tormentas y huracanes, el efecto amortiguador ante las mareas de tormenta y la erosión de los litorales, ayudando de esta manera a su estabilidad; por otro lado coadyuvan a la recarga de acuíferos subterráneos, purifican las aguas mediante la retención de nutrientes, sedimentos y contaminantes; y por último, contribuyen a la regulación microclimática, particularmente en lo que se refiere a la precipitación y la temperatura.

La importancia ambiental de los humedales se conjuga con su delicado equilibrio y fragilidad, así como con un alto valor escénico, lo cual los hace especialmente vulnerables a causa de los desarrollos turísticos, que han propiciado la construcción inadecuada de caminos que cruzan y fragmentan los manglares, así como otros impactos asociados a estas vialidades, tales como los chapeos, talas, dragados, rellenos y tiraderos de basura.

A pesar de lo anterior, la localidad de Puerto Morelos se ha caracterizado por mantener su carácter tradicional, acotando el desarrollo turístico para mantenerlo en un esquema de bajo desarrollo. Sin embargo, la tendencia de realizar todo el desarrollo turístico sobre la delgada franja costera, ha llevado a las autoridades de los tres niveles de gobierno a llevar a cabo un cuidadoso ordenamiento ecológico que posibilite un desarrollo costero ordenado y de mínimo impacto ambiental.

Con lo anterior, se ha tratado de que el desarrollo turístico focalizado en la delgada línea costera no ejerza una fuerte presión en los frágiles ecosistemas que se desarrollan en la zona litoral, sobre todo la barra arenosa (ecosistema de duna y playa arenosa) y los humedales adyacentes que se desarrollan en la cuenca de inundación.



Vista aérea hacia el Mar Caribe que permite apreciar la franja costera al sur del viejo casco urbano de Puerto Morelos, en la que se aprecia la franja de centros de hospedaje sobre la barra arenosa y atrás de ellos el humedal de cuenca que se desarrolla en toda la zona. Con una flecha se señala el sitio donde se localizará el Hotel Gaviotas Puerto Morelos. Esta franja costera ha sido destinada al desarrollo sustentable de la infraestructura turística del municipio, por lo que el proyecto que se analiza es congruente con esta actividad productiva preponderante y se integra adecuadamente al paisaje caribeño de la zona.

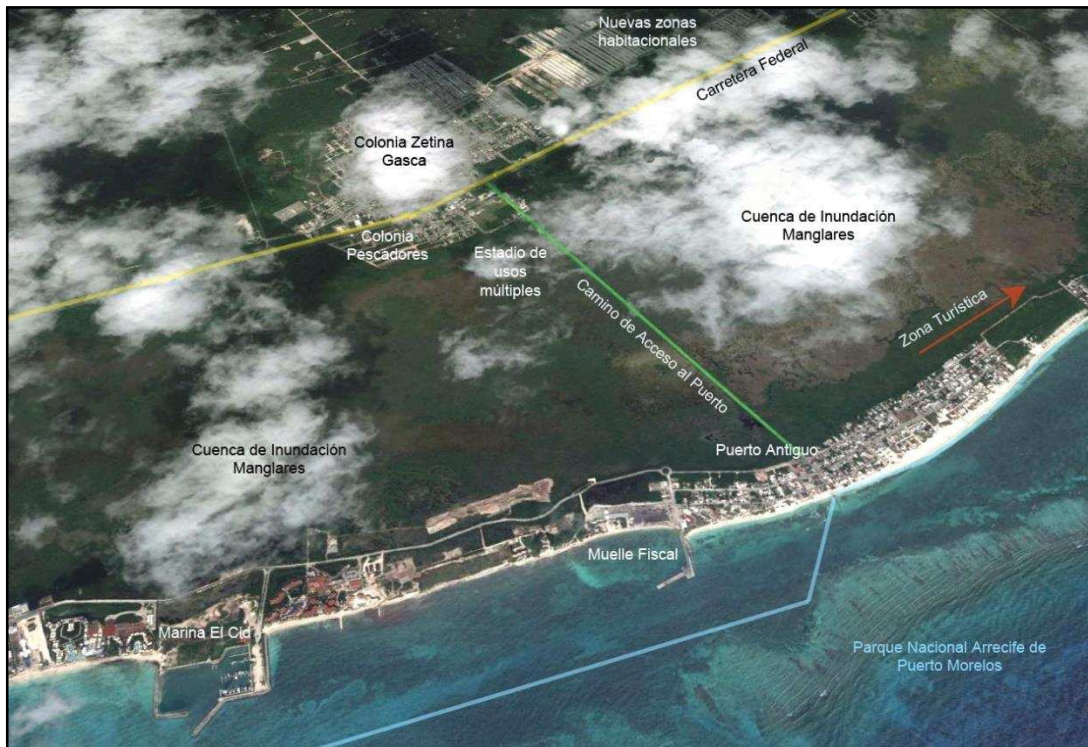
Esta combinación de importancia ecológica, valor socioeconómico y fragilidad ambiental ante impactos naturales y antropogénicos, ha llevado a las autoridades de los tres niveles de gobierno involucradas con la problemática ambiental, a buscar y encontrar fórmulas que permitan la protección y el ordenamiento de las áreas naturales aún existentes, y que se encuentran sujetas a desarrollos o actividades productivas.

En este sentido, el proyecto propuesto se integra de forma armónica a las políticas ambientales como un centro de hospedaje de baja densidad, que cumple con los instrumentos ecológicos y de planeación urbana que regulan el área donde se localiza.

2.4.- MEDIO SOCIOECONÓMICO

Uno de los primeros asentamientos humanos en el Estado de Quintana Roo se encuentra ubicado en el municipio de Benito Juárez, al Norte del Estado, en el municipio de reciente creación de Puerto Morelos. Este puerto costero que da nombre al municipio, tiene como principal actividad productiva la pesca, seguida de la actividad forestal y la extracción de chicle.

Por la geografía del entorno de Puerto Morelos (manglares y laguna arrecifal fósil), los asentamientos humanos han quedado divididos por la carretera federal 307. Al asentamiento ubicado en la costa y al oriente de la carretera federal se le conoce como el “Puerto” o “Antiguo Puerto Morelos”. El asentamiento inmediato al oriente de la carretera federal se conoce como “Colonia Pescadores” y cuenta con un estadio de usos múltiples, al asentamiento inmediato al poniente de la carretera federal se le conoce como “Colonia Joaquín Zetina Gasca”.



La perspectiva aérea de la zona antigua de Puerto Morelos, que permite apreciar las características del entorno. En las colindancias se desarrollan áreas habitacionales y comerciales. Se aprecia la carretera federal (línea amarilla) y el camino de acceso al puerto antiguo (línea verde) que cruza toda la cuenca de inundación con desarrollo de humedales de alta importancia ecológica. Se aprecia la colonia Pescadores al oriente de la carretera y al sur del camino de acceso al puerto, con un estadio de usos múltiples. Sobre la costa se encuentra el Puerto Antiguo y la mancha urbana, con el desarrollo turístico al sur de la misma, con la Marina y hoteles del Cid y el muelle fiscal y sus patios de descarga y maniobras. Al norte de la mancha urbana se desarrolla una delgada franja sobre la costa de establecimientos turísticos, misma en la que se propone el desarrollo del Hotel Gaviotas Puerto Morelos. En la zona marina se aprecia la poligonal que delimita el Parque Nacional Arrecifes de Puerto Morelos, con la notoria barrera arrecifal.

Puerto Morelos pasó de 2,400 habitantes en 1998 a 4,040 habitantes en el 2001, lo cual representó un incremento del 68 %. De acuerdo a los resultados del Censo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de 2005; Puerto Morelos reportó 1,097 habitantes, mientras que en la Colonia Zetina Gasca, se ubican 6,629 personas, además de 108 localizados en la zona suburbana, para un total de 7,726 habitantes.

Sin embargo, existen nuevas zonas habitacionales al norte y poniente de la Colonia Zetina Gasca que se encuentran en pleno crecimiento poblacional. La zona urbana ejidal “Luis Donaldo Colosio”, los fraccionamientos Villas Morelos I y II, así como la zona residencial “Bucaneros”. Es debido a estos desarrollos, que la población en octubre de 2007 se estimaba en más de 10,000 habitantes, motivo por el cual el cabildo tomó la decisión de elevar a Alcaldía a Puerto Morelos, actualmente ya con rango de municipio.

En efecto, el día 06 de Enero de 2016 se crea por decreto estatal el municipio de Puerto Morelos, por lo que a partir de esa fecha oficialmente existe el décimo primer municipio de Quintana Roo, que cuenta con una superficie de 104,009.03 hectáreas y posee 15,715 habitantes (INEGI, 2010). Posee poco más de 18.1 km de frente de playa, misma que prácticamente toda colinda con el Área Natural Protegida “Parque Nacional Arrecifes de Puerto Morelos”.

En los últimos años se ha desarrollado en la región una creciente actividad turística, como resultado de los atractivos naturales de la zona y a la conservación de las características culturales y tradicionales de su población, lo cual distingue a Puerto Morelos del resto de los puntos recreativos de la región. Actualmente, Puerto Morelos cuenta con los siguientes servicios y equipamientos:

Agua potable: La concesión para el suministro de agua potable la tiene la empresa Aguakan, S.A. de C.V., misma que en 1998 surtía 798 tomas domiciliarias. Aunque la disponibilidad de agua potable es suficiente para cubrir las necesidades normales de la población, durante la temporada vacacional el suministro suele ser insuficiente. Dadas las características hidrológicas de la zona, la desalinización de agua marina ha resultado ser la mejor opción.

Drenaje: Puerto Morelos no cuenta con drenaje pluvial ni sanitario y no existe una planta de tratamiento de aguas residuales. Los desechos sanitarios son vertidos en excavaciones simples, directamente al manglar o en pozos o rejolladas. Aunque el uso de baños composteros es cada vez más frecuente, indudablemente esta situación resulta preocupante, pues el manto freático está a pocos metros de profundidad y el drenaje natural es hacia el mar.

Afortunadamente, las autoridades municipales están solicitando a los nuevos desarrolladores de fraccionamientos, que incluyan en su presupuesto la instalación de plantas para el tratamiento de las aguas residuales. El proyecto en cuestión hará lo propio cuando se construyan las instalaciones que requiere para operar.

Desechos sólidos: Existen camiones que recolectan 150 toneladas de basura a la semana. Los desechos son depositados sin tratamiento en un banco de material habilitado como tiradero a cielo abierto, el cual se localiza a tan sólo 100 m al oeste de la Colonia Joaquín Zetina Gasca, representando un riesgo para la salud de los habitantes. La necesidad de mejorar dicha situación es evidente.

Energía eléctrica: El 95 % de la población cuenta con este servicio, el cual es suministrado por la Comisión Federal de Electricidad. En 1998 existían 1,032 contratos de tipo doméstico, comercial e industrial.

Teléfono: De acuerdo a Teléfonos de México, S.A., en 1997 Puerto Morelos contaba con 246 líneas telefónicas y 12 casetas públicas, así como con líneas disponibles para atender la demanda futura.

Seguridad pública: Se cuenta con policía preventiva, agentes de tránsito, patrullas, una caseta de vigilancia y una cárcel preventiva.

Procuración de justicia: Se cuenta con una Agencia del Ministerio Público del Fuero Común, en la que brinda servicio un Agente del Ministerio Público y dos policías judiciales.

Reservas territoriales para desarrollo urbano

De acuerdo al Plan Director de Desarrollo Urbano de Puerto Morelos vigente, la superficie de reservas territoriales y el área de transición (amortiguamiento) asciende a 5,714 Ha.

Procesos migratorios

Quintana Roo presenta uno de los índices más altos de inmigración. Únicamente el Municipio Benito Juárez ha experimentado en los últimos años un crecimiento poblacional cercano e incluso superior al 9 % anual. El problema es que la creación de infraestructura y de servicios no ha sido suficiente para satisfacer las necesidades de los nuevos residentes, muchos de los cuales no tienen opción de empleo. La ampliación del puerto contribuiría a la creación de infraestructura, atraería servicios y representaría una alternativa de trabajo para muchos de los desempleados que esperan una oportunidad.

Organizaciones sociales predominantes

Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera “Pescadores de Puerto Morelos”.

- Kanan Asociación de Prestadores de Servicios Ecoturísticos Náuticos de Puerto Morelos, A.C.
- Prestadores de Servicios Náuticos y Pescadores, A.C.
- Yum Balam, A.C.
- Lu’um K’aa nab, A.C.
- Fundación Sin Fronteras, A.C.
- El Farito, A.C.

