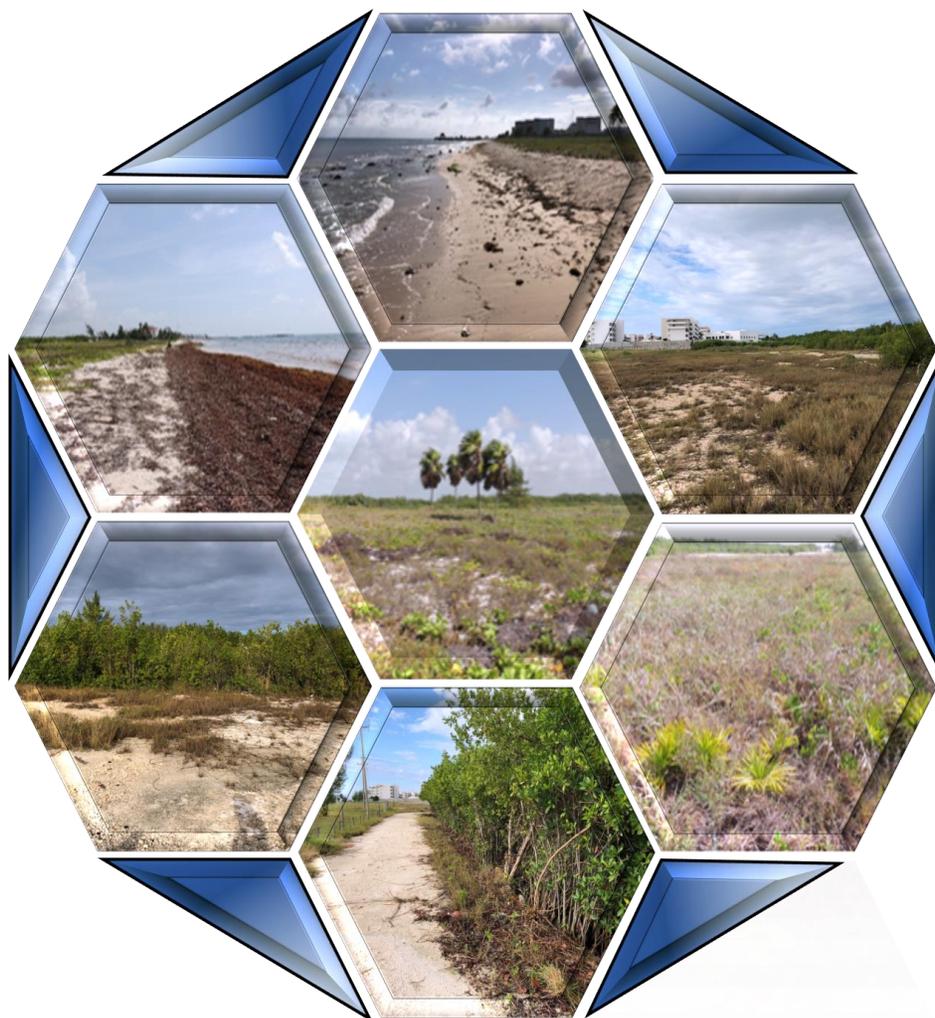


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
Modalidad Particular

SEVEN



Abril, 2019.

ÍNDICE DEL CONTENIDO

I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	5
I.1.2. Ubicación del proyecto	5
I.1.3. Vida útil del proyecto	5
I.1.4. Presentación de la documentación legal	5
I.2. Promovente	5
I.2.1 Razón social: BANCO VE POR MAS, S.A. FIDEICOMISO 321. (“La Promovente”)	5
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes: BVM1711087E9.	5
I.2.3 Nombre y cargo del Poder Legal	5
I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones	5
I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental	5
I.3.1 Nombre o razón social	5
I.3.2 Registro federal de contribuyentes	5
I.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio	5
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	5
I.4 PRESENTACIÓN Y ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.	6
II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	10
II.1 Información general del proyecto	10
II.1.1. Naturaleza del proyecto.	10
II.1.2 Selección del sitio	12
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	13
II.1.4 Inversión requerida	15
II.1.5 Dimensiones del proyecto	15
II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.	20
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	21
II.2 Características particulares del proyecto	22
II.2.1 Programa general de trabajo	39
I.2.2 Preparación del sitio.	40
II.2.3 Etapa de construcción y requerimiento de personal e insumos	43
II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento.	58
II.2.4 Etapa de abandono del sitio	59
II.2.5 Utilización de explosivos	59
II.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	59
II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.	61
III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y REGULACIÓN DE USO DEL SUELO.	63
III.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	63
III.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	64
III.3. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental (REIA)	64
III.4. Programas de Ordenamiento Ecológico Aplicables	67

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

III.4.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	67
III.4.2. Modificación al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez	72
III.5. Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos	95
III.6. Vinculación del proyecto con los decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas	99
III.6.1. Áreas Naturales Protegidas de Carácter Federal	99
III.6.2. Áreas Naturales Protegidas de Carácter Estatal	101
III.6.3. Áreas Naturales Protegidas de Carácter Municipal	103
III.7. Normas Oficiales Mexicanas	103
III.7.1. NOM-022-SEMARNAT-2003	104
III.8. Artículo 60 Ter de la Ley General de Vida Silvestre	132
III.7.2. Otras Normas Oficiales Mexicanas Aplicables	134
III.9. Regiones Prioritarias para la Biodiversidad	135
III.9.1. Regiones Terrestres Prioritarias	136
III.9.2. Áreas para la Conservación de la Aves.	138
III.9.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias	140
III.9.4. Regiones Marinas Prioritarias	142
II.10. Vinculación con el Plan Maestro del proyecto “El Cid de Cancún”	144
IV. 1. Delimitación del área de estudio.	175
IV.1.1. Caracterización y análisis del sistema ambiental del sitio	176
ESPECIES EN LA NOM 059-SEMARNAT-2010	193
DENTRO DE LA NORMA SE IDENTIFICÓ ÚNICAMENTE A UNA ESPECIE DE AVES DENOMINADA PELÍCANO (PELECANUS OCCIDENTALIS) EN LA CATEGORÍA DE AMENAZADA (A).	194
ESPECIES EN LA NOM 059-SEMARNAT-2010	194
DENTRO DE LA NORMA SE IDENTIFICÓ ÚNICAMENTE A UNA ESPECIE DE REPTIL DENOMINADA IGUANA GRIS (CTENOSAURA SIMILIS) EN LA CATEGORÍA DE AMENAZADA.	194
IV.2. Aspectos abióticos generales.	197
IV.2.1. Clima	197
IV.2.2. Geología y geomorfología.	199
IV.2.3. Edafología.	199
IV.2.4. Hidrología	200
IV.2.5. Estratigrafía.	202
IV.3. Medio socioeconómico	207
IV.3.1. Demografía	207
IV.3.2. Salario Mínimo vigente	209
IV.3.3. Nivel de ingreso per cápita.	210
IV.3.4. Vivienda	210
IV.3.5. Servicios públicos	210
IV.3.6. Servicios de comunicación y tecnología	212
IV.3.7. Medios de transporte	212
IV.3.8. Salud	213
IV.3.9. Educación	213
IV.3.10. Zonas de recreo	214
IV.3.11. Principales actividades productivas	214

V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	217
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	217
V.1.1. Identificación de las acciones del proyecto y factores del ambiente	218
V.1.2. Indicadores de impacto	219
V.2. Identificación de impactos	223
V.3. Selección y descripción de los impactos significativos	238
VI.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES	254
VI.1. Medidas de mitigación, prevención y compensación para los impactos ambientales identificados y la valoración correspondiente	254
VI.2. Impactos ambientales residuales	270
VII.1. Pronóstico del escenario	271
VII.1.1. Valoración de impactos ambientales estimados con métodos específicos de la relación SIN y CON proyecto	271
VII.2. Escenario ambiental modificado	276
VII.2. Programa de vigilancia ambiental	279
VII.3. Conclusiones	286
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	287

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

I.1. PROYECTO: SEVEN (el proyecto)

I.1.2. Ubicación del proyecto

El predio se encuentra ubicado en la Unidad Cuarenta, Lote número 1-01, Manzana 20, ubicado en Avenida Boulevard El Cid con calle sin nombre de la Supermanzana 03, de Puerto Morelos, Quintana Roo.

I.1.3. Vida útil del proyecto

Esta construcción se estima permanente y su mantenimiento, en términos del impacto ambiental, se programa a 99 años.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

En el apartado de ANEXOS se presentan copias de la documentación legal.

I.2. Promovente

I.2.1 Razón social: BANCO VE POR MAS, S.A. FIDEICOMISO 321. (“La Promovente”)

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes: BVM1711087E9.

I.2.3 Nombre y cargo del Poder Legal

Ing. Jorge Javier Bastidas Acuña

I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

Av. López Portillo, Supermanzana 86, Manzana 9, lotes 1-5, 33. Puerto Juárez-Cancún Quintana Roo. 77520. El número telefónico de contacto es 998 8433239.

I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

Quiroz Q y Asociados, S.C.

I.3.2 Registro federal de contribuyentes

QQA100727UJ8

I.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

Integración de la Manifestación de Impacto Ambiental: M en C Lourdes Quiroz Quiroz.

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Av. López Portillo, Supermanzana 86, Manzana 9, lotes 1-5, 33. Puerto Juárez-Cancún, Quintana Roo, 77520.

I.4 PRESENTACIÓN Y ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.

El proyecto que se presenta a consideración de esa Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales se denomina **SEVEN** y se localiza en el municipio de Puerto Morelos, Quintana Roo, con una superficie de 81,461.85 m² (8.15 ha).

El sitio del proyecto se encuentra inmerso en la zona urbana definida y reconocida por los instrumentos de gestión ambiental y administración del territorio por su localización geográfica, el predio cuenta con posibilidades de acceso a los servicios urbanos y de comunicación.

El escenario ambiental que implica el predio en el que se plantean las obras y actividades de este proyecto, es del conocimiento de la autoridad, en virtud de los siguientes:

- I. El predio que se presenta forma parte de una fusión de 7 lotes, cuatro ubicados al oeste (3, 5, 7 y 9) formaron parte del proyecto el **Cid de Cancún** y, los tres restantes ubicados al este (31, 32 y 33), formaron parte del proyecto **Caribbean Reef Village**. Por lo que, se presentan los expedientes administrativos.
- II. Que el 15 de Septiembre de 1999, la entonces Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental de la SEMARNAP autorizó, mediante oficio D.O.O.DGOEIA.-005955, la manifestación de impacto ambiental modalidad particular del Plan Maestro "**El Cid de Cancún**", promovido por la empresa Caribe Paradise, S.A. de C.V.
- III. El Plan Maestro destina el 73.61 % del total de la superficie del proyecto a conservación para mantener los servicios ecológicos que proveen los ecosistemas presentes en el mismo, que incluyen 179.61 ha de la cuenca intermitente del humedal y considera un total de 74.7072 ha (26.39%) para aprovechamiento turístico; asimismo, se autorizaron las afectaciones máximas permisibles para cada lote y ecosistema en la zona de aprovechamiento turístico del Plan Maestro el Cid de Cancún, que en específico, para los lotes de interés en el presente proyecto, incluye los lotes **3, 5, 7 y 9**.
- IV. Mediante oficio número S.G.P.A./DGIRA.DEI.0213.06, de fecha 07 de febrero de 2006, DGIRA modificó la autorización D.O.O.DGOEIA.-005955, en la que se estableció la superficie de afectación por lote de acuerdo con el COS de 0.45 autorizado por el Municipio.
- V. La superficie total de modificación de 1.742 ha existente sobre el relicto de humedal costero con vegetación de manglar que se distribuye en los lotes **3, 5, 7 y 9** de los predios de interés y que actualmente corresponden a un camino de acceso y una plataforma de relleno de sascab, derivan de las acciones realizadas por la propietaria inicial de dichos lotes, la sociedad denominada Caribe Paradise, S.A. de C.V., la cual realizó dichas obras y actividades al amparo de la autorización contenida en los citados oficio D.O.O.DGOEIA.-005955, de fecha 15 de septiembre de 1999, y S.G.P.A./DGIRA.DEI.0213.06, de fecha 07 de febrero de 2006.
- VI. En los citados oficios se autorizaron las afectaciones máximas permisibles para cada lote y ecosistema en la zona de aprovechamiento turístico, que en específico incluyen a los lotes 3, 5, 7 y 9 de los predios de interés. Cabe precisar que, conforme a la documentación disponible, los lotes 31, 32 y 33 no forman parte integral del Plan Maestro el Cid autorizado en materia de

impacto ambiental. Sin embargo, de acuerdo con lo indicado en la Constancia de Compatibilidad Urbanística Estatal actual forman parte del **Régimen de Propiedad en Condominio del Plan Maestro El Cid**.

- VII. Que el 11 de febrero de 2008, mediante oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/0082/08, se autorizó en materia del impacto ambiental, a la empresa **Desarrollos Turísticos Morelos, S.A. de C.V.**, el proyecto "**Caribbean Reef Village**", en un conjunto predial con 56,278.49 m² de superficie, dicho proyecto sobre una superficie de 25,306.86 m² que incluyó a los lotes **31, 32 y 33**, así como otros tres lotes que flanquean a los primeros hacia el norte y sur. Se otorgaron a la promovente cuatro años para la construcción, mismos que fenecieron en el año 2012.
- VIII. Que el 12 de noviembre de 2008, mediante oficio 03/ARRN/1222/08 se autorizó a la empresa **Desarrollos Turísticos Morelos, S.A. de C.V.**, el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en una superficie de 2.53 ha de un total de 6.420 ha. De acuerdo con lo establecido en el numeral XXVII del oficio resolutivo, la vigencia establecida fue de 2 años.
- IX. Que el 19 de noviembre de 2009, se dio aviso del inicio de obras y actividades del proyecto **Caribbean Reef Village**; autorizadas mediante el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/0082/08, de fecha 11 de febrero de 2008.
- X. Que el 23 de noviembre de 2009, se dio el aviso de inicio del cambio de uso de suelo en terrenos forestales de 2.53 ha; autorizadas para el desarrollo del proyecto **Caribbean Reef Village**, mediante oficio 03/ARRN/1222/08 del 12 de noviembre de 2008.
- XI. Que el 18 de septiembre de 2014, personal de la Delegación Federal de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el Estado de Quintana Roo realizó una inspección en materia de impacto ambiental en los lotes **3, 5, 7 y 9**. Como resultado de dicho acto, la Delegación Federal de la PROFEPA en el Estado de Quintana Roo emitió el Acuerdo número 0558/2014, de fecha 19 de diciembre de 2014, a través del cual ordenó la conclusión y cierre de actuaciones del procedimiento administrativo, en materia de impacto ambiental, No. PFFPA/29.3/2C.27.5/0079-14. Lo anterior fue por no encontrar infracciones debido a que las modificaciones a los ecosistemas presentes en los lotes del predio **3, 5, 7 y 9** fueron realizadas por la propietaria inicial Caribe Paradise, S.A. de C.V., de manera lícita al amparo de la autorización condicionada en materia de impacto ambiental No. D.O.O.DGOEIA.-005955 del 15 de septiembre de 1999. Adicionalmente, se concluyó que las modificaciones existentes en los lotes **31, 32 y 33** fueron realizados en el 2009 al amparo de la autorización No. S.G.P.A./DGIRA/DG/0082/08, de fecha 11 de febrero de 2008.
- XII. Que el 20 de octubre de 2014, personal de la Delegación Federal de la PROFEPA en el Estado de Quintana Roo realizó una inspección en materia de impacto ambiental a las obras existentes en los lotes **31, 32 y 33**. Como resultado de dicho acto administrativo, se emitió el Acuerdo No. 0561/2014, de fecha 15 de diciembre de 2014, mediante el cual se ordenó la conclusión y cierre de actuaciones del Procedimiento administrativo No. PFFPA/29.3/2C.27.5/0084-14. Lo anterior, en virtud de que del acta de inspección de referencia no se desprendió irregularidad alguna que pudiera ser sancionada; si bien se circunstanció que la superficie de afectación por obras y

actividades inspeccionadas es de **7,254.50 m²**, la cual se encuentra compactada con material pétreo y con vegetación secundaria oportunista e invasora, también lo es que se exhibió el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/0082/08, a través del cual la SEMARNAT autorizó en materia de impacto ambiental el desarrollo del proyecto **Caribbean Reef Villages**, así como el escrito relativo al aviso de inicio de obras y actividades con fecha de recepción por parte de la PROFEPA el día 19 de noviembre de 2009. Con ello se evidenció que, al momento de iniciar las actividades se contaba con la autorización vigente para ello y, además, no se circunstanciaron afectaciones recientes, puesto que al momento de la visita de inspección no se constataron trabajos o actividades constructivas reciente que implicaran la remoción de cobertura vegetal, quedando indicado de la siguiente manera: *“advirtiendo que si bien hubo afectación, se derivó en primer lugar al amparo de una autorización ambiental otorgada por la autoridad federal normativa competente, ya que demostró fehacientemente contar con el oficio antes aludido y, en segundo término, la afectación que existió fue tendiente a desarrollar el multicitado proyecto, es decir, para las etapas de preparación del sitio, sin embargo, no se continuó con las obras de construcción ya que el capital no fue suficiente, tal y como lo señaló el inspeccionado al momento de la visita de inspección. Aunado a lo anterior, el inspector actuante plasmó que por las características físicas observadas se advierten que no son de reciente afectación, pues la superficie que se encuentra compactada con material pétreo se observó con vegetación secundaria oportunista e invasora”*.

- XIII. Que mediante escritura pública número 18967, volumen CXLII TOMO C, de fecha 19 de octubre de 2017, que contiene la modificación del régimen de propiedad inmueble en condominio denominado EL CID DE CANCUN, que formalizan las sociedades denominadas Caribe Paradise, S.A de C.V. y Desarrollos Turísticos Morelos S.A de C.V., asentando la unidad 40 dentro del régimen en condominio, tal y como se describe a continuación:

Unidad Cuarenta, Lote número 1-01, Manzana 20, ubicado en Avenida Boulevard El Cid con calle sin nombre de la Supermanzana 03, de Puerto Morelos, Quintana Roo, con la siguiente descripción de medidas y colindancias; al norte, en 91.19 m con calle sin nombre y en 124.16 m con lotes particulares; al sur, en 100.0 m con unidad privativa 34 hotelero y en 119.05 m con unidad privativa once hoteleros; al este en 397.41 m con zona federal marítimo terrestres; al oeste, en 417.41 m lineales con Boulevard El Cid. **Área privativa ochenta y un mil cuatrocientos sesenta y uno punto ocho mil quinientos treinta y dos metros cuadrados; área común siete mil trescientos treinta y tres puntos cuatro mil novecientos veintinueve metros cuadrados Área total ochenta ocho mil setecientos noventa y cinco puntos tres mil cuatrocientos sesenta y un metros cuadrados;** a dicho inmueble le corresponde un porcentaje de indiviso de 0.079701017%.

- XIV. Que el 7 de noviembre de 2017, mediante acta número 81462, otorgan ante el Lic. Roberto Núñez y Bandera, titular de la notaria 01 de la Ciudad de México, se protocolizó el documento privado de fecha 31 de octubre de 2017, que contiene el contrato de Fideicomiso identificado con el número 321 y para efectos fiscales como BANCO VE POR MÁS, S.A. FIDEICOMISO 321, en el que BANCO VE POR MAS, S.A. INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE, GRUPO FINANCIERO VE POR MAS, actúo como Fiduciario.

- XV. Que el 01 de octubre de 2018, mediante instrumento 84831, ante el Lic. Roberto Núñez y Bandera, titular de la notaría número Uno de la Ciudad de México, hizo constar el poder que otorga Banco Ve POR Mas, Sociedad Anónima Institución de Banca Múltiple, Grupo Financiero Ve por Mas, Grupo Financiero Ve Por Más, Actuó como Fiduciario del Fideicomiso 321, representada por sus Delegados Fiduciarios Lic. Salvador de la Llata Mercado y Miriam Gamero Espinosa, en favor de los Señores Juan Carlos Rodero Godínez y **Jorge Javier Bastidas Acuña**.
- XVI. Que el 4 de septiembre de 2018, mediante instrumento 60573, se hizo constar ante el Lic. Héctor Manuel Cárdenas Villarreal, titular de la notaría número 201 del Distrito Federal, actualmente ciudad de México; El contrato de Compraventa con Reserva de Dominio que celebran, por una parte, como vendedora Desarrollos Turísticos Morelos S.A de C.V., y por otra, como compradora Banco Ve Por Mas, S. A., FIDEICOMISO 321, referente al inmueble Unidad Cuarenta, Lote número 1-01, Manzana 20, Supermanzana 03, ubicado en Avenida Boulevard El Cid con calle sin nombre, Puerto Morelos, Quintana Roo, con las siguientes medidas y colindancias. **Área privativa: ochenta y un mil cuatrocientos sesenta y uno punto ocho mil quinientos treinta y dos metros cuadrados; área común siete mil trescientos treinta y tres punto cuatro mil novecientos veintinueve metros cuadrados Área total ochenta ocho mil setecientos noventa y cinco punto tres mil cuatrocientos sesenta y un metros cuadrados;** Medidas y colindancias al norte, en 91.19 m con calle sin nombre y en 124.16 m con lotes particulares; al sur, en 100.0 m con unidad privativa 34 hotelero y en 119.05 m con unidad privativa once hotelero; al este en 397.41 m con zona federal marítimo terrestres; al oeste, en 417.41 m con Boulevard El Cid.

En virtud de lo antes expuesto, la promovente solicita, a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, la evaluación y la emisión del oficio resolutorio en materia de impacto ambiental correspondiente a la preparación, construcción y operación del proyecto **SEVEN**, por ubicarse en la unidad Cuarenta, Lote número 1-01, Manzana 20, ubicado en Avenida Boulevard El Cid, calle sin nombre, de la Supermanzana 03, de Puerto Morelos, Quintana Roo; sobre un **Área privativa** que cuenta con una superficie de **81,461.85 m² (8.15 ha)** y en concordancia con el uso de suelo determinado por el **Plan de Desarrollo Urbano de Puerto Morelos** y lo establecido en los criterios generales y específicos aplicables del **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo**, que a éste corresponde.

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El **BANCO VE POR MÁS, S.A. FIDEICOMISO 321 (la promotora)** somete a evaluación de esa SEMARNAT la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular, correspondiente al desarrollo del proyecto **SEVEN**, en el predio localizado en la unidad Cuarenta, Lote número 1-01, Manzana 20, ubicado en Avenida Boulevard El Cid con calle sin nombre de la Supermanzana 03, municipio de Puerto Morelos, Quintana Roo, sobre una superficie de terreno **81,461.85 m² (8.15 ha)**.

El proyecto pretende desarrollar la preparación, construcción y operación para un Hotel todo incluido con 407 habitaciones, distribuidas en un conjunto modular de 4 niveles cada uno, el hotel contará con áreas techadas y no techadas. Las áreas techadas (impermeables) estarán conformadas por el área de habitaciones, áreas comunes, de servicios y administrativas (para el personal). Y, por otro lado, las no techadas que se constituyen por áreas exteriores y áreas permeables, aquí incluidas el área de jardines, además de las áreas de conservación.

Los edificios fueron resueltos en un diseño constructivo que implica una losa elevada sobre pilas que sobresalen 3.2 msnm, ocupando una superficie de aprovechamiento (CMS¹) de 4.41 ha y una superficie de conservación de 3.73 ha, así como se indica en la siguiente tabla.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE (%)
Aprovechamiento proyecto	44,149.18	54.20
Vegetación nativa por conservar (sin intervención)	37,312.67	45.80
Total	81,461.85	100

El predio en el que se pretende el proyecto cuenta con características de intervención² correspondiente a caminos: uno que cruza longitudinalmente en dirección suroeste-noreste y, dos caminos de acceso más que cruzan de oeste a este del predio. Sobre estos dos últimos se han hincado postes y un tendido eléctrico, mismo que estuvo a cargo y fue realizado por la Comisión Federal de Electricidad. En este mismo sentido, cuenta con áreas compactadas y con desarrollo de pasto cortadera, pioneras o vegetación rastrera y matorral costero ubicadas al oeste en la parte media del terreno hacia el este; así como el parche de mangle que se distribuye al oeste en un 40.16% de la superficie total del predio.

Conforme a lo anterior, el proyecto hotelero que aquí se presenta solo pretende ocupar las áreas que cuentan con intervención previa, así como las áreas donde se desarrolla vegetación rastrera, con una superficie de 4.41 ha, dejando bajo conservación el 100% del área de mangle y playa con vegetación

¹ Coeficiente de modificación del suelo (CMS)

² Contó con actos de autoridad que permitieron las intervenciones previas señaladas en antecedentes administrativos.

herbácea de matorral costero dentro del predio, las cuales se consideran como áreas para conservación.

Desde el marco legal aplicable, el proyecto que se pretende se diseñó bajo lo establecido en la Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos (**PDUCPPM**) del 20 de mayo de 2009, y bajo los límites y condiciones que permite la Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (**MPOELBJ**), publicado el 27 de febrero del 2014. Se consideró el alcance del Artículo 60 ter y la adición del segundo párrafo al artículo 99 de la Ley General de Vida Silvestre (**LGVS**), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 01 de febrero de 2007, así como lo establecido en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y la **NOM-022-SEMARNAT-2003**, de fecha 10 de abril 2003, y la adición de la especificación 4.43.

Conforme a la actualización del **PDUCPPM**, en particular al terreno de 8.15 ha le aplica el uso de suelo clave “Turístico de Densidad Media” (**THM**) con una superficie aplicable de 8.15 ha; densidad de 50 cuartos por hectárea, Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) del 45%; el Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) es de 1.0, un Coeficiente de Modificación del Suelo (CMS) de 55% y una altura máxima de 4 niveles (12 m).

Por su parte, la **MPOELBJ** le asigna al área en la que se encuentra el predio el uso de suelo correspondiente a la Unidad de Gestión Ambiental (**UGA**) **28**, la cual permite el uso de aprovechamiento sustentable que debe de sujetarse y condicionarse a lo indicado, precisamente, por los instrumentos normativos de carácter urbano establecidos en la actualización del **PDUCPPM**, y a los que podrá acogerse, en lo referente a densidades, alturas y carga constructiva entre otros lineamientos y parámetros netamente urbanísticos.

El proyecto que se pretende cumple con los parámetros y lineamientos totales conforme a la actualización del **PDUCPPM**, considerando la ocupación en la UGA 28, como se muestra en la siguiente tabla.

Parámetros y lineamientos en la superficie del predio 8.15 ha, uso de suelo THM				
Parámetros y lineamientos	PDUCPPM	Aplicable al predio	Proyecto	Cumple
Densidad	50 cuartos ha ⁻¹	407.5 cuartos ha ⁻¹	407 cuartos	Sí
Coeficiente de modificación del suelo (CMS)	55%	4.48 ha	4.41 ha (54.20%)	Sí
Coeficiente de ocupación del suelo (COS)	45%	3.67 ha	1.96 ha (24.03%)	Sí
Coeficiente de utilización del suelo (CUS)	1	81,462 m ²	51,339 m ² (0.63)	Sí
Altura (m)	4 Niv/12 m	4 Niv/12 m	4 Niv/12 m	Sí

De acuerdo con lo anterior, el proyecto se ajusta a los parámetros y lineamientos indicados por la actualización del **PDUCPPM**, a los criterios ambientales establecidos en la MPOELPM con respecto a la UGA 28, dejando bajo protección el 100% del manglar³ y área de playa con vegetación herbácea de matorral costero; por lo que se mantiene sin ocupación el 45.80% del total del predio.

³ En cumplimiento con el Art 60 TER de la LGVS y de la NOM-022-SEMARNAT-2003 y su especificación 4.43

La intervención que se propone considera aquellas que en materia ambiental le aplica por remoción de vegetación, así como las actividades relativas a la construcción y operación de un proyecto turístico; bajo el alcance jurídico y administrativo, por lo que, para este análisis se valora el impacto ambiental determinado para las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento.

De manera particular, el proyecto propuesto se ajusta a los usos de suelo aplicables, a la densidad, COS, CUS y dentro del CMS del 55%, que específicamente para el planteamiento del proyecto sometido a evaluación es de 4.41 ha de 4.48 ha permitidas, todos ellos definidos por la actualización del **PDUCCPM**.

La UGA 28 de la **MPOELBJ** permite el uso predominantemente turístico que debe de sujetarse y condicionarse a lo indicado, precisamente, por los instrumentos normativos de carácter urbano establecidos en la actualización del **PDUCCPM**, y a los que se sujeta esta **MIA-P**.

De acuerdo con lo anterior, el proyecto **SEVEN** que se pretende se ajusta a los criterios ambientales aplicables a la UGA 28 de las que destacan los criterios ecológicos de carácter ambiental. El proyecto asume áreas de conservación del manglar, así como la propuesta de áreas permeables.

Las obras y actividades relacionadas con este proyecto se encuadran en los supuestos del artículo 28 de la **LGEEPA**⁴, fracciones I, VII, IX y X; así como a lo indicado por el **REIA**⁵, artículo 5, incisos A) fracciones VI y XII, O) fracción I, Q), y R) fracciones I y II.

El proyecto solicitado mediante esta **MIA-P** implica la preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento de un hotel todo incluido, integrado por planta baja o primer nivel, por el lobby recepción, acceso, estacionamientos, restaurantes, módulos de habitaciones, spa, y servicios que incluyen, entre otros, una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) y una planta de ósmosis inversa (POI) para la potabilización del agua de servicios. Los exteriores consideran albercas, terrazas, andadores, áreas de circulación, estacionamientos y jardines donde se privilegiará la introducción de especies nativas características del matorral costero. Todo lo anterior en una superficie de **4.41 ha**, lo cual está dentro de las 4.48 ha que corresponde a la superficie permitida aplicando el 55% de CMS establecido por el **PDUCCPM** para el área donde se ubica el predio. En cuanto a las áreas de alojamiento, este proyecto implica 407 cuartos distribuidos en módulos de 4 niveles (12 m de altura). En este escenario, las superficies de conservación y forestadas alcanza las **3.73 ha**.

II.1.2 Selección del sitio

Para la selección del sitio se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

1. La promovente cuenta con un título de propiedad privada para un terreno costero del predio del proyecto con una superficie de **81,461.85 m²**, marcado como unidad Cuarenta, Lote número 1-01, Manzana 20, ubicado en Av. Boulevard El Cid, con calle sin nombre de la Supermanzana 03, de Puerto Morelos, Quintana Roo.

⁴ Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

⁵ Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

2. La ocupación territorial del predio y los usos del suelo aplicables son congruentes con la normatividad aplicable en la materia.
3. El sitio cuenta con vistas del paisaje privilegiadas que van en congruencia con el destino planteado por la actualización del **PDUCCPM**, publicado en el Periódico Oficial el 20 de mayo de 2009.
4. La MPOELBJ, publicado en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado el 21 de julio de 2005, clasifica al sitio donde se ubica el predio como UGA 28, para la cual se establece la política de ordenamiento ecológico de "*aprovechamiento sustentable*".
5. El sitio en el que se proponen las obras y actividades no corresponden a un espacio desconocido por la autoridad ambiental, toda vez que previamente se emitió a empresas diferentes para proyectos turísticos, mediante actos de autoridad correspondientes a resoluciones ambientales.

No se consideraron otras alternativas ya que el predio ofrece las posibilidades que se requieren para la preparación, construcción y operación del proyecto dentro de un entorno afectado bajo el amparo de actos de autoridad previamente otorgados por esa Secretaría.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El sitio de este proyecto se ubica en la unidad Cuarenta, lote número 1-01, manzana 20, Av. Boulevard El Cid, calle sin nombre de la Supermanzana 03, de Puerto Morelos, Quintana Roo.

Las colindancias del predio son las siguientes: norte, en 91.19 m con calle sin nombre y en 124.16 m con lotes particulares; sur, en 100.0 m con unidad privativa 34 hotelero y en 119.05 con unidad privativa once hoteleros; este en 397.41 m con zona federal marítimo terrestres; oeste, en 417.41 m lineales con boulevard El Cid.

Tal y como se muestra en la siguiente imagen.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN**



Ubicación del predio del proyecto SEVEN.

Coordenadas UTM, datum horizontal WGS 1984 zona 16N del predio del proyecto “SEVEN”, ubicado en el municipio de Puerto Morelos, Quintana Roo.

Punto	Coordenadas UTM	
	Y	X
1	2304327.0098	512073.9159
2	2304399.3447	512004.8376
3	2304417.7353	512020.4882
4	2304482.8141	511956.6099
5	2304481.5683	511954.5839
6	2304480.4458	511952.8346
7	2304479.0895	511950.8088
8	2304477.8632	511949.0533
9	2304475.7124	511946.1316
10	2304474.2988	511944.3107
11	2304472.5304	511942.1337
12	2304471.2214	511940.5891
13	2304469.5557	511938.6998
14	2304467.1417	511936.1019
15	2304465.1131	511934.0231
16	2304451.8571	511920.5180
17	2304445.6780	511914.2227
18	2304436.7028	511905.0788
19	2304430.0220	511898.2724

Punto	Coordenadas UTM	
	Y	X
27	2304366.8060	511849.8300
28	2304346.1183	511836.6203
29	2304325.4833	511823.4443
30	2304312.3669	511815.0692
31	2304270.0752	511788.0649
32	2304249.5469	511774.9482
33	2304219.4349	511755.7297
34	2304211.1290	511750.0146
35	2304208.9320	511748.3565
36	2304205.2491	511745.4270
37	2304203.0888	511743.6161
38	2304200.6255	511741.4625
39	2304197.2757	511738.4042
40	2304192.3152	511733.4192
41	2304188.6515	511729.4370
42	2304182.2227	511,722.1851
43	2304178.7541	511718.2724
44	2304171.9406	511710.5865
45	2304170.2187	511708.6442

Punto	Coordenadas UTM		Punto	Coordenadas UTM	
	Y	X		Y	X
20	2304421.8454	511889.9421	46	2304165.5668	511703.3966
21	2304414.6738	511882.7706	47	2304160.0803	511697.2077
22	2304409.8596	511878.4919	48	2304076.5634	511778.4182
23	2304406.2357	511875.5689	49	2304074.8710	511777.2728
24	2304400.1414	511871.1604	50	2304002.0586	511845.8174
25	2304394.1656	511867.2951	51	2304167.9103	511958.2054
26	2304387.8273	511863.2526	52	2304250.9186	512013.9696
Superficie total = 81,461.85 m ² .					