Sensibilidad social ante aspectos ambientales:

Algunos grupos ecologistas locales han mostrado un rechazo sistemático a la posibilidad de desarrollo en la zona. Cabe mencionar, que muchos de los activistas en ese sentido no tienen carencias económicas, por lo que resulta comprensible que no muestren entusiasmo ante las iniciativas de desarrollo para Puerto Morelos. Otros grupos ambientalistas, principalmente provenientes de Cancún, suelen unirse en la lucha.

Vivienda

Puerto Morelos está creciendo a un ritmo acelerado y requiere de la construcción de más viviendas. Afortunadamente, esta situación está prevista en el Plan Director de Desarrollo Urbano, pues el fondo legal

cuenta con 1,773 Ha de uso habitacional, con densidades que van de los 25 a los 200 hab/Ha. Actualmente existen planes para desarrollar nuevos fraccionamientos en la zona urbana Zetina Gasca.

Urbanización

Puerto Morelos cuenta con calles pavimentadas en la zona urbana costera y dos en la zona urbana localizada en ambos lados de la carretera federal 307, así como con un camino pavimentado entre las dos zonas urbanas. El resto de las calle son de terracería. La pavimentación de más calles y el mantenimiento de las ya existentes es una clara necesidad. En la periferia de las zonas urbanizadas existen algunos asentamientos irregulares e invasión de predios.

Salud y seguridad social

Puerto Morelos cuenta con dos centros de salud dependientes de la Secretaría de Salud del Gobierno del Estado, a los cuales los pobladores pueden acudir para recibir atención médica menor. Para casos graves, los afectados se ven forzados que desplazarse a clínicas y hospitales de Cancún.

Educación

Puerto Morelos cuenta con siete escuelas públicas y dos privadas, las cuales atienden a 928 alumnos en los niveles de Preescolar, Primaria, Secundaria y Preparatoria. No obstante lo anterior, en muchos casos el nivel de escolaridad no pasa de la primaria. Uno de los factores que propician lo anterior, es que Puerto Morelos no ofrece suficientes oportunidades de empleo y los pobladores, principalmente los jóvenes, se ven forzados dejar sus estudios y emigrar a sitios cercanos con actividad turística como Cancún, Playa del Carmen y Cozumel. La ampliación y modernización del puerto contribuiría a evitar que esto ocurra.

Aspectos culturales

Debido también al limitado desarrollo que ha experimentado Puerto Morelos, las actividades culturales, deportivas y de entretenimiento son muy limitadas.

Valor del paisaje en el sitio del proyecto

El valor paisajístico de Puerto Morelos es sin duda importante, pues cuenta con playas arenosas, una hermosa laguna arrecifal y un arrecife que pueden representar un gran atractivo.

Sin embargo, en términos del uso productivo que se hace de dichos recursos en comparación con otras zonas dentro de la Riviera Maya, su valor es limitado. De cualquier forma, la ubicación del puerto, incluyendo las ampliaciones aquí propuestas, está fuera de las áreas principalmente atractivas y explotadas turísticamente.

Principales actividades productivas

Las principales actividades productivas en Puerto Morelos están representadas por la pesca y el turismo, así como por la operación comercial de la terminal portuaria. El desarrollo turístico El Cid, actualmente en operación al sur del puerto, se suma a las actividades productivas en la zona.

Índice de desempleo

Aunque no existen datos disponibles para Puerto Morelos, puede ser ilustrativo el hecho de que la tasa de desempleo en Cancún durante el año 2000 haya sido cercana al 3.0 %, así como que más del 50 % de la población ocupada perciba entre dos y cinco salarios mínimos.

Competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales

La actividad que más compite por el aprovechamiento de los recursos naturales en la región es sin duda la turística. Sin embargo, Puerto Morelos parece perfilarse para también dar cabida a otro tipo de actividades productivas. Prueba de ello es el parque industrial, así como la extensa área para la instalación de bodegas y talleres considerada en el plan de desarrollo urbano.

Entorno socioeconómico regional

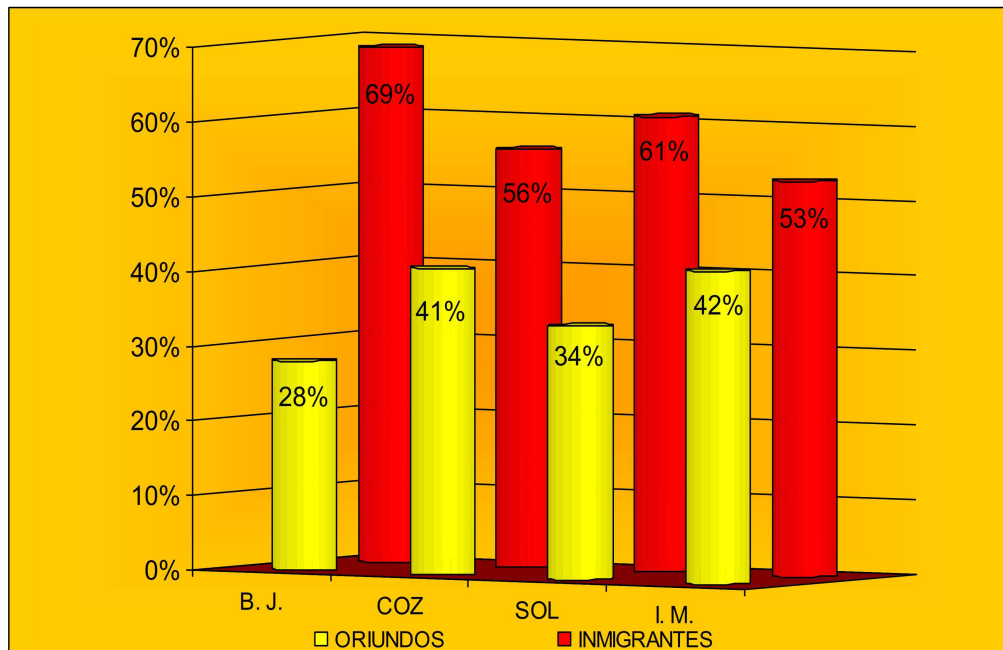
A fines de los años sesenta, la creación de Cancún (Municipio de Benito Juárez) como un centro turístico integralmente planeado, se convirtió rápidamente en un dinámico polo de desarrollo turístico, lo cual generó un importante movimiento poblacional de atracción migratoria, cuya dinámica económica lo colocó como la segunda ciudad más importante de la Península de Yucatán.

El factor de atracción migratoria fue y sigue siendo, la permanente oferta de trabajo. De todas las entidades la República provienen inmigrantes atraídos por el mercado de trabajo, en busca de nuevas condiciones de vida. Cozumel e Isla Mujeres fueron impulsados con la creación de Cancún y ahora se observa un fenómeno similar en Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad: la acelerada construcción de cuartos hoteleros en el Corredor turístico hacia Tulum, en poco tiempo igualará la oferta turística de Cancún, para convertirse en un destino único de 50,000 cuartos hoteleros.

El desarrollo turístico de la zona norte de Quintana Roo, donde se ubica la zona geográfica denominada Región Caribe Norte, que incluye los municipios de Benito Juárez, Isla Mujeres, Solidaridad y Cozumel, ha constituido un poderoso imán creador de fuentes de trabajo y empleos, provocando una permanente corriente migratoria procedente de Yucatán, Veracruz, el Distrito Federal, Tabasco, Chiapas y Campeche.

El patrón de poblamiento de Quintana Roo se ha caracterizado por una concentración-dispersión y bajas densidades poblacionales. El 85% de los poblados existentes hoy día tienen menos de 50 habitantes y en el otro extremo, el 60% de la población total vive en tres de los centros turísticos más importantes del Estado: Cancún, Playa del Carmen y Cozumel.

El Estado de Quintana Roo, cuya población total en el año 2000 era de 874,963 habitantes, es la entidad federativa con el mayor saldo neto migratorio de todo el país. El 55.4% de los habitantes de Quintana Roo no nacieron en la entidad. Si se analiza este mismo rubro por municipios, se verá que las zonas turísticas (Cancún, cabecera de Benito Juárez; Playa del Carmen, cabecera de Solidaridad, y las Islas de Cozumel y Mujeres) son los sitios donde reside el mayor porcentaje de inmigrantes, que en el caso de Benito Juárez representan el 69% de la población.



Más del 60 % de la población del estado vive en la denominada Región Caribe Norte. De esta población, la mayor parte son nacidos en otras partes del país y se han acercado en esta zona. En el gráfico se muestran los porcentajes de la población para cada municipio de esta región, respecto a su lugar de origen.

2.5.- DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

2.5.1. INTEGRACIÓN E INTERPRETACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL

Para la integración e interpretación del inventario ambiental que conforma el área natural en el que se encuentra inserto el **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**, se utilizó un método de valoración semicuantitativo, donde las unidades ambientales descritas en la caracterización ambiental se clasificaron con los adjetivos: alto, medio, bajo o nulo, según los siguientes parámetros:

- Normatividad ambiental
- Diversidad
- Rareza
- Naturalidad
- Aislamiento
- Calidad
- Irreversibilidad
- Singularidad

En cuanto a la **Normatividad Ambiental** vigente, en el predio donde se pretende realizar el proyecto se encuentra sin vegetación, con una pequeña porción de vegetación herbácea que se registra al fondo del lado norte del predio. Por lo tanto, para el desarrollo del proyecto no se requerirá de afectaciones a la flora o fauna.

Por lo anterior, la **diversidad** dentro del predio no puede ser calculada debido a los impactos ambientales pretéritos y el desarrollo turístico hotelero circundante, la mayor parte de la vegetación halófito nativa ha sido eliminada, con la consecuente ausencia de fauna, particularmente aquella que es más sensible a las actividades antropogénicas.

Por la misma razón, no se identificaron en el predio elementos faunísticos, florísticos, geológicos o culturales poco comunes, raros o singulares dentro del mismo predio, dentro de la totalidad del Sistema Ambiental de la zona. Por tanto en el predio no existen elementos para evaluar la **Rareza** de ningún elemento ambiental.

El predio presenta diversos impactos ambientales que le confieren un grado de **Naturalidad** bajo. El terreno sin flora ni fauna y el impacto de la frecuente actividad humana, desde obreros de la construcción que han laborado en los hoteles vecinos, determina esta baja naturalidad.

Sin embargo, el resto de la Sistema Ambiental se encuentra en un grado aceptable de conservación, ya que como se indica en el POEL vigente, la UGA 28 presenta vegetación en buen estado de conservación en casi un 63% de su superficie.

De acuerdo con la SEMARNAT (2002), el **grado de aislamiento** mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas de características similares. Para el caso del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**, los elementos móviles presentes en la zona terrestre son lagartijas, que no verán afectada su posibilidad de moverse a zonas similares pues colindante a este predio se encuentra el manglar de borde de la cuenca de inundación, lo que permitirá su movilización y dispersión natural.

Sin embargo, no existe la posibilidad de desplazamiento sobre el ecosistema de halófitas costeras, ya que el litoral al norte y al sur, se encuentra ocupado por instalaciones turísticas y habitacionales. Tomando en consideración lo antes mencionado, se considera que el **grado de aislamiento** de la fauna en el predio es nulo.

Al evaluar la **calidad ambiental** del predio, por las razones ya expuestas, tiene un valor bajo, principalmente debido a la ausencia de vegetación y fauna. Sin embargo, la zona litoral donde se propone el desarrollo del hotel tiene una vocación turística, esto debido a que cuenta con una amplia playa arenosa y tiene vista a la laguna arrecifal del Parque Marino Arrecifes de Puerto Morelos.

Por otro lado, la zona marina de la zona de influencia del proyecto cuenta con una porción de la barrera arrecifal con un **alto valor ecológico**, económico, recreativo, comercial, histórico, educativo, estético y para investigación, lo que le confiere al área una importancia singular (**singularidad**) en el contexto nacional.

El arrecife sustenta ricas comunidades biológicas que se encuentran bien conservadas, mismas que son de fundamental relevancia para la economía de la población de Puerto Morelos y su área de influencia, ya que de su conservación depende un alto porcentaje de la población que se dedica a la pesca, al turismo y a la investigación sobre el ambiente marino, las cuales están estrechamente influenciadas por la salud del ecosistema.

Los impactos ambientales ya existentes en la zona terrestre se consideran como irreversibles, por tanto, la **irreversibilidad** actual en el sitio del proyecto es alta, y por ello la infraestructura será construida en esta zona. En lo concerniente a la zona del humedal, no se tiene contemplado realizar afectaciones que pudieran resultar en afectaciones a ese ecosistema.

2.5.2. CONCLUSIONES

La construcción del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos** se realizará sobre una zona ya impactada por desmontes preexistentes. La creación de las áreas verdes del hotel tendrá como resultado aumentar la cobertura vegetal de la zona.

El deterioro ambiental de la franja arenosa circundante es evidente; la mayoría de la infraestructura colindante con el predio estudiado ha eliminado la totalidad del ecosistema de halófitas costeras para la construcción de hoteles y viviendas.

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Debido a que todo proyecto de desarrollo conlleva consigo alteraciones al entorno, desde las afectaciones a la topografía del terreno, hasta desmontes y alteraciones de diversa magnitud en los ecosistemas en que se encuentra inserto, se deben considerar las medidas necesarias para minimizar estos impactos. Esto es particularmente importante cuando los ecosistemas de que se trata, son de alto valor ecológico y fragilidad de sus procesos naturales y componentes de flora y fauna. Este es el caso del presente proyecto, el cual se encuentra localizado al lado del mar Caribe y al lado del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, y en vecindad con los humedales de la laguna fósil de Puerto Morelos.

El sembrado del proyecto durante su preparación, construcción y operación, alterará el medio físico, biológico y socioeconómico por la mano de obra, materiales y maquinaria a utilizar durante el desarrollo. Estas modificaciones al ser identificadas se han analizado y evaluado para asignarles una calificación según el grado de alteración que se produzca en el medio y su importancia. Por supuesto, no todos los impactos son negativos, también hay alteraciones que se califican de benéficas.

Este proceso da como resultado que un proyecto estructurado con los antecedentes ambientales del área para su pretendida ubicación, al momento de someterlo a un análisis de impacto ambiental, resulte en promedio con impactos de baja intensidad y corta duración, la mayor parte de ellos con carácter mitigable. Adicionalmente, este resultado de bajo impacto ambiental se deriva de que en la superficie del predio ya no existe la cobertura vegetal original. Otro factor que contribuye al bajo impacto ambiental resulta del seguimiento estricto de todos y cada uno de los criterios ecológicos establecidos en Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Benito Juárez, el cual coadyuva a restringir y acotar los impactos potenciales.

Con estos antecedentes se realizó el análisis de Impacto Ambiental para la construcción y operación correspondiente al proyecto “**Hotel Gaviotas Puerto Morelos**”.

1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación de los posibles impactos ambientales que ocasionaría la construcción y operación del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**, se utilizó como herramienta metodológica una Matriz de Interacción y una variación de la Matriz de Leopold, en las cuales se enlistan las características del medio contra las actividades que se llevarán a cabo durante el desarrollo del proyecto.

Matriz de Interacción. La metodología empleada para realizar la evaluación y análisis de los impactos potenciales que se identificaron, se inicia con la creación de listas de verificación para realizar las visitas de campo y la identificación de las variables que serán objeto del análisis; una vez obtenidas estas variables se elaboran las matrices específicas para evaluación de los impactos a partir de los criterios definidos para ello.

Con la finalidad de mantener la coherencia metodológica del documento, con base en la interpretación de la propia matriz de identificación de impactos ambientales, se realiza la clasificación, evaluación y descripción de los impactos identificados exclusivamente para la etapa de operación del Hotel; es decir, se realizó el

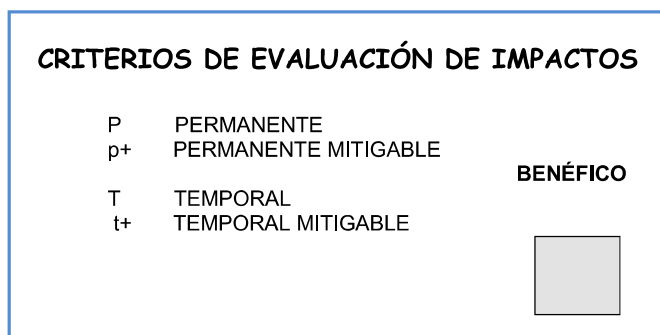
análisis para esta etapa de operación contra cada uno de los componentes ambientales (Indicadores ambientales) de potencial afectación.

Con la finalidad de detectar la temporalidad de los impactos, así como la posibilidad de aplicar medidas de mitigación, a continuación se presenta una Matriz de Interacción. En esta se definen aquellas actividades adversas a las características del medio en las que es posible aplicar medidas de prevención y mitigación para los impactos que de estas actividades se deriven, además, se presentan los impactos benéficos y su duración. Los impactos identificados se anotaron en cada una de las celdas, con base a los siguientes criterios:

- P** PERMANENTE. Un impacto permanente se deriva de una actividad que modifica el medio físico, biológico o socioeconómico, de forma tal, que no volverá a tener las características previas a la actividad desarrollada.
- p+** PERMANENTE MITIGABLE. Se considera como impacto permanente mitigable a aquella actividad que modifica el medio y que es susceptible de aplicar medidas atenuantes, que contribuyan a la disminución del impacto generado o bien la aplicación de acciones de compensación que retribuyan el impacto.
- T** TEMPORAL. El impacto temporal es la alteración o modificación al medio físico, biológico o socioeconómico, que por las características de la actividad desarrollada se manifiesta transitorio y sin posibilidades de ser atenuado.
- t+** TEMPORAL MITIGABLE. Es la modificación temporal del medio ambiente por una actividad, a la cual es posible aplicar medidas de mitigación que contribuyan a la reducción de los efectos negativos de la actividad.

Como se puede observar, esta matriz de interacciones es sensible a la duración del impacto potencial, y ayuda a determinar el grado de reversibilidad del mismo, así como su posibilidad de mitigación.

En esta matriz se correlacionan las características del medio con las actividades del proyecto en todas sus etapas. En este caso las celdas presentan letras mayúsculas o minúsculas, con las que se indica la temporalidad de los impactos. En el caso de impactos benéficos la celda presenta una clave por medio del sombreado de la celda correspondiente.



Para la estimación de la temporalidad del impacto analizado, se consideran dos criterios: permanente y temporal; esto depende de las características de la actividad que afecte el medio ambiente y su grado de reversibilidad.

Para denotar si existen medidas que prevengan o aminoren los efectos adversos de un impacto sobre un elemento determinado del medio ambiente, se representa mediante un signo +, que indica la posibilidad de mitigar dicho impacto.

La combinación de las dos variables mencionadas, resulta en cuatro categorías para calificar el efecto del impacto esperado: 1) permanente, 2) permanente mitigable, 3) temporal y 4) temporal mitigable. Adicionalmente, se distingue entre los impactos de carácter benéfico y aquellos considerados perjudiciales, con efectos negativos sobre el ambiente.

1.1. COMPONENTES AMBIENTALES E INDICADORES DE IMPACTO

Con base en la consideración de que un indicador es un elemento ambiental que es o puede ser afectado por un agente inductor (como lo son en este caso, las acciones a realizar en las diversas etapas del proyecto), se anticipa que para todas las etapas del proyecto se podrán presentar afectaciones potenciales en los componentes ambientales que se indican a continuación:

- SUELO
- ATMÓSFERA
- HIDROLOGÍA
- VEGETACIÓN
- FAUNA
- MEDIO SOCIOECONÓMICO

Es importante señalar que las afectaciones que se anticipan potenciales, presentan un amplio espectro de intensidades para cada indicador ambiental a lo largo del desarrollo de la construcción y operación. Una vez que se ha desarrollado el trabajo de campo y el análisis de los datos, se tiene un panorama completo del ecosistema en la zona donde se localiza el **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**, se ha establecido cual es el estado de conservación de la vegetación en la zona circunvecina, así como la diversidad y composición de la fauna que en algún momento del día se encuentra presente en el predio o en sus inmediaciones. Con estos dos elementos centrales de conocimiento, se realizó un análisis para definir la lista indicativa de los indicadores de impacto ambiental potenciales, que se pueden generar a partir de la construcción y operación del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**. Estos indicadores se describen a continuación:

1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO

- Suelo
 - Estructura del suelo arenoso
 - Propiedades Físicoquímicas
- Subsuelo
 - Permeabilidad
 - Estructura
- Atmósfera en lo relativo a la calidad del aire, por:
 - Emisión de gases contaminantes (calidad del aire)
 - Incremento en los niveles de ruido ambiental
 - Microclima (clima local)
- Geohidrología
 - Área-volumen de infiltración

- Calidad del agua superficial
 - Flujos subterráneos
- Hidrología superficial
 - Flujos hidrológicos cuenca-mar
 - Calidad del agua marina
- Paisaje
 - Desde la zona marina
 - General de la zona
- Vegetación de la Zona
 - Vegetación Halófito costera
 - Pastos marinos
 - Algas marinas
- Fauna
 - Crustáceos y moluscos
 - Ictiofauna
 - Herpetofauna
 - Ornitofauna
 - Mastofauna
 - Fauna nociva
- Medio Socioeconómico
 - Empleo temporal y permanente
 - Demanda de servicios urbanos en la zona
 - Desarrollo económico municipal
 - Derrama fiscal, derechos e impuestos
 - Abastecimiento de insumos y productos básicos
 - Oferta turística
 - Mejoramiento urbano

1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Definidos estos componentes ambientales y los indicadores de impacto, así como la identificación de las interacciones entre ambos (mediante la Matriz de Interacción), se procede, por último, a integrar la Matriz de Leopold modificada.

1.3.1. CRITERIOS

La aplicación de criterios y métodos específicos de evaluación del impacto permiten al evaluador ponderar el efecto de la operación del hotel respecto de los componentes ambientales de la zona; los primeros facilitan la valoración de la importancia de los impactos, en tanto que los segundos, otorgan una visión integral de los efectos de la construcción y operación del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**.

Matriz de Leopold modificada. En cada una de las celdas de esta matriz, se anotaron los valores determinados para la magnitud del impacto así como su importancia; el valor dado para la magnitud se consideró a nivel del predio y su área de influencia; la importancia se consideró a nivel local. La escala que se empleó fue del 1 al 5, ocupando sólo los números pares, con la finalidad de simplificar el número de categorías.

VALOR ASIGNADO	MAGNITUD	CONDICIÓN QUE DESCRIBE
1	BAJA	Se considera una magnitud baja, cuando el impacto afecta o modifica ligeramente al elemento del medio, sin que éste pierda su integridad, composición, estructura o valor. Cuando el efecto del impacto pueda ser cuantificado, éste debe afectar menos del 30 % del elemento.
3	MEDIA	Este valor de magnitud se aplica cuando la afectación del impacto sobre el elemento del medio es moderada, y este elemento tiene la capacidad de conservar una proporción significativa, de al menos el 60 % de las características originales del elemento, además de tener la posibilidad de recuperarse de manera natural y espontánea, o bien, mediante la aplicación de medidas de mitigación, cuando el impacto sea negativo.
5	ALTA	Un impacto llega a ser de magnitud alta cuando la modificación o afectación al elemento del medio es tal, que éste pierde o modifica de manera significativa sus características originales, por lo cual resulta imposible restaurar la condición de forma natural. En estos casos, la aplicación de medidas de mitigación resulta en medidas muy radicales y de alto costo económico. Se aplica esta magnitud en una relación en la que el efecto del impacto es cuantificable, afectando más del 60 % del elemento.

Para la clasificación de la magnitud se emplearon las siguientes categorías; 1 para la escasa, 3 para la mediana y 5 para la fuerte. En la evaluación de la importancia se emplearon los siguientes criterios, 1 para la insignificante, 3 para la significativa y 5 para la altamente significativa. En el caso de las actividades consideradas como benéficas se colocó un símbolo + en la celda de la magnitud. Por otro lado, la importancia es una valoración que se aplica en función del valor intrínseco al elemento del medio que recibe el impacto. Esto se refiere a que no todos los ecosistemas tienen la misma importancia, ya que no contienen el mismo número y tipo de especies animales y vegetales, la misma complejidad de interacciones con el medio físico y las relaciones interespecíficas biodependientes (competencia, predación, comensalismo, parasitismos, etc.).

El valor asignado a la importancia del impacto, depende en gran medida de otros atributos del elemento afectado, que van más allá del aspecto ecológico, y que incluyen aspectos tales como perdurabilidad, que hace referencia a la duración en tiempo de los efectos derivados del impacto; se contempla también la noción del valor de los servicios ambientales, que se refieren a la importancia de los usos tradicionales y económicos de sus recursos, así como algunas funciones ecológicas relevantes para el ambiente y las comunidades humanas (rol como bio-filtro de contaminantes, captación de agua, regulación climática, etc.).