II.1.4 Inversión requerida

Las obras y actividades requeridas para el desarrollo operación y mantenimiento del proyecto, tienen un costo estimado de \$ 90'000,000 USD (noventa millones de dólares americanos), lo cual, considerando un tipo de cambio de \$ 17.00 por dólar, equivale a \$ 1,694'700,000 (Unos mil seiscientos noventa y cuatro millones setecientos mil pesos mexicanos).

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto implica la construcción de un hotel con 407 cuartos, que contará con amenidades interiores y exteriores, así como áreas de servicios, áreas de jardines y áreas de conservación, todo sobre una superficie de predio de 8.15 ha. La ocupación neta del suelo es de 4.41 ha.

El hotel contará con un lobby con espacios amplios de recepción, sala de espera, bar y área administrativa. Los módulos que acogen los 407 cuartos se distribuirán en 4 niveles con vistas al mar Caribe y a las piscinas. Las habitaciones en planta baja contarán con "swimouts", mientras que otras tendrán tinas de hidromasaje en las terrazas.

Hacia la parte posterior del área de habitaciones, se construirán 2 edificios que contendrán espacios de recepción, estancia, sala de juntas y consejo, centro de negocios, salón de eventos, bodas showroom, gimnasio, áreas de servicio, consultorio médico, BOH⁶, entre otros.

El proyecto estará rodeado por exuberantes paisajes y diferentes estilos de albercas, ofreciendo una amplia variedad de experiencias y esparcimiento.

En cuanto al diseño, el proyecto combinará el diseño moderno y funcionalista con elementos y materiales naturales de la zona como piedras, madera y aplanados de la región, lo que le da un ambiente acogedor y exclusivo.

El diseño constructivo pretende una plataforma elevada soportada por 473 pilas a 3.2 msnm, lo que implican una superficie de contacto con el suelo de 0.09 ha. Por su parte, las áreas exteriores sin techar: albercas y swimouts, jacuzzi, outdoor water features, piscinas deck (área para 600 camastros),

⁶ BOH: Back of house. Área de servicios.

cancha de tenis, acceso principal y andén de carga y descarga, suman una superficie de contacto con el suelo igual a 1.26 ha. Es decir que, el consumo directo de suelo de este proyecto es de tan solo 1.35 ha, lo que representa el 16.58%. Lo anterior implica que el resto del terreno será permeable.

Por esta particularidad constructiva no se afectará el flujo hídrico superficial existente y no se interferirá sobre los flujos subterráneos ni sobre las propiedades del acuífero.

En la parte exterior del desarrollo, hacia el noroeste del predio, se ubicará el acceso principal, sobre un camino ya existente, que subirá suavemente hacia el área del gran lobby piloteado. Hacia la zona este se encuentra el área de piscinas, andadores jardines y áreas conservadas con vegetación de la duna costera. Ahí se establecerán pasos hacia la playa y el mar Caribe.

A nivel de paisaje, el desarrollo se integrará con áreas nativas, áreas conservadas y jardinadas privilegiando la vegetación local las colindancias oeste y este, así como al sur y norte del predio.

Los componentes que se encuentran en el nivel 1, así como la superficie que abarcan, se presentan en la siguiente tabla.

COMPONENTE	SUPERFICIE (m ²)
ÁREAS TECHADAS	
ÁREA DE HOTEL SUITES	
Habitaciones totales	4,600.97
Terrazas cubiertas	836.01
Roperías de piso (1 cada 40 llaves)	68.14
Pasillos y circulaciones	951.94
Elevadores huéspedes	29.75
Elevadores servicios	32.04
Escaleras FOH	75.46
Escaleras BOH	6.86
Subtotal	6,601.17
ÁREAS COMUNES	
Himitsu (Oriental)	250.02
Portofino (Italiano)	307.62
Market Café (Buffete)	836.53
Seaside Grill (Carnes)	200.00
Oceana (Pescados y mariscos)	257.88
Sport bar / Discoteca (Desire)	284.40
SPA (Baños, Vestidores, lockers, áreas comunes, BOH y circulación)	1,245.50
Sala de juegos	249.27
Recepción concierge	169.92

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

COMPONENTE	SUPERFICIE (m ²)
Barracuda (Beach bar)	127.65
Sugar Reef (Pool bar)	56.87
Amstar/Avis/Representantes mayoristas y UVC	77.91
Subtotal	4,063.57
ÁREAS DE SERVICIOS	
Cocinas y servicios restaurantes	1,522.21
Cocina de preparación	116.20
Lavandería	623.27
Almacenes (3)	1,650.14
Anden de carga y descarga	1,133.21
Compras / Salida y recepción de mercancía	76.64
Basura	78.28
Almacén de mantenimiento	189.35
Sala de máquinas	557.02
Cisternas	129.58
Planta de ósmosis inversa	88.00
Planta de tratamiento de aguas residuales	277.08
Circulación de área de servicios	1,610.59
Subtotal	8,051.57
ÁREAS DE PERSONAL	
Oficinas de recursos humanos	117.45
Aulas de capacitación	125.02
Comedor de colaboradores	215.19
Baños / Vestidores mujeres	199.28
Baños / Vestidores hombres	199.28
Subtotal	856.22
ÁREAS NO TECHADAS	
ÁREAS EXTERIORES	
Anden de carga y descarga	232.85
Acceso principal	588.37
Cancha de tenis	260.87
Jacuzzi	45.00
Outdoor water features	708.02
Albercas y swimouts	4,398.23
Piscina deck (Área para 600 camastros)	6,333.19
Subtotal	12,566.53
ÁREAS PERMEABLES	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

COMPONENTE	SUPERFICIE (m ²)
Circulación servicio vehicular (ecocreto)	537.07
Circulación servicio golf carts (adopasto)	702.75
Estacionamientos (ecocreto)	855.63
Áreas de jardineras	9,704.59
Circulaciones peatonales (ecocreto)	210.08
Subtotal	12,010.12
ÁREAS VERDES POR CONSERVAR	
Área de protección de playa	4,599.09
Áreas de protección de mangle	32,713.58
Subtotal	37,312.67
SUPERFICIE TOTAL	81,461.85

Resumen de las áreas que aparentemente consumen suelo y que implican CMS (Coeficiente de modificación del suelo).

Concepto	Superficie (m ²)	Proporción (%)
*Áreas techadas	19,572.53	24.03
Áreas exteriores	12,566.53	15.43
Áreas permeables (circulación y jardinadas)	12,010.12	14.74
TOTAL	44,149.18	54.20

*Sobre losa elevada por pilotes a 3.2 msnm que implican una superficie de contacto con el suelo de 0.09 ha.

Resumen de las superficies totales del proyecto:

CONCEPTO	Superficie (m ²)	Proporción (%)
*Áreas techadas	19,572.53	24.03
Áreas exteriores	12,566.53	15.43
Áreas permeables	12,010.12	14.74
Áreas de conservación	37,312.67	45.80
TOTAL	81,461.85	100

* Sobre losa elevada por pilotes a 3.2 msnm que implican una superficie de contacto con el suelo de 0.09 ha.

De las tablas anteriores se obtiene que las áreas techadas ocupan 24.03% y las áreas exteriores ocupan 15.43%, por lo que 60.54% corresponden a áreas permeables en las que se integran, adopasto jardines, ecocreto y las áreas nativas de conservación.

Si bien se maximiza la permeabilidad del terreno al minimizar las superficies de contacto se mantienen las áreas de ocupación de acuerdo con lo que se indica en la tabla siguiente:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Concepto	Superficie (m ²)	Proporción (%)
Áreas de aprovechamiento ⁷	44,149.18	54.20
Áreas sin aprovechamiento	37,312.67	45.80
Total	81,461.85	100

La siguiente figura muestra la distribución de las áreas de desplante del proyecto y las de conservación:



Clasificación de las áreas de aprovechamiento y conservación en el predio del proyecto SEVEN.

Lo anterior se ajusta a los parámetros y lineamientos del **PDDUPM**, tal como lo indica la siguiente tabla.

⁷ Se señala que, de las áreas de aprovechamiento indicadas en la tabla anterior, ocupan áreas previamente intervenidas con expedientes de la SEMARNAT y la PROFEPA. Las superficies que se ocupan corresponden a áreas previamente intervenidas y con gramíneas y algunos ejemplares de matorral costero y herbáceas, que es donde se realizarán las actividades correspondientes a la preparación de sitio mismas que implican marcaje y delimitación topográficos; actividades de rescate selectivo y reubicación de vegetación y deshierbe y despalme para continuar con nivelaciones e hincado de pilas.

Parámetros y lineamientos	Proyecto superficie (m ²)	Cumplimiento
Superficie del predio.	81,461.85	Sí
Densidad	407	Sí
Coeficiente de Modificación del suelo (CMS)	44,149.18	Sí
Coeficiente de ocupación del suelo (COS)	19,572.53	Sí
Coeficiente de utilización del suelo (CUS)	51,360.11	Sí
Altura	4 niveles /12 m	Sí

Conforme a lo anterior, el desarrollo del proyecto involucra un COS de 24.03% del terreno, sobre un CMS de 54.20%, lo cual implica un área libre de construcción de 45.80%, un coeficiente de carga constructiva CUS de 0.63 y una altura de 4 niveles.

Las dimensiones, arreglo y ocupación de superficies se muestran en los planos arquitectónicos y de conjunto anexos al presente documento.

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

Desde el marco legal aplicable, el proyecto que se pretende se diseñó bajo lo establecido en el actual y vigente **PDU CPPM** y bajo los límites y condiciones que permite el **POELBJ**.

De conformidad con lo anterior y en virtud de los derechos y obligaciones que otorgan los instrumentos de gestión y administración territorial antes mencionados, así como lo indicado en el artículo 35 de la **LGEEPA** que establece que la autorización de las obras y actividades que evalúe la Secretaría “se sujetará a lo que establezcan los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de Áreas Naturales Protegidas y demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables”; la preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento del proyecto turístico que se pretende se apegan a las disposiciones contenidas en el **PDU CPPM** y al **POELBJ** en lo relativo a los parámetros y lineamientos constructivos, zonificación y ocupación del suelo.

En los alrededores del terreno se presentan áreas de servicios, infraestructura, áreas habitacionales caminos de acceso y desarrollos turísticos hacia la porción costera, tal y como se describe en el sistema ambiental descrito en el capítulo IV de este estudio.

De manera particular, el suelo fue transformado previamente ya que se presenta como una superficie libre de vegetación con trazos de caminos y un tendido eléctrico preexistente realizado por la CFE, el cual ya se solicitó que sea retirado.

En las colindancias se presentan, al norte, con calle sin nombre y lotes condominiales, al sur con unidades privativas hoteleras, al este la Zona Federal Marítimo Terrestre y el mar Caribe y, al oeste, la vialidad que comunica al Plan Maestro El Cid.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El área en la que se localiza el predio corresponde a un sitio urbanizado. Se cuenta con vialidades, suministro de energía eléctrica, servicio de transmisión de voz y datos, televisión satelital, dotación de gas LP y servicio de recolección de residuos sólidos urbanos.

Vialidades. La vía de acceso principal al sitio del proyecto es por la Carretera Federal 307, Chetumal-Puerto Juárez, con acceso a la entrada de Puerto Morelos, la cual conecta hacia el norte con el Plan Maestro El Cid y accesos al predio de interés.

Agua potable. El suministro de agua potable es factible y bien podría estar a cargo de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (C.A.P.A.). El suministro proporcionado por esta instancia estatal se realiza a pie de predio. No obstante, lo anterior, la promovente opta por instalar y operar una planta de ósmosis inversa (POI) con la finalidad de abastecer al proyecto con agua potable. Para esto, se tramitará ante la Comisión Nacional del Agua la concesión de aprovechamiento de aguas subterráneas y, una vez obtenida, se perforarán dos pozos para la extracción y otro de rechazo para la salmuera, para el cual también se tramitará su autorización ante la misma dependencia federal.

Drenaje sanitario. Las descargas de agua residual se conducirán a través de una red hidrosanitaria que será colocada por debajo de las losas piloteadas. Las descargas serán conducidas hacia la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) con que contará el proyecto, la cual se ubicará al norte del predio. Por la naturaleza del proyecto, las aguas residuales serán de tipo doméstico, es decir, serán aquellas servidas en sanitarios, duchas y cocinas, sin contener residuos industriales. Las aguas tratadas servirán para riego de áreas verdes y limpieza de áreas públicas. Los excedentes de agua residual tratada se descargarán al manto acuífero, para lo cual se tramitará la perforación del pozo para la descarga de aguas residuales a un bien nacional ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Lo anterior en concordancia con las normas oficiales mexicanas aplicables y bajo las regulaciones correspondientes aplicadas por esta dependencia federal.

La ubicación de los pozos, tanto los de aprovechamiento de agua subterránea como los de rechazo de aguas, incluyendo las pluviales, será aledaña a la ubicación del área de servicios, cercano al área de conservación. Los pozos succión estarán junto al almacén de mantenimiento, opuesto a la POI y, por otro lado, los pozos de rechazo junto al almacén general y la cancha de tenis. La siguiente tabla muestra las coordenadas UTM, datum horizontal WGS 1984 zona 16N, de la ubicación de cada uno de los pozos mencionados, a expensas de que sean autorizados por la CONAGUA.

POZO	COORDENADA	
	X	Y
Absorción 1	511817.93	2304208.36
Absorción 2	511811.20	2304198.25
Rechazo 1	511791.56	2304169.80
Rechazo 2	511785.46	2304160.32

La ubicación física de cada uno de los pozos se puede ver en la figura anexa y en el plano que muestra el desplante del proyecto del nivel 1, mismos que están incluidos en el archivo dwg del nivel 1 que forma parte del anexo del presente documento.

Escurremientos pluviales. En cuanto a los escurrimientos de agua de lluvia, éstos serán conducidos al subsuelo, ya que la permeabilidad actual se mantendrá en el 59.24% de la propiedad (área de conservación, jardines y circulación con adopasto), permitiendo su traslado al manto freático somero y siendo asistida, en sitios específicos, por pozos de absorción. Este proceso implica que en ningún momento el agua pluvial tiene contacto o posibilidad de que esté con aguas servidas. Los pozos serán tramitados ante la CONAGUA una vez determinado su número y ubicación.

Energía eléctrica. La dotación de energía eléctrica es factible y será suministrada por la CFE. La demanda de energía eléctrica es de 4,000 KW, la que se resolverá con una subestación localizada en la sala de máquinas, en la parte central del complejo de obras del proyecto en el nivel 1. Además, se instalará una planta de emergencia turbodiésel con capacidad para generar 600 KW.

Recolección de basura. El servicio de recolección de basura municipal durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto estará a cargo de la autoridad competente, quien brinda el servicio en la zona. Para ello, se contará con un plan integral de manejo de residuos, mismo que deberá ser sometido a consideración ante la autoridad competente.

II.2 Características particulares del proyecto

De acuerdo con la memoria técnica, el sistema estructural de la edificación se encuentra diseñado a partir de pilas de concreto armado que sirven de cimentación para columnas del mismo material y las que sobresalen 3.2 msnm. Se formarán marcos rígidos con el uso de trabes también de concreto armado a efecto de brindar soporte; las plataformas y los entrepisos se construirán utilizando el sistema de vigueta y bovedilla con capa de compresión de concreto. Para los muros se utilizará block de concreto aligerado de 12x20x40 cm con aplanados y pasta; en los muros divisorios de las habitaciones se usará un lambrín de tablaroca colocado sobre los muros de block, y que recibirá el acabado final a base de pintura vinílica. Se colocarán falsos plafones de tablaroca para ocultar el paso de los distintos ramales de instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, aire acondicionado, redes de voz y datos. Asimismo, este plafón permitirá el registro de las instalaciones para su mantenimiento.

Para el diseño de las estructuras se consideraron todas las condiciones particulares de la zona, teniendo especial cuidado en las cargas producidas por el viento en caso de huracanes, tomando en cuenta todos los esfuerzos adicionales a los que se verán sometidas las estructuras de los módulos verticales cuando se presente una situación de esta naturaleza. Se diseñó la estructura, la cual está calculada para soportar los módulos de 4 niveles, para ser formada y sostenida por pilas de concreto armado que soportarán las cargas gravitacionales de la plataforma y de los edificios hasta el sustrato resistente de roca a una profundidad promedio de 15 m.

La estructura estará apoyada sobre una cimentación reticular superficial a base de contra trabes de 1.2 m de peralte por 0.6 m de sección unidas por dados en cada nodo apoyados sobre las pilas, siguiendo la forma de los edificios.

Los elementos de apoyo y carga serán a base de columnas y trabes, las losas de los entrepisos serán de vigueta y bovedilla. La estructura estará apoyada en elementos verticales tipo muro de concreto armado y columnas colado en sitio que serán dispuestos en los ejes transversales siguiendo la forma del edificio.

El predio presenta 397 m lineales de playa, por lo que todas las habitaciones del Hotel tendrán vista al mar, lo cual se ve favorecido por el diseño del proyecto (disposición de las habitaciones).

Hacia la parte posterior del área de habitaciones y playa, se construirán las obras para el servicio del proyecto y empleados, entre ellas los almacenes, las plantas de ósmosis inversa y de tratamiento de aguas residuales, cisternas, sala de máquinas, baños y vestidores, comedores, lavandería, aulas de capacitación, oficinas de recursos humanos, vía de acceso, andén de carga y descarga y sitio para el manejo y disposición temporal de residuos, estacionamiento.

El proyecto estará rodeado por exuberantes paisajes y diferentes estilos de albercas, ofreciendo una amplia variedad de experiencias y esparcimiento.

En cuanto al diseño, el proyecto combinará el diseño moderno y funcionalista con elementos y materiales naturales de la zona como piedras, madera y aplanados de la región, lo que le da un ambiente acogedor y exclusivo.

A continuación, se describen los diferentes espacios que contendrá el proyecto.

ZONA DE HABITACIONES: Esta zona está compuesta por bloques de diferente dimensión y arreglo que concentrarán los 407 cuartos hoteleros y se distribuyen a lo largo del predio, con mayor concentración en la parte noreste y sur del predio.

SWIMOUT, ALBERCAS Y ASOLEADEROS: Corresponde al espacio donde se encontrará la mayor cantidad de huéspedes durante el día. Se conciben como espacios de integración entre el mar, albercas, vegetación de la zona, esparcimiento y contará con las siguientes zonas y características:

- Zona Preferred: Será el área más exclusiva y tranquila dedicada a la relajación y descanso, cuenta con alberca con efecto infinity, jacuzzi y zona de camastros, alberca formal, es una alberca de contemplación y servirá principalmente para asolearse, relajarse y como escenario para bodas y desfiles de moda.
- Alberca Central: Se tratará de una alberca poco convencional donde se crean diferentes ambientes exclusivos.
- Zona Alberca General: Será la más extensa y está concebida como un gran lago con islas para crear espacios y visuales de exploración, es la zona de donde se desarrollarán actividades dirigidas dentro y fuera de la alberca, contará con áreas de asoleaderos y palapa de snack.

- Área para Camastros: Esta área rodea las albercas y cuenta con: sombrillas, cabañas de parejas, camastros y mesas con sillas.

BARES DE ALBERCA: Inmerso dentro de las áreas no techadas, zona de exteriores, en la zona de albercas y swimouts, outdoor water features y piscina deck, el proyecto contempla la inclusión de dos bares de alberca, siendo: a) Sugar Reef, un pool bar ubicado al norte del predio y, b) Barracuda, un beach bar al centro este, en la zona de la alberca central. Estos solo funcionarán como bares para el servicio del público.

RESTAURANTES Y BARES: El Hotel ofrecerá seis diferentes restaurantes, cada uno con módulos de servicios. En el nivel 1 estarán ubicados los restaurantes: Oceana, Himitsu, Portofino, Market Café y Seaside Grill; y, por otro lado, en el nivel 2 se contará con el restaurante Bordeaux.

Los restaurantes Oceana, para pescados y mariscos, y Seaside Grill, con la especialidad de carnes asadas, son dos estructuras descubiertas con terraza sobre la alberca y vista al mar. El restaurante Seaside Grill se ubica en la alberca de la zona sur del predio y el restaurante Oceana, sobre la alberca de la zona centro del predio. Junto al restaurante Oceana se ubica el restaurante Himitsu, para comida oriental, compartiendo la zona de cocina y preparación.

En la parte central de la misma zona de albercas, se ubica el restaurante Market Café, siendo el más grande de los seis, con la característica de que será un restaurante buffete. Junto a este, frente al beach bar Barracuda, se ubica el restaurante Portofino para comida italiana. Sobre este restaurante, en el nivel 2, se ubica el Bordeaux, cuya especialidad será la comida francesa.

Adicional a los dos beach bar, el proyecto contempla otros dos bares, uno de ellos, el Desires, un sports bar ubicado en el nivel 1, entre la sala de juegos y un almacén, y el Rendezvous, que es un lobby bar del nivel 2, ubicado aledaño a la Coco / heladería y el consultorio médico.

SPA: Corresponde a zonas cerradas y abiertas, ubicadas tanto en el nivel 1 como en el 2, donde se ofrecerá una variedad de tratamientos corporales. Se disponen las siguientes áreas: área de recepción, salón de belleza, áreas de masaje separadas para mujeres y hombres, 12 salas de masaje mixtas con regadera, jacuzzi, fosa de agua helada, circuito de agua, área de reposo, recepción, área de espera y jardín de relajación.

ÁREAS PÚBLICAS: Estas áreas se encuentran tanto en el nivel 1 como en el 2 y alojan componentes del proyecto para el uso general del público y trabajadores y para brindar servicio a proveedores y clientes. En el nivel 1 se tiene un área para Amstar, Avis, representante de mayoristas y UVC (unlimited vacation club), caminos de acceso, circulación y servicios y de estacionamiento. Y, por otro lado, en el nivel 2 se cuenta con lobby, estancia, bodas showroom, galería y tienda, centro de negocios, motor lobby, baños públicos, estacionamientos y área para circulación exterior peatonal.

OFICINAS ADMINISTRATIVAS: Estos conceptos son para uso exclusivo del personal del proyecto y se ubican en los niveles 1, 3 y 4. En el nivel 1 se tienen las oficinas de recursos humanos. En el nivel 3 se ubican las oficinas de ventas, contraloría y administrativas. Y, finalmente, en el nivel 4 se habilitarán

oficinas administrativas, oficinas de dirección, oficinas de alimentos y bebidas, entretenimiento, teléfonos y representantes.

ÁREAS DE SERVICIO: Estas áreas estarán ubicadas en el nivel 1 y constará de cocinas y servicios a restaurantes, cocina de preparación, lavandería, almacenes, almacén de mantenimiento, andes de carga y descarga, compras, salida y recepción de mercancía, sitio de disposición de residuos, sala de máquinas, una POI y la PTAR.

ÁREAS DE PERSONAL: Consta de las áreas de oficinas de personal, aulas de capacitación, comedor de empleados, área de uniformes, baños de personal mujeres y baños de personal hombres.

De acuerdo con la anterior presentación, a continuación, se describen de manera general los diferentes elementos que componen el proyecto por nivel. El detalle de los componentes del proyecto, por nivel, se presentan en la tabla incluida posterior a esta descripción.

NIVEL 1

En este nivel, planta baja, se ubicarán, como parte de las áreas comunes, cuatro restaurantes de alta cocina, el restaurant de alberca, comercios y los módulos con 86 habitaciones, así como la estación de piso. Las áreas de servicio alojan cuartos de máquinas, de bombas y cisternas, así como la planta de tratamiento de aguas residuales y la POI. También, en este nivel, se encuentran las cocinas, los almacenes, bodegas y áreas de administración.

La huella de los módulos de habitaciones, servicios de restaurante y módulo de servicios en general las áreas techadas, distribuidos en el predio implican una superficie de 19,572.53 m², misma que se realizará sobre losas soportadas por pilas que sobresalen 3.2 msnm.

Las áreas exteriores están formadas por asoleaderos, albercas y swinouts, fuentes, el acceso principal, cancha de tenis, jacuzzi y terraza, implicando una superficie de 12,566.53 m². Como parte de las áreas del conjunto arquitectónico se encontrarán áreas sin intervenir que suman 37,312.67 m², las cuales comprenden áreas nativas de manglar y matorral costero, así como áreas de jardinerías con especies comunes de jardinería y adaptadas a la región.

NIVEL 2

En este nivel se encuentran ubicados, además de 93 habitaciones, el restaurante francés, el lobby bar Rendezvous, la coco heladería, las salas de reuniones y banquetes, un teatro, un salón de belleza con su recepción (perteneciente al SPA), el gimnasio, y áreas públicas (recepción lobby, estancia, unlimited vacation club, recepción preferred club, boda showroom, centro de negocios y baños públicos, concierge, consultorio médico, motor lobby, estacionamientos y circulaciones exteriores.

Este nivel comprende una superficie techada igual a 12,184.80 m², y las áreas sin techar abarcan 5,619.13 m², en la que se contemplan las plazas de acceso, el motor lobby y estacionamientos. En total, en este nivel se construirán 17,803.93 m², entre áreas techadas y no techadas.

NIVEL 3

Los componentes en este nivel tienen la característica de que todas las áreas son techadas. Aquí se pretenden construir 115 habitaciones distribuidas entre los módulos del hotel en 9,364.51 m², que implican las habitaciones, terrazas cubiertas, ropería de piso (1 cada 40 llaves), pasillos y circulaciones, elevadores para huéspedes, elevadores para el servicio y escaleras (FOH y BOH), componentes que se encuentran en los cuatro niveles en el área de habitaciones. Además, en este nivel se tienen oficinas de ventas, oficinas de contraloría y oficinas administrativas circulares, abarcando 424.61 m².

NIVEL 4

En este nivel, al igual que en el nivel 3, todos los componentes son techados. Se ubican 113 habitaciones distribuidas entre los módulos del hotel en 9,368.06 m², que implican las habitaciones, terrazas cubiertas, ropería de piso (1 cada 40 llaves), pasillos y circulaciones, elevadores para huéspedes, elevadores para el servicio y escaleras (FOH y BOH). Las oficinas administrativas, conformada por oficinas de dirección, de alimentos y bebidas, teléfonos y representante, oficinas administrativas circulares y sanitarios comprenden 424.60 m².

AZOTEA

El proyecto contempla utilizar 1,534.13 m² de la azotea para la terraza roof top, área sin techar para soledero. Además, para que se tenga acceso al sitio y se brinde servicio al público, se prolongaría el servicio de elevadores y se habilitaría un área como ropería de piso, esto componentes en 22.95 m² techados.

La edificación será conectada a los servicios básicos sin menoscabo del servicio dado a otros usuarios de la localidad. La Comisión Federal de Electricidad (CFE) proporcionará la energía eléctrica y otros servicios como telefonía, TV por cable, internet serán pactados con contratos privados. Por otra parte, el mantenimiento de vialidades, alumbrado público, jardinería urbana y recoja de desperdicios domésticos y residuos sólidos municipales son servicios otorgados por el Municipio. Todos estos servicios se encuentran disponibles ya que el lote se ubica en una zona turística entendiéndose que existe capacidad de cubrir la demanda del hotel propuesto durante la etapa constructiva y operativa del proyecto.

En la siguiente tabla se muestran las superficies de ocupación y la distribución de cada uno de los componentes del proyecto, por nivel y funcionalidad de las áreas, los mencionados en los párrafos anteriores más algunos omitidos ya que la presentación se realizó de manera genérica, lo que no significa que no vayan a estar presentes.

COMPONENTE	SUPERFICIE DE LOS COMPONENTES POR NIVEL (m ²)				
	1	2	3	4	Azotea
ÁREAS TECHADAS					
ÁREA DE HOTEL SUITES					

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

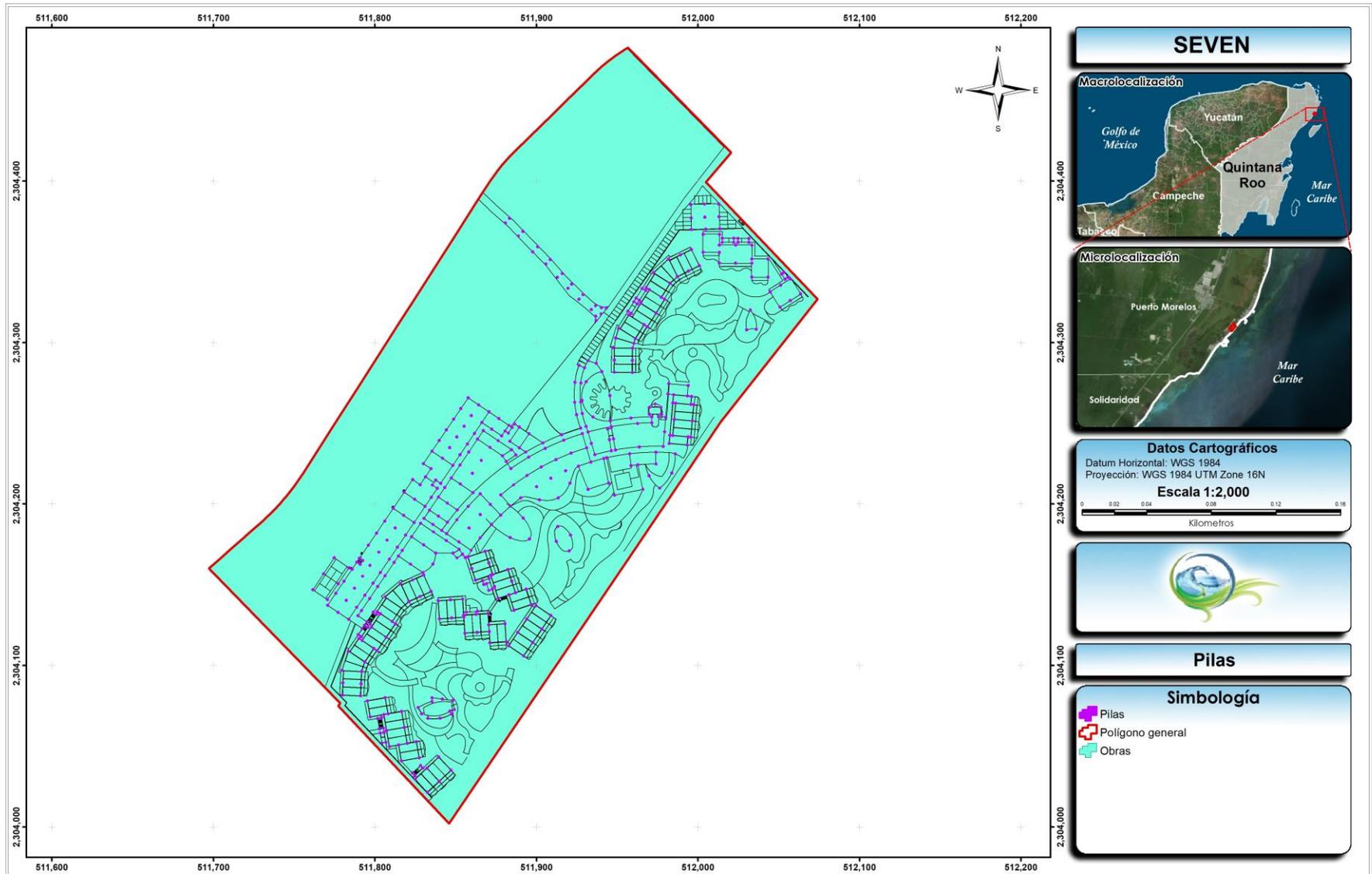
COMPONENTE	SUPERFICIE DE LOS COMPONENTES POR NIVEL (m ²)				
	1	2	3	4	Azotea
Habitaciones totales	4,600.97	4,975.41	6,721.69	6,725.24	---
Terrazas cubiertas	836.01	905.38	1,174.84	1,174.84	---
Roperías de piso (1 cada 40 llaves)	68.14	68.14	68.14	68.14	11.84
Pasillos & Circulaciones	951.94	1,032.54	1,272.18	1,272.18	---
Elevadores huéspedes	29.75	29.75	25.5	25.5	4.25
Elevadores servicios	32.04	32.04	26.7	26.7	---
Escaleras FOH	75.46	82.32	68.6	68.6	6.86
Escaleras BOH	6.86	6.86	6.86	6.86	---
ÁREAS COMUNES					
Himitsu (Oriental)	250.02	---	---	---	---
Portofino (Italiano)	307.62	---	---	---	---
Market Café (Buffete)	836.53	---	---	---	---
Seaside Grill (Carnes)	200.00	---	---	---	---
Oceana (Pescados y mariscos)	257.88	---	---	---	---
Sport bar / Discoteca (Desire)	284.40	---	---	---	---
SPA (Baños, Vestidores, lockers, áreas comunes, BOH y circulación)	1245.50	---	---	---	---
Sala de juegos	249.27	---	---	---	---
Recepción concierge	169.92	---	---	---	---
Barracuda (Beach bar)	127.65	---	---	---	---
Sugar Reef (Pool bar)	56.87	---	---	---	---
Amstar/Avis/Representantes mayoristas y UVC	77.91	---	---	---	---
Bordeaux (Frances)	---	307	---	---	---
Coco heladería	---	68.67	---	---	---
Rendezous (Lobby bar)	---	297.68	---	---	---
Salón de eventos (Ballroom)	---	800.63	---	---	---
Pasillo de servicio	---	173.23	---	---	---
Bodega de equipo de servicio y montajes	---	81.26	---	---	---
Cabina & Bodega de AV	---	49.86	---	---	---
Foyer (Ballroom & teatro)	---	321.67	---	---	---
Sala de consejo	---	48.16	---	---	---
Sala de juntas (3)	---	99.97	---	---	---
Sanitarios	---	32.56	---	---	---
Ballroom circulaciones	---	94.68	---	---	---
Teatro y sala de juegos	---	493.01	---	---	---
Salón de belleza (SPA)	---	170.69	---	---	---