Como consideración adicional para calificar la importancia de un impacto, se considera un factor muy difícil de dimensionar, pero de importancia fundamental. Se trata del concepto de sinergia, que se refiere a la alteración producida en el ambiente que repercute más allá de los límites del predio del proyecto, y puede sumar otros impactos, cuyo resultado es mayor que la suma aritmética de los mismos. La importancia se califica con un valor al impacto, por medio de los números 1, 3 y 5. En caso de que el impacto sea positivo, se le agrega el símbolo +, para indicar que el efecto en las características del medio natural o socioeconómico, es benéfico. El significado de los valores asignados para la importancia, se indica en el cuadro siguiente:

VALOR ASIGNADO	IMPORTANCIA	CONDICIÓN QUE DESCRIBE
1	BAJA	Cuando el efecto sobre algún elemento del medio carece de ó tiene muy poco valor, ya sea porque sus características originales han sido afectadas anteriormente por impactos previos a la realización del proyecto, la posibilidad de aminorar los efectos negativos o proteger sus características naturales mediante la aplicación de medidas prevención, mitigación o compensación, se le considera de importancia baja.
3	MEDIA	La afectación de un impacto es de importancia media, cuando el elemento tiene un valor de relativa importancia, y cuando su conservación y protección es de interés general para la comunidad científica y la población. También se considera este grado de importancia, en función de la posibilidad de aplicar medidas preventivas o de mitigación, que sean factibles de aplicar y que sus efectos se estimen capaces de revertir el impacto adverso de manera significativa.
5	ALTA	Se considera que el impacto tiene importancia alta, cuando la suma de los valores intrínsecos del elemento afectado es relevante y de consecuencias decididamente adversas, al grado que se requiera la protección legal y la atención del público en general, así como de la comunidad científica. Normalmente los efectos derivados de una afectación ambiental con esta calificación de importancia, no son reversibles de forma natural y difícilmente son mitigables a través de acciones de prevención.

Una vez caracterizados y evaluados los impactos ambientales, se realiza una descripción analítica que ilustre claramente el carácter y los alcances de los efectos adversos esperados. A partir de la descripción precisa de cada impacto se derivan las medidas de mitigación o compensación para aquellos que se consideren significativos.

La aplicación de criterios y métodos específicos de evaluación del impacto, permiten al evaluador estimar el efecto ambiental de una actividad humana determinada; los primeros facilitan la valoración de la importancia de los impactos, en tanto que los segundos, otorgan una visión integral de los efectos de las acciones del proyecto.

La identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales que generará el proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo, se presentan en la matriz de interacción y la matriz de Leopold correspondientes.

1.3.2. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación de los impactos ambientales potenciales derivados de la construcción y operación del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**, se realizó por medio de la construcción de la Matriz de Interacción, que permite identificar en que etapas y actividades del proyecto se pueden presentar afectaciones al medio físico, biológico y socioeconómico.

Como resultado de las diversas actividades que se realizarán durante la construcción y operación del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**, varios elementos del marco ambiental presentes en el predio estudiado pueden

resultar afectados en mayor o menor medida, tanto de forma adversa como de manera positiva, gracias a las medidas preventivas y de mantenimiento preventivo y correctivo. A continuación se identifican los diferentes medios que resulten modificados y se describen los procesos potenciales que pueden derivar de las distintas actividades durante el desarrollo del proyecto y su operación.

1.3.2.1. MEDIO FÍSICO

El medio físico es un término ambiental que comprende las características del ambiente en que se pretende desarrollar un proyecto. El medio físico incluye todos los elementos abióticos que influyen en el estado actual de un ecosistema. El primer elemento físico del ambiente es el suelo, que a su vez está conformado por tres aspectos: la estructura del suelo, sus propiedades fisicoquímicas y su erosión.

También comprende los elementos hidrológicos que puedan transcurrir en la zona de influencia del proyecto, incluyendo los escurrimientos superficiales y los sistemas hidráulicos subterráneos. Por último, se considera la masa gaseosa o atmósfera que se encuentra en contacto con la zona de actividades operativas, tanto en sus aspectos de composición química y propiedades, como en su papel como medio de dispersión (contaminantes, polvos, etc.) y conducción (ruido, temperatura, etc.).

- *Suelo y subsuelo.*

Para identificar los impactos que afectarán al suelo, se consideran características tales como su estructura y propiedades. El suelo es uno de los elementos abióticos que con mayor frecuencia resultan alterados en sus características elementales, como resultado de su pérdida por erosión o remoción, recubrimiento con material de relleno y alteración en sus propiedades químicas o físicas por contaminación con materiales de construcción, combustibles o lubricantes provenientes de la maquinaria usada en el proyecto, asfaltado de vialidades, así como por el mal manejo de los desechos generados por los trabajadores de obra.

Cualquier actividad que implique dejar expuesta una superficie determinada de suelo, lo hace susceptible al desgaste físico por erosión a causa de la acción del ambiente como son el viento, la radiación solar o el arrastre de las partículas de sustrato por corrientes de agua superficiales durante la época de lluvias, por lo que cualquier obra que coadyuve en la permanencia de áreas sin alteración tendrá un impacto benéfico, como lo son las áreas verdes del proyecto.

El subsuelo por su parte, resulta afectado cuando se realizan actividades de nivelación y relleno, zanjado para la introducción de tuberías hidráulicas o eléctricas, y la construcción de obra civil.

La **estructura del suelo**, no será afectada por la construcción del proyecto, debido a que la totalidad de la superficie se encuentra desprovisto de vegetación. Sin embargo la nivelación del terreno generará partículas al aire que pueden ser transportadas por los vientos hacia la cuenca donde se desarrolla el humedal o hacia la zona marina. Debido a que se trata de un estrato arenoso, en el predio no se presenta un suelo consolidado.

La dispersión de partículas es Temporal (t+) con medidas de mitigación (como el riego de los materiales antes de su manejo) de baja magnitud e importancia (1) debido a que la actividad será de corta duración. Esta dispersión será mitigada con acciones como la reforestación y la jardinería y el mantenimiento permanente de las áreas recreativas.

181

Sin embargo, actividades como las excavaciones hasta nivel del sótano, la cimentación e hincado de pilas de cimentación, así como la construcción de la alberca, superarán el grosor de la capa superficial de arena, por lo que estas obras alcanzarán los estratos más profundos, afectando su estructura en las zonas muy puntuales donde se realicen las excavaciones.

Por lo anterior, estos impactos se consideran Permanentes (P) de magnitud media y baja, pero de importancia baja (1), por lo puntual de estos trabajos, tanto en tiempo como en espacio.

La permeabilidad del subsuelo será afectada por la construcción de las plataformas de cimentación y la construcción de las albercas, ya que actualmente el sustrato arenoso es permeable y las aguas de lluvia pueden infiltrarse con facilidad al subsuelo.

Estas afectaciones se consideran permanentes (P) y permanentes con medidas de mitigación (p+), con una magnitud baja (1) debido a que la superficie de afectación es relativamente pequeña con respecto a la superficie total del terreno.

Las **propiedades fisicoquímicas** del suelo podrían verse impactadas por actividades como las excavaciones y la cimentación por el uso de maquinaria de la que pueden escurrir lubricantes o combustible, así como durante la etapa de operaciones del proyecto, sin embargo, con la fase de pruebas de los equipos y su mantenimiento preventivo permanente a instalaciones y sistemas, se consideran impactos benéficos permanentes (P), aunque de baja magnitud e importancia (1).

- *Atmósfera.*

La generación de **gases contaminantes** se producirá en algunas etapas del proyecto, generados por los motores chicos y grandes de la maquinaria a utilizar, por ejemplo durante la nivelación del terreno y las excavaciones hasta nivel del sótano. Estas actividades serán temporales, al igual que los impactos causados y tienen medida de mitigación (t+). Se consideran de baja magnitud e importancia debido al lapso tan corto en que estarán dentro de obra.

En cuanto al **ruido ambiental**, casi todas las obras durante la preparación del terreno y la etapa de construcción serán causantes de ruido, sobre todo por maquinaria, sin embargo será de poca importancia debido al corto lapso en el que se llevarán a cabo las obras, el buen estado de la maquinaria a utilizar, así como los bajos niveles de ruido causados por la maquinaria. Es un impacto temporal con medida de mitigación (t+) con baja importancia y baja magnitud.

El **microclima** será muy poco afectado y en todo caso beneficiado. La nivelación del terreno y la construcción de plataformas de cimentación son dos actividades que provocarán un aumento en la temperatura en este predio en particular, pero teniendo en cuenta que el predio está desprovisto de vegetación, se considera un impacto de baja magnitud e importancia (1) temporal (t) y con medida de mitigación (+).

El programa de reforestación y jardinado con especies nativas, el mantenimiento de jardines sin fertilizantes y el mantenimiento de las áreas de conservación de manglar, ayudarán a disminuir los efectos adversos en el **microclima**, por lo cual estas actividades son benéficas permanentes (P) aunque de baja magnitud e importancia (1).

Características del Medio / Etapas del Proyecto		PREPARACIÓN DEL SITIO							ETAPA DE CONSTRUCCIÓN										OPERACIÓN														
<div><div>Magnitud</div><div></div><div>Importancia</div></div> <div>En cada cuadro de la matriz se anotan los valores para la MAGNITUD e IMPORTANCIA asignados a los impactos potenciales derivados del desarrollo del proyecto. La escala de estos va de 1 a 5. Los impactos benéficos se marcan con un signo (+).</div>		Delimitación topográfica del sembrado del hotel	Sondeos para Mecánica de Suelos	Limpieza de terreno y tapial para delimitar el área de trabajo	Trazo y bancos de nivel	Acondicionamiento Vivero temporal	Rescate y propagación de plantas	Nivelación del terreno	Excavaciones hasta nivel del sótano	Cimentación e hincado de pilas	Construcción de Plataformas de cimentación	Levantamiento de las estructuras modulares	Elementos estructurales de concreto reforzado y colado losas	Levantamiento de muros de ladrillo y muros de concreto reforzado	Trabajos de albanilería	Construcción y equipamiento de albercas	Introducción de instalaciones hidráulicas y eléctricas	Apilados de muros y pilares interiores y exteriores	Recubrimientos de muros y pisos y acabados	Terminación de Fachadas, Azóteas e impermeabilizaciones	Carpintería, Cancelería, ebanistería y plomería	Retiro de instalaciones provisionales y limpieza de la obra	Fase de pruebas de equipos e inicio de operaciones	Trabajo permanente de recoja de basura	Programa de reforestación y jardinado	Mantenimiento de jardines sin fertilizantes	Mantenimiento de las áreas recreativas	Operación del Programa de Protección a la Tortuga Marina	Mantenimiento preventivo permanente instalaciones				
		Suelo								3	1	1	1	1	1	1	3	1															
		Subsuelo								3	1								1	1													
		Atmósfera																															
Medio Físico	Gases contaminantes																																
	Ruido ambiental																																
	Microclima (Clima Local)																																
	Geohidrología																																
	Hidrología superficial																																
Medio Biológico	Paisaje																																
	Vegetación																																
	Fauna																																
Medio Socioeconómico																																	

Matriz de Leopold Modificada. En esta matriz se presentan los resultados obtenidos para la evaluación de la magnitud e importancia de los impactos ambientales potenciales, permitiendo identificar los impactos para cada una de las características del medio ambiente como consecuencia de las actividades programadas para la construcción y la operación del *Hotel Gaviotas Puerto Morelos*.

- *Geohidrología*

El **área y volumen** de agua que puede infiltrarse hacia el subsuelo se verán disminuida por la construcción de la plataforma de cimentación al igual que con la construcción y equipamiento de albercas. Se considera que en el caso de la plataforma, por sus dimensiones, representará un impacto permanente y sin medidas de mitigación por ello la magnitud es media (3) aunque de importancia baja (1). En el caso de la alberca, por tratarse de una superficie más pequeña, resulta poco significativa con respecto a la totalidad del predio, por ello la magnitud e importancia del impacto son bajas (1) y se considera que este impacto es permanente sin medida de mitigación.

Con respecto a la **calidad del agua superficial**, se considera que los trabajos de obras provisionales, de carpintería, cancelería, ebanistería y plomería, pueden generar impactos potenciales por la dispersión o escurrimientos de solventes y otras sustancias que se utilizan en estos trabajos, que en caso de un manejo inadecuado o por accidente, pueden generar derrames contaminantes. A pesar de lo anterior, estos impactos son perfectamente prevenibles y existen medidas de mitigación para los mismos. Por lo anterior, se consideran impactos temporales con medidas de mitigación (t+) con baja importancia y baja magnitud.

Con relación a los **flujos subterráneos**, se anticipan afectaciones por las excavaciones hasta nivel del sótano y la cimentación e hincado de pilas. Sin embargo el impacto sobre estos flujos subterráneos no es significativo, ya que al encontrarse sobre el litoral costero, estas construcciones no afectan la unidad hidrológica de la zona ni se prevé afectación alguna por la construcción de pilotes, sobre acuífero alguno.

- *Hidrología superficial*

Con respecto a los **flujos hidrológicos cuenca-mar**, los trabajos nivelación del terreno pudieran afectar cualquier tipo de escurrimientos que en situación de precipitaciones extraordinarias pudieran desfogar aguas acumuladas en la cuenca del humedal hacia el mar. Estas descargas excepcionales normalmente se presentan a través de bocas de tormenta que incluso pueden ser subterráneas. Sin embargo, en la zona donde se localiza el predio a desarrollar, no se tienen antecedentes de formación de bocas de tormentas temporales o de algún desbordamiento de aguas desde la cuenca, por lo que este supuesto es muy improbable.

Con respecto a la **calidad del agua** de la laguna de inundación que se encuentra al oeste del predio, debido a su distancia, resulta improbable que puede recibir partículas de polvo y otros materiales de la construcción, que pueden ser arrastrados por el viento y depositados en el espejo de agua, que si bien son elementos totalmente inertes y biodegradables para el medio ambiente, temporalmente podrían dar un mal aspecto al agua.

Lo mismo podría presentarse para el caso de la zona marina, hacia la cual podrían ser arrastrados polvos o partículas en forma de spray por el viento. Por tanto esta actividad se considera un impacto temporal (T) mitigable de poca magnitud (1) pero mediana importancia (3) en caso de que se presentaran estos transportes de materiales por vientos.

De igual forma, los trabajos de jardinería sin fertilizantes en tierra y la recoja de basura diaria en toda la superficie de la obra, y el riego diario de la zona de obra para evitar la dispersión de tierra y polvo, tendrán un impacto positivo (P) en el ambiente lagunar y marino, al evitar el origen de dichas fuentes de contaminación.

- *Paisaje*

Para la valoración de este tipo de impactos causados por la presencia de las obras que puedan ser **observados desde la zona turística marina y desde la playa**, se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

1. Un paisaje existe siempre y cuando haya personas que lo perciban.
2. El ambiente circundante tiene muchos elementos de infraestructura turística.
3. Las estructuras a construir podrán ser “aisladas” en buena medida con la construcción de un tapial bien habilitado, pintado con un color neutro que se pierda en el entorno, de manera que las obras y actividades de la construcción queden ocultos a la vista de los turistas y la gente local.

De esta forma, considerando que el sitio es observado solo por quienes pasan en embarcaciones motorizadas y también algunos veleros en la zona marina y por los paseantes que caminan en la playa, se considera que las obras hasta antes de la colocación del tapial y cuando las obras crezcan hasta rebasar la visual del tapial, tendrán un impacto visual temporal (T) de baja magnitud e importancia (1) sin medida de mitigación. Ya en la operación de dichas estructuras, el impacto será permanente (P) pero sin gran impacto en el paisaje actual (1).

Como casi toda obra en proceso, la construcción del proyecto tendrá un impacto visual negativo, aunque de baja magnitud e importancia (1) y temporal con medida de mitigación (t+). Por otro lado, la siembra de árboles y especies halófitas tendrá un impacto benéfico permanente (P) para el paisaje.

Una vez construido el **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**, el paisaje costero con su franja de instalaciones e infraestructura turística de alto valor estético, se verá beneficiado al desaparecer una zona abandonada, desmontada para dar lugar a una infraestructura turística bien diseñada. Este impacto será benéfico permanente (P) de baja magnitud e importancia (1).

1.3.2.2. MEDIO BIOLÓGICO

- *Vegetación*

Aunque en el predio no se registran las plantas halófitas que originalmente poblaban esa zona, en algunas áreas de sus colindancia y un pequeño manchón de herbáceas que se desarrolla al fondo del predio, brinda la posibilidad de realizar el rescate de plantas de **vegetación halófitas**, tales como la riñonina y el lirio de mar. Estos trabajos tendrán un impacto benéfico permanente (P) aunque de baja magnitud e importancia (1) dado el pequeño tamaño del predio, la baja cantidad de ejemplares susceptibles de rescate y la abundancia de estas especies en el entorno.

La vegetación acuática conformada por los **pastos marinos y algas marinas** son susceptibles de sufrir impactos causados por las obras. La nivelación del terreno y el hincado de los pilotes de cimentación y las excavaciones hasta nivel del sótano, producirán polvo y partículas de naturaleza diversa, que pueden ser arrastradas por los vientos y ser dispersadas sobre la zona marina, afectando a estos componentes de la biota marina por la aportación de materiales con potencial contaminante. Por lo anterior se anticipan impactos negativos a estas

comunidades marinas, si bien se trata de impactos de baja magnitud e importancia (1), temporales y con medidas de mitigación (t+).

- *Fauna*

Algunos **crustáceos** que viven en los humedales pueden resultar afectados durante su migración al mar para desovar. Tal es el caso de la migración del cangrejo azul (*Cardisoma guanhumi*), una **especie catalogada como amenazada**, por lo que su conservación es seguida de cerca por las autoridades mexicanas y grupos conservacionistas. Esta migración se lleva a cabo desde los humedales hacia la playa, en los meses de septiembre y octubre, cuando se presenta luna llena y por lo tanto las mareas más altas de año, y la época de lluvias ha cesado.

Por lo tanto, se deberán tomar las medidas necesarias para que durante los meses de septiembre y octubre se proteja a esta especie, en el caso de que llegara a transitar por la zona de la obra. Aquellos individuos que puedan interrumpir su viaje debido al tapial de la obra, deberán ser capturados y transportados cuidadosamente hasta el mar.

Este grupo de fauna pudieran resultar afectados de manera temporal (t) durante los trabajos de nivelación del terreno donde se construirá el proyecto, y al momento de que se realicen las excavaciones hasta el nivel de sótano, aunque con medida de mitigación (+). Este impacto se considera de baja magnitud (1) ya que son pocos los ejemplares existentes, pero de importancia media (3) ya que esta especie es considerada amenazada en la normatividad ambiental mexicana.

Por otro lado, los trabajos de recoja de basura y el mantenimiento de jardines sin fertilizantes evitará que elementos y sustancias extrañas ingresen y permanezcan en la zona, lo que evitará que afecten a estos crustáceos. Este impacto es benéfico permanente (P) aunque de baja magnitud e importancia (1).

A pesar de que el proyecto no afectará áreas marinas, se considera potenciales afectaciones a la **ictiofauna** debido a los trabajos de movimientos de tierra que pudieran generar polvos y partículas de naturaleza diversa, que pueden ser arrastradas por los vientos y ser dispersadas sobre la zona marina afectando a estos componentes de la biota marina por la aportación de materiales con potencial contaminante. Por lo anterior la limpieza de terreno y la colocación del tapial para delimitar el área de trabajo se consideran impactos positivos para esta comunidad íctica, si bien se trata de impactos de baja magnitud e importancia (1), temporales.

Por el contrario, los trabajos de recoja de basura y el mantenimiento de jardines sin fertilizantes evitará que elementos y sustancias extrañas ingresen y permanezcan en el agua, lo que evitará la contaminación del agua. Este impacto es benéfico permanente (P) aunque de baja magnitud e importancia (1).

Herpetofauna. A pesar de que durante el tiempo en que se realizaron los trabajos de caracterización ambiental en el predio, *no se registró la presencia de reptiles*, es muy probable que sobre su superficie transiten pequeñas lagartijas o iguanas provenientes de las inmediaciones. Por lo cual, se recomienda que previo a las labores de obra, se realicen trabajos de ahuyentamiento, de manera que se refugien en sus madrigueras de las áreas colindantes. Por lo tanto, se considera que la limpieza de terreno y la colocación del

tapial para delimitar el área de trabajo, así como el rescate y propagación de plantas, representan impactos positivos para este grupo de especies, los impactos se consideran de baja magnitud (1) e importancia (1).

Por otro lado, aunque estas playas no son consideradas como especialmente importantes en el estado como playas de anidación de las tortugas marinas, siempre existe la posibilidad del arribo potencial de estas especies marinas hacia las playas de la zona para realizar su anidación.

A partir de la publicación de la NORMA Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación, publicada el 1 de febrero de 2013 en el Diario Oficial de la Federación, se cuenta con un instrumento regulatorio obligatorio y de carácter específico, enfocado a atender la problemática de las áreas de anidación de estos reptiles, para estandarizar las actividades de manejo para la protección del hábitat de anidación, de las hembras anidadoras, sus nidos y crías, desde su llegada a la playa hasta la entrada de las crías al mar, incluye la protección de nidos sea *in situ* o en corrales, medidas precautorias y la observación de las tortugas marinas, sus nidos y sus crías.

Para estar en condiciones de hacer frente a un posible arribo de tortugas en el frente de playa del hotel, se plantea canalizar los esfuerzos del hotel para la protección a la tortuga marina, formando parte del Programa de Protección a la Tortuga Marina en la Zona costera del municipio, que realiza anualmente la Dirección de Ecología del Municipio de Puerto Morelos y la dirección del Parque Marino Arrecifes de Puerto Morelos.

Por lo anterior, la vinculación del hotel al Programa de Protección a la Tortuga Marina de las autoridades de la zona, se califica un impacto positivo permanente (P) para la protección de estas especies de reptiles marinos, con una magnitud e importancia bajas (1) debido a lo reducido de su ámbito de aplicación.

Ornitofauna. Las aves no verán reducido su hábitat en la zona del terreno debido a que la limpieza del mismo no representará un desmonte de la vegetación. Sin embargo el uso del espacio abierto que actualmente existe, podrá representar algún impacto para este grupo de fauna, lo mismo que la realización de todas las actividades de construcción, por lo que las aves serán alejadas por los ruidos y actividades de la obra, calificándose este impacto como permanente con medida de mitigación (p+) de baja magnitud e importancia (1).

Por otro lado, el programa de reforestación y jardinado representarán una gran mejora de la zona respecto de la avifauna, ya que encontrará alimento y refugio en esta nueva cobertura vegetal.

La **siembra de árboles y plantas halófitas** en el proyecto, aumentará el hábitat para aves, siendo este un impacto benéfico permanente (P) aunque de baja magnitud (1) e importancia (1) debido a lo reducido del proyecto.

Mastofauna. Durante los trabajos de campo que se realizaron para la caracterización del predio, no se registró la presencia de ningún mamífero.

Por otro lado, se estima que las poblaciones de murciélagos frugívoros que se desplazan por toda la zona, se verán beneficiados con los trabajos de reforestación con especies nativas de plantas, ya que les ofrecerán resguardo y alimentación a través de los frutos que producen.

En general, a pesar de la ausencia de mamíferos en la zona, animales de este grupo que pudieran transitar por la zona podrían resultar afectados por la realización de muchas de las actividades de construcción exterior, por lo que se verán ahuyentados por los ruidos, calificándose este impacto como permanente con medida de mitigación (p+), pero de baja magnitud e importancia (1).

Fauna nociva. Desde el momento en que inicien los trabajos preliminares, se empiezan a generar las condiciones para la proliferación de fauna nociva. Los trabajos de recoja **permanente de basura**, así como el **mantenimiento preventivo de instalaciones**, evitará el establecimiento de fauna nociva como ratas y ratones, moscas, termitas, etc. Este impacto será benéfico permanente (P), de baja magnitud (1) e importancia (1).

1.3.2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

La construcción y operación del proyecto generará empleo temporal para un total de 100 trabajadores de la construcción y empleo permanente para aproximadamente 25 prestadores de servicios y administración durante la operación. Durante todas las etapas de preparación del sitio y construcción habrá impactos positivos para el empleo temporal, aunque considerando la baja cantidad de personal requerido, este impacto será de baja magnitud (1) aunque de importancia media (3). De la misma forma, los empleos permanentes generados serán de importancia media, por lo que el impacto tiene baja magnitud (1) pero de importancia media (3).

Un aspecto negativo de todo desarrollo, es el incremento en la demanda de servicios públicos municipales, entre los cuales se destaca la demanda para los servicios de transporte, vigilancia policiaca, demanda de agua potable, servicio de limpia y recolección de basura, vivienda, alumbrado público, etc.

En conjunto todos estos **servicios públicos** tendrán un incremento a lo largo de todas las etapas del proyecto, incluyendo la operación, en especial los referentes a los trabajos de limpia y recoja de los desechos generados durante la obra de construcción y la operación; aunque considerando el tamaño del proyecto, esta demanda será de baja magnitud (1) e importancia (1), ya que además se reducirán los volúmenes de residuos sólidos gracias a la separación de los mismos de acuerdo a su naturaleza.

El **desarrollo económico municipal** se verá favorecido permanentemente (P) al ofrecer una nueva fuente de ingresos, de especial relevancia en esta primera etapa del municipio de Puerto Morelos, que requiere recursos para iniciar su administración independiente. Estos recursos vía impuestos y derechos, favorecerá el desarrollo municipal de manera permanente (P) con baja magnitud pero de importancia media (3).

La **operación del Hotel Gaviotas Puerto Morelos** tendrá un impacto benéfico permanente (P) para las arcas municipales, al permitir el ingreso de dinero por concepto de pago de impuestos prediales, permisos municipales, permisos de uso de zona federal, etc., aunque de baja magnitud (1) e importancia media (3).