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

COMPONENTE	SUPERFICIE DE LOS COMPONENTES POR NIVEL (m ²)				
	1	2	3	4	Azotea
Gimnasio	---	121.67	---	---	---
Recepción lobby	---	93.82	---	---	---
Estancia	---	164.94	---	---	---
UVC (Unlimited Vacation Club) Lounge & Servicios	---	96.08	---	---	---
Preferred recepcion club	---	77.91	---	---	---
Bodas showroom	---	67.38	---	---	---
Galería & tienda	---	125.38	---	---	---
Centro de negocios	---	63.52	---	---	---
Baños públicos	---	36.87	---	---	---
Área de resguardo para concierge	---	32.87	---	---	---
Consultorio médico	---	54.12	---	---	---
Motor lobby	---	144.7	---	---	---
Circulaciones exteriores peatonales	---	934.03	---	---	---
ÁREAS DE SERVICIOS					
Cocinas y servicios restaurantes	1,522.21	---	---	---	---
Cocina de preparación	116.2	---	---	---	---
Lavandería	623.27	---	---	---	---
Almacenes (3)	1,650.14	---	---	---	---
Anden de carga y descarga	1,133.21	---	---	---	---
Compras / Salida y recepción de mercancía	76.64	---	---	---	---
Basura	78.28	---	---	---	---
Almacén de mantenimiento	189.35	---	---	---	---
Sala de máquinas	557.02	---	---	---	---
Cisternas	129.58	---	---	---	---
Planta de ósmosis inversa	88.00	---	---	---	---
Planta de tratamiento de aguas residuales	277.08	---	---	---	---
Circulación de área de servicios	1,610.59	---	---	---	---
AREAS DE PERSONAL					
Oficinas de recursos humanos	117.45	---	---	---	---
Aulas de capacitación	125.02	---	---	---	---
Comedor de colaboradores	215.19	---	---	---	---
Baños / Vestidores mujeres	199.28	---	---	---	---
Baños / Vestidores hombres	199.28	---	---	---	---
Oficinas de ventas	---	---	107.94	---	---
Oficinas de contraloría	---	---	306.94	---	---

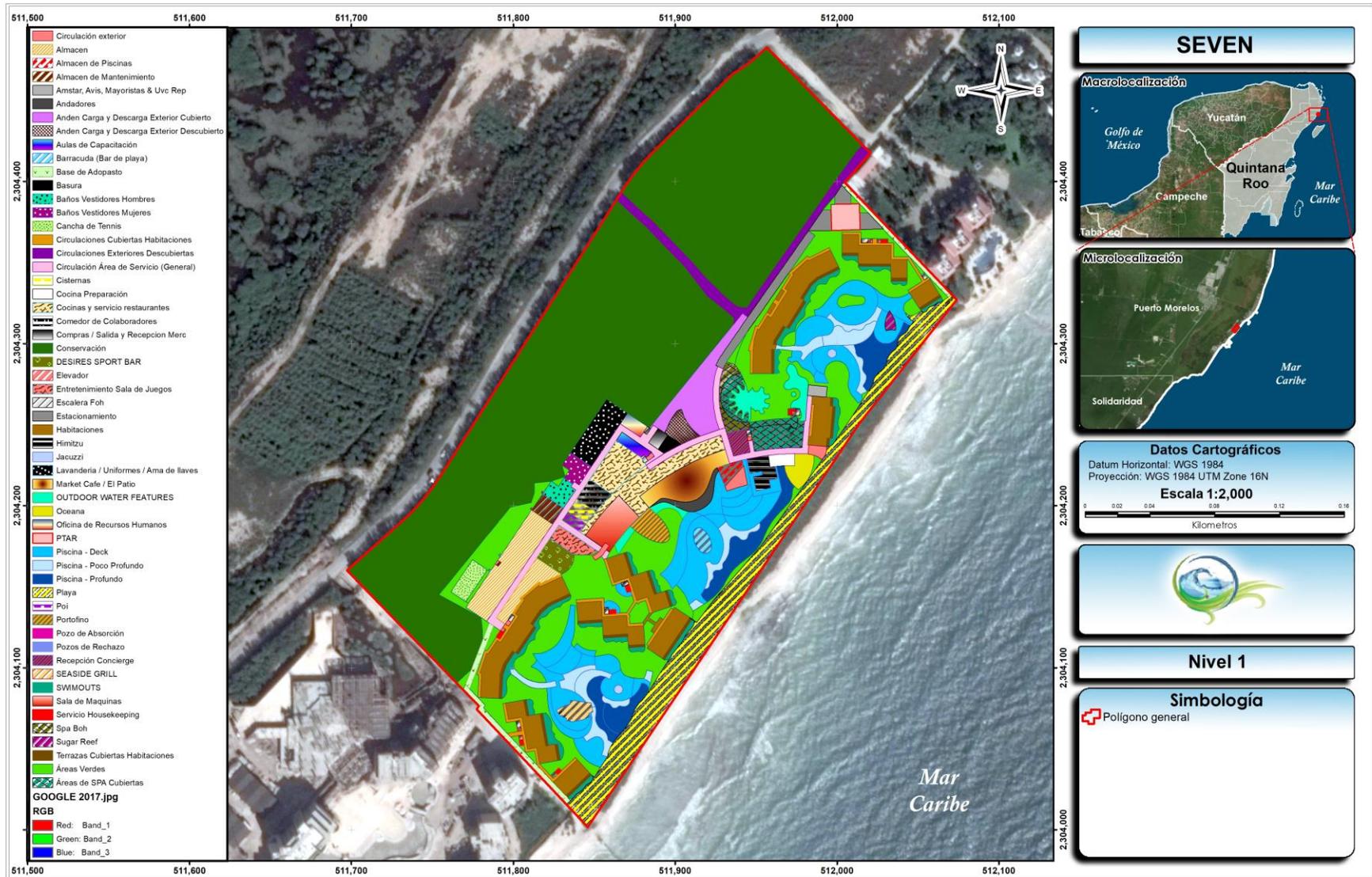
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

COMPONENTE	SUPERFICIE DE LOS COMPONENTES POR NIVEL (m ²)				
	1	2	3	4	Azotea
Oficinas administrativas circulaciones	---	---	9.73	27.08	---
Oficinas de dirección	---	---	---	107.94	---
Oficinas de alimentos & bebidas, entretenimiento, central teléfonos y representante	---	---	---	218.42	---
Sanitarios empleados	---	---	---	71.16	---
ÁREAS NO TECHADAS					
ÁREAS EXTERIORES					
Anden de carga y descarga	232.85	---	---	---	---
Acceso principal	588.37	---	---	---	---
Cancha de tenis	260.87	---	---	---	---
Jacuzzi	45.00	---	---	---	---
Outdoor water features	708.02	---	---	---	---
Albercas & Swimouts	4,398.23	---	---	---	---
Piscina deck (Área para 600 camastros)	6,333.19	---	---	---	---
Motor lobby	---	1,739.30	---	---	---
Estacionamientos	---	2,206.55	---	---	---
Circulaciones exteriores peatonales	---	1,673.28	---	---	---
Terraza roof top	---	---	---	---	1,534.13
ÁREAS PERMEABLES					
Circulación servicio vehicular	537.07	---	---	---	---
Circulación servicio golf carts (adopasto)	702.75	---	---	---	---
Estacionamientos	855.63	---	---	---	---
Áreas de jardineras	9,704.59	---	---	---	---
Circulaciones peatonales	210.08	---	---	---	---
ÁREAS VERDES SIN CONSTRUIR					
Área de protección de playa	4,599.09	---	---	---	---
Áreas de protección de mangle	32,713.58	---	---	---	---
Superficie total	81,461.85	17,803.93	9,789.12	9,792.66	1,557.08



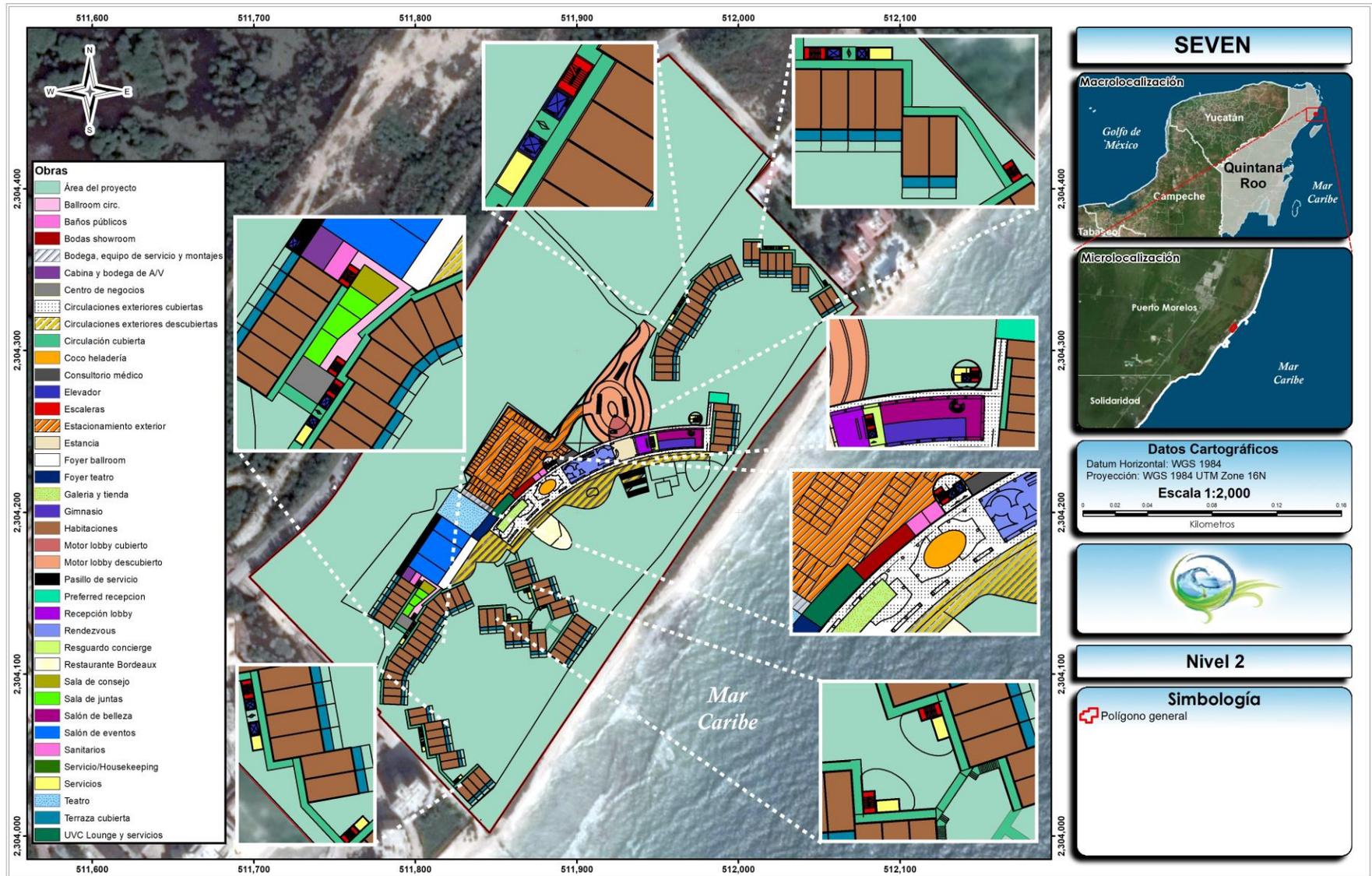
Desplante de las pilas que conforman el proyecto SEVEN.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN



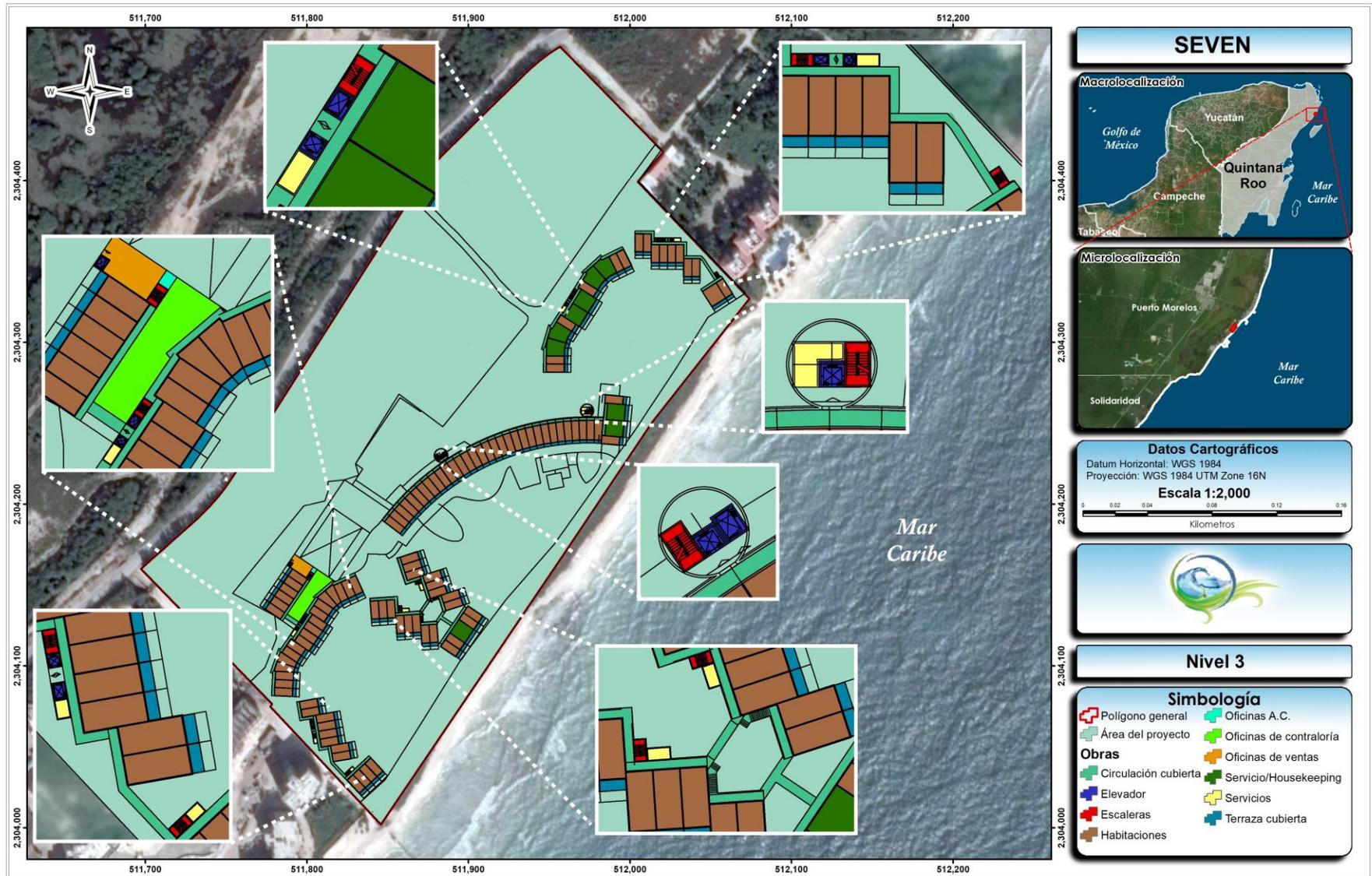
Desplante de los componentes que conforman el nivel 1 del proyecto SEVEN.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN



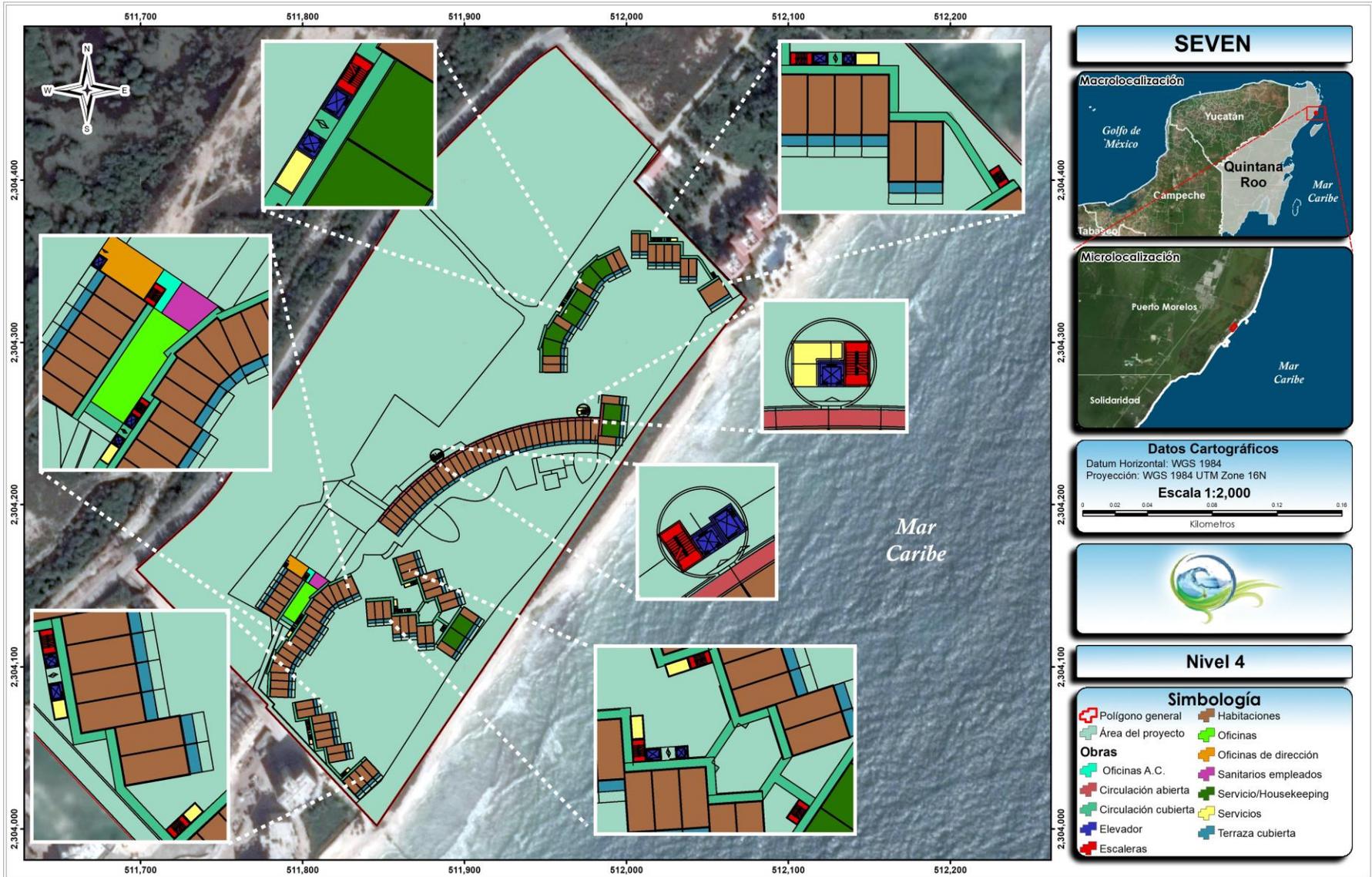
Desplante de los componentes que conforman el nivel 2 del proyecto SEVEN.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN



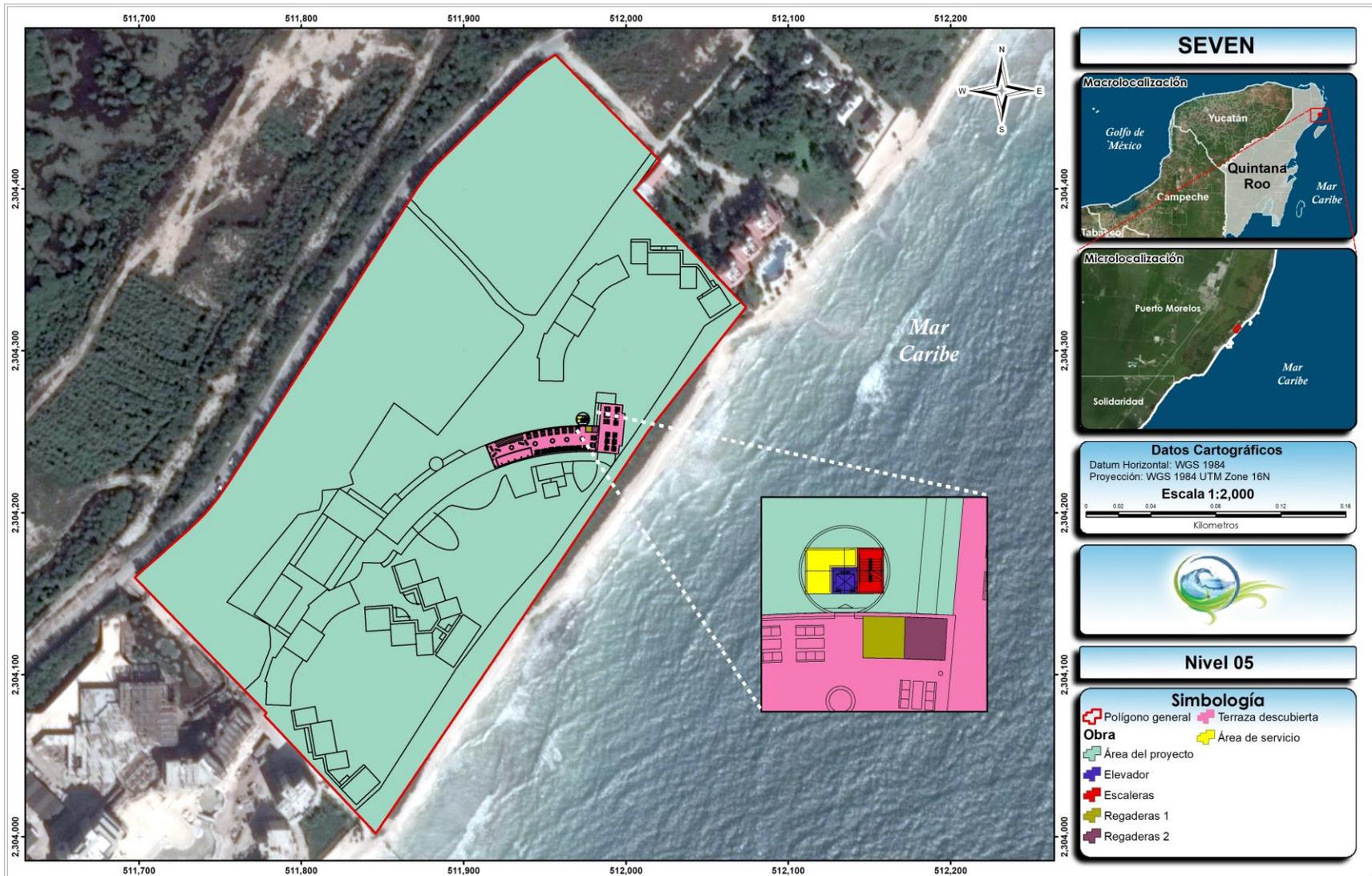
Desplante de los componentes que conforman el nivel 3 del proyecto SEVEN.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN



Desplante de los componentes que conforman el nivel 4 del proyecto SEVEN.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN



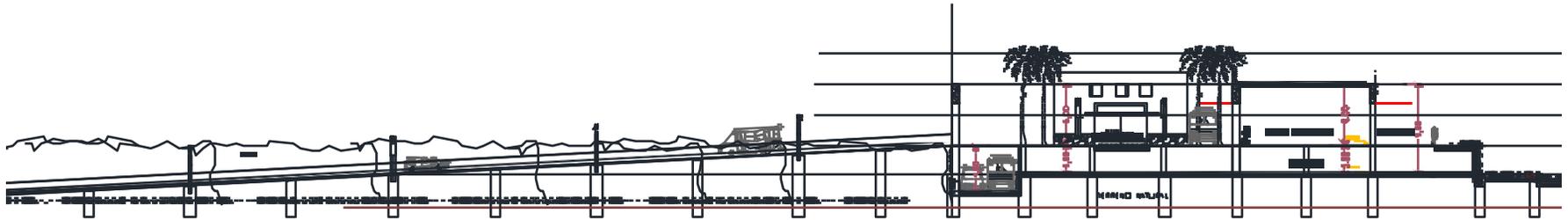
Desplante de los componentes que conforman la azotea del proyecto SEVEN.

En la siguiente tabla se muestra la distribución del número de cuartos del proyecto por nivel.

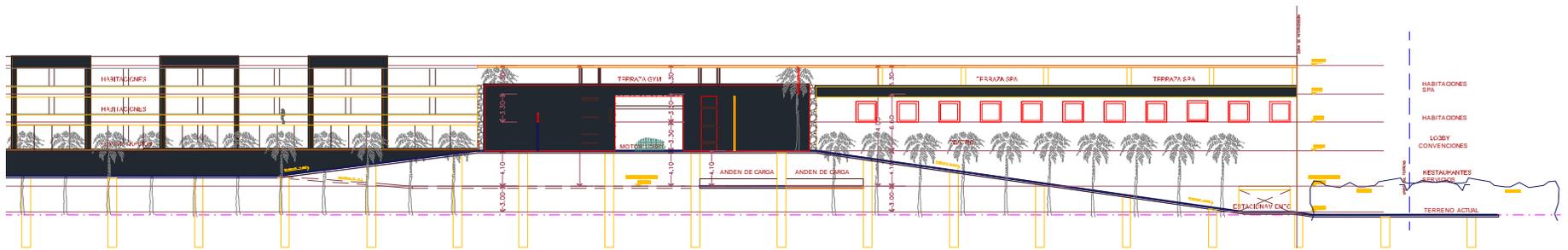
CONCEPTO	CUARTOS (No.)
NIVEL 1	86
NIVEL 2	93
NIVEL 3	115
NIVEL 4	113
TOTAL	407

En la siguiente imagen se muestra la fachada del proyecto y en los planos anexos a la presente se presentan, por nivel, la distribución del proyecto que se pretende.

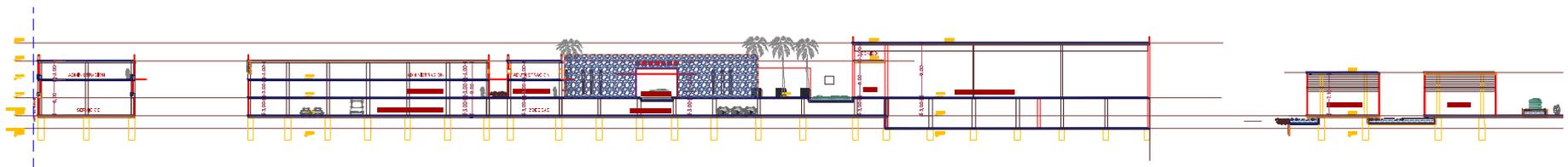
Imágenes de los cortes y fachadas del proyecto SEVEN.



Corte A. Acceso al motor lobby



Corte B



Corte E

II.2.1 Programa general de trabajo

El desarrollo de las obras y actividades que se someten a consideración de la SEMARNAT serán ejecutadas en un **periodo de 10 años para la preparación de sitio y construcción y 99 para la operación y mantenimiento.**

Los periodos anteriores son para que la promovente, de ser el caso, pueda enfrentar cualquier eventualidad o contratiempo.

El siguiente cronograma muestra, de manera general, las fases, tiempos obras y actividades que comprenden la ejecución del proyecto que se pretende.

ETAPA/ CONCEPTO	AÑO DE DESARROLLO DEL PROYECTO																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	98	99	
PREPARACIÓN DE SITIO.																			
Rescate de flora y fauna.	■																		
Trazo de áreas (Topografía)	■	■																	
Delimitación	■	■	■																
Limpieza del sitio (deshierbe, chapeo)	■	■	■	■	■	■													
Nivelación		■	■	■	■	■													
Obras preliminares (Caseta y área de mantenimiento, comedor, bodegas, instalaciones).	■	■	■																
CONSTRUCCIÓN																			
Nivelación		■	■	■	■	■	■												
Conformación de terracerías e infraestructura		■	■	■	■	■	■												
Hincado de pilotes		■	■	■	■	■	■												
Losa o Plataforma		■	■	■	■	■	■	■											
Levantamiento de los elementos			■	■	■	■	■	■											
Muros y albañilería			■	■	■	■	■	■											
Instalaciones				■	■	■	■	■											
Cancelería exterior					■	■	■	■	■										
Carpintería						■	■	■	■										
Instalación de bombas y equipos						■	■												
Mobiliario y decoración							■	■	■	■	■								
Jardinería									■	■	■								
OPERACIÓN																			
Fase de pruebas operación y mantenimiento											■	■	■	■	■	■	■	■	

1.2.2 Preparación del sitio.

Las actividades y obras requeridas durante esta etapa se presentan en el Programa general de trabajo anteriormente indicado. Estas consistirán, básicamente, en el trazado de áreas, rescate de flora y fauna, el deshierbe y chapeo de áreas que lo requieran, excavación, nivelación del terreno e hincado de pilas para el área de vialidad infraestructura y delimitación, edificaciones; además de servicios, tales como: el sistema de drenaje pluvial y sanitario, la subestación y red eléctrica, la red telefónica y la planta de tratamiento de aguas residuales y de ósmosis inversa.

Las actividades propias de esta etapa se describen a continuación:

Trazo de las áreas de deshierbe chapeo y conservación: Se realiza el trazo topográfico de los diferentes componentes del proyecto. Con cintas plásticas y mallas se delimitan las áreas que serán conservadas e incorporadas al diseño del proyecto y las áreas que serán limpiadas o chapeadas para la construcción de la infraestructura.

Una vez localizado cada punto de referencia con equipo topográfico, se marcan en el terreno con estacas de madera y se delimitan los espacios de intervención, así como las áreas de conservación.

Marcado y rescate flora: En las áreas delimitadas y consideradas para el deshierbe, se implementa una campaña para el rescate y reubicación de flora silvestre coordinada por un especialista en identificación y manejo de vegetación y personal de apoyo. Esto con la finalidad de identificar y marcar todos los ejemplares susceptibles de ser rescatados y reubicados, especialmente los que se encuentren en categoría de riesgo listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Una vez que los ejemplares a rescatar fueron identificados y seleccionados, se lleva a cabo la actividad usando la técnica de rescate más apropiada de acuerdo con la especie y talla del individuo. Los ejemplares rescatados son transportados a su sitio definitivo de trasplante o al vivero provisional para su mantenimiento. Este vivero será ubicado temporalmente dentro de alguna de las áreas de aprovechamiento del proyecto.

Rescate de fauna: Paralelo a las actividades de marcado y rescate de especies de flora, un especialista en manejo de fauna silvestre recorre las áreas de deshierbe, con la finalidad de rescatar animales de baja movilidad y de trasladarlos a las áreas de conservación de vegetación. Previo a su traslado, cada organismo será identificado y registrado en formatos especiales diseñados por la supervisión ambiental del proyecto.

Deshierbe y limpieza del terreno: Una vez que ha sido efectuado el rescate de flora y fauna se realizan las actividades de deshierbe y limpieza del predio. Los sobrantes serán retirados del sitio.

Manejo de materiales, maquinaria y equipo: Para la preparación del sitio se requiere del uso de maquinaria pesada, vehículos para transporte de materiales y equipo, entre otros. Se exigirá al contratista que el equipo se encuentre en óptimas condiciones mecánicas con la finalidad de evitar fallas en el frente de trabajo y retrasos en la etapa correspondiente.

A) Descripción de obras y actividades provisionales.

Casetas y área de mantenimiento: Se habilitarán casetas de vigilancia para tener control del acceso y salida al predio del proyecto. Estas instalaciones provisionales serán construidas con materiales recuperables que se desmontarán antes de la etapa de operación del proyecto.

Instalaciones sanitarias: Se construirán sanitarios temporales para los trabajadores, los que estarán conectados a un biodigestor, estos baños serán retirados al terminar la obra. Además, dichas instalaciones serán complementadas con la instalación con sanitarios portátiles, principalmente en los frentes de trabajo más alejados de los sanitarios temporales. Se mantendrá una relación de 20 trabajadores por letrina y no deberán estar alejadas a más de 200 m de los sitios de trabajo. Estos serán retirados antes de la etapa de operación del proyecto.



Instalación y mantenimiento de la fosa de un sanitario temporal en sitio de construcción y de un baño portátil instalado en un frente de trabajo para uso de los trabajadores.

Bancos de material: Los materiales pétreos serán adquiridos en locales comerciales especializados o de bancos de material autorizados en la región.

Sitios para la disposición de residuos: Se destinará un sitio específico para el almacenamiento temporal de los residuos. Durante las etapas de preparación y construcción del proyecto, serán generados residuos de manejo especial, que no representan riesgos potenciales de contaminación al suelo y manto freático; mismos que serán separados, manejados y dispuestos en sitios temporales y diferenciados para su disposición final según el tipo de residuo de que se trate.



Separación de los diferentes tipos de residuos a generarse durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, arriba: residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial (madera); abajo: residuos de manejo especial (chatarra) y almacén temporal de residuos peligrosos.

El manejo de los desechos sanitarios durante las etapas de preparación y construcción estará a cargo de la misma empresa a la que se le rentarán los baños portátiles. La empresa contratada deberá contar con la autorización vigente para el manejo y disposición final o tratamiento de los residuos generados del mantenimiento diario a las letrinas.

Comedores: Las áreas temporales de obra también alojarán los comedores del personal empleado durante las etapas de preparación y construcción. Igualmente, se utilizarán elementos pre-construidos de fácil montaje y desmontaje, para los que se utiliza, generalmente, láminas y madera.

Bodegas: Se habilitarán bodegas de resguardo de materiales y equipo, en los que se mantendrán todos los aditamentos que sean necesarios por parte de los trabajadores para el desarrollo de sus actividades. Estas bodegas serán de materiales removibles en todo momento, por lo que serán de madera y metal, con forro de láminas de cartón y zinc, principalmente.

Todas las obras preliminares estarán localizadas en espacios que serán destinadas para su posterior ocupación con elementos del proyecto, por lo que no se utilizarán áreas de conservación. Con ello se garantiza que se respetarán las áreas de no intervención que se autoricen por parte de la Secretaría.



Habilitación y manejo de almacenes de sustancias químicas y bodegas de herramientas y equipo para la construcción.

II.2.3 Etapa de construcción y requerimiento de personal e insumos

A) Requerimiento de personal

El desarrollo del proyecto que nos ocupa genera una base de empleos temporales y permanentes, los cuales varían a razón del avance en el frente de preparación y construcción del proyecto, flujo de capitales de desarrollo y requerimientos de la misma obra.

Se estima que por el desarrollo del proyecto se generarán 1,357 empleos totales. En la siguiente tabla se desglosa por tipo y etapa de desarrollo del proyecto.

ACTIVIDAD	EMPLEO (No.)	TRABAJADOR	TIPO DE EMPLEO
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO			
Ejecución de rescate de fauna	5	Especialista	Temporal, durante las actividades preliminares.
	5	Supervisor	Temporal, durante las actividades preliminares.
	10	Ayudantes	Temporal, durante las actividades del rescate de fauna.
Ejecución de rescate de vegetación	5	Supervisor	Temporal, durante las actividades de preparación del sitio y constructivas.
	5	Jardinero	Temporal, durante las actividades de preparación del sitio y constructivas.
	5	Ayudantes	Temporal, durante las actividades del rescate de flora.
Trabajo topográfico (delimitación)	5	Topógrafo	Temporal, durante las actividades de preparación del sitio y constructivas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

ACTIVIDAD	EMPLEO (No.)	TRABAJADOR	TIPO DE EMPLEO
	5	Auxiliar	Temporal, durante las actividades de preparación del sitio y constructivas.
Chapeo y deshierbe	5	Gerente	Temporal, durante las actividades de preparación del sitio.
	5	Supervisor	Temporal, durante las actividades de preparación del sitio.
	25	Operarios	Temporal, durante las actividades de preparación del sitio y constructivas.
	50	Peones	Temporal, durante las actividades de preparación del sitio.
Triturado de vegetación	5	Supervisor	Temporal, durante las actividades de preparación del sitio.
	5	Operario	Temporal, durante las actividades de preparación del sitio.
	5	Peón	Temporal, durante las actividades de preparación del sitio.
Nivelación	1	Gerente de obra	Temporal, durante las actividades constructivas.
	5	Subgerente de obra	Temporal, durante las actividades constructivas.
	2	Coordinador de obra	Temporal, durante las actividades constructivas.
	3	Capataz de obra	Temporal, durante las actividades constructivas.
	480	Cabo de obra	Temporal, durante las actividades constructivas.
Seguimiento técnico	5	Especialista	Permanente.
Residentes de obra	3	Encargado	Permanente.
Supervisor	15	Supervisor	Permanente.
Vigilantes	20	Vigilancia	Permanente.
Administrativo	35	Personal de oficina	Temporal.
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
Jardinería	5	Supervisor	Temporal, al final de la etapa de construcción.
	25	Jardineros	Temporal, al final de la etapa de construcción.
Obra	5	Seguimiento técnico	Permanente
	1	Gerente de obra	Permanente.
	2	Subgerente de obra	Permanente.
	3	Coordinador de obra 1	Permanente.
		Coordinador de obra 2	Temporal, durante las actividades constructivas.
	3	Capataz de obra 1	Temporal, durante las actividades constructivas.
		Capataz de obra 2	Temporal, durante las actividades constructivas.
		Capataz de obra 3	Temporal, durante las actividades constructivas.
480	Cabo de obra	Temporal, durante las actividades constructivas.	
Programa de manejo de residuos	1	Coordinador de obra	Temporal, durante las actividades constructivas.
	3	Capataz de obra	Temporal, durante las actividades constructivas.
	20	Peón	Temporal, durante las actividades constructivas.
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Personal de limpieza	25	Encargado de limpieza	Permanente
Mantenimiento	20	Encargado de mantenimiento y verificación	Permanente
Vigilancia	25	Vigilantes y veladores	Permanente

ACTIVIDAD	EMPLEO (No.)	TRABAJADOR	TIPO DE EMPLEO
Administrativo	25	Administración	Permanente

De acuerdo con lo anterior, se tiene que el proyecto considera generar con el desarrollo del proyecto un aproximado de 1,357 empleos directos, entre temporales y permanentes.

Si consideramos la relación de que por cada empleado directo se generan 2 empleos indirectos adicionales, se estarían generando 4,071 empleos totales por el desarrollo integral del proyecto.

B) Etapa de construcción

Excavación nivelación. Después de realizada la limpieza del terreno, una cuadrilla de topógrafos delimita físicamente los diferentes frentes de trabajo y se realizan las actividades de excavación y nivelación necesarias para el área de trabajo en general.

Hincado de pilas y plataforma. El hincado de pilas se hace con cimentación profunda ejecutadas *in situ* a base de fricción y desplantados a una profundidad promedio de 15 m. Los pasos necesarios por seguir son trazo de ejes de referencia, perforación, fabricación de pilotes e hincado. El hincado se hace con martillo neumático, previa perforación vertical, hasta alcanzar la capa rocosa resistente. La ventaja es que, al ser el hincado un proceso dinámico, los elementos quedan “precargados”, por lo que para alcanzar las cargas en servicio se necesita poca deformación.

Las pilas soportaran una losa plataforma elevada a 3.2 msnm, dicha plataforma o losa es armada con varilla pos tensada y vaciado de concreto, aplanado y secado.

El concepto de la estructura es, de acuerdo con lo anterior, de marcos rígidos a base de trabes y columnas, losas postensadas que permiten el aislamiento acústico y térmico. Los núcleos de los elevadores y las escaleras se estructuran con un sistema de muros de concreto con función estructural de soporte al edificio.

La estructura estará apoyada sobre una cimentación reticular superficial a base de contra trabes de 1.2 m de peralte por 0.6 m de sección unidas por dados en cada nodo apoyados sobre las pilas, siguiendo la forma de los edificios.

Los elementos de apoyo y carga serán a base de columnas y trabes, las losas de los entrepisos serán prefabricados. La estructura estará apoyada en elementos verticales tipo muro de concreto armado colado en sitio que serán dispuestos en los ejes transversales siguiendo la forma del edificio.

Desde la cimentación, se desplantan las columnas de sección rectangular constantes a lo largo de todos los niveles. Por los requerimientos de altura de entrepiso, las losas de los cuartos se resolverán mediante un sistema de losa plana aligerada con una retícula de nervaduras postensadas y capiteles macizos en las zonas de conexión con las columnas.

Fachadas. Las fachadas del edificio se componen a base block de concreto aplanados y cristales semitransparentes, con propiedades de alto rendimiento térmico que serán sostenidas por manguetes de aluminio.

Instalaciones del sistema contra incendios. El gasto necesario para la red, por módulo, se calculó considerando que actuarán tres hidrantes simultáneos por lo que se utilizará una bomba principal con motor eléctrico asociada a una bomba de combustión interna diésel con las características de la bomba principal más una bomba jockey de tres caballos para mantener la presión en la red.

Energía eléctrica: La demanda de energía eléctrica será de 4,000 kW la que se resolverá con una subestación localizada en el cuarto de máquinas. Se instalará una planta de emergencia turbodiésel con capacidad de ofrecer 600 kW.

Se procurará un ahorro energético utilizando luminarias de leds y equipos ahorradores de energía. Los equipos de aire acondicionado estarán dotados de un servicio de automatización, con el objeto de minimizar el consumo cuando no se requiere el servicio.

Instalaciones eléctricas: La acometida de la Compañía suministradora se recibirá en una subestación eléctrica en 3 fases, 3 hilos y 23 kV. El cálculo, colocación de postes, tendido de cables queda a cargo de la CFE, siendo esto su competencia. Al mismo tiempo, se contará con celdas fotovoltaicas para el uso de energía solar y de este modo disminuir el consumo a la CFE.

TV, voz y datos: Cada compañía instalará la infraestructura pertinente y cada usuario contratará estos servicios, de manera individual, a su conveniencia.

Manejo de maquinaria y equipo: Para la construcción del proyecto se requiere de la contratación y uso de maquinaria, vehículos para transporte de materiales y equipo para las cimentaciones e instalaciones. Se exigirá al contratista que el equipo sea nuevo o se encuentre en óptimas condiciones mecánicas. Además, deberá someterse a un programa de mantenimiento de acuerdo con las especificaciones por tipo de automotor de que se trate.

A continuación, se presenta de manera enunciativa, más no limitativa, los requerimientos de equipos y materiales para la realización de las obras del proyecto.

Concepto	Unidad	Cantidad	Fuente de suministro
Material pétreo	m ³	3,200	Banco autorizado
Grava	m ³	1,900	Centro autorizado
Agua	m ³	182	Pipas de agua
Combustible	L	66,000	Suministro por madrina
Cemento	m ³	32,000	Concreto premezclado
Equipos			
Retroexcavadora	H	1,200	Renta
Excavadora	H	20,000	Renta
Camiones de	H	17,000	Renta

Concepto	Unidad	Cantidad	Fuente de suministro
volteo			
Martillo	H	800	Renta

Equipos	Materiales
Retroexcavadoras 735 diésel	Cemento tipo II, concreto premezclado F'c= 150 y 200 kg cm ²⁻¹ .
Motoconformadora	Tubería de PVC de diversos diámetros.
Grúas torre eléctricas	Arena cribada de la región.
Camión de volteo	Materiales pétreos para nivelación y terracerías.
Ariete de golpe	Cables y alambres.
Malacates de gasolina	Grava triturada y lavada 3/4" de diámetro.
Bobcats a diésel	Acero de refuerzo F'y= 4200 kg cm ²⁻¹ .
Andamios tubulares	Block ligero de concreto 15x20x40 cm.
Cortadoras de disco eléctricas	Vigueta pretensada 12-5.
Pulidoras de piso	Barrote y cimbraplay de madera de pino.
Volteos de 7 y 14 m ³	Cancelería de aluminio y vidrio de 6 mm.
Elevador provisional de obra	Bovedilla de casetón de poliestireno.
Martillo neumático	

Previo a la fase de construcción se establecerán los criterios de protección ambiental de obra que se exponen en esta Manifestación de Impacto Ambiental, a manera de medidas preventivas. Además, como parte de este plan de trabajo, se contempla incluir e implementar el cumplimiento de las medidas ambientales preventivas que, eventualmente, sean consignados en el resolutivo correspondiente.

En esta fase se aplica el seguimiento ambiental, de manera estratégica, a efecto de tener control de impactos ambientales adversos supervinientes y, en caso de que ocurrieran, implementar las acciones necesarias para detectarlos, detenerlos y revertirlos.

Instalación hidráulica: Desde la toma de agua potable, la cual según las necesidades del desarrollo tendrá un diámetro de 100 mm, se alimentará la red de distribución. Será por medio de tubería de diferentes diámetros con válvulas para seccionarlas. El agua potable será obtenida a partir de un pozo de extracción para su potabilización a través de ósmosis inversa. El agua será dirigida a una cisterna de almacenamiento para el abastecimiento del hotel, siendo presurizada con equipo hidroneumático que se ubicará en el nivel de registro de las cisternas.

Se considera que la demanda de agua al 100% de ocupación será de 693.65 m³ día⁻¹. El agua se almacenará en cisternas de cemento pulido. Con la finalidad de asegurar el cubrimiento de la demanda de agua que el proyecto, para la etapa de operación se instalará y operará una POI, la cual contribuye a aligerar la demanda de este servicio.

Instalaciones sanitarias: Se construyen a base de tubería de PVC que dirige las aguas servidas a un colector general para ser llevadas, por gravedad, a una planta de tratamiento de aguas residuales. Cabe señalar que, una vez tratada el agua se espera reciclarla para riego de áreas verdes, los excedentes se enviarán a pozos de rechazo, de acuerdo con la normatividad de la CONAGUA.

Descargas de aguas residuales: Las aguas generadas durante la operación y mantenimiento del proyecto provendrán, principalmente, de los sanitarios, duchas y cocinas del complejo. No contendrán, en ninguna fase, restos industriales, por lo que se consideran aguas residuales domésticas, de acuerdo con lo definido en la norma oficial mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996.

La instalación sanitaria que el proyecto considera es una planta de tratamiento de aguas residuales mediante aireación extendida, la cual consiste en un proceso biológico convencional de lodos activados. Al final, el agua residual tratada logra estar por debajo de los valores límite máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas respectivas, la NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-004-SEMARNAT-2002, para descargas de aguas residuales y lodos y biosólidos, respectivamente.

C) Uso y manejo del agua

Como parte de las medidas precautorias y de mitigación se considera diseñar y construir una POI para el tratamiento de agua con una capacidad de $698.11 \text{ m}^3 \text{ día}^{-1}$, esta con la finalidad de abastecerse de agua libre de sales y materia disuelta. Esta adicional de la planta de tratamiento de aguas residuales, ya que se espera generar un volumen de $254,811 \text{ m}^3 \text{ año}^{-1}$ que debe ser tratada. Además, se necesitará la perforación de dos pozos de extracción de agua y uno de rechazo. Tal y como se describe a continuación:

a) Planta potabilizadora por ósmosis inversa.

El agua de abastecimiento para el hotel se obtendrá de dos pozos de aprovechamiento de aguas salobres ($324,347.76 \text{ m}^3 \text{ año}^{-1}$ de cada pozo), en la siguiente tabla se muestra el desglose de los requerimientos de agua diario y anual por conceptos:

Requerimiento de agua potable.

INFRAESTRUCTURA	VOLUMEN DE AGUA (m ³)	
	DIARIO	ANUAL
Habitaciones	472.80	172,740.00
Empleados	42.20	16,133.00
Restaurantes	50.10	18,286.50
Lavandería	42.20	16,133.44
Albercas	50.00	18,250.00
Regaderas públicas, otros	36.35	13,267.75
TOTAL	693.65	254,810.69

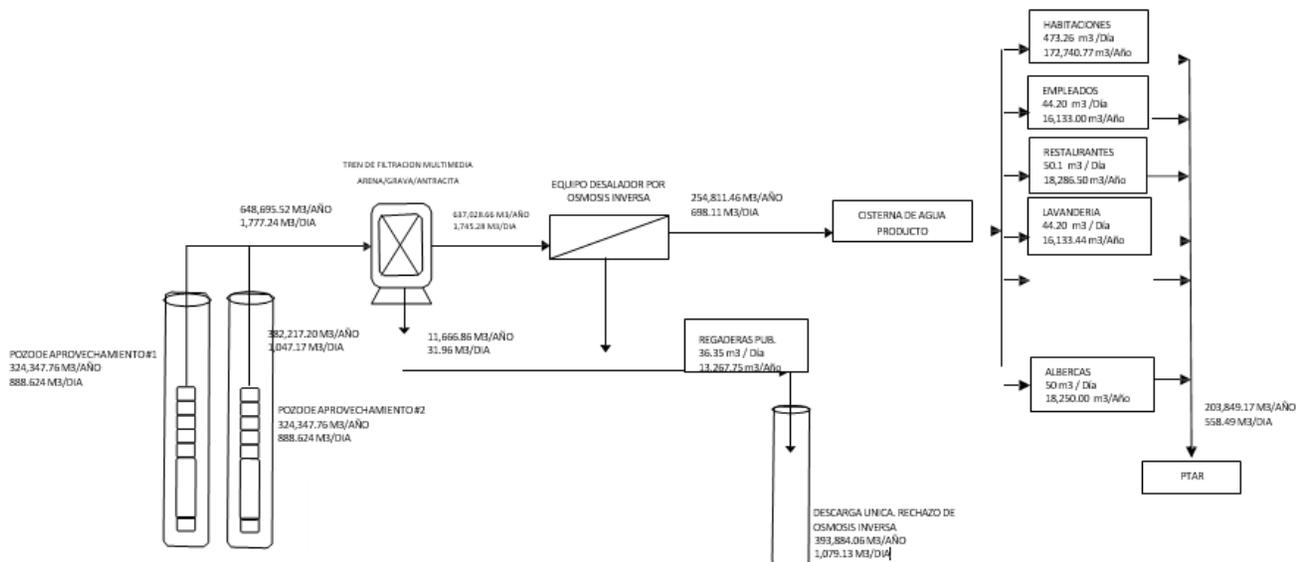
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

De acuerdo con lo anterior, el hotel requiere 254,810.69 m³ año⁻¹ de agua potable, la cual se obtendrá del producto del sistema de osmosis inversa, siendo de la siguiente manera:

Ósmosis inversa	Proporción (%)	Volumen diario (m ³)	Volumen anual (m ³)
Agua cruda requerida	100.0	1,745.28	637,027.89
Agua producto	40.0	698.11	254,810.69
Rechazo de osmosis inversa	60.0	1,047.17	382,217.20

Cabe hacer mención que, el volumen total extraído de ambos pozos será de 648,695.52 m³ año⁻¹; los cuales pasaran primero por un filtro multimedia de donde se obtendrán los 637,027.89 m³ año⁻¹ de agua salobre para el equipo de osmosis inversa y los 11,667.63 m³ año⁻¹ restantes se unirán a los 382,217.20 m³ año⁻¹ del rechazo del equipo de osmosis inversa y se enviarán al pozo de absorción a través de la descarga única (rechazo de ósmosis inversa), con un volumen de descarga total de 393,884.83 m³ año⁻¹.

La operación de la POI, así como los volúmenes de agua y eficiencia del proceso, se muestran en el siguiente esquema.



El sistema de tratamiento a instalar incluye los siguientes componentes:

- Modelo de la planta: MEMCO MSW 90X1077.
- Capacidad: 698.11 m³ día⁻¹.
- Sólidos en suspensión en agua bruta: < 500 ppm.
- Salinidad de agua bruta: < 36,000 ppm

- Filtración: Tres filtros multimedia para la operación del módulo, en fibra de vidrio de 63 pulgadas diámetro, para un área de filtración de 21,6 ft² por filtro para eliminar partículas con más de 20 micras, incluyendo circuitos hidráulicos y válvulas para realizar las secuencias de servicios, retrolavado y enjuague. Cada uno de los filtros cuenta con sistema de rotura de vacío.
- Microfiltración: Filtros de cartucho, con capacidad para eliminar partículas con más de 1 micra, con cuerpo en fibra de vidrio y propileno, con capacidad de 12 elementos filtrantes y con presión de servicio de 100 psi (libra de fuerza por pulgada cuadrada), presión de diseño de 600 psi. Los cartuchos con desechables.
- Equipos de presurización a alta presión con bomba centrífuga de 150 HP.
- Banco de membranas: El módulo de desalinización instalado cuenta con 49 membranas para agua de mar, marca CSM, instalada en 7 recipientes de presión de la marca PROTEC. Las membranas instaladas tienen un área de filtración de 400 ft² con eficiencia de rechazo de sales disueltas de 99,8%. Los recipientes de presión están contruidos en fibra de vidrio, y diseñados para una presión de 1000 psi.
- Sistema de filtración por medio de KDF para remoción del ácido sulfhídrico disuelto en agua de permeado.
- Instrumentación: Para el control y monitoreo de las condiciones de operación y para asegurar la protección de los equipos, la planta cuenta con:
 - Manómetros de presión en filtros multimedia.
 - Manómetros de presión en portafiltros de cartuchos.
 - Transmisores de conductividad con doble celda c/u para medir la conductividad del agua salada y el agua permeada.
 - Interruptores de alta y baja presión en la bomba de alta presión.
 - Manómetros en la alimentación al banco de membranas, rechazo y ERI.
- 2 pozos de aprovechamiento con -25 m y 300 mm de diámetro con capacidad de 16 lps c/u.
- 1 pozo de rechazo con -80 m de profundidad y 300 mm de diámetro.

Los componentes del sistema incluyen:

- Construcción de pozos de captación.
- Tuberías de conexión de los pozos de captación a la planta desaladora
- Tuberías de interconexión entre las diferentes etapas del proceso de tratamiento, hasta la entrega del agua en el reservatorio de agua tratada.

- Filtración/clarificación.
- Corrección de dureza.
- Desalinización.
- Desolorización.
- Desinfección.
- Tuberías de conexión de la planta desaladora al pozo de rechazo.

Las instalaciones de la planta quedarán ubicadas en el cuarto de máquinas, el cual se ubica dentro del área de servicios. La POI marca Memco, modelo MSW-90X1077, tendrá una producción diaria de 698.11 m³ al 40% de recuperación, se requieren 1,777.24 m³ día⁻¹ de agua de alimentación, y 1,079 m³ día⁻¹ de rechazo. Esta producirá agua potable con una concentración de sólidos disueltos totales menor a 500 mg L⁻¹, considerando una alimentación de agua salobre proveniente de pozo con una concentración máxima de 36,000 ppm de sólidos disueltos totales.

La propuesta técnica considera tuberías críticas en cabezales a la descarga de la bomba de alta presión y rechazo y para las partes húmedas de la bomba de alta presión.

Los parámetros de diseño de la POI son los siguientes:

COMPONENTE	CANTIDAD
Número de módulos	Uno
Arreglo	(7:0)
Flujo de alimentación	320 gpm [§]
Flujo de agua producto	128 gpm
Flujo de rechazo	192 gpm
GFD	9.4
Recuperación	40%
Concentración de SDT en agua de alimentación	<36,000 mg L ⁻¹
Concentración de SDT en agua producto	<500.0 mg L ⁻¹⁸
Presión de operación	820 psi [§]
Temperatura del agua	25°C
PH agua alimentación	7.8
Turbidez máxima	1 NTU [§]
Dosis de inhibidor de incrustaciones	2 mg L ⁻¹

[§] gpm = galones por minuto; psi = libra de fuerza por pulgada cuadrada y, NTU = Unidad de Turbidez Nefelométrica.

⁸ Es la calidad de agua que el equipo va a producir en el año 1 según la corrida del fabricante de las membranas sin embargo podemos garantizar que mientras el agua de alimentación sea de 36,000 ppm el equipo producirá agua que estará por debajo de los 350 ppm de SDT por al menos 3 años.

La ósmosis inversa consiste en no dejar pasar ciertas sustancias de un fluido a través de una membrana, es decir, que el paso del agua a través de las membranas retendrá las minerales e impurezas, obteniendo un gran aporte de calidad y bajo contenido salino.

El proceso comienza con la alimentación del agua salobre (320 gpm) con una concentración de sólidos disueltos totales de 36,000 mg L⁻¹ hacia los filtros dual media. Posteriormente, el agua pasa a través de los lechos filtrantes como arena y antracita para eliminar sólidos suspendidos mayores a 20 micras. El filtro cuenta con un manifold de cinco válvulas manuales tipo mariposa. Una vez que el agua está filtrada y acondicionada pasa a través de la bomba de alta presión para alimentar al banco de membranas. Las membranas en cada módulo se encargarán de reducir la salinidad del agua de 36,000 ppm hasta menos de 500 ppm produciendo un flujo de 128 gpm a una recuperación del 40% con respecto al flujo de alimentación.

Los porcentajes de agua aprovechados y rechazados en un proceso de ósmosis inversa se calculan entre un 60%, esta agua de rechazo contiene una mayor concentración de sales, comparada con el agua de abastecimiento extraída debido al proceso de filtrado a través de las membranas.

Las unidades desaladoras están compuestas de un ensamblaje de dos patines, filtros duales media, un sistema de filtración de membrana en un paso, un sistema de limpieza de lavado y subsistema de tratamiento posterior, así como de varias piezas instrumentales para el control y monitoreo adecuado del funcionamiento.

b) Características principales de los pozos

Cada pozo de aprovechamiento contará con un gasto de 16 L s⁻¹, tendrá un aprovechamiento anual de 648,695.52 m³, y estará equipado con medidor totalizador para su fiscalización.

El pozo de rechazo contará anualmente con un volumen de 1,079.0 m³ día⁻¹ (393,884.06 m³ año⁻¹). Para verificar el volumen de agua que se descarga, el pozo estará equipado con medidor totalizador para su fiscalización, ya que esta es parte de la información básica solicitada por la CONAGUA a todos los concesionarios.

En lo referente a las características constructivas de los pozos, éstas serán concordantes con las especificaciones técnicas de la NOM-003-CNA-1996⁹, al término del pozo se deja reposar por un lapso de 24 horas para tomar las muestras de agua y hacer un análisis físico-químico cada 5 m. Terminado el muestreo para los análisis físico-químicos, se procede a realizar el registro eléctrico para detectar la conductividad en el pozo, una vez recolectadas las muestras pétreas a cada metro perforado se les serán entregadas a la CONAGUA para su valoración y dictaminación. Una vez tomadas las muestras, se procederá a introducir la barrena al fondo del pozo para desinfectar con cloro y hacer el sifoneo, como lo marca la norma.

El proceso antes descrito se realiza para el pozo de rechazo de 80 m, tal como se describe a continuación:

⁹ NOM-003-CNA-1996 Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.

c) Perforación de pozos.

El proyecto contempla la perforación de dos pozos de aprovechamiento de agua subterránea, con previa concesión otorgada por la CONAGUA. Cada pozo tendrá 300 mm de diámetro, utilizando una máquina rotatoria con barreno tricónico y puntas de diamante a 25 m de profundidad, para su perforación.

Cada pozo tendrá su contrademe, mismo que será un tubo de PVC de 14" de diámetro, y su ademe, que constará de tubo liso y ranurado de PVC de 10" de diámetro.

Para verificar la calidad del agua que se aprovecha de los pozos perforados, se realizarán los muestreos requeridos de acuerdo el método de muestreo indicado en la norma NOM-014-SSA1 y los límites utilizados para verificar la desinfección del pozo serán de acuerdo con la norma NOM-127-SSA1-1994 en cuanto a los parámetros bacteriológicos.

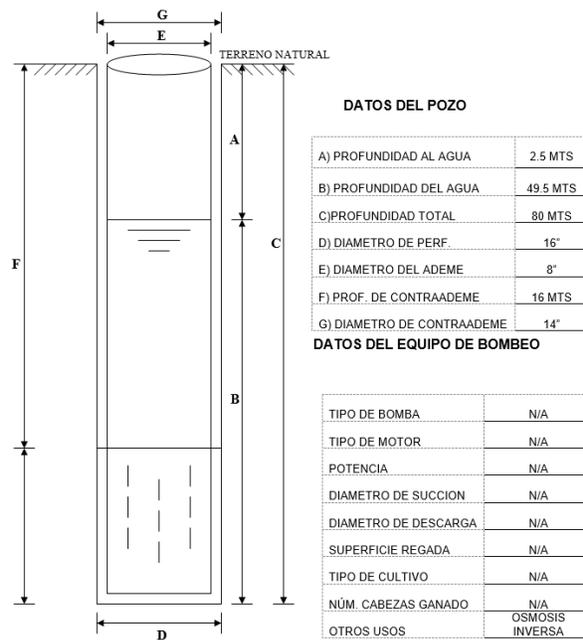
Además, se requerirá un pozo para la descarga (rechazo) de la planta desaladora, el cual incluye la perforación de pozo de 300 mm de diámetro, utilizando máquina rotatoria con barreno tricónico, puntas de diamante y hasta los -80 m de profundidad.

Suministro y colocación de tubo liso y ranurado de PVC de 10" de diámetro para ademar el pozo.

Croquis de los pozos de aprovechamiento



Croquis del pozo de rechazo



d) Equipamiento de los pozos

Se incluye el siguiente alcance para el equipamiento de los pozos:

Los pozos contarán, cada uno, con una bomba sumergible, marca GRUNDFOS, para un gasto de 260 gpm, motor eléctrico de 20 Hp 440 Vca 60 Hz 3 f, fabricada en su totalidad en acero inoxidable tipo 904 L para agua de mar que incluye:

Tubería de montaje en pozo en 3" de PVC Ced. 80, válvula de corte, válvula check, cable de sujeción, válvula de muestreo y tablero de Nema 4x con desconectador para mantenimiento.

Instalación de sistema integral para monitoreo y transmisión de conductividad eléctrica de agua SIMTCA-H de pozo de captación que incluye: comunicación GPRS protocolo TCP, medidor de calidad, data logger para almacenamiento de datos, memoria no volátil de 4 Gb, sistema de telemetría con servicio de comunicación y entrega de datos bajo reglas operativas de la CONAGUA. Todo el sistema viene montado en gabinete IP66 para intemperie, incluye calibración y programación.

Instalación de sistema para monitoreo y transmisión de flujo de agua con totalizador M5000 para pozos de captación y el de rechazo que incluye: dos medidores de flujo de 4.0" para pozos de aprovechamiento y un medidor de flujo de 3" para pozo de rechazo.

Medidas normativas para la prevención de la contaminación del acuífero.

Para prevenir la contaminación del agua subterránea durante la perforación de los pozos, se tomará en consideración las medidas y especificaciones mencionada en la norma oficial mexicana NOM-003-CNA-1996, la cual tiene como objeto establecer los requisitos mínimos durante la construcción de pozos de agua y minimizar el riesgo de contaminación de los acuíferos. El seguimiento de estos lineamientos ayudará a definir las medidas ambientales a considerar para el desarrollo del proyecto en el cuerpo de esta manifestación de impacto ambiental; y, por otro lado, a cumplir con los requisitos para contar con los títulos de concesión otorgados por la CONAGUA. Entre las especificaciones de la norma NOM-003-CNA-1996 a considerar resaltan las siguientes:

Previo a la perforación, la herramienta y tubería se deben desinfectar aplicando proporcionalmente al volumen de agua contenido en el pozo el desinfectante removiendo antes grasas, aceites, necesario para que el cloro activo sea de 200 mg L⁻¹ como mínimo.

Los fluidos de perforación como el agua estarán libres de sustancias que degraden las características químicas del agua subterránea.

El agua debe estar libre de patógenos y poseer un pH entre 6 y 10, lo antes para que no inhiban las propiedades del fluido y no degraden el agua del subsuelo.

Una vez concluidos los trabajos de perforación de los pozos, se deben de retirar los residuos de lodo y materiales de construcción.

Una vez abierto, se efectuará un monitoreo de calidad de agua del pozo, para determinar el pH, conductividad eléctrica, sulfatos, nitratos, cloruros, dureza total, calcio, sodio, potasio, sólidos

disueltos totales y bacterias Coliformes fecales. Este procedimiento deberá de realizarse cada tres años o de acuerdo con las especificaciones de la concesión.

Para evitar la contaminación del agua del pozo el aprovechamiento hidráulico subterráneo contará con protección sanitaria, esto es, el espacio anular entre las paredes de la formación y el ademe, así como la terminal superior del pozo, son las áreas que presentan mayor riesgo de contaminación, por lo que aplicará proporcionalmente al volumen de agua contenido en el pozo el desinfectante necesario para que el cloro activo sea de 200 mg L⁻¹ como mínimo, para evitar cualquier riesgo de contaminación, seguido de la colocación del sello en el espacio anular que queda entre el ademe y la perforación de 14" se construirá un contra ademe para evitar la infiltración de agua superficial que pudiera estar contaminada. Esta estructura sobresaldrá 0.50 M del terreno natural.

Planta de tratamiento de aguas residuales.

La planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), que se instalará en el proyecto cuenta con una capacidad para un gasto promedio de 8.08 lps (aprox. 1500 personas equivalentes). Con una calidad de agua tratada para riego de áreas verdes (contacto indirecto) y/o disposición en el pozo de rechazo de la POI. Los volúmenes de agua a tratar en la PTAR y su destino se presentan en la siguiente tabla:

TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	VOLUMEN DE AGUA (m ³)	
	DIARIO	ANUAL
Agua residual generada	698.13	254,811.46
Agua potencial de agua tratada	77.84	2,8154.46
Agua descarga riego o pozo de rechazo agua tratada	620.28	224,950.44

A continuación, se mencionan los componentes estructurales, y su funcionamiento, que contiene la PTAR a instalar para alcanzar el objetivo planteado:

Tratamiento primario: Utiliza un microtamiz (abertura de paso aproximada de 1.5 - 2.0 mm), construido en acero inoxidable con una eficiencia de remoción aproximada de 5-10% de DBO₅ y 10-20% SST.

Remoción de grasas y aceites: Será a base de una trampa de grasas de operación manual. Se previenen pasos de aceite que pudieran afectar el reactor biológico e incrementar la carga orgánica.

Cárcamo de bombeo: Incluye tubería, válvulas y piezas especiales para interconexión con la unidad depuradora de agua.

Tratamiento biológico aeróbico: Proceso de lodos activados (mezcla completa), siendo éste un eficiente tratamiento biológico, representando una efectividad de remoción del 85-95% de DBO₅.

Sedimentador secundario: El cuerpo de este equipo será rectangular atollado y estará construido en concreto estructural.

Desinfección: De acuerdo con la normativa, se utilizará hipoclorito de sodio. Se estima el contacto con dosis de 6-8 mg/l de hipoclorito de sodio, lo que garantiza un efluente de agua tratada, con una calidad bacteriológica por debajo de los límites permisibles de descarga indicados por las normas oficiales mexicanas NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997. Lo anterior permite, además, su uso posterior para riego de áreas verdes y lavado de patios, así como la inyección de excedentes a pozo profundo.

Fase sólida: Los lodos excedentes del tanque de aereación son separados por sedimentación, en un sedimentador de alta carga superficial, de forma rectangular y atollado, el lodo producido se estabilizará en un digestor aeróbico (aeradores centrífugos sumergibles tipo difusor) y se deshidratarán para preparación de suelos.

En la siguiente tabla se presentan los parámetros estimados a obtener por el tratamiento de las aguas residuales en la operación de la PTAR a instalar.

Parámetro	Calidad de agua cruda	Calidad de agua tratada
DBO ₅ (mg L ⁻¹)	301	30
SST (mg L ⁻¹)	260	30
Grasa y A.C. (mg L ⁻¹)	35-40	15
pH	6.5-8.0	5-10
Coliformes fecales (NMP 100 ml ⁻¹)	2.4x10.4	240-1000
Materia flotante	---	Ausente
Olores	---	Prácticamente nulos
Eficiencia remoción Tratamiento Primario		
DBO ₅		5-10%
SST		10-20%
Tratamiento biológico (Lodo activado mezcla completa)		
Tiempo de retención		Aprox. 6.38 h
Potencia		10 HP
Aireación aprox. U (Kg DBO ₅ /kg SSVLM. Día)		0.308
Carga (Kg DBO ₅ m ³⁻¹ reactor)		1.08
Potencia demandada aprox.		0.084 HP m ³⁻¹ reactor (0.026 para buen mezclado)
Eficiencia aproximada		85-90% DBO ₅
Calidad de agua tratada a la salida del sedimentador		
DBO ₅ (mg L ⁻¹)		30
SST (mg L ⁻¹)		30

El sistema de tratamiento propuesto, pretratamiento microtamizado-lodos activados en mezcla completa y desinfección, se seleccionó por considerarlo el más adecuado para el tipo de instalación y localización de la PTAR, ya que la producción de malos olores es prácticamente despreciable. Además, con este proceso y PTAR se minimiza la generación de ruidos y la presencia de insectos. Y, el poco lodo que se genera está prácticamente estabilizado al provenir del digestor aeróbico, con lo que se reducen los problemas de disposición final. Al final del proceso, únicamente se tienen que estabilizar con cal,

pudiendo ser utilizado como mejorador de suelos, previa deshidratación a base de filtro prensa y dando cumplimiento a las especificaciones indicadas por la NOM-004-SEMARNAT-2002 Protección ambiental. - *Lodos y biosólidos.-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.*

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento.

La etapa de operación del proyecto implica el uso y mantenimiento de las instalaciones construidas que se destinarán a la operación turística. En esta fase es donde también se aplican programas ambientales estratégicos para minimizar el impacto ambiental a los que se dará seguimiento, siendo documentados y presentados de acuerdo con la periodicidad que indique el resolutivo que eventualmente se emita. Bajo esta gestión, se espera tener control de impactos ambientales adversos y, en caso de que ocurrieran, tomar de decisiones e implementar acciones que permitan revertirlos.