Evidentemente, los **insumos** que requerirá el **Hotel Gaviotas Puerto Morelos** durante su construcción y operación permitirán que los distintos proveedores vean favorecidos sus ingresos, esto constituye un impacto benéfico temporal (T). La magnitud e importancia de este impacto económico variará de acuerdo al proveedor, pero considerando el tamaño de la obra, se puede considerar que tendrá una baja magnitud e importancia media (3).

La **oferta turística** se verá incrementada durante la operación del proyecto con la oferta de este nuevo centro de hospedaje turístico, por lo que tendremos un impacto benéfico para la oferta turística del puerto y del municipio. Si consideramos cada una de las diferentes etapas del proyecto separadamente, este impacto es permanente (P) de baja magnitud (1) e importancia media (3), pero si lo consideramos en su conjunto, el nuevo Hotel Gaviotas Puerto Morelos tendrá un impacto de importancia y magnitud medias (3) en la oferta turística. La sustitución de un predio abandonado por uno con una infraestructura de calidad y visualmente agradable tendrá un impacto positivo permanente (P) en el **ambiente turístico** de la zona hotelera del puerto, con una magnitud e importancia medias (3).

1.4. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL

El resultado del análisis de las matrices elaboradas para la construcción, operación y mantenimiento del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos** indican que en términos generales no hay impactos ambientales negativos importantes en el medio natural y por tanto es factible su construcción y operación.

Se identificaron un total de 235 impactos ambientales potenciales. De ellos 140 son impactos benéficos (59.57%), los otros 95 impactos (40.43%) son adversos. Sin embargo de estos últimos, únicamente 6 (6.31%) son permanentes sin medida de mitigación y ninguno es temporal sin medida de mitigación. De estos impactos permanentes que no cuentan con medida de mitigación, 4 son de magnitud media pero de importancia baja, mientras que el resto corresponden a impactos de baja importancia y magnitud. De los 235 impactos detectados, 82 son permanentes, y de éstos son 62 benéficos y solo 20 adversos, de éstos últimos 13 son permanentes adversos pero con medida de mitigación. Del total, 151 impactos son temporales (79 de ellos benéficos) y 72 temporales adversos con medida de mitigación.

Los impactos de baja magnitud predominan sobre el resto. Del total de los impactos registrados, 231 impactos (98.30%) fueron catalogados como de baja magnitud, 4 (1.70 %) de mediana magnitud y ninguno de alta magnitud. De igual manera, los impactos adversos de baja importancia fueron casi la totalidad ya que el análisis de las matrices indica que 94 impactos adversos (98.95 %) fueron considerados de baja importancia, 1 (1.05%) de mediana importancia y ninguno de alta importancia.

De los 140 impactos benéficos 79 (56.43 %) son temporales, correspondientes en su gran mayoría al contexto socioeconómico, particularmente en las fases de preparación del sitio y construcción. El resto de los impactos benéficos 61 (43.57 %) son permanentes, muchos de ellos también en el contexto socioeconómico, pero 69 de todos impactos benéficos se identificaron en los medios biológico y físico, como un reflejo del bajo impacto que tendrá la obra y operación del proyecto.

En conclusión, el análisis de las matrices indica que la construcción, operación y mantenimiento del proyecto **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**, tendrá pocos impactos ambientales de escasa importancia, la mayoría de ellos mitigables. Así mismo, los numerosos impactos benéficos en el contexto socioeconómico compensan positivamente el análisis. Todo esto permite evaluar el proyecto como viable para su construcción y operación.

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

A continuación, se enlistan las medidas de prevención, mitigación y compensación, identificadas como las más relevantes para disminuir de manera significativa el alcance de los impactos ambientales adversos detectados para la construcción y la operación del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**. Se trata de medidas de compensación, mitigación y correctivas, aplicables para cada una de las etapas del proyecto y del medio físico, biológico y sosioeconómico.

1.1. MEDIO FÍSICO

Suelo. El uso de maquinaria durante las obras siempre representa un riesgo de producir derrames e combustible, ahitivos o lubricantes, por lo que será un factor a considerar durante toda la obra, de manera que se evite la contaminación del suelo y los acuíferos. Para prevenir la contaminación del suelo por hidrocarburos, la maquinaria utilizada deberá estar en buenas condiciones mecánicas y no se permitirá la carga de combustible en el sitio. La utilización de la maquinaria deberá normarse por programas y sistemas de control de derrames de combustibles y equipos.

Solamente se afectarán las áreas autorizadas para la construcción del hotel, sin realizar obras o actividades en las zonas aledañas a la obra, a fin de evitar impactos adversos no anticipados e innecesarios. Adicionalmente, para evitar el acceso no permitido de maquinaria pesada y/o de personal a estas áreas, el constructor deberá supervisar y apegarse a las restricciones ambientales y urbanas propuestas en el Reglamento Interno de Construcción. De igual forma, cualquier infraestructura temporal será construida en áreas que posteriormente serán ocupadas dentro del mismo proyecto.

Para minimizar la erosión en las áreas de trabajo las actividades de nivelación del terreno y excavaciones, para las diferentes construcciones se irán haciendo de manera gradual y paulatina, conforme se avance en la obra civil, de manera que se evite que algunas áreas del terreno permanezcan expuestas innecesariamente durante periodos largos de tiempo.

Los recursos minerales que se utilicen durante las diferentes etapas del desarrollo deberán provenir de bancos de material que cuenten con los permisos correspondientes para su extracción. En la red de drenaje sanitario se empleará tubería de PVC para reducir el riesgo de fugas e infiltraciones.

Se evitará la acumulación de residuos sólidos a fin de impedir la generación de malos olores y su dispersión a la atmósfera, trasladándolos periódicamente a los sitios que determine la autoridad municipal para su destino final.

Subsuelo. La reducción en la permeabilidad del subsuelo ocasionada por la losa de cimentación construida como basamento del hotel, será compensada con la creación de las áreas verdes y jardinadas, lo que permitirá

contar con una amplia superficie permeable y que ayudará a la regeneración del subsuelo por la acción biológica de las plantas y fauna subterránea.

Para prevenir la contaminación del suelo por aceites e hidrocarburos, la maquinaria estará siempre en buenas condiciones mecánicas y no se permitirá la carga de combustible dentro de la obra ni realizar mantenimiento a la maquinaria.

También se deberá evitar la acumulación de residuos de alimentos de los trabajadores, a fin de impedir la proliferación de malos olores y fauna nociva, por lo que la recolecta de residuos se realizará con la frecuencia necesaria. Con estas dos medidas se amortiguarán los efectos mecánicos de afectación por basura sepultada.

Atmósfera. Todas las actividades que requieran la utilización de motores de combustión interna estarán vigiladas para que las máquinas siempre estén en perfectas condiciones mecánicas, reduciendo al mínimo la emisión de gases contaminantes. Entre las actividades mencionadas durante la construcción están la limpieza y nivelación del terreno, el hincado de pilotes para la cimentación, el relleno con sascab y las obras civiles.

Se evitara el uso innecesario de vehículos automotores y maquinarias en el proceso de preparación del sitio y en la construcción. Los niveles máximos permisibles de ruido en fuentes móviles como automóviles, autobuses, camiones, tracto-camiones y similares, deberán ajustarse a la Norma Oficial Mexicana-080-SEMARNAT-94. Los niveles de ruido generado por prácticamente todas estas actividades podrán ser atenuados también con el adecuado funcionamiento de la maquinaria a utilizar y se aislará del exterior mediante la construcción del tapial de madera. Durante el desarrollo de la obra siempre se mantendrá en buen estado mecánico la maquinaria.

Los escombros y las áreas donde se generen polvos serán rociados periódicamente con agua para evitar la dispersión de polvo hacia las áreas vecinas y la zona marina. Los materiales que se utilicen durante la etapa de construcción deben provenir de bancos de material autorizados o bien de casas comerciales establecidas.

Durante la aplicación de acabados, deberán usarse productos que no dañen la capa de ozono. Los equipos refrigerantes no utilizarán compuestos cloro-fluoro-carbonados (CFC), que dañen la capa de ozono.

Para contrarrestar el incremento en la temperatura ambiental causado por la reducción de la cobertura vegetal y su posterior reemplazo por asfalto y concreto, en las áreas verdes y jardinado se deberán introducirse especies arbóreas nativas de copa extendida.

Durante todas las etapas de la obra se evitará el fecalismo al aire libre, por lo que se colocarán letrinas o sanitarios portátiles a razón de uno por cada 10 a 20 trabajadores, estratégicamente distribuidos en toda la zona de obra. La empresa contratada deberá dar el mantenimiento adecuado. La constructora deberá colocar letreros donde prohíban defecar al aire libre.

Durante el desarrollo de las actividades estará prohibido el uso del fuego como medio para la disposición final de residuos, materiales o sustancias.

Los materiales de construcción y los residuos sólidos generados, así como el transporte de tierra y basura en camiones fuera del sitio de la obra, deberán ser humedecidos antes de cargarlos, y los vehículos que los trasladen deberán estar cubiertos con una lona para evitar la dispersión de partículas de arena o grava.

Microclima (clima local). El despalme del terreno y su nivelación podrá cambiar el microclima al aumentar la radiación solar incidente sobre el suelo. Para mitigar esto se propone substituir la vegetación herbácea existente por plantas nativas y de ornato en las áreas de jardines del proyecto.

Geohidrología. Si bien la relación área-volumen de infiltración que actualmente presenta el predio se verá reducida por la construcción del hotel, ésta será mínima, compensándose con el área que permanecerá permeable en todo el predio y las áreas de jardinado. La calidad del agua superficial hace referencia a los flujos hídricos que por escurrimiento puedan alcanzar el subsuelo, particularmente agua pluvial, y que pudiese arrastrar consigo algún contaminante.

Por lo anterior, en las obras de construcción cualquier fuga de aceites o combustibles provenientes de la maquinaria o vehículos, puede afectar negativamente la calidad del agua subterránea, incluyendo la maquinaria utilizada para hincar los pilotes y la realización de las plataformas de cimentación. Estos trabajos deberán realizarse exclusivamente en las áreas determinadas para el sembrado del proyecto y con maquinaria en buen estado de mantenimiento para evitar fugas y accidentes de vertidos.

De igual forma, durante las labores de mantenimiento, particularmente los retoques de pintura, podrían provocar que solventes o pinturas caigan al suelo y éstos sean arrastrados por las lluvias al subsuelo y el acuífero. Para evitar que esta situación se presente, en las áreas donde se realicen estos trabajos se deberán colocar lonas en el suelo que capten los posibles escurrimientos de pintura.

En cuanto a los flujos subterráneos, se estableció que la mejor manera de minimizar la afectación a los mismos es la cimentación con pilotes, siendo ésta en sí una medida de mitigación, ya que no representan una barrera que el flujo subterráneo no pueda librar. Por lo anterior, las corrientes del subsuelo solo podrían ser afectadas por los pilotes que sostendrán el proyecto, pero que no representan una barrera continua, sino solo elementos separados de cimentación, por lo que no se obstaculizan los flujos geohidrológicos.

Hidrología superficial. Para garantizar la calidad del agua marina, todas las actividades de drenado y cambios de aceites de maquinaria, serán llevadas a cabo en los sitios que las empresas constructoras tienen destinados para ello en sus talleres propios, donde se encuentra dicha maquinaria. Ningún contenedor será movilizado a través de la playa o zonas con suelo permeable para evitar la infiltración a través del suelo y que sea transportado por las corrientes subterráneas hacia el mar.

En caso de no transportarse inmediatamente el cascajo a su sitio de disposición, los cúmulos deberán ser cubiertos con lonas para evitar la dispersión de tierra y polvo por efecto de las brisas.

Paisaje. Las alteraciones que durante la realización de la obra se presenten al paisaje observado desde el Mar Caribe por quienes pasan en embarcaciones motorizadas y también algunos veleros en la zona marina y por los paseantes que caminan en la playa, se atenuarán mediante la colocación de un tapial bien construido, pintado con un color neutro que se pierda en el entorno, de manera que las obras y actividades de la construcción queden ocultos a la vista de los turistas y la gente local.

Para reforzar esta medida fundamental, solamente se permitirá el acceso al área de construcción a personas autorizadas para la realización de las obras del hotel y para evitar el acceso innecesario de maquinaria pesada y/o de personal a la zona turística, de manera que el paseante no perciba las obras y actividades que se realizan tras el tapial.

Ya durante la operación del hotel, el paisaje costero con su franja de instalaciones e infraestructura turística de alto valor estético, se verá beneficiado al desaparecer una zona abandonada, para dar lugar a una infraestructura turística bien diseñada.