Durante esta fase imperarán criterios precautorios que permiten mantener las diferentes áreas e instalaciones orientadas a la prestación de servicios evitando afectaciones al sistema ambiental. Estas acciones derivan de la atención a los siguientes aspectos indicativos más no limitativos:

En las áreas construidas, las aguas pluviales serán recogidas y filtradas al subsuelo.

Favorecer zonas conservadas con vegetación nativa.

Fomentar que los escurrimientos pluviales sean trasladados al subsuelo o a la cuenca del humedal de manera natural.

La construcción basada en plataforma elevada del suelo mediante uso de pilas permite que el terreno construible sea permeable en un 75% y la no actuación sobre áreas de manglar y matorral costero asegura su permanencia.

Se verificará periódicamente, el funcionamiento óptimo de la planta de tratamiento de aguas residuales. Las descargas habrán de cumplir con los límites que imponen las Normas Oficiales Mexicanas y serán fiscalizadas por la autoridad correspondiente.

Se supervisará, de manera constante, la eficacia de la operación de trampas de grasas, sólidos y arenas que se colocarán en los registros de desagüe de las cocinas.

Se verificará el funcionamiento adecuado de la planta de osmosis inversa. Su operación se ceñirá a las disposiciones sanitarias y a las regulaciones que imponga la CONAGUA en el título de concesión correspondiente.

Se implementará un programa de manejo de áreas verdes, que cumpla con los criterios específicos y aplicables del POEL.

Se implementará un programa de monitoreo ambiental para valorar el estado del agua, la flora y la fauna del área de manglar que se mantiene bajo conservación. Para ello, serán considerados los estudios de línea base.

Se implementará un programa integral de manejo ambiental, el cual permitirá establecer un seguimiento y control de los residuos que se generen durante la operación y mantenimiento en las diferentes áreas del hotel.

II.2.4 Etapa de abandono del sitio

El proyecto no considera esta fase dada las características permanentes del proyecto, en principio, el espacio no debe de ser abandonado en los próximos 99 años.

II.2.5 Utilización de explosivos

No se requieren explosivos.

II.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Dada la naturaleza de la actuación se considera la generación de los siguientes residuos y emisiones por etapa:

Etapa preparación y construcción.

Dada la naturaleza del proyecto, se considera la generación de los siguientes residuos y emisiones:

Preparación.

Sólidos. Durante la preparación del sitio, se realizarán movimientos de tierras, transporte de materiales y de manera natural erosión eólica mismos que disminuyen la calidad del aire.

Los efectos de estas partículas principalmente se centran en las molestias que originan a los vecinos del predio, al producirse un ensuciamiento del entorno habitado y una disminución de la calidad del aire respirable.

Los residuos más sobresalientes en la etapa de preparación del sitio implicarán los restos vegetales derivados de la remoción de la vegetación, no obstante, en esta etapa se realizará el acopio de estos restos, los cuales se triturarán y serán acopiados para el enriquecimiento de suelo en las áreas de jardines.

Los empaques se acopiarán dependiendo su origen como plástico, unicel, cartón, etc., para su canalización a las empresas correspondientes de manejo.

Líquidos. Se generarán aguas residuales durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Se instalarán sanitarios portátiles, los cuales recibirán mantenimiento periódico por parte de una empresa especializada en este rubro.

Emisiones a la atmósfera. Los niveles de ruido generados por la maquinaria utilizada serán temporales, además de que no rebasarán los límites máximos establecidos en la norma correspondiente, y ocurrirán en horas laborables.

Además, se generarán emisiones producto de la combustión interna que ocurre en los motores de la maquinaria y equipo. Estas emisiones ocurrirán durante la etapa de construcción. Se espera la dispersión atmosférica de polvos y finos.

La disposición final de todos estos desperdicios sólidos será de acuerdo con lo indicado por la autoridad competente. En la obra se colocarán tambos de 100 L con tapa y rotulados para acopiar los desechos por tipo y así serán enviados al centro de reciclaje o dispuestos de acuerdo con los criterios y reglamentaciones municipales.

Construcción.

Los residuos generados en esta etapa corresponderán a desperdicios de construcción los que se definen como los sobrantes de las actividades de obra, tales como restos derivados de la fabricación de pilas *in situ*, madera de cimbra, trozos de pisos, muros y entremuros, castillos, traveses, cimbras, restos del colado de las losas, cables, plásticos diversos y empaques. Se estima un desperdicio del 7 % del total de los materiales utilizados.

Adicionalmente a lo anterior, se espera la generación de residuos por la presencia de los trabajadores en el área del proyecto. Estos restos serán orgánicos producto de la ingestión de alimentos, e inorgánicos consistentes en empaques, recipientes, plásticos y restos de platos desechables principalmente.

La disposición final de todos estos desperdicios sólidos será de acuerdo con lo indicado por la autoridad competente. En la obra se colocarán tambos de 100 l con tapa y rotulados para acopiar estos desechos por tipo y así serán enviados al centro de reciclaje o dispuestos de acuerdo con los criterios y reglamentaciones municipales.

Líquidos. Se generarán aguas residuales durante la etapa de construcción del sitio. Para minimizar el impacto ambiental de estas se construirán sanitarios semifijos temporales conectados a un biodigestor¹⁰ con capacidades diferenciadas de 1,300 y 7,000 L. Estas instalaciones son de carácter temporal y serán retiradas al momento en que inicie operaciones la PTAR.

Peligrosos. Durante esta etapa se generarán estopas impregnadas de grasas y aceites, cartones, papeles, trapos y estopas impregnados con lubricantes, filtros de aceite, restos de combustible y aceites quemados. Estos desechos tendrán un tratamiento particular siendo almacenados temporalmente. Este espacio deberá estar techado y cerrado, con piso impermeable dotado de canaletas de escurrimiento y murete de contención. Los residuos se acopiarán en contenedores diferenciados lo que permitirá un manejo óptimo al momento de ser recolectados por una empresa autorizada y, posteriormente, dispuestos por clase y tipo.

¹⁰ Se elige este sistema biodigestor o similar ya que permite un alto control de los efluentes al contar con una válvula de extracción de lodos lo que facilita su mantenimiento a cargo de una empresa especializada.

Emisiones a la atmósfera (Ruido). Los niveles de ruido generados por la maquinaria utilizada serán temporales, no rebasarán los límites máximos establecidos en norma, y ocurrirán en horas laborables. La regulación del ruido es de carácter municipal por lo que será esta instancia la responsable de las verificaciones pertinentes.

Por otra parte, se producirán emisiones producto de la combustión interna que ocurre en los motores de la maquinaria y equipos. Además, se espera la dispersión atmosférica de polvos y finos.

Para minimizar estos impactos se exigirá maquinaria en óptimas condiciones y dotada de silenciadores. Las actividades más ruidosas se realizarán en horas de labor, es decir de 9 a 17 horas evitando con ello molestias a los vecinos. No se realizará trabajo nocturno.

La combustión de los motores produce gases cuya concentración se relaciona con la condición mecánica y de manteniendo en que la máquina se encuentre. Por ello se exigirán motores afinados y bajo manutención. Los gases serán dispersados por la atmósfera y la regulación o verificación se basará en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al caso. En cuanto a los polvos fugitivos estos serán minimizados cubriendo el material fino con lonas, regando las áreas de trabajo y cubriendo las cajas de los camiones de volteo.

Operación

Sólidos. En el complejo se generará exclusivamente basura de tipo doméstico. Ésta estará constituida, principalmente, por envases, empaques y restos de alimentos. Los residuos de manejo especial corresponden a lodos provenientes de la PTAR; botes impregnados con restos de pintura, baterías, recipientes impregnados con sustancias de limpieza como desincrustantes, cloro, detergentes bases y ácidos.

Los contenedores para estos residuos se colocarán en áreas estratégicas. El acopio será por tipo y se concentrarán en un almacén temporal.

Líquidos. En la etapa de operación se dirigirán las aguas residuales a la planta de tratamiento PTAR, las que serán reutilizadas para riego y los excedentes inyectados a pozo profundo bajo las especificaciones normativas y criterios que determine la CNA.

Por la naturaleza del proyecto, no se prevé que se generen residuos líquidos peligrosos o de manejo especial durante la etapa operativa.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Durante la operación del proyecto, los residuos sólidos serán separados por tipo y entregados al centro de reciclaje, aquellos que por sus características no sean recibidos serán entregados al servicio de

limpia municipal. El agua residual será dirigida a la planta de tratamiento, y el excedente será enviado a alguno de los dos pozos de rechazo.

Los restos orgánicos, en su mayoría, serán triturados en las tarjas de la cocina. Los restantes se acopiarán en cuarto frío para, finalmente, ser dispuestos en el relleno sanitario. Esta acción se plantea como consideración para la reducción de la carga orgánica que recibe el relleno sanitario.

De lo anterior se considera que la obra, por sus características, ubicación, dimensiones, características constructivas y atributos comunes de operación de un hotel, no representa riesgos al ambiente ni afectaciones potenciales a la salud humana.

III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y REGULACIÓN DE USO DEL SUELO.

Geográficamente, el sitio del proyecto se localiza a 7 km al noreste de la localidad de Puerto Morelos, perteneciente al municipio de mismo nombre, en el estado de Quintana Roo. Esta localización implica la vinculación con los ordenamientos jurídicos de que son aplicables en materia de impacto ambiental y que se tratan a continuación.

III.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. - Los Estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, el Municipio Libre, conforme a las bases siguientes:

V.- Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:

- a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;*
- b) Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales;*
- c) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios;*
- d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales;*
- e) Intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana;*
- f) Otorgar licencias y permisos para construcciones;*
- g) Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;*
- i) Celebrar convenios para la administración y custodia de las zonas federales.*

En lo conducente y de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de esta Constitución, expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios;

Vinculación

Con base a lo anterior, se asume que el proyecto se ha planificado en apego a los lineamientos aprobados en materia de regulación de los usos de suelo establecidos en el Periódico Oficial del Estado del 20 de mayo de 2009, mediante el cual se publicó la actualización al PDDUPM.

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

Artículo 28.- “La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: Fracciones I, VII, IX y X.

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.”

Artículo 35.- La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate.

Vinculación

En apego a lo establecido en los artículos 28, 30 y 35 de la LGEEPA, se pone a consideración de la SEMARNAT la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular (MIA-P), para la construcción y operación del proyecto en cuestión y en los términos descritos en el capítulo II de este documento.

Esta MIA-P presenta, en el capítulo IV, la caracterización del sistema ambiental en el que se pretenden las obras y actividades descritas en el capítulo II, lo que brinda los suficientes elementos para identificar y valorar los posibles impactos ambientales a generarse por el desarrollo del proyecto en cada una de sus diferentes etapas. En el capítulo V se indican los impactos ambientales identificados y, en el capítulo VI se exponen las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales a implementar durante la ejecución del proyecto.

De acuerdo con lo indicado en el artículo 35 de la LEGEEPA, el resolutivo que derive del procedimiento de evaluación de esta MIA-P quedará, entonces, únicamente circunscrito a los aspectos ambientales de las obras y actividades que se han descrito en el capítulo II considerando las condiciones actuales de los componentes ambientales en el predio del proyecto.

III.3. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental (REIA)

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

A) HIDRÁULICAS:

...

VI. Plantas para el tratamiento de aguas residuales que descarguen líquidos o lodos en cuerpos receptores que constituyan bienes nacionales, excepto aquellas en las que se reúnan las siguientes características:

a) Descarguen líquidos hasta un máximo de 100 litros por segundo, incluyendo las obras de descarga en la zona federal;

b) En su tratamiento no realicen actividades consideradas altamente riesgosas, y

c) No le resulte aplicable algún otro supuesto del artículo 28 de la Ley;

...

XII. Plantas desaladoras;

...

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de...

...

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...

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

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

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción

Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;

II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;

III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y

- IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.*

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

Vinculación

En cumplimiento con lo indicado en el artículo 5, incisos A fracción VI y XII, O fracción I, Q y R, fracciones I y II, se elabora y somete a evaluación en materia de impacto ambiental el proyecto que se pretende. Lo anterior, se vincula con base a la descripción de las obras y actividades a realizar como parte de la ejecución del proyecto descrito en el capítulo II, así como de las características del medio biótico y abiótico prevalecientes en el área del predio del proyecto, mismas que se describen en el capítulo IV de la presente manifestación. Sin embargo, cabe mencionar que, las descargas de aguas residuales provenientes de la PTAR no excederán los 100 lps, ni durante el tratamiento se realizarán actividades consideradas altamente riesgosas.

Por otro lado, en virtud de que la actuación que se presenta, y cuyo impacto ambiental se analiza en este ejercicio, no corresponde a ninguno de los cuatro supuestos indicados en el artículo 11 del RIA, se presenta esta manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. Por lo que, se siguen las especificaciones indicadas en su artículo 12, mismo que a continuación se menciona:

Artículo 12.- *La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:*

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;*
- II. Descripción del proyecto;*
- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;*
- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;*
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;*
- VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;*
- VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y*
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.*

Vinculación

Como parte del procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental, la LGEEPA establece en su artículo 35 que, una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación y, en su párrafo segundo menciona que, para ello, deberá sujetarse a lo

que establecen, entre otros, los programas de desarrollo urbano. Es por ello, que es parte de esta promovente vincular este marco jurídico de regulación ambiental de los asentamientos humanos con la naturaleza del proyecto que se pretende. Que, para el caso que nos ocupa, es aplicable la actualización del **PDUCCPM**, mismo que se vincula más adelante en este mismo capítulo.

III.4. Programas de Ordenamiento Ecológico Aplicables

Los ordenamientos ecológicos, de acuerdo con lo establecido en la LGEEPA, artículo 3 fracción XXIV, son considerados un instrumento de política ambiental que tienen el objetivo de regular o definir el uso del suelo y las actividades productivas potenciales, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Debido a que este objetivo va ligado a uno de los objetivos de procedimiento evaluación de impacto ambiental, es obligatorio, e importante, considerar los criterios, lineamientos, estrategias y prohibiciones en ellos establecidos como parte del procedimiento de evaluación. Por lo anterior, en el presente apartado se realiza la vinculación de la naturaleza del proyecto con los ordenamientos ecológicos aplicables y vigentes en el área de desarrollo del proyecto.

III.4.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El 07 de septiembre de 2012 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo por el que se expidió el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). Este fue resultado del trabajo realizado por el grupo de trabajo intersecretarial conformado por las Secretarías de Gobernación; Desarrollo Social; Energía; Economía; Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Comunicaciones y Transportes; Reforma Agraria; Turismo; el INEGI; PEMEX y la CFE, todos bajo la coordinación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

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

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

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

Del análisis realizado, se encontró que el predio del proyecto se ubica en la región ecológica 17.33 y en la UAB 62 denominada Karst de Yucatán y Quintana Roo, tal y como se muestra en la siguiente figura.



Ubicación del predio del proyecto SEVEN con respecto a la regionalización presentada en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

La UAB en cuestión se comprende gran parte de la península de Yucatán; al oeste, centro, norte y este de Yucatán, y al centro, norte y noreste de Quintana Roo; limita al norte y oeste con el Golfo de México, al noreste con el mar Caribe, al sureste con la UAB 64, al sur con la UAP 63 y al suroeste con la UAB 137; comprende 59,542.35 km² de superficie total. Se le asignó una política ambiental de “restauración, protección y aprovechamiento sustentable”, un rector de desarrollo de “preservación de flora y fauna – turismo”, y una prioridad de atención “alta”.

De acuerdo con el estado ambiental realizado en el 2008, presentado en el Acuerdo de publicación del POEGT, se describe a la UAB como:

Inestable. Conflicto Sectorial Muy Alto. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los suelos. Muy alta degradación de la vegetación. Media degradación por desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de carreteras (km): muy alta. Porcentaje de zonas urbanas: baja. Porcentaje de cuerpos de agua: muy baja. Densidad de población (hab km²⁻¹): baja. El uso de suelo es forestal y pecuario. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de zona funcional alta: 0.0. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

En la siguiente tabla se presentan la ficha técnica con las estrategias sectoriales aplicables para esta UAB, de acuerdo con su estabilidad, política ambiental, prioridad de atención y estado ambiental anteriormente mencionadas. Tomando en cuenta que este ordenamiento ecológico NO es restrictivo NI prohibitivo, sino que solo orienta hacia el desarrollo sustentable, la vinculación se hará de manera general considerando y atendiendo los tres grandes grupos de estrategias sectoriales.

Rector del desarrollo	Coadyuvante del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
<i>Preservación de Flora y Fauna - Turismo</i>	<i>Desarrollo Social - Forestal</i>	<i>Agricultura - Ganadería</i>	<i>Pueblos Indígenas</i>	<i>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44</i>

Estrategias sectoriales de la UAB 62	
Estrategia sectorial	Vinculación
<i>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</i>	
<i>A) Preservación</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.</i> <i>2. Recuperación de especies en riesgo.</i> <i>3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</i> 	<p>De las 8.15 ha que comprende el predio del proyecto, se conservará el 45.8% en sus condiciones naturales, clasificada como áreas nativas de conservación, y, además de proteger esta superficie de afectaciones antropogénicas, se implementarán actividades tendientes para favorecer su conservación, entre ellas especies de flora silvestre rescatadas de áreas de afectación, así como evitar el crecimiento de especies exóticas o invasoras. Estas acciones coadyuvan a la conservación <i>in situ</i> del relicto de humedal, en el cual se desarrollan especies en categoría de riesgo de acuerdo con el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, y a mantener su biodiversidad.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Estrategias sectoriales de la UAB 62	
Estrategia sectorial	Vinculación
<i>B) Aprovechamiento sustentable</i>	
<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>	<p>El objetivo del proyecto no considera un aprovechamiento agropecuario de los recursos naturales; sin embargo, como proyecto turístico sí implica hacer uso de recursos naturales, entre ellos el suelo y agua, incidiendo indirectamente en la flora y fauna silvestre del predio. Pero el desarrollo del proyecto contempla la implementación de medidas ambientales tendientes a hacer sustentable el desarrollo del proyecto, garantizando la presencia de dichos recursos a largo plazo con la menor afectación posible. Entre estas medidas destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aprovechamiento racional del agua del manto acuífero cumpliendo con las medidas que para ello llegara a establecer la autoridad competente. Además, de reusar el agua tratada en actividades de mantenimiento del proyecto para, de esta forma, reducir el aprovechamiento del manto acuífero. - Garantizar la calidad del agua residual tratada cumpliendo con los límites máximos permisibles definidos en el marco jurídico ambiental vigente y aplicable. - Construir la infraestructura que contempla el proyecto sobre áreas ya alteradas, afectación que se hizo con base a autorizaciones previas. - Se rescatarán y reubicarán los ejemplares de flora silvestre que se encuentren en áreas de afectación y que cuenten con cobertura vegetal forestal, lo que favorecerá la presencia de especies vegetales y la conservación de parte del ecosistema en la región, mismo que podrá servir como hábitat para la fauna silvestre y favorecerá la recarga del manto acuífero y la conservación del suelo. - En caso de llegarse a afectar áreas con suelo orgánico, será rescatado y usado en las áreas verdes del proyecto.
<i>C) Protección de los recursos naturales</i>	
<p>9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.</p> <p>10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.</p> <p>11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.</p> <p>12. Protección de los ecosistemas.</p> <p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>	<p>Además de lo explicado anteriormente, lo cual ayuda a entender cómo el proyecto cumple o se apega a las estrategias sectoriales de esta UAB, falta agregar, específicamente en este apartado, que, como política del proyecto, el control y prevención de plagas y enfermedades se realizará con pesticidas orgánicos o aquellos autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas. En este mismo sentido, en caso de que las plantas de las áreas de jardines requieran de aporte externo de nutrientes, se utilizarán compuestos orgánicos (biofertilizantes) antes de que los fertilizantes inorgánicos.</p>
<i>D) Restauración</i>	
<p>14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p>	<p>La restauración de los ecosistemas se puede hacer de manera directa o activa e indirecta o pasiva. El proceso directo implica la implementación de acciones directas como la reforestación con especies nativas, la implementación de medidas para reducir la pérdida de suelo, la construcción de obras para la para infiltración de agua a los mantos acuíferos, entre otras. Y, las indirectas</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Estrategias sectoriales de la UAB 62	
Estrategia sectorial	Vinculación
	implican la protección de un área para que a través de procesos naturales se lleve a cabo la restauración del ecosistema. En nuestro caso, se contempla implementar ambos procesos. Primero, el área de conservación estará protegida, sin actividad turística, lo que favorecerá el desarrollo natural de los procesos del ecosistema. Y, segundo, se implementarán actividades de conservación con especies nativas, lo que favorecerá la protección del suelo, la captación de agua, la funcionalidad de la zona forestal como hábitat para la fauna silvestre y en la reducción de la disipación del ruido.
<i>E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</i>	
<p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</p>	Estas estrategias sectoriales están diseñadas más para los encargados de definición de políticas y toma de decisiones. En lo que al proyecto se refiere, viene a representar una opción más a elegir para el turismo nacional e internacional, diferenciándose de otras alternativas por su respeto y cuidado del medio ambiente, e integración con los componentes ambientales, que es lo que quiere, busca y demanda el turismo con conciencia ambiental.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
<i>D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional</i>	
<p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p> <p>32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.</p>	Al igual que las anteriores estrategias, estas también están diseñadas más para los encargados de definición de políticas y toma de decisiones. Sin embargo, a lo que al proyecto aplica, cabe mencionar que éste se ubica sobre un área que cuenta con un plan de desarrollo urbano y el planteamiento del proyecto se apega a las especificaciones constructivas y de política ambiental definida para la zona del predio del proyecto, como se muestra más adelante.
<i>E) Desarrollo Social</i>	
<p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p>	El estado de Quintana Roo, así como los municipios con actividad turística, se caracterizan por ser polos de atracción de la población, no solo de los municipios y estados vecinos, sino de varias partes de la república; así lo demuestran el análisis de la dinámica poblacional realizada por el INEGI y presentada en el capítulo IV de esta manifestación. Esto se da porque la gente que migra lo hace porque busca lugares de estudio, seguridad, más y mejores servicios, estar junto a familiares, pero sobre todo en busca de un empleo mejor remunerado y donde puedan explotar sus habilidades, conocimiento y capacidades. Así, el desarrollo de este proyecto representa una alternativa más de fuente empleos, tanto directos como indirectos, no solo para las comunidades aledañas al municipio, donde predomina la población maya, sino para la sociedad en general. Los empleos que se generarán con el desarrollo del proyecto son temporales y permanentes, tanto para mano de obra calificada y no calificada, con lo que se vería beneficiada una amplia variedad de la población, ayudando a cumplir estas estrategias.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
<i>A) Marco Jurídico</i>	
42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Estrategia sectorial establecida para los encargados de definición de políticas y toma de decisiones. Al respecto, el

Estrategias sectoriales de la UAB 62	
Estrategia sectorial	Vinculación
	proyecto cumple con la legalidad de la tenencia de la propiedad conforme a la política establecida.
<i>B) Planeación del Ordenamiento Territorial</i>	
<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>	<p>La ordenación territorial en la zona del proyecto está claramente definida y aplicada, por un lado, se tiene un ordenamiento ecológico local, el cual dejó de aplicar a nivel del municipio de Puerto Morelos, ya que dicho ordenamiento se publicó para su aplicación del municipio de Benito Juárez, cuando Puerto Morelos era una localidad que pertenecía a dicho municipio; pero al declarar su conformación como municipio independiente dejó sin efecto la aplicabilidad de dicho ordenamiento. En otra escala, se tiene la aplicabilidad del ordenamiento ecológico territorial de la región denominada corredor Cancún – Tulum, mismo que se encuentra vigente y de aplicabilidad en las zonas que no ha sido derogado por la entrada en vigor de nuevos ordenamientos ecológicos. Y, por último, se tiene el presente ordenamiento general del territorio, el cual es aplicable a nivel nacional. Por lo que, a lo que al proyecto se refiere, tendrá que cumplir con los criterios, lineamientos y estrategias definidos en los ordenamientos vigentes y aplicables en el predio del proyecto, siendo en este apartado donde se demuestra a cuáles y el cómo, específicamente.</p>

III.4.2. Modificación al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez

El 27 de febrero de 2014, se publicó en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo la Modificación al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez (MPOELBJ). En ese entonces, la localidad de Puerto Morelos se encontraba formando parte del municipio de Benito Juárez, sin embargo, el 06 de noviembre de 2015, a través del medio antes mencionado, se publicó el decreto 342 por el que se crea el municipio de Puerto Morelos del estado de Quintana Roo. Por lo que, al pasar a ser un municipio independiente, y al ser la MPOELBJ un ordenamiento local del municipio de Benito Juárez, quedaría sin obligatoriedad su aplicación en el municipio de Puerto Morelos, acorde con establecido en la LGEEPA, artículo 20 BIS 4, el cual a la letra dice:

ARTÍCULO 20 BIS 4.- Los programas de ordenamiento ecológico local serán expedidos por las autoridades municipales, y en su caso del Distrito Federal, de conformidad con las leyes locales en materia ambiental, y tendrán por objeto: (el subrayado es nuestro)

I.- Determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en la zona o región de que se trate, ...;

II.- Regular, fuera de los centros de población, los usos del suelo con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales respectivos, ..., y

III.- Establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro de los centros de población, a fin de que sean considerados en los planes o programas de desarrollo urbano correspondientes.

Y, en este mismo sentido, lo antes mencionada queda de manifiesto en el último párrafo de la introducción de la MPOELBJ, en el que textualmente indica:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

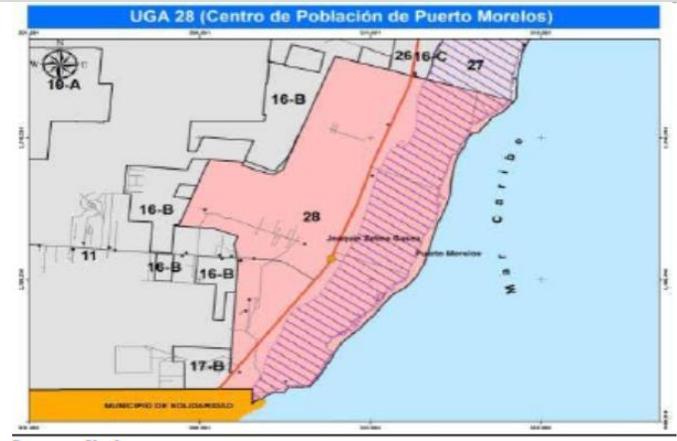
“Pero debe destacarse que en el ánimo de hacer concordante el Ordenamiento con la legislación vigente en un instrumento de competencia municipal, se extrae como área de Ordenamiento tanto la Zona Federal Marítimo Terrestre como el Sistema Lagunar Nichupté, aun y cuando se reconoce que este cuerpo de agua es parte integral del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.” (el subrayado es nuestro)

Por otro lado, es importante mencionar que el 16 de noviembre de 2001, se publicó en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el decreto por medio del cual se expidió el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún – Tulum (POETRCCT). Este ordenamiento originalmente comprendía 181,831 ha de superficie total, en los municipios de Benito Juárez, Cozumel, Solidaridad y, ahora, Tulum y Puerto Morelos, ya que cuando este fue publicado estos dos últimos municipios se encontraban formando parte de Solidaridad y Benito Juárez, respectivamente.

Pero el 20 de julio de 2005, se publicó en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el Decreto por el cual se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, y por medio de su artículo Cuarto transitorio se deroga la disposición del POETRCCT en la porción territorial correspondiente a la circunscripción del municipio de Benito Juárez. Motivo por el cual este ordenamiento ecológico no se considera en la presente vinculación.

No obstante, lo mencionado con respecto a la aplicabilidad del ordenamiento ecológico local, en la presente MIA-P se realiza la vinculación con dicho instrumento jurídico ambiental, mostrando el acatamiento puntual a lo establecido en la zonificación y criterios ecológicos de aplicación general y específicos asignados para el desarrollo del proyecto.

Así se tiene que, de acuerdo con la **MPOELBJ** el predio del proyecto se encuentra localizado en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **28**, la cual corresponde al **“Centro de Población de Puerto Morelos”**, aplicándole una política de **“Aprovechamiento sustentable”**.

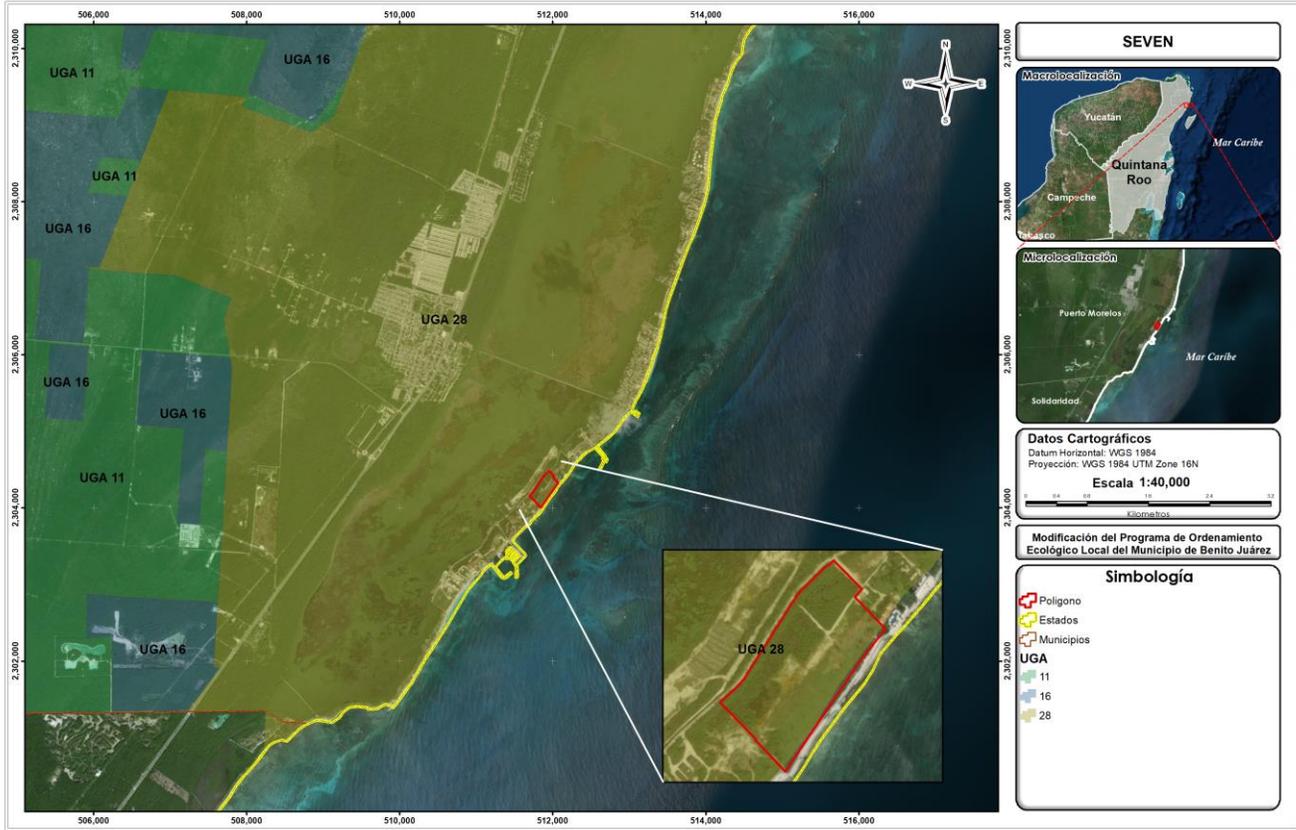
	
<p>Superficie: 5,740.85 ha</p>	<p>Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable.</p>
<p>Criterios de delimitación: Esta UGA se delimitó con base a la poligonal decretada para el Centro de Población de Puerto Morelos, de acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano de 2009, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado.</p>	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Condiciones de vegetación y uso de suelo:			
CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACIÓN	Superficie (ha)	Proporción (%)
Ma	Manglar	1,912.70	33.32
VSA	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia en buen estado	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 subperennifolia en recuperación	566.06	9.86
VSa	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	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 graminoides	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:		Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos:	
62.96 %		51.81 %	
Objetivo de la UGA:			
Regular el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las zonas de reserva para el crecimiento urbano, dentro de los límites del centro de población, con el fin de mantener los ecosistemas relevantes y en el mejor estado posible, así como los bienes y servicios ambientales que provee la zona, previo al desarrollo urbano futuro.			
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.			
Lineamientos Ecológicos:			
<ul style="list-style-type: none"> • Se contiene el crecimiento urbano dentro de los límites del centro de población, propiciando una ocupación compacta y eficiente del suelo urbano de tal manera que las reservas de crecimiento se ocupen hasta obtener niveles de saturación mayores al 70% de acuerdo con los plazos establecidos en el programa de desarrollo urbano de la ciudad de Puerto Morelos, para disminuir los procesos de deterioro de los recursos naturales. • Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m² de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia. • Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en esta localidad. • Todos los centros de población deberán considerar un sitio de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la modalidad de Parques de Tecnologías, adecuados para su capacidad futura de generación, en proyecciones de al menos 15 años. Los centros de población con menos de 50,000 habitantes que carezcan de relleno sanitario deberán considerar dentro de su PDU, la presencia de al menos un sitio de disposición temporal de los RSU, o terminal de transferencia. • Se mantiene como áreas de conservación el 100% de los manglares que se encuentran dentro del PDU de Puerto Morelos, de acuerdo con la normatividad vigente. 			
Recursos y Procesos Prioritarios:			
Suelo, manglares, vaso regulador de flujos, biodiversidad.			
Parámetros de aprovechamiento:			
Sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano vigente.			
Usos Compatibles:			
Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.			
Usos Incompatibles:			
Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

La siguiente imagen muestra la ubicación del predio del proyecto con respecto a la delimitación de la UGA 28 "Centro de Población de Puerto Morelos" de la MPOELBJ.



Ubicación del predio del proyecto SEVEN con respecto a la regionalización de la Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con relación a los **criterios de regulación ecológica**, de aplicación general, aplicables en la UGA 28 “Centro de Población de Puerto Morelos”.

CRITERIOS GENERALES

CRITERIO	TEXTO DEL CRITERIO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN
CG-01	<i>En el tratamiento de plagas y enfermedades de plantas en cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).</i>	En cumplimiento a lo indicado por este criterio, en caso de que se presenten plagas o enfermedades en las áreas de jardines, se utilizarán preferentemente plaguicidas orgánicos para su control o aquellos que estén publicados en el catálogo vigente por la CICOPLAFEST. De manera similar, en caso de requerir un aporte externo de minerales para mejorar la nutrición de las plantas, como primera opción se seleccionarán fertilizantes orgánicos (composta), antes que los inorgánicos.
CG-02	<i>Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso. Los resultados del Monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental.</i>	Considerando que el presente proyecto persigue brindar servicios turísticos, no se prevé el uso rutinario ni intensivo de agroquímicos. El uso de estas sustancias, y su intensidad, será en respuesta a la presencia esporádica y puntual de algunas plagas, enfermedades o deficiencia nutricional de las plantas en las áreas de jardines. Además, las actividades de limpieza de maleza en estas áreas se realizarán de manera manual, sin el uso de algún herbicida.
CG-03	<i>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.</i>	Primero, el planteamiento constructivo del proyecto respeta el COS (coeficiente de ocupación del suelo) y el CMS (coeficiente de modificación del suelo), establecidos en el PDUICPPM, dejando el 45.80% de la superficie total del predio cubierto con vegetación nativa, a la que se suman las áreas con jardines (11.91% de la superficie del predio), mismas que cumplirán con la función de ser áreas de captación de agua. Y, en segundo lugar, el proyecto contempla implementar un programa de conservación de especies nativas en el área de conservación del predio. Las áreas definidas a reforestar son el resultado de un análisis paisajístico, las cuales también resaltan ser áreas con previa afectación antropogénica.
CG-04	<i>En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos</i>	El proyecto plantea un drenaje pluvial separado del drenaje sanitario el cual descargará al manto acuífero mediante pozos de rechazo, previa autorización de la CONAGUA. Para ello, se instalará una red de tuberías externas a los edificios que conectarán directamente a la poza de sedimentación del tragante del pozo de infiltración. Los tubos de conducción del agua pluvial de los techos a los pozos de absorción se instalarán coladeras y trampas con canastas para sólidos. En este caso, cada pozo se construirá como quedó descrito en el apartado II.2.3., inciso b), del capítulo II de esta MIA-

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

CRITERIO	TEXTO DEL CRITERIO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN
	<i>públicos y privados, así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.</i>	P. Diseño propuesto con base a los resultados arrojados por el estudio geohidrológico realizado específicamente en el predio del proyecto como sustento para la elaboración de la presente MIA-P. Por otro lado, con las áreas no selladas por la obra, las áreas, permeables, verdes y de conservación se favorecerá la infiltración natural al subsuelo de las aguas pluviales. Con estas alternativas se dará cumplimiento con el presente criterio.
CG-05	<i>Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.</i>	El diseño del proyecto cumple con lo indicado en el presente criterio y se ajusta a lo señalado en el artículo 132 ¹¹ de la LEEPAQROO. Toda vez que el 60.55% (4.93 ha) del predio será una superficie que permitirá la infiltración del agua de lluvia hacia el manto acuífero. Así mismo, al pretender un desarrollo en una plataforma sobre pilotes, se dejará el 85.89% del predio como área permeable.
CG-06	<i>Con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento preferentemente en áreas “sin vegetación aparente” y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.</i>	En cumplimiento al presente criterio, para la selección del sitio del proyecto se determinó su localización en una zona prevista para desarrollo urbano. En el estudio de zonificación ambiental adjunto se muestra en el análisis de las unidades de paisaje a nivel de terreno, del cual se tiene la existencia de superficies con intervenciones antropogénicas lícitas previas a este estudio (1.74 ha), por lo que se utilizarán áreas sin vegetación aparente, así como zonas en desarrollo de halófitas costeras (2.7 ha).
CG-07	<i>En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 50 metros, con excepción de áreas urbanas.</i>	De acuerdo con el sitio en el que se encuentra el predio, se observa que la zona ya presenta por sí solo afectaciones que implican irrupciones en la conectividad ecosistémica. El presente proyecto no pretende realizar nuevos caminos de acceso, sino rehabilitar y mejorar el ya existente que atraviesa el humedal con dirección perpendicular a la costa en la sección inicial y paralelo a la costa en el siguiente tramo.
CG-08	<i>Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.</i>	El relicto de humedal costero con vegetación de mangle permanecerá como parte de la superficie de conservación 3.27 ha, equivalente al 40.16% del terreno. Con lo anterior, se da cumplimiento el presente criterio ecológico.

¹¹ **“Artículo 132.-** Para la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable.
Para los efectos del párrafo anterior en los predios con un área menor de 100 metros cuadrados deberán proporcionar como área verde el 10% como mínimo; en predios con superficie mayor de 101 a 500 metros cuadrados, como mínimo el 20%; en predios cuya superficie sea de 501 a 3,000 metros cuadrados, como mínimo el 30%, y predios cuya superficie sea de 3,001 metros cuadrados en adelante, proporcionarán como área verde el 40% como mínimo.”

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

CRITERIO	TEXTO DEL CRITERIO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN
CG-09	<i>Salvo en las UGA urbanas, los desarrollos deberán ocupar el porcentaje de aprovechamiento o desmonte correspondiente para la UGA en la que se encuentre, y ubicarse en la parte central del predio, en forma perpendicular a la carretera principal. Las áreas que no sean intervenidas no podrán ser cercadas o bardeadas y deberán ubicarse preferentemente a lo largo del perímetro del predio en condiciones naturales y no podrán ser desarrolladas en futuras ampliaciones.</i>	El proyecto se encuentra ubicado en un espacio completamente urbanizado y la remoción de la vegetación implicará la utilización de los espacios aprovechables y establecidos por el PDUCCPM, tal cual lo especifica esta misma MPOELBJ, en la Tabla 7 titulada “Superficie total por UGA, porcentajes de desmonte (deshierbe) y superficies de conservación” para esta UGA. Además, la propuesta constructiva del presente proyecto respeta en todo momento los parámetros urbanos, incluyendo el CMS (55%), el COS (45%) y el CUS (1), como se demuestra en la vinculación del proyecto con el PDUCCPM.
CG-10	<i>Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población.</i>	El proyecto dará cumplimiento al presente criterio. El proyecto no considera la apertura de nuevos caminos, debido a que ya existen accesos al predio desde el Boulevard El Cid. Aunado que cuenta con caminos internos de terracería.
CG-11	<i>El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el lineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.</i>	La UGA 28, en la que se inserta el proyecto, corresponde al polígono regulado por el PDUCCPM, entre cuyas normas generales y restricciones de edificación se establece el CMS y del que el proyecto pretende utilizar 4.41 ha de las 4.48 ha máximas posibles, acorde al uso de suelo aplicable al predio THM, al cual se ajusta el presente desarrollo.
CG-12	<i>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.</i>	Este criterio no es aplicable al proyecto. El predio del proyecto se ubica, en su totalidad, en una zona clasificada como “turística hotelera media”, de acuerdo con la zonificación del uso del suelo considerada en el PDUCCPM.
CG-13	<i>En la superficie de aprovechamiento autorizada previo al desarrollo de cualquier obra o actividad, se deberá de ejecutar un programa de rescate de flora y fauna.</i>	Como parte de las medidas ambientales propuestas en la presente manifestación de impacto ambiental, se considera la presentación, para su implementación, de un programa de rescate y reubicación de flora silvestre y otra de fauna silvestre. La ejecución del programa de rescate y reubicación de flora silvestre se ejecutará previo al inicio de la etapa de preparación de los sitios y, el de fauna silvestre previo y durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto. Las propuestas de ambos programas se presentan anexos al presente estudio.
CG-14	<i>En los predios donde no exista cobertura arbórea, o en el caso que exista una superficie mayor desmontada a la señalada para la unidad de gestión ambiental ya sea por causas naturales y/o usos previos, el proyecto sólo podrá ocupar la superficie máxima de aprovechamiento</i>	El proyecto se ajusta a la superficie máxima permitida en el CMS (coeficiente de modificación de suelo) aplicable al uso de suelo THM del PDUCCPM, en el que se inserta el proyecto, utiliza áreas previamente desprovistas de vegetación con relleno existente (de origen lícito); así como áreas con matorral costero. De acuerdo con el PDUCCPM, al predio del proyecto le corresponde un CMS de 4.48 ha, y

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

CRITERIO	TEXTO DEL CRITERIO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN
	<i>que se indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse.</i>	el planteamiento del proyecto implica 4.41 ha. Por lo que se demuestra el cumplimiento al PDUCCPM y, por ende, al presente criterio ecológico.
CG-15	<i>En los ecosistemas forestales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) que representen un riesgo de afectación o desplazamiento de especies silvestres. El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.</i>	Se da cumplimiento con lo indicado por este criterio, toda vez que se propone, como parte del programa de manejo de áreas verdes, medidas de acciones tendientes a la eliminación de ejemplares juveniles o arbóreos y control de plántulas consideradas exóticas a la zona, incluyendo la especie <i>Casuarina equisetifolia</i> que se presentan en la franja ocupada por halófitas costeras. De acuerdo con el listado de especies de flora silvestre identificadas en los sitios de muestreo para la caracterización de este componente ambiental presentado en el apartado IV.1.1 de esta MIA-P, solo se encontraron dos especies listadas como especies exóticas, según el acuerdo por el que se determina la lista de especies exóticas invasoras para México, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de diciembre de 2016, siendo estas la higuera (<i>Ricinus communis</i>) y el zacate Agustín (<i>Stenotaphrum secundatum</i>). Por lo que, estas especies serán eliminadas manualmente de las áreas en donde se encuentren, impidiendo su futura propagación natural o artificial. Además, a estas dos se agregará el pino de mar (<i>Casuarina equisetifolia</i>) por considerarse una especie invasora que ha modificado el entorno y afectado los manglares en la región, según lo estipulado en la problemática de la región marina prioritaria Punta Maroma - Punta Nizuc , más adelante vinculada.
CG-16	<i>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".</i>	El proyecto no considera la introducción y manejo de palmas de coco, no obstante, en caso de pretender utilizarse dichos individuos será conforme lo indica el Criterio.
CG-17	<i>Se permite el manejo de especies exóticas, cuando:</i> <i>1. La especie no esté catalogada como especie invasora por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y/o La SAGARPA.</i> <i>2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua,</i> <i>3. El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento.</i> <i>4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o</i>	Se aclara que, como parte del proyecto, no se tiene planeado manejar especies de flora y fauna exótica. Y, por otro lado, se especifica que se tomará en cuenta lo indicado en el acuerdo por el que se determina la lista de especies exóticas invasoras para México, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de diciembre de 2016, como parte del desarrollo del proyecto, para ello se contemplan los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> • Se eliminará del predio la vegetación exótica que se encuentra en su interior. • No se realizará el manejo de flora y fauna silvestre exótica. • No se emplearán ejemplares de fauna exótica en las áreas de jardines. • No se conformará ninguna Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS para el manejo de especies

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

CRITERIO	TEXTO DEL CRITERIO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN
	<i>distribución al medio natural. 5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS.</i>	exóticas.
CG-18	<i>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.</i>	El proyecto no contempla actividades de acuicultura como parte de este; su objetivo es puramente turístico.
CG-19	<i>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.</i>	Como propiedad privada, el acceso y el tránsito dentro del predio del proyecto está y estará restringido a los propietarios, trabajadores y clientes, quienes recibirán información sobre la conducta y restricciones dentro del predio, entre las que se consideran las de protección ambiental. Además, como ya se mencionó en el capítulo II, ya no se prevé la apertura de nuevos caminos como parte del desarrollo del proyecto.
CG-20	<i>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.</i>	En el interior del terreno no se encuentran cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua.
CG-21	<i>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.</i>	El predio no cuenta con la presencia de vestigios arqueológicos.
CG-22	<i>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.</i>	El proyecto respeta los tendidos de energía eléctrica de alta tensión existentes, la superficie del pretendido proyecto no interfiere con algún derecho de vía de alguna línea eléctrica de alta tensión, por lo que este criterio no se puede tomar en consideración para la ejecución del proyecto.
CG-23	<i>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.</i>	Las instalaciones de cableado, como son la eléctrica, teléfono, entre otros se realizarán al nivel de suelo o subterránea, para evitar el impacto visual al paisaje, dando cumplimiento a lo establecido por este criterio.
CG-24	<i>Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.</i>	El proyecto no considera la construcción de caminos ni carreteras; por lo tanto, este criterio no puede ser tomado en consideración.
CG-25	<i>En ningún caso la estructura o cimentación</i>	La construcción del proyecto es sobre una plataforma de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

CRITERIO	TEXTO DEL CRITERIO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN
	<i>de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.</i>	concreto elevada a 3.2 msnm de la superficie del suelo soportada por pilas. Dadas las características constructivas y ubicación, tampoco se interrumpirá la circulación del agua subterránea entre el humedal y el mar, en el entendido que este proceso ocurre a una escala regional.
CG-26	<p><i>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:</i></p> <p><i>A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores.</i></p> <p><i>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).</i></p> <p><i>C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados.</i></p> <p><i>D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.</i></p>	<p>El proyecto no contará con campamentos de construcción, toda vez que los trabajadores de la obra provendrán del mismo centro urbano de Cancún y de Puerto Morelos.</p> <p>No obstante, se adoptarán ciertas medidas de manejo tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dotación de sanitarios portátiles para los trabajadores uno por cada 20 con mantenimiento periódico durante el período que se emplee para las fases de preparación del sitio y construcción del proyecto. - Se contará con espacios específicos para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos. - Debido a que los vehículos y la maquinaria que se pudieran utilizar no recibirán mantenimiento en el sitio del proyecto, no se prevé la generación de residuos peligrosos de este tipo. No obstante, lo anterior, se habilitará una celda específica techada con piso de concreto y bordes de contención para el acopio temporal de residuos peligrosos en caso de que se generen por motivo de algún imprevisto con la maquinaria. <p>Las estrategias y lineamientos aplicables para el manejo de residuos se establecen en el plan de manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos que se someterá a consideración a la autoridad competente.</p>
CG-27	<i>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.</i>	El proyecto no considera la construcción de sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos. El proyecto contempla instalar contenedores para la disposición temporal de este tipo de residuos, mismos que serán mandados al sitio de disposición final habilitado y operado por las autoridades municipales.
CG-28	<i>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.</i>	Los residuos de naturaleza de material de excavación, material de relleno y cascajo de material de construcción o escombros que pudieran generarse derivados de las actividades y procesos de preparación del sitio y construcción se dispondrán conforme a lo que determine la autoridad local. Para el manejo de residuos peligrosos que se lleguen a generar se establecerá un almacén temporal con condiciones y características específicas que permitan

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

CRITERIO	TEXTO DEL CRITERIO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN
		su correcto manejo y se contratará a un prestador de servicios autorizado para su manejo y disposición final conforme a lo previsto en la normatividad federal ambiental aplicable.
CG-29	<i>La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.</i>	La disposición final de los residuos sólidos será conforme lo indique la autoridad competente.
CG-30	<i>Los desechos biológicos infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.</i>	El proyecto no considera la generación de desechos biológicos infecciosos. Si bien en el área de SPA se tiene contemplada un área que funcionará como consultorio, este solo funcionará como área de primeros auxilios con botiquín básico, por lo que no se tiene contemplado generar residuos biológicos infecciosos.
CG-31	<i>Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.</i>	El proyecto no consiste en la construcción de un sitio final de RSU, por lo que este criterio no se puede tomar como de observancia.
CG-32	<i>Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.</i>	El proyecto no realizará quema de basura, entierro o disposición de ésta a cielo abierto. Los residuos que se pudieran generar se manejarán conforme lo indique la autoridad local competente, dando cumplimiento a este criterio.
CG-33	<i>Todos los proyectos deberán contar con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos. En el caso de utilizar el servicio municipal de colecta, dichas áreas deben ser accesibles a la operación del servicio.</i>	El proyecto tendrá contenedores para la recolección temporal de RSU en todas las etapas de desarrollo del proyecto, para su posterior manejo y disposición final donde la autoridad encargada lo indique. Para facilitar la recolección para la disposición final, estos se concentrarán un sitio específico para el acopio temporal de los residuos sólidos, con ubicación accesible para el servicio municipal de colecta, siguiendo así el objetivo de este criterio ecológico.
CG-34	<i>El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.</i>	Los materiales que en su caso se lleguen a requerir para la preparación del sitio y su construcción, como materiales pétreos, sascab, piedra caliza, tierra, arena, como de aquellos materiales para la construcción del proyecto, provendrán de bancos autorizados y de casas comerciales establecidas. Se documentará con probanza lo indicado en los informes de cumplimiento de condicionantes correspondientes.
CG-35	<i>En la superficie en la que por excepción la autoridad competente autorice la remoción de la vegetación, también se podrá retirar el suelo, subsuelo y las rocas para nivelar el terreno e instalar los cimientos de las edificaciones e infraestructura, siempre y cuando no se</i>	El proyecto utilizará en la medida de lo posible el suelo y rocas obtenidas únicamente de los espacios autorizados para su aprovechamiento en las diferentes autorizaciones que se obtengan. Bajo ninguna condición se utilizará material como suelo, subsuelo o rocas de sitios no autorizados para su aprovechamiento. De esta forma, se cumple el objetivo del presente criterio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

CRITERIO	TEXTO DEL CRITERIO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN
	<i>afecten los ríos subterráneos que pudieran estar presentes en los predios que serán intervenidos.</i>	
CG-36	<i>Los desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales deberán aprovecharse en primera instancia para la recuperación de suelos, y/o fertilización orgánica de cultivos y áreas verdes, previo composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia.</i>	El proyecto no considera la realización de actividades agrícolas, pecuarias o forestales.
CG-37	<i>Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o donde lo disponga la autoridad competente en la materia, dentro del territorio municipal.</i>	Se atenderá lo indicado por el criterio. En caso de que se llegue a remover suelo, todo el volumen obtenido será acopiado en un vivero temporal, a efecto de ser empleado posteriormente en el proyecto inmobiliario, principalmente en las áreas de jardines y de conservación, o bien, donde se requiera formar y enriquecer el suelo.
CG-38	<i>No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.</i>	El proyecto no implica transferencia de densidades entre unidades de gestión ambiental, toda vez que el predio se encuentra inmerso en una sola unidad de gestión ambiental (THM).
CG-39	<i>El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.</i>	Se prevé el cumplimiento del presente criterio. La superficie propuesta de cambio de uso de vegetación forestal se ajusta al Coeficiente de Modificación del Suelo aplicable previsto en la actualización de PDUCCPM para la zonificación aplicable (THM); por lo que, el proyecto respetará los porcentajes de desmonte que indique la autoridad competente en las diferentes resoluciones obtenidas y por obtener. Aunado que conforme a lo indicado en el Diario Oficial de la federación 05 de junio de 2018 de acuerdo con la definición de terrenos forestales, señalada en el artículo 7 fracción LXXI; Terreno forestal; es 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.

Ahora, los criterios ecológicos específicos de la UGA 28 de la MPOELBJ son de aplicación urbana, clave URB, y se dividen por tipo de recursos y procesos prioritarios o usos. En total aplican 55 criterios ecológicos específicos, de los cuales 11 pertenecen al recurso agua, 11 a suelo y subsuelo, 11 a flora y fauna y 17 a paisaje. En la siguiente tabla se incluyen estos criterios aplicables a la UGA en cuestión.

Usos	Clave	Criterios de Regulación Ecológica											
		01	02	03	04	07	08	09	10	11	12	13	14
Agua	URB	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							

Los lineamientos para el aprovechamiento del territorio municipal, conforme a la Unidad de Gestión Ambiental **UGA 28**, son los siguientes:

Criterio	Texto del criterio	Vinculación
Agua		
URB 01	<i>En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, desarrollo residencial en condominios, condominios, industrias y similares, deberán instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.</i>	Las descargas de agua residual se conducirán a través de una red hidrosanitaria que será colocada por debajo de las losas piloteadas. Las descargas serán conducidas por gravedad hacia la PTAR con que contará el proyecto. Por la naturaleza del proyecto, las aguas residuales serán de tipo doméstico, es decir, serán aquellas servidas en sanitarios, duchas y cocinas. Las aguas tratadas servirán para riego de áreas verdes, lavado de banquetas y áreas exteriores y, las aguas tratadas excedentes se descargarán en el subsuelo. Para las descargas se tramitará la autorización para la perforación de dos pozos de rechazo para enviar todas las aguas excedentes, incluyendo tratadas, pluviales y de proceso. Lo anterior en concordancia con las normas oficiales mexicanas aplicables y bajo las regulaciones correspondientes aplicadas por la CONAGUA.
URB 02	<i>A fin de evitar la contaminación ambiental y/o riesgos a la salud pública y sólo en aquellos casos excepcionales en que el tendido de redes hidrosanitarias no exista, así como las condiciones financieras, socioeconómicas y/o topográficas necesarias para la introducción del servicio lo ameriten y justifiquen, la autoridad competente en la materia podrá autorizar a persona físicas el empleo de biodigestores para que en sus domicilios</i>	Se generarán aguas residuales durante la etapa de construcción del sitio. Para minimizar el impacto ambiental de estas se construirán sanitarios semifijos conectados a un biodigestor ¹² con capacidades diferenciadas de 1,300 y 7,000 L. Estas instalaciones son de carácter temporal y serán retiradas al momento en que inicie operaciones la PTAR. Se combinará con la instalación de baños

¹² Se elige este sistema biodigestor o similar ya que permite un alto control de los efluentes al contar con una válvula de extracción de lodos lo que facilita su mantenimiento a cargo de una empresa especializada.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Criterio	Texto del criterio	Vinculación
	<i>particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.</i>	portátiles, 1 por cada 20 trabajadores. El mantenimiento estará a cargo de empresas especializadas.
URB 03	<i>En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo operador resulte no ser factible tal conexión, se podrán utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y contar con la autorización para la descarga por la CONAGUA.</i>	El proyecto propone para su etapa de operación que las descargas de agua residual se conducirán a través de una red hidrosanitaria que será colocada por debajo de las losas piloteadas. Las descargas serán conducidas por gravedad hacia la PTAR con que contará el proyecto.
URB 04	<i>Los sistemas de producción agrícola intensiva (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población deben reducir la pérdida del agua de riego, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos</i>	El proyecto no considera el establecimiento de sistema de producción agrícola intensiva o de cualquier otra modalidad.
URB 07	<i>No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.</i>	El proyecto no considera la disposición de las aguas residuales sin previo tratamiento hacia cuerpos de agua, zonas inundables y/o suelo y subsuelo. El proyecto propone para la etapa de operación y mantenimiento que las descargas de agua residual se conducirán a través de una red hidrosanitaria que será colocada por debajo de las losas piloteadas. Las descargas serán conducidas por gravedad hacia la PTAR con que contará el proyecto donde serán tratadas para su reúso y, solo el agua tratada excedente se descargará al subsuelo previa autorización y cumplimiento de las especificaciones de la CONAGUA.
URB 08	<i>En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios jardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.</i>	En las áreas de protección se mantendrá en pie la superficie aplicable de vegetación nativa; así mismo, se incorporarán especies nativas en las áreas ajardinadas, cumpliendo con el objetivo de este criterio.
URB 09	<i>Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un km entre dichos parques.</i>	En las áreas de conservación se mantendrá en pie la superficie aplicable de vegetación nativa, que contarán con los elementos arbóreos y arbustivos nativos que permitan mitigar el aumento de la temperatura, realcen el paisaje y permitan la captación e infiltración de agua y, con ello, la recarga de los mantos acuíferos.
URB 10	<i>Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.</i>	En el sitio del proyecto no existen cenotes, rejolladas inundables o cuerpos de agua.
URB 11	<i>Para el ahorro del recurso agua, las nuevas</i>	Se atiende lo establecido, ya que se emplean

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Criterio	Texto del criterio	Vinculación
	<p><i>construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.</i></p>	<p>prácticas para el manejo eficiente del recurso, tales como:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Programas internos y reglamento, talleres y capacitación referente al uso eficiente de agua. 2. Se contará con agua proveniente del proceso de una POI, por lo que no se consume agua potable proveniente de la CAPA. 3. Se emplearán dispositivos en grifos y despachadores del líquido, así como urinarios, inodoros y duchas ahorradoras con el fin de reducir el caudal o el volumen en un 55%. 4. El proyecto está diseñado para que las aguas servidas sean dirigidas a una PTAR. El agua tratada podrá ser utilizada para el para riego en áreas verdes y aseo de las áreas exteriores. 5. Se dará mantenimiento periódico a los equipos, bombas, llaves y grifos para prevenir fugas o aumento del caudal. Además, se realizará un adecuado tratamiento en los procesos de ósmosis y de tratamiento de aguas servidas.
<p>URB 12</p>	<p><i>En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas de vegetación arbórea de al menos 15 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores dentro del predio que se encuentren dichas instalaciones.</i></p>	<p>El sistema de tratamiento propuesto, pretratamiento microtamizado-lodos activados en mezcla completa y desinfección, se seleccionó por considerarlo el más adecuado para el tipo de instalación y localización de la PTAR, ya que la producción de malos olores es prácticamente despreciable, así como la de ruidos e insectos. Además, el poco lodo producido que se obtiene es prácticamente estabilizado al provenir del digestor aeróbico, con lo que se reducen los problemas de disposición únicamente finalizando el proceso con estabilización con cal, pudiendo ser utilizado como mejorador de suelos, previa deshidratación a base de filtro prensa y dando cumplimiento a las especificaciones indicadas por la NOM-004-SEMARNAT-2002 Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final. La PTAR se ubicará dentro del área de servicios del desarrollo.</p>
<p>URB 13</p>	<p><i>La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. Dicha canalización deberá ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua.</i></p>	<p>El proyecto plantea un drenaje pluvial separado del drenaje sanitario que favorecerá la infiltración natural al subsuelo de las aguas pluviales. Se colocarán coladeras y trampas en el sistema de drenaje pluvial. Las aguas pluviales serán trasladadas al manto freático de manera natural, siendo asistida, en sitios específicos, por pozos de absorción autorizados por la CONAGUA.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Criterio	Texto del criterio	Vinculación
		 <p style="text-align: center;">Coladeras en "bajantes"</p> <p style="text-align: center;">Trampas con canasta para sólidos</p>
URB 14	<i>Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.</i>	El proyecto no considera la construcción de crematorios, por lo que no aplica el criterio.
URB 15	<i>Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.</i>	El proyecto no considera la construcción de cementerios, por lo que no aplica el criterio.
URB 16	<i>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.</i>	En el predio del pretendido proyecto no se identificó la localización de alguna boca de tormenta o drenaje natural del humedal, por lo que no es aplicable el criterio.
URB 17	<i>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.</i>	El proyecto no involucra actividades de aprovechamientos de recursos biológicos forestales, como semillas u otros de propagación por parte de particulares. No aplica el criterio.
URB 18	<i>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).</i>	El proyecto no pretende establecer un nuevo sitio de disposición final de RSU sino utilizar los establecidos y operados por la autoridad municipal o sus concesionarios. Contará con puntos de acopio temporal habilitados en el sitio del proyecto para la separación de RSU, residuos de manejo especial y residuos peligrosos, para facilitar el manejo de estos según su naturaleza en los términos previstos en la LGPGIR y los ordenamientos locales aplicables. Dichos sitios de acopio temporal estarán ubicados estratégicamente para el fácil acceso al sistema de recolección municipal de RSU.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Criterio	Texto del criterio	Vinculación
Suelo y subsuelo		
URB 19	<i>La autorización emitida por la autoridad competente para la explotación de bancos de materiales pétreos deberá sustentarse en los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones irreversibles al recurso agua, aun en los casos de afloramiento del acuífero para extracción debajo del manto freático. Estos estudios deberán establecer claramente cuáles serán las medidas de mitigación aplicables al proyecto y los parámetros y periodicidad para realizar el monitoreo que tendrá que realizarse durante todas las etapas del proyecto, incluyendo las actividades de la etapa de abandono.</i>	El criterio no es aplicable, el proyecto no pretende la construcción u operación de bancos de materiales.
URB 20	<i>Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como la estructura geológica de estas formaciones.</i>	En el sitio no se encontraron cenotes, reholladas, cuevas o cavernas, por lo que este criterio no puede ser considerado para su cumplimiento.
URB 21	<i>Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya.</i>	El proyecto no considera la apertura o explotación de bancos de material, por lo que no aplica el criterio.
URB 22	<i>Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.</i>	El proyecto no considera la apertura o explotación de bancos de materiales pétreos, por lo que no aplica el criterio.
URB 23	<i>Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dicha superficie en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.</i>	El proyecto no se localiza en un área de banco de materiales pétreos que requieran su rehabilitación. No aplica el criterio.
URB 24	<i>Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos deberán contar con un plan de manejo de los mismos, en apego a la normatividad vigente en la materia.</i>	El proyecto pretende realizar el programa de manejo de residuos sólidos urbanos y solicitar la autorización a la dependencia estatal.
URB 25	<i>Para el caso de desarrollo residencial en condominios habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de desarrollo residencial en condominio, parque o parques públicos recreativos con sus</i>	El presente proyecto es de naturaleza turístico hotelera y no prevé la construcción de viviendas, por lo cual este criterio no es aplicable el criterio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Criterio	Texto del criterio	Vinculación
	<i>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 desarrollo residencial en condominio, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales, pudiéndose construir incluso en predios distintos al desarrollo residencial en condominio</i>	
URB 26	<i>En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, los desarrollo residencial en condominios deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia.</i>	El presente proyecto constituye un desarrollo turístico hotelero, por lo cual no es aplicable el criterio previsto para desarrollos residenciales.
URB 27	<i>La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas.</i>	El presente constituye un desarrollo turístico hotelero, el criterio corresponde para desarrollos residenciales. No es aplicable.
URB 28	<i>Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de desarrollo residencial en condominios habitacionales, así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).</i>	No aplica el presente criterio. El proyecto pretende realizar un desarrollo inmobiliario turístico costero (hotel) que no corresponde a infraestructura urbana ni de desarrollo residencial en condominios habitacionales, además, el sitio no corresponde a alguna sascabera en desuso.
URB 29	<i>En la construcción de desarrollo residencial en condominios dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.</i>	El presente proyecto constituye un desarrollo inmobiliario turístico hotelero, por lo cual no es aplicable el criterio previsto para desarrollos residenciales.
Flora y fauna		
URB 30	<i>En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas.</i>	La superficie de 3.2 ha correspondiente al relicto de manglar se establecerá como área de conservación del proyecto, previendo su mejoramiento y mantenimiento de las condiciones naturales del relicto y garantizar esa área como parte del hábitat, no se prevé su utilización o la remoción de vegetación o relleno alguno. Por lo que se da cumplimiento al presente criterio.
URB 31	<i>Las áreas destinadas a la conservación de la</i>	Como parte de las medidas de prevención y

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Criterio	Texto del criterio	Vinculación
	<i>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.</i>	mitigación de los impactos ambientales a ocasionar a la flora y fauna silvestre por el desarrollo del proyecto, se considera la implementación de un programa de rescate y reubicación de flora silvestre y otro para la fauna silvestre. Ambos programas tienen la finalidad de implementarse de manera previa al inicio de las actividades de preparación del sitio y, el de fauna silvestre continuará durante todas las etapas del proyecto. Los ejemplares de fauna rescatados serán reubicados en el área de conservación del proyecto y, o bien de ser necesario, en las áreas de conservación colindantes a las áreas de asentamientos humanos. Estos sitios se utilizarán solo en caso de que se considere que se está incrementando la densidad de cierta especie(s) en el área de conservación del predio, a tal grado que se pueda poner en riesgo la supervivencia de los ejemplares reubicados. Para el caso de flora silvestre, otra opción de reubicación serán las áreas de jardines que se tienen contempladas dentro del predio, sitios en los que se garantizará su cuidado, protección y sobrevivencia.
URB 32	<i>Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos jardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios</i>	El criterio no es aplicable, corresponde a un desarrollo privado que no pretende incorporar espacios públicos ajardinados.
URB 33	<i>Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se desarrollen en las reservas urbanas. Estas zonas de amortiguamiento deberán ser dotados de infraestructura de parque público.</i>	El proyecto no considera el desarrollo de zonas industriales o centrales de abastos, por lo que no resulta aplicable el criterio.
URB 34	<i>En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.</i>	Se presenta programa de manejo de fauna mismo que indica las acciones a realizar en función de la caracterización del sitio, así como la propuesta de los sitios de reubicación de los ejemplares rescatados de las áreas donde se llevarán a cabo las actividades constructivas.
URB 35	<i>No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.</i>	No se considera la introducción o liberación de fauna silvestre ni exótica ni de ninguna otra clasificación en el área del proyecto.
URB 36	<i>Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de proporcionar una mejor calidad de vida para los</i>	El proyecto considera la conservación del relicto del manglar existente en el predio y no se prevé su utilización, remoción de vegetación de mangle o relleno alguno atendiendo lo establecido en el artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la preservación,

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Criterio	Texto del criterio	Vinculación
	<i>habitantes del municipio; con excepción de aquellas que cuenten previamente con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente</i>	conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar; ello, con la finalidad de garantizar los bienes y servicios que este tipo de vegetación brinda.
URB 38	<i>Las áreas verdes de los estacionamientos descubiertos públicos y privados deben ser diseñadas en forma de camellones continuos y deberá colocarse por lo menos un árbol por cada dos cajones de estacionamiento.</i>	El criterio no es aplicable, toda vez que los estacionamientos se ubican dentro de las áreas de servicios en los niveles uno y, mayoritariamente, en el nivel dos.
URB 40	<i>En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes.</i>	El predio del proyecto no colinda con alguna área natural protegida, por lo que no aplica el criterio.
URB 41	<i>Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANPs y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el chicozapote (<i>Manilkara zapota</i>), la guaya (<i>Talisia olivaeformis</i>), capulín (<i>Muntingia calabura</i>), <i>Ficus spp.</i>, entre otros.</i>	El criterio no es aplicable, no se pretende un proyecto urbano ¹³ . El proyecto es turístico hotelero.
URB 42	<i>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.</i>	El relicto de humedal costero con vegetación de manglar y halófilas costeras presente en el predio del pretendido proyecto no corresponden al hábitat del mono araña (<i>Ateles geoffroyi</i>), dicha especie amenazada habita las franjas de selva mediana subperennifolia, por ello, la presencia de esta especie no se registra en el predio de interés.
PAISAJE		
URB 43	<i>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.</i>	Las áreas verdes del proyecto contarán con contenedores de residuos sólidos para evitar la contaminación ambiental con este tipo de residuos. Se contará con la cubierta vegetal para mitigar el ruido y se prohibirá la utilización de las áreas de conservación y verdes para fecalismo al aire libre, por lo cual, se instruirá al personal de vigilancia del desarrollo que se realicen rondines por la periferia del área de manglar destinado a la protección.
URB 44	<i>Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.</i>	El diseño del proyecto va en congruencia con el destino planteado en la actualización del PDUICPPM, publicado en el Periódico Oficial el 20 de mayo de 2009, el cual confiere al área donde se localiza el predio con el uso de suelo THM (turística hotelera con densidad media). Por otro lado, la zona federal se encuentra en