1.2. MEDIO BIOLÓGICO

Vegetación. No se anticipan impactos sobre este recurso natural, toda vez que el predio no cuenta con una cobertura vegetal, con excepción de unos pequeños manchones de vegetación secundaria (pastos y plantas cubridoras) que se presentan al fondo del predio. Por esta razón, no se realizará ningún programa de rescate de vegetación. Sin embargo, la falta de vegetación será enriquecida con los trabajos de reforestación y jardinería del proyecto, con plantas nativas propias de la duna arenosa, que serán complementadas con plantas de ornato para forestar los jardines y las áreas verdes del hotel.

La jardinería y reforestación deberá realizarse con flora nativa, así como con especies de origen tropical, que no afecten y representen una amenaza invasiva para las zonas con vegetación regional. Se recomienda llevar a cabo esta actividad con especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para el mantenimiento de las áreas verdes sólo se emplearán los químicos y fertilizantes aprobados por la CICOPLAST (organofosforados de tercera generación). En estas áreas jardinadas no se permitirá la siembra de especies consideradas como invasoras o cualquier otro género capaz de introducir plagas propias de ellas, ni desplazar a la flora nativa. Se aplicará la normatividad vigente en materia de protección y conservación de las especies de flora.

Se deberá proporcionar un mantenimiento adecuado a las plantas sembradas en las áreas verdes del proyecto. Esto incluye entre otras actividades, el deshierbe, riego y aporte de tierra y nutrientes, así como una observación permanente para detectar a tiempo posibles ataques de plagas o enfermedades permitiendo un oportuno control del problema.

El pintado durante la construcción y mantenimiento de los edificios puede causar que algunos ejemplares de vegetación sean afectados, para evitarlo se cubrirán temporalmente con una lona protectora que recibirá cualquier salpicadura de pintura que accidentalmente cayera. Esta lona será retirada inmediatamente después de terminar las labores de pintura.

Fauna. En el predio donde se desarrollará el proyecto no se registró la presencia de especies de fauna que pudieran resultar sujetas de rescate, ya que la mayor parte son aves que se mueven libremente entre las diferentes áreas verdes de la zona.

Los animales terrestres que pudieran ingresar hacia las áreas de trabajo, serán capturados y reubicados en áreas naturales cercanas al sitio del proyecto. Así mismo, todos los trabajadores que estén en la obra serán capacitados para evitar afectar a cualquier ejemplar que observen.

Los crustáceos terrestres que lleguen a salir hacia las áreas de trabajo, serán capturados y reubicados en áreas colindantes al sitio del proyecto, o bien en la zona de manglar más cercana al proyecto, específicamente al tratarse de los cangrejos azules que migran al mar durante su época reproductiva en los meses de

septiembre y octubre, para evitar que ingresen al sitio de obra y puedan ser arrollados por los automotores o por alguna otra actividad de construcción.

El sembrado de plantas servirá como medida de mitigación para minimizar los efectos de la limpieza del terreno y su nivelación sobre la ornitofauna, además que una vez plantadas, las plantas servirán de zona de perchado, alimentación, refugio y anidación.

El ruido generado por el hincado de los pilotes ahuyentará a las aves, y para ello será obligatorio que la maquina piloteadora esté en perfectas condiciones mecánicas para reducir el volumen de ruido, así como optimizar el tiempo de trabajo y terminar lo más rápido posible.

Por ningún motivo se permitirá cazar o molestar a la fauna silvestre. Se recomienda la colocación de letreros preventivos, los trabajadores de la obra deberán ser instruidos al respecto, para evitar alterar el restablecimiento de las poblaciones.

La fauna se verá alterada por el ruido derivado del empleo de la maquinaria, por lo que ésta deberá estar provista de silenciadores a fin de mitigar el impacto. Se aplicará la normatividad vigente en materia de protección y conservación de las especies de fauna.

Las instalaciones provisionales deberán mantenerse limpias y deberán cumplir con las normas de higiene que marca la Secretaría de Salud a fin de evitar la proliferación de fauna nociva. Se deberá promover medidas de salud e higiene entre los trabajadores a fin de evitar enfermedades endémicas y la proliferación de fauna nociva.

Los residuos sólidos generados durante las diferentes etapas se deberán manejar adecuadamente desde su generación, traslado y disposición para evitar la proliferación de fauna nociva. Se colocarán botes de basura o contenedores en sitios estratégicos. Se recomienda el uso de señalización adecuada para promover la disminución en la producción de desechos y su adecuada disposición.

El control de la fauna nociva durante la etapa de operación deberá realizarse bajo supervisión profesional y empleando los productos químicos autorizados por las instancias correspondientes.

1.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Para garantizar que el proyecto tendrá un efecto social benéfico para la comunidad, la empresa deberá dar prioridad a la contratación de mano de obra local, a menos que se trate de un trabajo altamente especializado y no se encuentre personal de la región para realizarlo.

Cualquier persona ajena que se introduzca a la zona de obras deberá de ponerse un casco protector y chaleco con reflejantes fácilmente distinguibles, sobre todo en la noche, como medida de seguridad. Adicionalmente se deberá proporcionar a los trabajadores el equipo de seguridad necesario, dependiendo de su actividad.

A fin de evitar accidentes y riesgos de trabajo innecesarios, deberá impedirse a los empleados el consumo de bebidas embriagantes o sustancias enervantes durante la jornada laboral, así como la permanencia en la obra o instalaciones de aquel trabajador que se presente bajo sus efectos. Por otro lado, deberá contarse con los

programas de seguridad e higiene que la autoridad competente determine. Se dotará a los encargados de aplicar los acabados de mascarillas contra solventes para evitar intoxicaciones y accidentes.

Con el objeto de reducir las probabilidades de accidentes automovilísticos se instará a los choferes y transportistas a manejar con cortesía y amabilidad, así como con respeto de las normas y señales de tránsito.

Se deberán realizar recorridos por las áreas naturales y urbanas adyacentes a la obra, a fin de detectar oportunamente sitios que se utilicen para defecar al aire libre, realizando un trabajo sanitario que consiste en encalar las zonas donde se detecten heces fecales al ras del suelo, reforzando este trabajo con letreros que muestren gráficamente la prohibición de defecar en el monte. Se deberán proporcionar los servicios sanitarios, a razón de uno por cada 20 trabajadores.

Estas actividades deberán reforzarse con la revisión diaria de los sanitarios portátiles o letrinas ecológicas, para un adecuado control sanitario y motivar a los trabajadores a usarlos. En estos mismos lugares se deberán colocar letreros con instrucciones para que los empleados se laven las manos antes de comer y después de ir al baño.

Todos los tinacos y recipientes que contengan agua para consumo humano, deberán contar con señalamientos de fácil identificación, para evitar el consumo de agua no potable. Estos tinacos, además de ser llenados con agua potable, deberán ser clorados y muestreados permanentemente para verificar la cantidad de cloro en cada tinaco, manteniendo el agua con una concentración de 1.5 de cloro residual.

Se deberán promover entre los trabajadores campañas de vacunación contra el tétanos, tifoidea, tuberculosis y otras enfermedades infectocontagiosas que puedan ser transmitidas por la estrecha convivencia entre los trabajadores. Adicionalmente, se deberán aplicar medidas de medicina preventiva, tales como la toma de muestras de gota gruesa a todo el personal, para la detección oportuna y tratamiento contra el paludismo; se deberá asimismo repartir entre todos los trabajadores una toma masiva en dosis única de cloroquina y primaquina, para la prevención de esta enfermedad.

A todo paciente que presente cuadros diarreicos, se le deberá realizar la toma de hisopos rectales para detección oportuna del cólera, enviando a estudio estas muestras, además de dar tratamiento oportuno contra el cólera.

2. IMPACTOS RESIDUALES.

Los impactos residuales son aquellos que permanecerán a pesar de la implementación de medidas de prevención, mitigación o compensación propuestas. En el presente proyecto, los impactos residuales identificados son:

1. Cambio en la estructura del suelo arenoso en el predio donde se construirá el hotel.
2. Afectación potencial a las hembras de cangrejo azul durante su migración reproductiva.
3. Afectación por una reducción en la permeabilidad del subsuelo.
4. Afectación menor a la estructura del subsuelo.
5. Afectación menor al paisaje desde el mar Caribe durante las obras.
6. Impacto benéfico al paisaje desde el mar Caribe a partir del inicio de operaciones.

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Cuando se analiza el escenario que se obtiene con el desarrollo y operación del proyecto **Hotel Gaviotas Puerto Morelos** es que desde el punto de vista ambiental se integra a los ecosistemas de la zona sin menoscabo de la calidad de los mismos, toda vez que se trata de un proyecto de bajo impacto que no ocupa grandes extensiones de terreno ni invade ecosistemas sensibles con altas densidades u operaciones de alto riesgo ambiental.

Por otro lado, el proyecto resulta congruente con la vocación turística de la zona en que se inserta. Rodeado de hoteles, restaurantes, marinas y tiendas de buceo, por lo que el proyecto contribuye a la diversificación de la oferta turística con centro de hospedaje con un diseño propio y adaptado al carácter caribeño de la zona.

El terreno en breña que se pretenden utilizar para la realización del proyecto, presenta actualmente un impacto negativo del paisaje. El proyecto restaurará la zona con instalaciones que no afectan el paisaje turístico, sino que lo mejoran.

Respecto a la operación del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**, se pronostica que bajo un esquema adecuado de supervisión y vigilancia de los procesos de operación y mantenimiento de sus instalaciones, no se presentarán impactos ambientales significativos a los importantes ecosistemas circunvecinos al desarrollo, incluyendo el Parque Marino Arrecifes de Puerto Morelos con el que conlinda, con la identificación de escasos impactos residuales de escasa importancia.

Debido a la congruencia del proyecto Hotel Gaviotas Puerto Morelos con todos los instrumentos de regulación urbana y ambiental vigentes, así como su localización en la zona turística de la franja hotelera del casco viejo de Puerto Morelos, no se evaluaron alternativas a la localización del mismo.

2. CONCLUSIONES

El contenido de los capítulos IV y V de esta manifestación de impacto ambiental para la construcción y operación del proyecto Hotel Gaviotas Puerto Morelos, permite establecer que el proyecto no causa impactos ambientales críticos por lo que, respetando el formato aplicable, se exponen a continuación las siguientes conclusiones:

Como resultado del análisis de la caracterización del sistema ambiental donde se localiza el predio, se considera que se obtuvo el conocimiento básico del marco ambiental para permitir la evaluación de la construcción y operación del proyecto Hotel Gaviotas Puerto Morelos.

El resultado del análisis de las matrices elaboradas para la construcción, operación y mantenimiento del Hotel Gaviotas Puerto Morelos indican que en términos generales no hay impactos ambientales negativos importantes en el medio natural y por tanto es factible su construcción y operación.

El resultado del análisis de las matrices elaboradas para la construcción, operación y mantenimiento del **Hotel Gaviotas Puerto Morelos** indican que en términos generales no hay impactos ambientales negativos importantes en el medio natural y por tanto es factible su construcción y operación.

Se identificaron un total de 235 impactos ambientales potenciales. De ellos 140 son impactos benéficos (59.57%), los otros 95 impactos (40.43%) son adversos. Sin embargo de estos últimos, únicamente 6 (6.31%) son permanentes sin medida de mitigación y ninguno es temporal sin medida de mitigación. De estos impactos permanentes que no cuentan con medida de mitigación, 4 son de magnitud media pero de importancia baja, mientras que el resto corresponden a impactos de baja importancia y magnitud. De los 235 impactos detectados, 82 son permanentes, y de éstos son 62 benéficos y solo 20 adversos, de éstos últimos 13 son permanentes adversos pero con medida de mitigación. Del total, 151 impactos son temporales (79 de ellos benéficos) y 72 temporales adversos con medida de mitigación.

Los impactos de baja magnitud predominan sobre el resto. Del total de los impactos registrados, 231 impactos (98.30%) fueron catalogados como de baja magnitud, 4 (1.70 %) de mediana magnitud y ninguno de alta magnitud. De igual manera, los impactos adversos de baja importancia fueron casi la totalidad ya que el análisis de las matrices indica que 94 impactos adversos (98.95 %) fueron considerados de baja importancia, 1 (1.05%) de mediana importancia y ninguno de alta importancia.

De los 140 impactos benéficos 79 (56.43 %) son temporales, correspondientes en su gran mayoría al contexto socioeconómico, particularmente en las fases de preparación del sitio y construcción. El resto de los impactos benéficos 61 (43.57 %) son permanentes, muchos de ellos también en el contexto socioeconómico, pero 69 de todos impactos benéficos se identificaron en los medios biológico y físico, como un reflejo del bajo impacto que tendrá la obra y operación del proyecto.

En conclusión, el análisis de las matrices indica que la construcción, operación y mantenimiento del proyecto **Hotel Gaviotas Puerto Morelos**, tendrá pocos impactos ambientales de escasa importancia, la mayoría de ellos mitigables. Así mismo, los numerosos impactos benéficos en el contexto socioeconómico compensan positivamente el análisis. Todo esto permite evaluar el proyecto como viable para su construcción y operación.

VIII LITERATURA CONSULTADA

- Álvarez del Toro, M. 1974. Los Crocodylia de México (estudio comparativo). Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A.C., México, 70 pp.
- Álvarez del Villar, J., 1970. Peces Mexicanos (claves). Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras. Serie de Investigación Pesquera. Estudio 1:166p.
- Alvarez-Saulés, C. 1993. Análisis de la distribución de los moluscos de la Laguna de Bojórquez, Quintana Roo, México. Tesis profesional. Fac. De Ciencias, UNAM.
- A.O.U., 1983. Checklist of North American Birds. Allen Press, Lawrence.
- Barda, 1985. Sinopsis e informe meteorológico del año 1984 para el área del Pedregal, Quintana Roo.
- Barrera, M. A., 1964. La Península de Yucatán como Provincia Biótica. Centro de Estudios Mayas, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Universidad de Mérida (Yucatán). México. 44p.
- Birney, E. C., J. B. Bowles, R. M. Timm y S. L. Williams, 1974. Mammalian distributional records in Yucatan and Quintana Roo, with comments on reproduction, structure and status of peninsular population. Ocasional papers, Bull. Museum of Natural History, 13:1-25.
- Barrera, M. A., 1964. La Península de Yucatán como Provincia Biótica. Centro de Estudios Mayas, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Universidad de Mérida (Yucatán). México. 44p.
- Cabrera, C. E., M. Sousa, O. Téllez y A. López, 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. CIQRO, Cancún. 224p.
- Cabrera-Cano, E. F., M. Sousa y R. Durán, 1982. Listado florístico preliminar (ampliación). En: Sian Ka'an. Estudios preliminares de una zona en Quintana Roo, propuesta como Reserva de la Biosfera. CIQRO, Cancún. 52-63.
- Cevallos, G., Pacheco, J., Santos, G., Sauzán, G., Rojas, O. Y Oliva G., 1999. Evaluación de la fauna de vertebrados terrestres de los predios del área de Xcacel-Xcacelito; Quintana Roo, México. Inédito.
- CIQRO. 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. CIQRO. Puerto Morelos, Quintana Roo. 224 pp.
- Coates-Estrada, R. y A. Estrada, 1986. Manual de Identificación de Campo de los Mamíferos de la Estación de Biología "Los Tuxtlas". Instituto de Biología, UNAM, México.
- Collins, H., 1991. Reptiles and Amphibians. Eastern/Central North America. Peterson Field Guides. Florida.
- Corporación Internacional Tecnoconsult, S. A. de C. V. e Instituto de Ecología, A. C., 1990. Estudios de ecología costera y de determinación de zonas de preservación ecológica del Corredor Turístico Cancún-Tulum, México, D. F.
- Diario Oficial de la Federación, NOM – 059 – SEMARNAT – 2001, 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. 6 de marzo del 2002

- Duellman, W. E., 1965. Amphibian and reptiles from the Yucatan Peninsula, Mexico. University of Kansas Publications, 15(12): 577-614.
- Duran, G. R. y E. Olmsted, 1990. Plantas vasculares de Sian Ka'an. En: Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintan Roo, México. CIQRO/Univ. Of Florida, México. 47-94.
- Durán G. R., M. Méndez y R. Orellana., 1997. *Manual de Propagación de Plantas Nativas de la Península de Yucatán*. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Mérida, Yucatán, México. 94p.
- Escalante R., S., 1986. La Flora del Jardín Botánico del Centro de Investigaciones de Quintana Roo, Puerto Morelos, Q. Roo. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Veracruzana. Jalapa.
- Escalante R., S., 1993. Jardín Botánico Regional. Guía General. Centro de Investigación Científica de Yucatán, Mérida. 92p.
- Flores, J. S. y I. Espejel, 1994. *Etnoflora Yucatanense; Fascículo 3: Tipos de Vegetación de la Península de Yucatán*. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México. 135p.
- Gamboa, H. 1992. Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an Quintana Roo, México, vol. II. CIQRO/SEDESOL.
- García, E., 1986. Apuntes de Climatología. 5ª edición corregida y aumentada. México. 60 p.
- García, A. y G. Ceballos, 1994. Guía de Campo de los Anfibios y Reptiles de la Costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuixmala/Instituto de Biología, UNAM, México.
- García, E., 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Apuntes de Climatología. Talleres Larios. México, D.F.
- García-Salazar, M, 1983. Fauna silvestre. En: Sian Ka'an. Estudios preliminares de una zona en Quintana Roo, propuesta como Reserva de la Biosfera. Centro de Investigaciones de Quintana Roo, Cancún. 105-111.
- García, J. y J. Correa, s/f. Listado de las aves del área de la reserva ría Lagartos, Yucatán, México. 17p.
- Gaumer, G. F., 1917. Monografía de los mamíferos de Yucatán. Departamento Talleres Gráficos, Secretaría de Fomento, México XLI+331.
- Genoways, H. H. y J. K. Jones Jr., 1975. Annotated checklist of mammals of the Yucatan Peninsula Mexico. IV Carnivora sirenia, Perissodactyla, Artiodactyla. Occasional papers, Museum Texas Tech. University, 26: 1-22.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo. 1994. Acuerdo de Coordinación para el Ordenamiento Ecológico de la Región denominada Corredor Cancún Tulum. Periódico Oficial. Tomo X No. 7 Extraordinario 5ta. Época. 30 pp.
- Gómez-Pompa, A., J. S. Flores y V. Sosa., 1990. The "Petkot": A man made rain forest of the Mayas.
- García-Durán, R. e I. Olmsted, 1990. Plantas vasculares de Sian Ka'an. En: Navarro D. y J. G. Robinson (eds.). Diversidad biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an,

- Quintana Roo, México. CIQRO/ Program of Studies in Tropical Conservation University of Florida. Chetumal. 1: 47-94.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo, 1994. Acuerdo de Coordinación para el Ordenamiento Ecológico de la región denominada Corredor Cancún-Tulum. Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, Tomo X. No. 7 Extraordinario, 5ª Época. 9 de junio de 1994.
- Hatt, R. T. y B. Villa R., 1950. Observaciones sobre algunos mamíferos de Yucatán y Quintana Roo. Anales del Instituto de Biología, UNAM. Serie Zoología, 21(1):37-39.
- Himmelstein, J., 1979. Observations and distribution of amphibian and reptiles in the state of Quintana Roo, Mexico. Herpetology Bulletin of the New York, Herpetological Society, 16(2): 18-34.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1984. Carta Uso del Suelo y Vegetación, Mérida F16-10. Escala 1: 250,000. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- Lee, J. C., 1980. An ecogeographic analysis of the herpetofauna of the Yucatan Peninsula. University of Kansas. Lawrence Miscellaneous Publications, 67.
- Lee, J. C., 1996. The amphibians and reptiles of the Yucatan Peninsula. Comstock Publishing Associates. Cornell University Press. 500 pp.
- Lee, J. C., 2000. A field guide to the amphibians and reptiles of the maya world. The lowlands of Mexico, northern Guatemala, and Belize. Comstock Publishing Associates. Cornell University Press. 402 pp.
- Leopold, A. S., 1997. Fauna Silvestre de México. IMERNAR, De Pax, México. 608p.
- López-Ornat, A., 1983. Localización y medio físico. En: Sian Ka'an. Estudios preliminares de una zona en Quintana Roo, propuesta como Reserva de la Biosfera. CIQRO, Cancún. 19-49.
- López Ornat, A., 1990. Avifauna de la reserva de la Biosfera de Sian Ka'an En: Navarro, D. y J. Robinson (eds.). Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an. CIQRO, Cancún, 331-369.
- MacKinnon, B. (Comp.), 1986. A Checklist of the birds of central & northern Quintana Roo, Cancún, 10p.
- MacKinnon, B., 1992. Check-list of the birds of the Yucatan Peninsula. Amigos de Sian Ka'an, Cancún, 32p.
- MacKinnon, B. 1995. Las aves de Isla Cancún 1974 – 1983. Amigos de Sian Ka'an, Boletín 14. Número especial. Pp 12 – 14 y anexo Listado de aves y flora de Isla Cancún. Gpo. Ed. Regiomontano S.A. de C.V. Cancún, Quintana Roo.
- Martínez, M.L., P. Moreno C. y S. Castillo, 1993. Biodiversidad Costera: Playas y Dunas. En: Salazar-Vallejo S. y N.E. González (eds.) Biodiversidad marina y costera de México. CONABIO/CIQRO, México. 160-181 p.
- Miranda S. Y Hernández-. E., 1963. Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación. Sobretiro del Boletín de la Soc. Botánica de México. 28:28-178
- Miller, R. R., 1986. Composition and derivation of the freshwater fish fauna of Mexico. An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx. 30:121-153.

- Morales B., J.J., 1995. La Gran Selva Maya. Serie: Sian Ka'an, Introducción a los Ecosistemas de la Península de Yucatán. Amigos de Sian Ka'an, A.C. Cancún, Quintana Roo, México. 160p.
- National Geographic Society, 1994. Field Guide to the Birds of North America. 464p.
- Navarro, D. L., T. Jiménez y J. Juárez, 1990. Los mamíferos de Quintana Roo. En: diversidad biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. CIQRO Univ. Of Florida. 471p.
- Navarro-Mendoza, M., L. Colmenero-Rolón, E. Bravo-Núñez, J. González V, L. A. Guillermo, F. Cruz-Abrego, M. A. Fuentes y M. A. Baez, 1997. Estudios ecológicos preliminares del Sistema Lagunar de Chacmochuk, Quintana Roo, México. Reporte final de Investigación. Gobierno del Estado de Quintana Roo, Secretaría de Infraestructura, Medio Ambiente y Pesca. 86p.
- Olmsted, C.I., A. López-Ornat y R. Durán-García, 1983. Vegetación de Sian Ka'an. Reporte preliminar. En: Sian Ka'an. Estudios preliminares de una zona en Quintana Roo, propuesta como Reserva de la Biosfera. Centro de Investigaciones de Quintana Roo, Cancún. 63-84.
- Ogata, N., A. Gómez-Pompa., A. Aguilar-Meléndez., R. Castro-Cortés y O. E. Plummer, 1999. Árboles Tropicales Comunes del Área Maya: Sistema de Identificación Taxonómica. Universidad de California, Riverside. (Compact Disk).
- Paynter, R. A., 1950. The ornithogeography of the Yucatan Peninsula. Peabody Museum Nat. Hist. Yale University Bulletin, 9: 347p.
- Peters, J. A., 1953. Snakes and lizards from Quintana Roo, México. Lloydia, 16:227-232.
- Peterson, R. T. y E. L. Chalif, 1989. Aves de México. Diana, México, 473p.
- Prezas, B., 1996. X'c'acel: Propuesta para el Establecimiento y Manejo de un Área Protegida. Tesina de Maestría. El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Quintana Roo. 101p.
- Ramírez-Pulido, I. Lira y C. Mudespacher. 1986. Guía de los mamíferos de México, referencias hasta 1983. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.
- Ramo, C. y Ayarzagüena, J. 1985. Fauna of the Venezuelan llanos. Notes on their morphology and ecology. Lagoven Booklets. Caracas, Venezuela. 84 pp.
- Reid, F. A. 1997. A field guide to the mammals of Central America and Southeast México. Oxford University Press. Oxford. 334 pp.
- Rzedowsky, J., 1981. Vegetación de México. Ed. Limusa. México. 432 p.
- Sánchez, O., 1987. Estructura y composición de la selva mediana subperennifolia del Jardín Botánico "Alfredo Barrera Marín". Tesis Profesional, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Veracruzana.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación 2010. México, D.F.
- Sousa, M. y E. Cabrera, 1983. Listados Florísticos de México II: Flora de Quintana Roo. Instituto de Biología UNAM. México. 47p.

- Tellez, O., 1989. Las plantas de Cozumel (Guía turística de la Isla de Cozumel, Quintana Roo). Instituto de Biología, UNAM. 71 p.
- Torres-Pech, S., E. F. Cabrera C., y R. Villanueva G., 1990. Flora Pteridológica de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an. En: Navarro D. y J. G. Robinson (eds.). Diversidad biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. CIQRO/ Program of Studies in Tropical Conservation University of Florida. Chetumal. 1: 47-94.
- Tory-Peterson, R. y E. L. Chalif. 1989. Aves de México: Guía de Campo. Diana. México. 473 p.
- Trejo, A., 1994. Estudio comparativo en la selva mediana subperennifolia del Jardín Botánico CIQRO, Puerto Morelos, Quintana Roo, afectada por el Huracán Gilberto (1988). Tesis Profesional, Instituto Tecnológico de Chetumal.