¹³ El concepto de proyecto urbano se refiere, principalmente, a una manera particular de intervenir y gestionar la ciudad. Consiste en una forma de construir la ciudad de manera más operativa que normativa y se plantea una posición alternativa al urbanismo tradicional, cuya naturaleza normativa basada en la zonificación, ha dominado las maneras de planificar el territorio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Criterio	Texto del criterio	Vinculación
		<p>apego a la normatividad aplicable.</p> <p>Por lo antes mencionado, se da cumplimiento a lo establecido en el presente criterio.</p>
URB 45	<p><i>Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.</i></p>	<p>El proyecto ocupará siempre especies nativas en las tareas de jardinería que pudieran resultar aplicables.</p> <p>Se dará cumplimiento al presente criterio.</p>
URB 46	<p><i>El establecimiento de actividades de la industria concretera y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos.</i></p>	<p>El proyecto no involucra el establecimiento de actividades industriales.</p>
URB 47	<p><i>Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.</i></p>	<p>Respetando las restricciones urbanas, se mantendrá la existencia de paso de servidumbre hacia la ZOFEMAT del lado del norte para el uso y aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre.</p> <p>Para los accesos a la playa, se contará con andadores elevados perpendiculares a la línea costera siendo construidos con madera local, sin tratamiento químico o con aceite de linaza. Estos pasos mitigarán los impactos potenciales que se pudieran ocasionar a los componentes ambientales, incluyendo a la vegetación, en cuanto a su estructura original, ya que se evitará la remoción.</p>
URB 48	<p><i>En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.</i></p>	<p>Para el cumplimiento de este criterio hay que tener en cuenta que, el predio del proyecto cuenta con características de intervención correspondiente a caminos: uno que cruza longitudinalmente en dirección suroeste-noreste y, dos caminos de acceso más que lo cruzan de oeste a este. También, se tienen áreas compactadas y con desarrollo de pasto cortadera, desarrollo de pioneras o vegetación rastrera de duna y matorral costero ubicadas al oeste en la parte media del terreno hacia el este; así como un parche de mangle que se distribuye al oeste en un 40.16% del predio del proyecto.</p> <p>Conforme con lo anterior, el proyecto hotelero que aquí se presenta solo pretende ocupar las áreas que cuentan con intervención previa, así como las áreas donde se desarrolla vegetación de herbáceas de matorral costero y rastreras, con una superficie de 4.41 ha, dejando bajo conservación el área de mangle, así como el área de playa con vegetación herbácea. Todas afectaciones antes mencionadas fueron bajo el amparo de</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Criterio	Texto del criterio	Vinculación
		<p>autorizaciones previas obtenidas por la promovente para ello, tal cual están mencionadas en el capítulo I de la presente manifestación.</p> <p>Sin embargo, se incorporará el presente criterio en el diseño de la jardinería del proyecto de darse el caso de encontrar la presencia de las especies aquí mencionadas. Se considera, en particular en el diseño de jardinería, mantener en pie el arbolado y ejemplares de palmas existentes en las áreas destinadas a jardinería, con la finalidad de integrarlas.</p> <p>Adicionalmente, se prevé que los ejemplares de palma chit (<i>Thrinax radiata</i>) presentes en las áreas constructivas, serán rescatados y reubicados en el área de conservación o jardines del proyecto.</p>
URB 49	<p><i>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.</i></p>	<p>Se incorporarán medidas preventivas en caso de arribazón y anidación de la tortuga marina. Por lo que se dará cumplimiento al presente criterio.</p>
URB 50	<p><i>Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: plantas rastreras: Ipomea pes-caprae, Sesuvium portulacastrum, herbáceas: Ageratum littorale, Erithalis fruticosa y arbustos: Tournefortia gnaphalodes, Suriana maritima y Coccoloba uvifera y Palmas Thrinax radiata, Coccothrinax readii.</i></p>	<p>El predio del proyecto no cuenta con dunas, más bien con playa arenosa de pendiente suave de origen biogénico, no obstante, se considera en la zona de amortiguamiento al frente de playa la plantación con plantas rastreras de las especies aquí mencionadas. Por lo que, se tiene contemplado cumplir con este criterio.</p>
URB 51	<p><i>La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Que haya evidencia de la existencia de dunas en los últimos 20 años.</i> • <i>Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas.</i> • <i>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.</i> • <i>Las cercas de retención deberán ser biodegradables, con una altura aproximada de 1.2 m y con 50% de porosidad y ubicadas en paralelo a la costa.</i> • <i>Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas</i> 	<p>El proyecto colinda con la zona costera o de playas y no se pretende la rehabilitación de dunas o creación de estructuras de retención de arena, por lo que no aplica el criterio.</p>
URB 52	<p><i>En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias:</i></p>	<p>En caso de detectarse que la playa localizada frente al predio del proyecto sea, eventualmente, sitio de anidación de tortugas, se implementarán</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Criterio	Texto del criterio	Vinculación
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.</i> • <i>Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.</i> • <i>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.</i> • <i>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.</i> • <i>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:</i> <ol style="list-style-type: none"> a) <i>Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas.</i> b) <i>Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente.</i> c) <i>Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.</i> • <i>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.</i> 	<p>las medidas ambientales tendientes a proteger tanto a los animales como a los nidos. Además, es de mencionar el diseño del proyecto descrito en el capítulo II de esta MIA-P no contempla la remoción de la vegetación en la zona de playa, en la que se da una alta deposición de sargazo; todas las actividades constructivas se llevarán a cabo en áreas sin vegetación y en la zona de vegetación rastrera, la cual colinda con la zona de playa.</p> <div data-bbox="964 537 1495 940" style="text-align: center;"> </div> <p>En caso de que en alguna etapa de desarrollo del proyecto se detecte que la playa ubicada frente al área del proyecto es utilizada como sitio de anidación de tortugas marinas, se implementarán las medidas preventivas para evitar la afectación tanto a las tortugas como a los nidos mismos. Como es ampliamente conocido, los sitios con mayor anidación en la zona costera de Puertos Morelos son Punta Brava y Punta Petempich, al sur y norte de la ubicación del predio, respectivamente. En un momento dado, se podría tener comunicación con los encargados de campamentos tortugueros de la región.</p>
<p style="text-align: center;">URB 53</p>	<p><i>Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</i></p>	<p>En el predio se presenta una suave pendiente en la playa arenosa de oriente a poniente y no es evidente la existencia de dunas costeras o embrionarias. No aplica el criterio.</p>
<p style="text-align: center;">URB 54</p>	<p><i>En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se</i></p>	<p>No es aplicable este criterio considerando que al interior del predio del proyecto no se desarrollan dunas costeras. En el sitio se presenta una suave pendiente en la</p>

criterio	Texto del criterio	Vinculación
	<i>realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.</i>	barra arenosa de oriente a poniente y no es evidente la existencia de dunas costeras o embrionarias.
URB 55	<i>La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).</i>	Este criterio no es aplicable considerando que, al interior del predio del proyecto, no se desarrollan dunas pioneras o embrionarias ¹⁴ .
URB 56	<i>En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas</i>	Este criterio no es aplicable considerando que al interior del predio del proyecto no se desarrollan dunas costeras. En el predio se presenta una suave pendiente en la barra arenosa de oriente a poniente y no es evidente la existencia de dunas costeras o embrionarias.
URB 57	<i>La restauración de playas deberá realizarse con arena que tenga una composición química y granulometría similar a la de la playa que se va a rellenar. El material arenoso que se empleará en la restauración de playas deberá tener la menor concentración de materia orgánica, arcilla y limo posible para evitar que el material se consolide formando escarpes pronunciados en las playas por efecto del oleaje.</i>	El proyecto pretende la construcción de un desarrollo turístico hotelero, no contempla acciones tendientes a la restauración de playas, por lo que no aplica el criterio.
URB 58	<i>Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.</i>	El proyecto pretende la construcción de un desarrollo turístico hotelero, no contempla acciones tendientes a la extracción de arena, por lo que no aplica el criterio.
URB 59	<i>En las áreas verdes los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes deberán incorporarse al suelo después de su composteo. Para mejorar la calidad del suelo y de la vegetación.</i>	El proyecto atiende lo indicado toda vez que los residuos que se deriven del retiro de la escasa vegetación serán incorporados al suelo de las zonas de protección y jardines, con el objeto de mejorar la calidad del suelo y de la vegetación.

III.5. Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos

Al respecto, se encontró que el 20 de mayo de 2009 se publicó en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo la actualización del **PDUCCPM**, que establece los usos de suelo, así

¹⁴ **Dunas pioneras o embrionarias.** Son los primeros montículos de arena que se forman por la sedimentación eólica en las playas. Están expuestos al efecto del oleaje, por lo que hay periodos de tiempo en el que la arena se encuentra húmeda y en otros seca. Generalmente carecen de vegetación. Tienen una distribución irregular por lo que ordinariamente no constituyen cordones paralelos a la línea de costa.

como los parámetros y lineamientos a los que se deberán sujetar los predios localizados en la zona urbana de Puerto Morelos.

El área de aplicación de la actualización del **PDUCPPM** tiene una extensión de 5,714.02 ha. De acuerdo con la estrategia planteada, se establece un total de 3,350.20 ha destinadas a usos habitacionales y turísticos, 1,946.96 ha de conservación de manglares, 44.11 ha para equipamiento y 372.75 ha de vialidades primarias¹⁵. En tal virtud, del área bruta a desarrollar son 3,350.20 ha que corresponden al 59% del área total, de las cuales un 25% corresponde a vialidades secundarias y 11.25% de donación que equivalen al 15% del área total, por lo que resultan 1,518.77 ha de área destinadas a lotificar. De acuerdo con los índices establecidos a la reserva territorial de la zona, se podrá albergar una población de alrededor de 170,000 habitantes, considerando a 4 habitantes por vivienda, el número de viviendas urbanas previstas para la reserva será de 42,428.

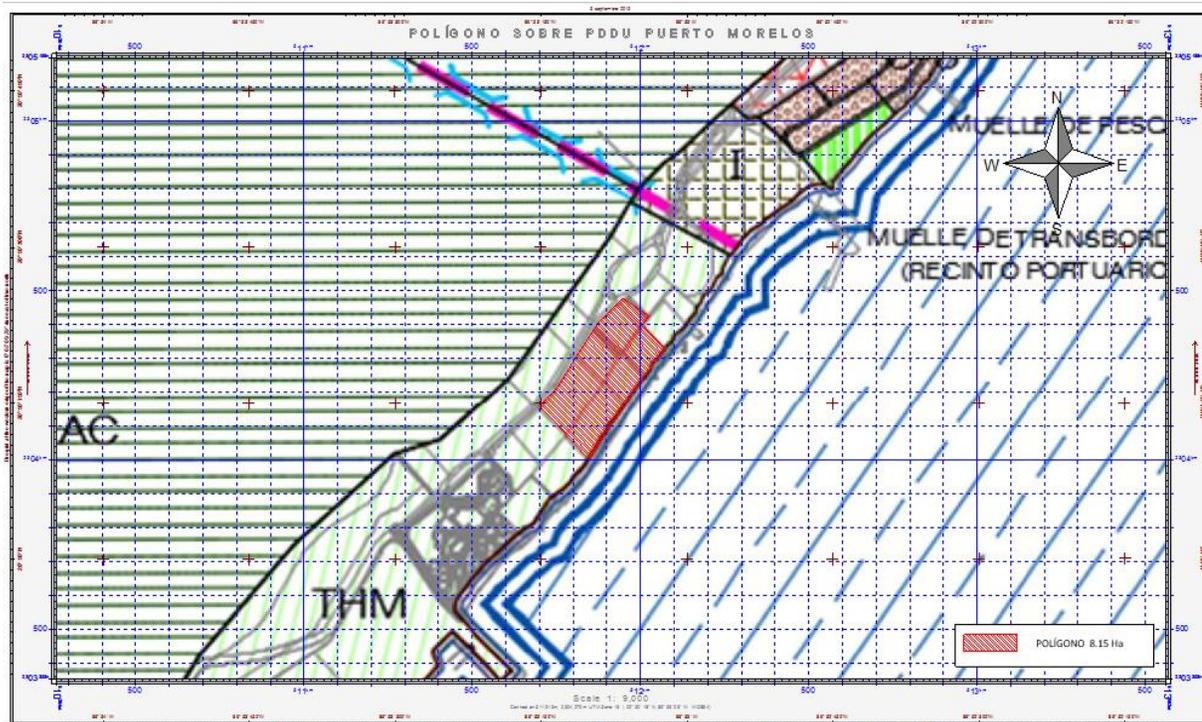
VINCULACIÓN

En la actualización del **PDUCPPM** se establecen los usos del suelo, así como los parámetros y lineamientos a los que se deberá sujetar el predio ubicado Lote número 1-01, Manzana 20, ubicado en Avenida Boulevard El Cid con calle sin nombre de la Supermanzana 03, de Puerto Morelos, Quintana Roo con 8.15 ha de superficie.

A continuación, se muestra la ubicación del predio del proyecto con respecto a la zonificación de áreas presentadas en la actualización del **PDUCPPM**, así como las normas generales y restricciones de edificación que le aplican.

¹⁵ 1.11.5 Dosificación de Usos, Programa Director de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN



Mapa de polígono sobre la actualización del PDU CPPM en el que se ubica el predio sobre uso de suelo THM.

De acuerdo con el análisis realizado, el predio del proyecto se ubica sobre una zona clasificada como **Turístico Hotelero de Densidad Media (THM)**, con grupos permitidos de alojamiento temporal mixto, al cual le aplican las normas generales y restricciones de edificación que se incluyen en la siguiente tabla:

Norma general	Restricción de edificación
Densidad (cuartos por hectárea)	50
C.M.S. (Coeficiente de modificación del suelo)	55%
C.O.S (Coeficiente de ocupación del suelo)	45%
C.U.S. (Coeficiente de utilización del suelo)	1.0
Altura	4 Niv/12 m

Conforme lo anterior, al **polígono** de 8.15 ha le aplica el siguiente cálculo.

Norma general	Aplicación en el predio
Densidad (cuartos)	407
C.M.S. (Coeficiente de Modificación del suelo)	4.48
C.O.S (Coeficiente de ocupación del suelo)	3.67
C.U.S. (Coeficiente de utilización del suelo)	8.15

Norma general	Aplicación en el predio
Altura (m)	4 Niv/12 m

El **proyecto** que se pretende cuenta con los siguientes parámetros y lineamientos.

Norma general del proyecto	Edificación del proyecto
Densidad	407
C.M.S. (Coeficiente de Modificación del suelo)	4.41 ha
C.O.S (Coeficiente de ocupación del suelo)	1.96 ha
C.U.S. (Coeficiente de utilización del suelo)	5.13 ha
Altura	4 Niv/12 m
Restricción frontal	5 m
Restricción lateral	3 m
Restricción posterior	5 m

De acuerdo con lo antes expuesto, el **proyecto** que se pretende cumple con las normas generales, restricciones de edificación y uso del suelo (THM) definidas en el **PDUCCPM**, conforme a lo indicado en la siguiente tabla:

Norma general para la zona THM	PDDUPM	Predio	Proyecto	Cumple
Superficie del predio (ha)	5714.02	8.15	8.15	Sí
Densidad (cuartos por hectárea)	50	407.5	407	Sí
C.M.S. (Coeficiente de Modificación del suelo)	55%	4.48 ha	4.41 ha (54.20%)	Sí
C.O.S (Coeficiente de ocupación del suelo)	45%	3.67 ha	1.96 ha (24.05%)	Sí
C.U.S. (Coeficiente de utilización del suelo)	1	8.15 ha	5.13 ha (0.63)	Sí
Altura	4 Niv/12 m	4 Niv/12m	4 Niv/12 m	Sí
Restricción frontal	5 m	5 m	5 m	Sí
Restricción lateral	3 m	3 m	3 m	Sí
Restricción posterior	5 m	5 m	5 m	Sí

CONCLUSIÓN

De acuerdo con el análisis anterior, se hace evidente que la construcción que se plantea no se contrapone con la zonificación y uso de suelo determinados para el sitio donde se ubica el predio del proyecto, considerado como Turístico Hotelero de Densidad Media (THM). Para ello, hay que tomar en cuenta que el planteamiento del proyecto sometido a evaluación de impacto ambiental se ajusta las restricciones de edificación establecidas en la actualización del **PDUCCPM**, considerando el COS, el CUS, el CMS, la densidad inmobiliaria y altura establecida, tanto en número de niveles como en metros.

III.6. Vinculación del proyecto con los decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas

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

Existen ANP de carácter federal, estatal y municipal, cada una declarada en el marco de sus atribuciones y alcances. A nivel federal estas se clasifican en reservas de la biósfera, parques nacionales, monumentos naturales, áreas de protección de recursos naturales, áreas de protección de flora y fauna y santuarios. A nivel estatal están los parques y reservas estatales, así como otras categorías definidas particularmente. A nivel municipal se tiene las zonas de conservación ecológica, y otras denominaciones específicas. Y, a partir del 2008, se tienen las áreas destinadas voluntariamente a la conservación, estos predios se consideran áreas productivas dedicadas a una función de interés público y son administradas por el solicitante, el cual puede ser toda una comunidad, una organización social, persona moral o física. Dependiendo del tipo de ANP va a ser su zonificación y la definición de sus criterios, mismos que quedan claramente definidos en sus programas de manejo.

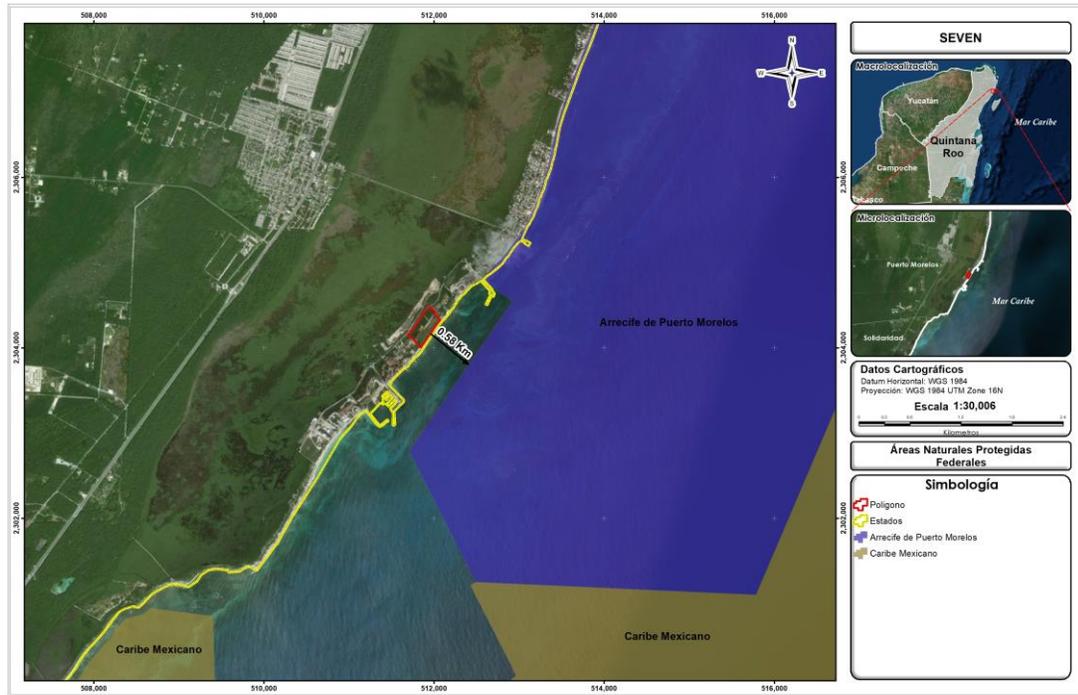
A nivel nacional, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 176 ANP de carácter federal, lo que implica más de 25'394,779 ha, divididas en nueve regiones a nivel nacional. El estado de Quintana Roo se ubica en la región denominada “Península de Yucatán y Caribe Mexicano”, cuenta con 18 ANP y 7'051,380 ha totales inmersas en esta clasificación territorial. Por su dimensión destacan la recién decreta Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano (07-Dic-2016), con 5'725,466 ha, la Reserva de la Biósfera Sian Ka'an, decretada como tal el 16 de enero de 1985, con 528,148 ha, y el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam con 154,052 ha; del lado contrario, la de menor superficie es el Santuario Playa de la Isla Contoy con 10 ha, seguida por el Parque Nacional Tulum de 664 ha.

III.6.1. Áreas Naturales Protegidas de Carácter Federal

De acuerdo con el análisis realizado, el polígono del predio del proyecto no se sobrepone con ninguna ANP de carácter federal. Sin embargo, se encuentra a solo 0.58 km de distancia de la ANP Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, entre los puntos más cercanos, como se muestra en la figura que se incluye en la parte de abajo. Al no haber sobreposición de polígonos no es

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

vinculante con las obras y actividades que aquí se exponen y valoran para la construcción y operación de un hotel todo incluido.



Ubicación del predio del proyecto SEVEN con respecto a la poligonal de la ANP más cercana Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.

El decreto de esta ANP se publicó el 02 de febrero de 1998 en el Diario Oficial de la Federación. Su poligonal se encuentra en la costa del mar Caribe perteneciente al municipio de Benito Juárez y, ahora, Puerto Morelos, precisamente frente al poblado de Puerto Morelos, en el estado de Quintana Roo, y comprende 9,066.63 ha. De manera general, sin entrar en detalles ya que la poligonal del predio no se ubica dentro de esta ANP, ni de ninguna otra de carácter federal, se puede mencionar que en esta área natural protegida únicamente se permiten actividades relacionadas con la preservación de los ecosistemas acuáticos, la investigación, educación ecológica, repoblación, recreación y el aprovechamiento de los recursos naturales y pesqueros, autorizados por las autoridades competentes, en las áreas, temporadas y modalidades que determine, de acuerdo con su decreto de creación. Su realización está regulada por la zonificación presentada en su programa de manejo, el cual las clasifica en IX diferentes zonas, cada una con las siguientes asignaciones:

Zona I.- Uso recreativo intensivo.

Zona II.- Uso educativo e interpretación ambiental.

Zona III.- Canal de seguridad.

Zona IV.- Zona para navegación en la laguna arrecifal.

Zona V.- Zona para navegación.

Zona VI.- Uso recreativo semi-intensivo.

Zona VII.- Uso recreativo especial.

Zona VIII.- Uso pesquero concesionado.

Zona IX.- Uso científico.

III.6.2. Áreas Naturales Protegidas de Carácter Estatal

La conformación de las ANP estatales en el estado de Quintana Roo empezó en 1983 cuando se decretó como tal el Parque Natural de la Laguna de Chankanaab, con 14 ha de superficie total, ubicado en el municipio de Cozumel. Actualmente, existen 10 ANP estatales, tres de ellas clasificadas como parques estatales y las siete restantes como “zona sujeta a conservación ecológica”. En total representan 316,447 ha, donde los parques estatales solo abarcan 60 ha, y, por el contrario, la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Santuario del Manatí, Bahía de Chetumal”, decretada como tal el 24 de octubre de 1996, es la de mayor superficie con 281,320 ha, seguido de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Selvas y Humedales de Cozumel con 19,846 ha.

Al igual que con las ANP de carácter federal, el polígono del proyecto NO se inserta dentro de alguna ANP estatal. Las ANP más cercanas al predio del proyecto son: Zona Sujeta a Conservación Ecológica Selvas y Humedales de Cozumel a 32.09 km, en la isla de Cozumel; Parque Urbano Kabah a 34.58 km y, la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Laguna Manatí a 38.54 km, esta dos últimas en el municipio de Benito Juárez, las que se pueden ver en la siguiente figura.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN



Ubicación del predio del proyecto SEVEN con respecto a las ANP de carácter estatal.

III.6.3. Áreas Naturales Protegidas de Carácter Municipal

Los municipios del estado de Quintana Roo no tienen decretadas áreas naturales protegidas, excepto el municipio de Benito Juárez que en la sesión extraordinaria del H. Ayuntamiento del 22 de octubre de 2012 se aprobó la creación de la Zona de Preservación Ecológica Municipal denominada “Reserva Ecológica Ombliigo Verde”, ubicada en el lote uno de la manzana uno de la supermanzana 34, en la ciudad de Cancún. Sin embargo, dicha área se encuentra a 35.68 km del predio del proyecto, en línea recta y entre sus puntos más cercanos.



Ubicación del predio del proyecto SEVEN con respecto a la ANP de carácter municipal más cerca.

III.7. Normas Oficiales Mexicanas

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

Respecto al tema ambiental, la Ley indica que las normas oficiales mexicanas (NOM) deben tener la finalidad de indicar las características y/o especificaciones, criterios y procedimientos que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales. Por lo que, con esta finalidad, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos a emitido una serie de NOM comprendiendo

diferentes aspectos ambientales, como la calidad del agua, calidad de las descargas de aguas residuales, calidad del aire, generación de ruido, emisión de contaminantes por fuentes móviles y fijas a la atmósfera, clasificación de residuos, protección de la flora y fauna silvestre, entre otras.

La observancia y aplicación de las NOM depende de las obras, actividades, metodologías a emplearse durante el desarrollo de los proyectos y de características ambientales del área donde se desarrollará. Considerando la naturaleza del proyecto que nos ocupa, cobra relevancia la observancia, y en un momento dado la aplicación, de siete NOM, pero de entre ellas resulta relevante la NOM-022-SEMARNAT-2003. A continuación, se mencionan y vinculan con la naturaleza del proyecto descrita en el capítulo II de la presente MIA-P.

III.7.1. NOM-022-SEMARNAT-2003

QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACIÓN, CONSERVACIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR Y SUS MODIFICACIONES

Considerando que en el predio existe un relicto de humedal con vegetación de mangle, resulta relevante tener muy en cuenta las especificaciones establecidas en la NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar; así como del acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a esta NOM, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de mayo de 2004, ya que se trata de una norma obligatoria y restrictiva tendiente a la protección de este tipo de vegetación. Esta regulación estipula en su introducción particularidades de consideración para este proyecto. Entre ellas desatacan las siguientes:

0.1 *Que la definición internacional de humedal costero se basa en la integridad del ecosistema, que incluye la unidad fisiográfica inundable y de transición entre aguas continentales, marinas y la comunidad vegetal que se ubica en ellas, así como las regiones marinas de no más de 6 m de profundidad en relación al nivel medio de la marea más baja.*

Es decir que se entiende como humedal la cuenca completa de los Humedales de Puerto Morelos y no específicamente la porción en la que se encuentra el predio de interés.

0.2 *Que para efecto de esta Norma, se considerará humedal costero a la unidad hidrológica que contenga comunidades vegetales de manglar.*

Se entiende, para el caso que se analiza, que el humedal así definido corresponde, nuevamente, a la cuenca completa de los Humedales de Puerto Morelos como unidad

hidrológica que contiene comunidades vegetales y no específicamente la porción aislada en la que se encuentra el predio.

0.3 *Que aplicando el principio precautorio y dada la falta de información referente a otros tipos de humedales como marismas, pantanos dulceacuícolas de bosque (zapotales, anonas, tazistales) o con vegetación herbácea emergente (tulares, popales), serán sujetos de Manifestación de Impacto Ambiental que incorporarán estudios de línea de base.*

Esta Manifestación de Impacto Ambiental incorpora, para el área del predio y para el Sistema Ambiental Regional definido, estudios de línea de base que soportan la viabilidad ambiental de la propuesta y que sirven de soporte para esta vinculación técnico-jurídica.

0.5 *Que se considere a cabalidad los servicios y funciones que los humedales costeros desarrollan, tanto por los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos, con el propósito de dimensionar los efectos negativos de alteraciones cercanas o a distancia por las actividades humanas y naturales.*

La Manifestación de Impacto Ambiental que se presenta considera a cabalidad los servicios y funciones que el humedal, en conjunto, desarrolla a efecto de valorar las obras y actividades que se pretenden en el contexto de un análisis diferenciado del Sistema Ambiental definido en el que se encuentra el terreno que acoge la propuesta.

0.14 *Que los manglares de diversas regiones del Caribe y del Pacífico Occidental se encuentran funcionalmente relacionados con los ecosistemas lagunares costeros, pastos marinos y corales, participando en los ciclos de vida de diversos organismos acuáticos, así como manteniendo la calidad del agua en los ecosistemas coralinos.*

A efecto de determinar la relación funcional entre la porción del humedal que ocupa el terreno y el ambiente marino se realizó un estudio geohidrológico (anexo) el que permitió definir los alcances ambientales de la propuesta proyectada y la que pretende la construcción de un hotel sobre una plataforma de concreto elevada a 3.2 m de la superficie del suelo soportada sobre pilas de concreto lo que permitirá mantener el flujo geohidrológico natural así como mantener la calidad del manglar colindante.

0.16 *Que el régimen de mareas determina la dinámica del estuario y la tasa de transporte de oxígeno que llega al sistema radicular. El movimiento de las mareas afecta la tasa de sedimentación e intercambio, y remueve los sulfuros tóxicos.*

El estudio geohidrológico realizado permitió determinar la influencia mareal en la porción del humedal que, eventualmente, ha de recibir el proyecto hotelero que se presenta.

0.17 *Cualquier actividad productiva deberá considerar a cabalidad los servicios y funciones que los humedales costeros desarrollan, en los Estudios de Impacto Ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos, con el propósito de dimensionar los efectos negativos de alteraciones cercanas o a distancia por las actividades humanas y naturales.*

La Manifestación de Impacto Ambiental presenta la construcción de un Hotel que es concordante con el uso turístico definido para el sitio, diseñado cumpliendo los criterios ecológicos de los ordenamientos ecológicos vigentes y aplicables en la región, así como los parámetros de urbanización y requerimientos ecológicos fijados en el PDUCPPM.

Se consideran los servicios y funciones del humedal, en conjunto, tomando en cuenta su condición actual. Se valora la inserción de la propuesta dimensionando los impactos ambientales potenciales a generarse por la ejecución del proyecto sometido al procedimiento de evaluación. Por el desarrollo del proyecto no se afectarán individuos de mangle de ninguna especie.

Conforme a lo descrito y sustentado a lo largo del documento y lo que ha sido objeto de la MIA-P, se cuenta con una superficie previamente afectada y autorizada para su modificación sobre la cual se ha de construir y operar un hotel sin implicaciones a la preservación y conservación del humedal costero.

- I. El proyecto se vincula toda vez que, geográficamente, el proyecto se encuentra dentro de la cuenca del humedal costero de Puerto Morelos. Sin embargo, el área en la que se pretende llevar a cabo la construcción y operación del proyecto ya no forma parte de un área funcional de los procesos del humedal puesto que corresponde a una superficie cuyas características actuales son netamente terrestres dada la intervención realizada al amparo del resolutive de cambio de utilización de terrenos forestales número 03/ARRN/1222/08, otorgado por la SEMARNAT el día 12 de noviembre de 2008. Así como por lo indicado en los acuerdos de fecha 18 de septiembre de 2014, mediante el que se resolvió procedente dar por terminado el procedimiento administrativo PFPA/29.3/2C.27.5/0079-14, al no encontrar infracciones en razón de que las modificaciones a los ecosistemas presentes en los lotes 3, 5, 7 y 9 del predio (actualmente lote 1-01) fueron realizados de manera lícita por la propietaria inicial Caribe Paradise S.A. de C.V., al amparo de la autorización condicionada en materia de impacto ambiental No D.O.O.DGOEIA.-005955, de fecha 15 de septiembre de 1999. Adicionalmente, se concluyó que las modificaciones existentes en los lotes **31, 32 y 33** fueron realizadas en 2009 al amparo de la autorización No S.G.P.A./DGIRA/DG/0082/08 del 11 de febrero de 2008. Que mediante el acuerdo número 0561/2014 de fecha 15 de diciembre de 2014, se ordenó la conclusión y cierre de las actuaciones del Procedimiento administrativo No PFPA/29.3/2C.27.5/0084-14, en virtud de que del acta de inspección de referencia no se desprende irregularidad alguna que pueda ser sancionada. Para ello se consideró que, si bien se circunstanció que la superficie de afectación por obras y actividades inspeccionadas es de 7,254.50 m², la cual se encuentra compactada con material pétreo y con vegetación secundaria oportunista e invasora, también lo es que se exhibió el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/0082/08, a través del cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales autorizó en materia de impacto ambiental el desarrollo del proyecto **Caribbean Reef Villages**, así como el escrito relativo al aviso de inicio de obras y actividades con fecha de recepción por parte de PROFEPA el día 19 de noviembre de 2009, evidenciándose con ello que al momento de iniciar las

actividades contaba con su autorización vigente. Además, no se circunstanciaron afectaciones recientes, puesto que al momento de la visita de inspección no se constataron trabajos o actividades de construcción recientes que implicaran la remoción de cobertura vegetal, *“advirtiendo que si bien hubo afectación, se derivó en primer lugar al amparo de una autorización ambiental otorgada por la autoridad federal normativa competente, ya que demostró fehacientemente contar con el oficio antes aludido y, en segundo término, la afectación que existió fue tendiente a desarrollar el multicitado proyecto, es decir, para las etapas de preparación del sitio, sin embargo, no se continuó con las obras de construcción ya que el capital no fue suficiente, tal y como lo señaló el inspeccionado al momento de la visita de inspección. Aunado a lo anterior, el inspector actuante plasmó que por las características físicas observadas se advierten que no son de reciente afectación, pues la superficie que se encuentra compactada con material pétreo se observó con vegetación secundaria oportunista e invasora”*.

En este contexto, para la fase de la preparación de sitio se considerarán las previas intervenciones antropogénicas y para la valoración de las fases constructiva y de operación del proyecto hotelero se prevén medidas preventivas. En función de lo anterior, se establece que el proyecto que se pretende a de utilizar el área previamente afectada, 0.72 ha más las áreas de vegetación rastrera y matorral costero de 3.64 ha para alcanzar las 4.41 ha máximas de modificación del suelo.

Lo anterior hace ver que, ya no se está en posibilidad de afectar más la unidad hidrológica integral que contenga comunidades vegetales de manglar, ya que el proyecto implica la construcción y operación de un hotel, sobre una plataforma piloteada que no afecta la permeabilidad del suelo debido a su diseño sobre pilas de concreto que soportan una plataforma de concreto que sobresale 3.2 m de la superficie del suelo, por lo que no habrá cambios en los flujos existentes ni en la permeabilidad.

Así, y aún modificado previamente, el suelo mantendrá la capacidad de infiltración y no se interferirá con el flujo geohidrológico superficial ni subterráneo de la unidad hidrológica en la que se pretende este proyecto.

En relación con la preservación, conservación y aprovechamiento sustentable de los humedales costeros se ratifica, en este contexto, que el proyecto conservará las 3.2 ha de manglar que equivale al 100% de este tipo de vegetación en el terreno.

Vinculación de las actividades del proyecto con las especificaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003.

1. Especificaciones

El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad de este, para ello se contemplarán los siguientes puntos:

- La integralidad del flujo hidrológico del humedal costero;
- La integralidad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;
- Su productividad natural;
- La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;
- Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;
- Integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;
- Cambio de las características ecológicas;
- Servicios ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en estatus, entre otros).

VINCULACIÓN

En relación con los puntos de garantía que esta norma establece en la definición para asegurar la integralidad del humedal, la actividad se ciñe a la norma bajo los siguientes planteamientos:

- **La integralidad del flujo hidrológico del humedal costero;**

Los resultados del estudio geohidrológico demuestran que estructuralmente no se han podido reconocer, en superficie, escorrentías importantes. Sin embargo, el apoyo de información de las secciones geoelectricas realizadas en la zona reveló que el gradiente hidráulico es mayor hacia la costa que hacia los humedales, sin embargo, como no corre libremente por los intersticios granulares de la calcarenita este gradiente se observa que fluye hacia los humedales en donde la influencia de la marea, que es continua y de menor tiempo, provoca el movimiento del manto freático día con día.

Con el análisis anterior, se puede definir el comportamiento del flujo de agua subterránea bajo el predio a través de la identificación indirecta de estructuras geológicas subterráneas con condiciones favorables para permitir el libre flujo del agua siendo éste, principalmente, en dirección Noreste-Suroeste. Lo anterior significa que, el proyecto que se propone sobre una plataforma piloteada no ha de afectar, en ningún sentido, este flujo subterráneo entre el humedal y el mar con lo cual se asegura, precisamente, la integralidad del funcionamiento hidráulico y la relación existente, entre el segmento analizado del humedal costero y el mar Caribe.

Este plano geológico estructural de la zona de interés presenta los resultados obtenidos mostrando las salidas de agua, es decir la relación del humedal, hacia el mar.

Por otra parte, en el contexto de la cuenca completa del humedal costero se observa que se han realizado obras que sí representan barreras al flujo y reflujo superficial. Esta observación es relevante porque, *de facto*, se establecen condiciones no naturales en el sitio en el que se promueve las obras y actividades objeto de esta MIA-P.

La siguiente imagen muestra los caminos que segmentan la cuenca del humedal costero, su cierre al norte por una obra de gran envergadura y los taponamientos que se presentan a lo largo de la línea costera también consecuencia de obras y actividades humanas que están fuera del alcance geográfico y de la conservación de la cuenca relacionados con este proyecto.

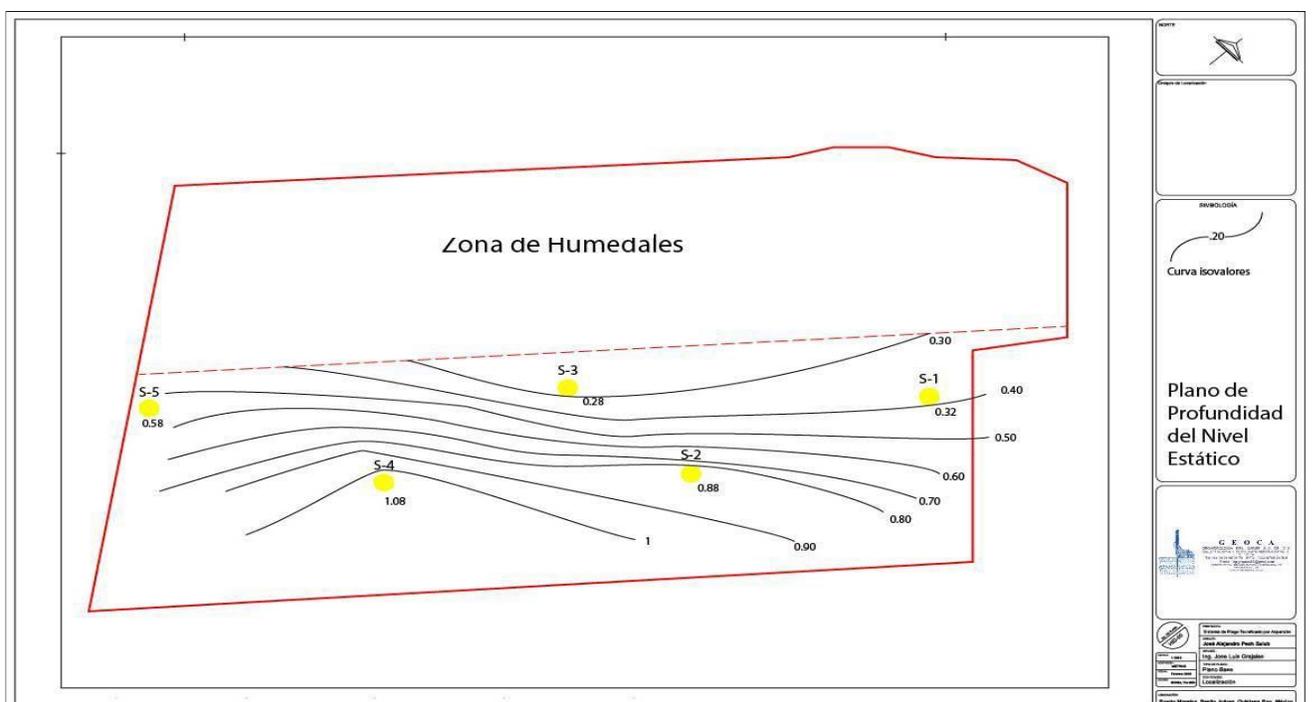
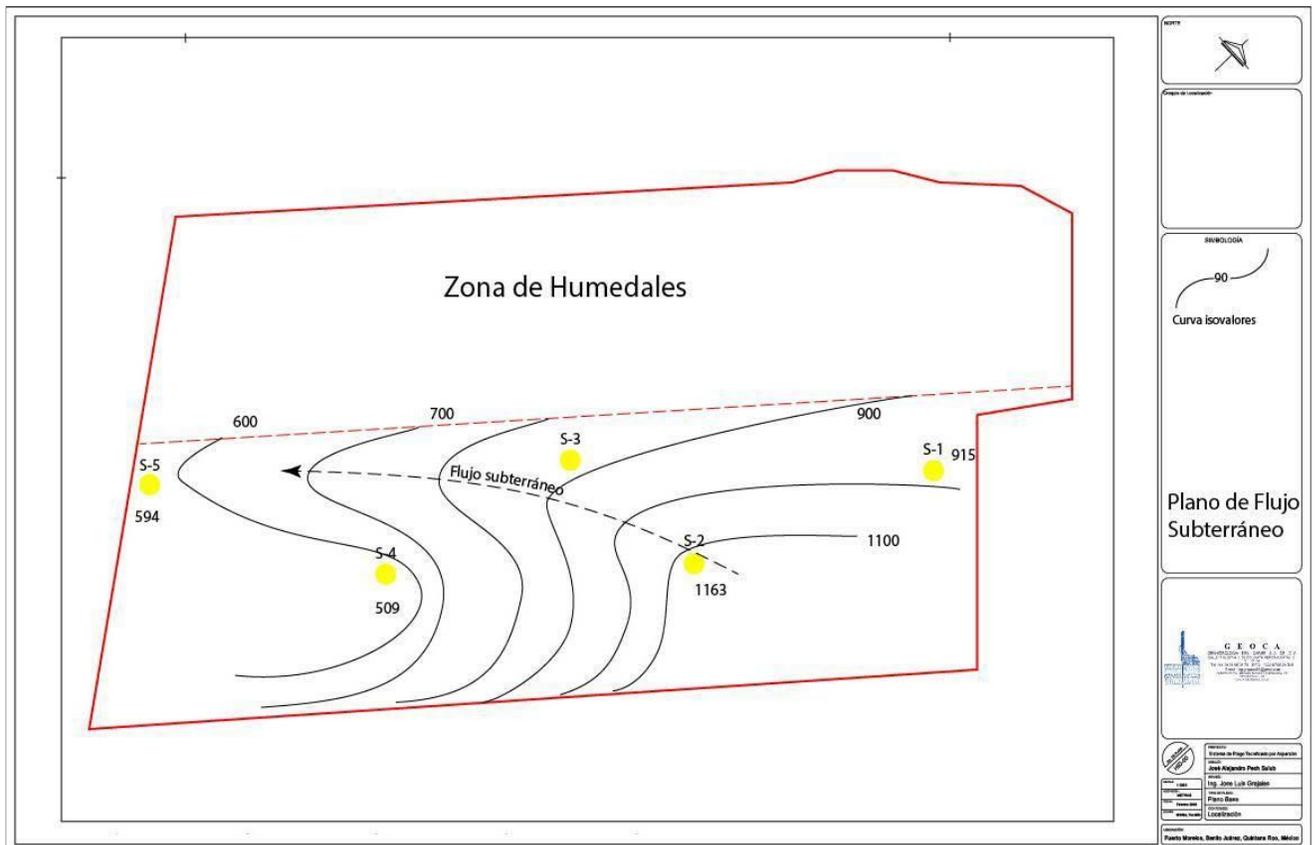


La imagen muestra la Cuenca de manglar dentro del Sistema Ambiental Regional, en el que se presentan fronteras de flujo nulo derivado de los caminos de acceso (flechas amarillas)

La imagen anterior muestra como la cuenca de manglar “Humedales de Puerto Morelos” ha sido seccionada por caminos de acceso a la playa. Esto da como resultado un cambio en el sistema de flujo superficial ya que se interrumpe a causa de los bordos o escalones que pueden verse superados por el flujo laminar sólo en situaciones extraordinarias y en las zonas donde los caminos tengan cotas menores a las inundaciones comunes.

En particular, el predio se inserta en una zona con presencia de caminos paralelos a la playa que funcionan como barreras de flujo para el agua determinando el movimiento e intercambio superficial lo que elimina el paso directo del agua hacia el frente costero. En la gráfica de profundidad del nivel estático se observa que las curvas de isovalores reflejan la profundidad del manto freático perfectamente a la topografía natural del terreno mostrando la parte más alta en donde se encuentra mayor profundidad, desplazándose las curvas de menor profundidad hacia el poniente hasta donde aflora al nivel del humedal.

En la gráfica del flujo subterráneo se observa que este se desplaza de noroeste a suroeste, siguiendo la morfología del terreno hasta llegar a los niveles del humedal.



En virtud de la evidencia arrojada por los estudios realizados, se puede determinar que el proyecto hotelero, al estar construido sobre una plataforma elevada a 3.2 m de la superficie del suelo por pilas de concreto armado, no será causal de afectaciones ni de interferencias que pudieran afectar los flujos del humedal costero en un grado superior al actualmente existente.

A continuación, se muestran imágenes del sistema constructivo que será empleado:



Por lo antes dicho, el método constructivo planteado en el capítulo II de esta MIA-P permite inferir que, por el hincado de 473 pilas, sobre las que se pretende la construcción de una plataforma elevada en la que se insertarán los módulos hoteleros y su infraestructura, así como por la conservación de áreas verdes, que implican el 60.4% del terreno, el proyecto mantendrá los flujos superficiales y subterráneos del sistema geohidrológico.

- **La integralidad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;**

El concepto de integralidad, en este caso, parte de que el ecosistema costero que comprende la cuenca del humedal, así como la plataforma continental que es la superficie del fondo submarino cercano a la costa no carecen, en conjunto, de ninguna de sus partes, es decir que el sistema es íntegro.

En particular, para el caso que nos ocupa, y de acuerdo con la condición ambiental existente en el sistema ambiental delimitado (Cap IV de la MIA de referencia), el ecosistema no es integérrimo ni en la escala propia del predio ya que se observan segmentaciones e intervenciones humanas. Esta condición que, si bien ha implicado la resta o disminución de partes, no han modificado, aún, los macro procesos naturales del sistema.

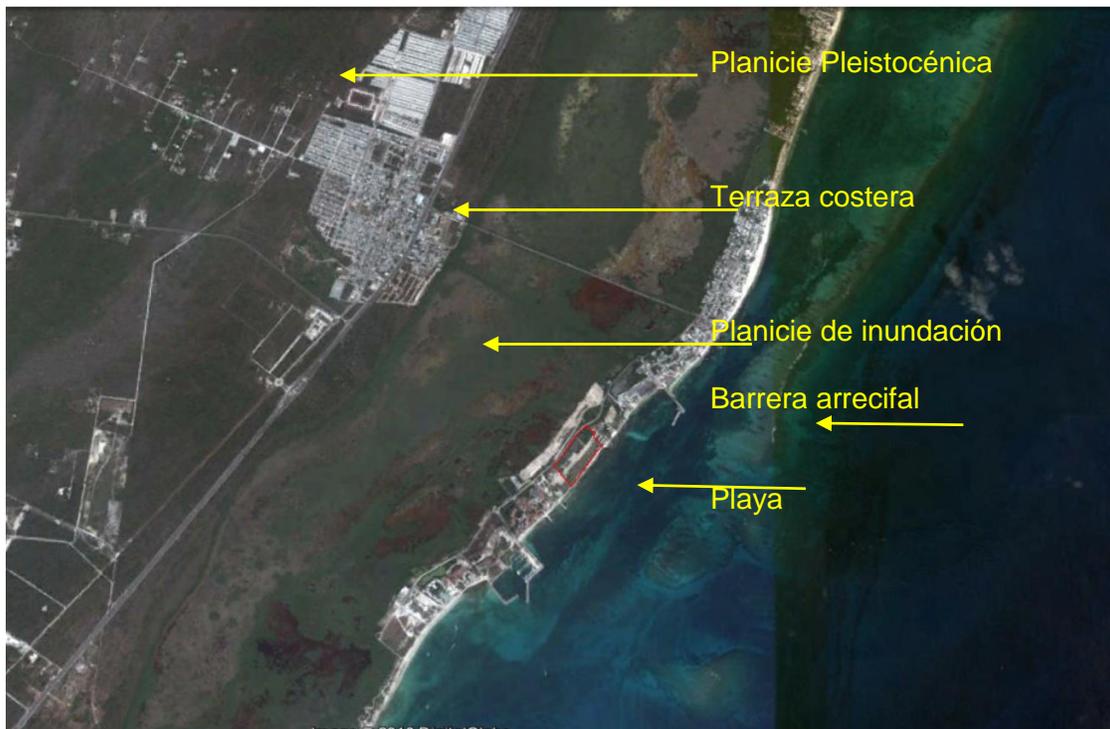
Estas intervenciones van desde la ampliación de la traza urbana de Puerto Morelos como la zona costera de Puerto Morelos Playa, y, desde luego, la presencia de una barrera infranqueable para los vertebrados terrestres que es la carretera federal 307, la cual en su

concepto constructivo es antigua y no consideró drenajes para las escorrentías superficiales ni pasos de fauna.

Por otra parte, la presencia de caminos costeros segmenta el humedal. Éstos implican restricciones a los flujos del agua superficial, bloquean la conexión al mar, disminuyen el flujo de los nutrientes lo que en conjunto implica además de la pérdida de la vegetación la degradación del humedal. Estas interrupciones del flujo superficial repercuten, también, en los gradientes de salinidad mismos que son un factor determinante y limitante para la distribución y abundancia de las comunidades vegetales y animales dentro del humedal.

Se observan, al norte del humedal, intervenciones de gran tamaño que implican taponamientos y la eliminación de intercambio de procesos en la cuenca del humedal de Puerto Morelos.

En este contexto resulta que, de manera particular, la construcción y operación del proyecto que se pretende no afectará la integralidad del ecosistema en el que se pretende en virtud de que el ecosistema, aunque funcional, carece ya de partes entendidas éstas como procesos y espacios naturales que formaron antes parte de un todo. La siguiente imagen ilustra el grado de fragmentación de la cuenca del humedal de Puerto Morelos.



En la zona afloran depósitos carbonatados del Cuaternario. Los depósitos sedimentarios que afloran en superficie están representados por una unidad de calcarenitas biogénicas semiconsolidadas con estratos laminares con suelo arcilloso calcáreo. En estratos inferiores se presentan sedimentos de playa, representado por arenas calcáreas muy deleznable y,

más profundo se encuentra roca caliza de color crema con abundantes fósiles de braquiópodos del cuaternario, semejante al primer horizonte superior Felipe Carrillo Puerto.

Las direcciones de flujo y la geología local del predio muestran una convergencia de flujo subterráneo hacia la línea de costa; sin embargo, pueden ser identificados como flujos locales en dirección NW-SE.

El agua subterránea que circula por debajo del predio lo hace a través de fracturas, conductos de disolución y planos de estratificación en un medio calcáreo constituido por calcarenitas; por lo que, la construcción del hotel y sus elementos que lo integran sobre la superficie previamente afectada del predio, con un diseño constructivo a base de una plataforma piloteada, no implica afectación a este proceso por lo que no se incide sobre los procesos del humedal.

Por otra parte, y en relación con la integralidad del flujo hidrológico en la cuenca del humedal, se observa, en el contexto fisiográfico, que se han realizado caminos que sí representan barreras al flujo y reflujos hidrológicos superficiales. Para la construcción y operación del proyecto que se pretende, no se implica en este espacio geográfico que forme parte de la cuenca del humedal costero al localizarse en la zona costera proximal, por lo que no interfiere en la integralidad del flujo hidrológico del humedal como conjunto íntegro.

El proyecto hotelero que se propone, sobre una plataforma piloteada, no se encuentra en posibilidad de afectar, interferir, ni de deteriorar, en un grado superior al existente, el flujo hidrológico del humedal costero.

Se concluye que la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, no representan riesgos adicionales a la integralidad de la cuenca.

- **Productividad natural primaria**

Este apartado de la NOM-022-SEMARNAT-2003 se refiere a la productividad primaria del humedal costero. Si bien este proceso en el contexto de la conservación de los humedales es relevante, por la posición geográfica del terreno que nos ocupa, así como las dimensiones y características del hotel que se propone, no le es aplicable. Lo anterior en virtud de que la definición 3.36 “Humedales costeros” de la NOM-022-SEMARNAT-2003, establece: Ecosistemas costeros de transición entre aguas continentales y marinas, cuya vegetación se caracteriza por ser halófitas e hidrófitas, estacional o permanente, y que dependen de la circulación continua del agua salobre y marina. Asimismo, se incluyen las regiones marinas de no más de 6 m de profundidad en relación con el nivel medio de la marea más baja.

Por lo anterior, y en virtud de que el área donde se pretende el proyecto se encuentra desprovista de vegetación con desarrollo aislado de vegetación rastrera y matorral costero no le es aplicable el concepto.

La productividad primaria sería, en todo caso, analizada en función y contexto geográfico de la cuenca del humedal, lo que reflejaría su condición ecofisiológica. A pesar del vacío de información existente para el sitio es posible realizar el análisis de esta garantía de acuerdo con la información conocida como se expone a continuación:

La productividad primaria se establece como la cantidad de materia orgánica producida mediante la fotosíntesis en un área y tiempo determinados. Se expresa en términos de energía acumulada (calorías $\text{ml}^{-1} \text{ día}^{-1}$ o en calorías $\text{ml}^{-1} \text{ hora}^{-1}$) o bien en términos de materia orgánica sintetizada (gramos $\text{m}^{2-1} \text{ día}^{-1}$ o $\text{kg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$), es decir, define incremento de biomasa (o energía bioquímica almacenada) por unidad de superficie o volumen por unidad de tiempo. De esta forma se establece que la producción de hojas, su crecimiento y su caída es un proceso indicador de la biomasa.

En las plantas, la producción de hojas (biomasa) y su caída en forma de hojarasca está influenciada por múltiples factores como los cambios fisiológicos y los tensores naturales y artificiales. Tovilla y De la Lanza (1999), en estudios realizados en México con la especie *Conocarpus erectus*, encontraron variaciones significativas dentro del período analizado con los mínimos en enero y febrero y los mayores registros en junio y julio, observándose una periodicidad en la producción y cada 6 meses un pico elevado de ella. La producción media diaria fue de 2,59 g m^{2-1} , coincidiendo con los valores obtenidos por Pool et al. (1975), para esta especie en bosques de manglar del sur de la Florida y Puerto Rico y por Tovilla y De la Lanza (1999) en el Pacífico mexicano para *Conocarpus erectus*. Estos autores reportaron una productividad media mensual para *Conocarpus erectus* de 79.05 g m^{2-1} y de 140 y 200 g m^{2-1} mensual para *Rhizophora mangle*.

Esta información, trasladada a la cuenca del humedal de Puerto Morelos implica que, así estimada, la productividad primaria se encuentra entre 60 y 80 g m^{2-1} .

Para el caso del Sistema Ambiental determinado para este trabajo, en función de las fronteras de no flujo existentes y ya previamente argumentadas y analizadas bajo el estudio geohidrológico, se obtiene que la productividad primaria puede estimarse entre 32 y 35 g m^{2-1} .

Adicionalmente a lo anterior Jorge López Portillo y Exequiel Ezcurra, en la publicación *Los manglares de México: una revisión* (Madera y Bosques Número especial, 2002:27-51) indican, en lo relativo a la productividad de los manglares, que “En México se han hecho estudios de producción de hojarasca, en el Golfo de México por Rico (1979), Rico y Lot (1983), López Portillo y Ezcurra (1985) y Day et al. (1988). En la costa del Pacífico dichos estudios han sido publicados por Flores et al. (1987), Ramírez (1987) y Hernández y Espino (1999); probablemente hay otros estudios descritos en tesis profesionales a las que no se tuvo acceso. La zona del Caribe carece de tales estudios. Rico (1979) estudió un bosque de manglar mixto (de tipo cuenca de acuerdo con la clasificación de Lugo y Snedaker, 1974) en una laguna costera en Veracruz y registró una caída media de hojarasca 2.80 $\text{g m}^{-2} \text{ día}^{-1}$ (1 025 $\text{g m}^{-2} \text{ año}^{-1}$). López Portillo y Ezcurra (1985) estudiaron un manglar mono-específico de *Avicennia germinans* en la Laguna de Mecocacán, Tabasco, en una planicie lodosa

(clasificación de Thom, 1967) encontrando una caída media de $1.68 \text{ g m}^{-2} \text{ día}^{-1}$ ($614 \text{ g m}^{-2} \text{ año}^{-1}$). Day et al. (1988) determinaron que la caída de hojarasca fue de $835 \text{ g m}^{-2} \text{ año}^{-1}$ en una orilla dominada por *Rhizophora* y $1252 \text{ g m}^{-2} \text{ año}^{-1}$ en un manglar ribereño (*sensu* Lugo y Snedaker 1974) con *Avicennia germinans* como especie dominante.

Estos autores establecen que:

Caída de hojarasca en otros manglares (promedio de valores publicados, Twiller et al,1986)		
Tipo de manglar	Total ½ anual de recambio de agua	Hojarasca +- EE ($\text{g m}^{-2}\text{a}^{-1}$)
Manglares enanos	Muy bajo	186 +-55
Manglares de cuenca mixtos	intermedio	835+-61
Manglares de orilla	alto	900+-72
Manglares riparios	Muy alto	1298+-101

Así, la productividad primaria en el área del predio que será intervenida es o tiende a cero. Lo anterior en virtud de que el área del relicto de mangle dentro del terreno estará bajo conservación.

Esta conclusión es importante porque, precisamente, el objeto de esta NOM es la preservación del manglar **como comunidad vegetal y en el área que será intervenida por la cubierta de ésta es inexistente.**

Así, a la luz de esta MIA-P, la autoridad normativa al evaluar este documento está en posibilidad de determinar con certeza que, por la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, no se implica, en ningún momento, la afectación o posibilidad de daño a la integridad del manglar en el sentido de incidir negativamente en su productividad natural.

- **La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas**

Este concepto es aplicable, primordialmente, a las áreas naturales protegidas. El caso que ocupa este humedal es distinto en particular por la regulación urbana que grava al predio de interés a través de la actualización del PDUICPPM, que lo zonifica como THM, y la MPOELBJ, que le asigna una política de aprovechamiento sustentable; por lo que, vale decir que el concepto de carga natural para turistas, en este caso, se ciñe, obligatoriamente, a los usos y destinos del suelo cuyas especificaciones, en lo relativo a la capacidad territorial para recibir e integrar un proyecto turístico se definen, con toda precisión, en la actualización del PDUICPPM.

No obstante, a lo antes expresado, la capacidad de carga en Puerto Morelos ha quedado establecida en el PDUICPPM, mismo que indica que para el uso THM, la carga es de 80 habitantes por hectárea y 50 cuartos por hectárea. Por otro lado, la MPOELBJ indica específicamente a lo correspondiente a densidades, alturas y carga constructiva entre otros lineamientos y parámetros netamente urbanísticos a lo que establezcan los Programas de Desarrollo y/o parciales de Desarrollo Urbano.

Así, en el contexto de la intervención que se pretende en esta MIA-P, se analiza la presencia de un hotel de 407 habitaciones con una carga máxima de afluencia de 652 turistas en una ocupación del 100% por día. No obstante, por lo anteriormente expresado, se asume que la *estimación capacidad de carga natural del ecosistema para turistas* de este proyecto que se desarrolla bajo los lineamientos y especificaciones principalmente del PDUCPPM es una condición que no implica la merma de otras posibilidades de carga de las porciones, aún funcionales, de los humedales de Puerto Morelos ya que estos turistas no son usuarios de los recursos del humedal.

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

Partiendo de los estudios ecológicos previamente realizados mediante muestreos por medio de baneo y observaciones no sistemáticas, y que también se utilizaron para soportar esta MIA-P en lo referente a la presencia de distintas especies de aves, se está en la posibilidad de evaluar aspectos poblacionales y relacionar los cambios de hábitat con la abundancia y diversidad de las especies, lo cual permite definir áreas de anidación, reproducción, refugio y alimentación para este grupo taxonómico.

El sitio para el proyecto propuesto al sur y este del predio es utilizado eventualmente por aves playeras y lagartijas. Fuera de estos grupos no se encuentra una alta diversidad de fauna silvestre, lo cual puede obedecer a la total ausencia de vegetación y las afectaciones existentes en áreas aledañas al predio del proyecto, empezando por la barrera que representa el boulevard El Cid.

Esta condición se mantendrá exactamente igual ya que, como se ha indicado a lo largo del documento, la actuación no considera ninguna intervención sobre el relicto de humedal con vegetación de mangle.

La condición anterior es particularmente relevante en el contexto de esta especificación de la Norma ya que la ausencia de una población estable como depredador ubicado en la cúspide de la cadena trófica, implica, a su vez, la ausencia de peces, aves y mamíferos, lo que permite considerar legítimamente que el sitio se encuentra fragmentado en todas sus partes. Al mismo tiempo, puede considerarse como un indicador de que el sitio no corresponde a un ecosistema bien conservado y con relevancia para la anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje.

En cuanto a la avifauna, el estudio realizado arrojó la presencia de un total de 17 especies que pertenecen a 16 géneros y 15 familias en las áreas de estudio de manglar colindante, así como en la franja costera. En total se avistaron 142 ejemplares, siendo la gaviotilla (*Charadrius vociferus*) la de mayor abundancia con el 18.31% de los individuos totales observados, seguida de la gaviota (*Thalasseus maximus*) con el 13.38% y el tirano pirirí (*Tyrannus melancholicus*) con el 10.56% del total observados.

No.	Familia	Nombre común	Especies	Abundancia (no.)	Proporción (%)
-----	---------	--------------	----------	------------------	----------------

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

1	Ardeidae	Garza azul	<i>Egretta caerulea</i>	1	0.70
2		Garza blanca	<i>Egretta thula</i>	1	0.70
3	Caprimulgidae	Chotacabras	<i>Chordeiles acutipennis</i>	3	2.11
4	Charadriidae	Gaviotilla	<i>Charadrius vociferus</i>	26	18.31
5	Columbidae	Paloma de collar	<i>Streptopelia decaocto</i>	7	4.93
6	Fregatidae	Fragata tijereta	<i>Fregata magnificens</i>	6	4.23
7	Hirundinidae	Golondrina	<i>Progne subis</i>	11	7.75
8	Icteridae	Tordo cantor	<i>Dives dives</i>	10	7.04
9		Zanate mayor	<i>Quiscalus mexicanus</i>	13	9.15
10	Mimidae	Cenzontle tropical	<i>Mimus gilvus</i>	9	6.34
11	Pandionidae	Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	1	0.70
12	Parulidae	Chipe charquero	<i>Parkesia noveboracensis</i>	2	1.41
13	Pelecanidae	Pelícano	<i>Pelicanus occidentalis</i>	6	4.23
14	Picidae	Carpintero chejé	<i>Melanerpes aurifrons</i>	4	2.82
15	Sternidae	Gaviota	<i>Thalasseus maximus</i>	19	13.38
16	Tyrannidae	Luis bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	8	5.63
17		Tirano pirirí	<i>Tyrannus melancholicus</i>	15	10.56

En el predio, en particular, la distribución y abundancia de aves resultó diferenciada, en la zona fragmentada se observó una baja diversidad y abundancia de individuos, tal vez debido a las condiciones de poca protección que ofrece el predio, ya que esta zona ha sido desmontada y parcialmente nivelada con material pétreo. Asimismo, se consideran los factores de alta irradiación solar e intensidad del viento. Además de que las especies encontradas corresponden de manera evidente con aquellas que son propias de las zonas costeras como son pelicanos, playeritos, gaviotas, etc. En contraste, con la zona de manglar de la zona oeste del predio, con inferencia del área de influencia, mostró menor abundancia de aves y se identifican aves de ambientes perturbados como zanate (*Quiscalus mexicanus*) y cenzontle tropical (*Mimus gilvus*), los que fueron observados constantemente sobrevolando y perchando en el predio de estudio.

- **Integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;**

Como se mencionó con anterioridad, el estudio geohidrológico realizado establece que en la superficie del terreno sobre el cual se plantean las intervenciones no se reconocen lineamientos ni escorrentías en superficie. Las secciones geoelectricas realizadas permiten inferir una red de fracturamiento subterráneo con una dirección preferencial al noreste hacia la línea de costa y una más al noroeste que descarga hacia el sur en el mar situación que implica una interacción funcional entre el humedal costero y la zona marina y, consecuentemente, con los corales ahí presentes.

El estudio realizado permite definir el comportamiento del flujo de agua subterránea bajo el predio a través de la identificación indirecta de estructuras geológicas subterráneas cuyas condiciones sí permiten el libre flujo del agua siendo éste, principalmente, en dirección noreste-suroeste. Lo cual implica que la actuación superficial planteada no implicaría la afectación al flujo subterráneo identificado entre el humedal y el mar.

Por otra parte, los registros electrónicos del nivel del agua indican que el comportamiento de la marea es similar al del potencial hidráulico de los barrenos exploratorios con un desfase o tiempo de retraso no mayor a 40 minutos y que el sensor instalado en la zona de manglar no muestra una correspondencia con las fluctuaciones de la marea y que existe una tendencia de disminución del potencial hidráulico en el tiempo. Lo cual significa que hidráulicamente no existe conexión (entre el manglar y el acuífero) toda vez que el estudio muestra en particular que el mangle yace sobre sedimentos calcareníticos semipermeables que no permiten la rápida absorción del agua en humedal, quedando 12 cm de tirante de agua arriba del nivel freático como se observó en el estudio geohidrológico y que los humedales no tienen influencia de las mareas y el acuífero. En cuanto al flujo subterráneo, se observa que este se desplaza de noroeste a suroeste, siguiendo la morfología del terreno hasta llegar a los niveles del humedal.

En función de la información técnica específicamente obtenida para el sitio de intervención se puede determinar que, en el contexto de las obras y actividades que se pretenden, no se implica ni compromete la integralidad del flujo ya que siendo que el proyecto se soporta sobre pilas no se interrumpe el flujo del agua subterránea y, por ello tampoco se afectan las interacciones funcionales entre el humedal costero, la zona marina y los corales.

- **Cambio de las características ecológicas**

Los cambios de las características ecológicas de un sitio determinado ocurren en dos vertientes: las naturales que ocurren por fenómenos naturales estocásticos que pueden ser, o no, catastróficos y que ocurren con más o menor frecuencia, como es el caso de huracanes, así como por afectaciones causadas por el hombre.

El humedal de Puerto Morelos se encuentra sujeto a distintas presiones que han incidido en la composición y distribución de los diversos ambientes que lo componen. Desde la perspectiva antropogénica, la cuenca presenta actualmente modificaciones diversas. Destacan, por su importancia en relación con las variaciones de las características ecológicas, las construcciones hoteleras con amplias excavaciones o formadores de taponamientos que han modificado las salidas de agua y la conectividad de este humedal con los manglares del sistema y los caminos. De estos últimos el seccionamiento del macizo forestal continental que representa la carretera federal 307 y, caminos que le seccionan de este a oeste y que constituyen barreras para el flujo hidráulico superficial y en mayor o menor medida para la fauna silvestre terrestre.



La imagen anterior muestra la división Norte-Sur con respecto al macizo forestal continental que imprime la carretera federal 307 y los caminos de acceso a la playa.

El sitio de interés se encuentra, a su vez, seccionado del humedal costero y el flujo hidrológico superficial modificado, por tres barreras hidrológicas, tal y como se muestra en la siguiente imagen.



CID, Imagen 2015. Se observan los caminos que seccionan el espacio natural.

En este contexto, el predio se encuentra embebido en un sitio costero modificado en el que se plantean las intervenciones para la construcción y operación de un hotel objeto de esta MIA-P.

A nivel de predio no pueden esperarse cambios adicionales a los descritos en el contexto de este humedal costero. Lo anterior con base en que, al momento que se presenta esta MIA-P las condiciones naturales del espacio que se ha de intervenir son nulas. La vegetación es incipiente ya que la original fue removida al amparo del resolutivo de cambio de utilización de terrenos forestales número 03/ARRN/1222/08 otorgado por la SEMARNAT el día 12 de noviembre de 2008. Así como por lo indicado en los acuerdos de fecha 18 de septiembre de 2014, mediante los que se resolvió procedente dar por terminado el procedimiento administrativo PFPA/29.3/2C.27.5/0079-14, al no encontrar infracciones en razón de que las modificaciones a los ecosistemas presentes en los lotes 3, 5, 7 y 9 que conforman el predio fueron realizados de manera lícita por la propietaria inicial Caribe Paradise S.A. de C.V., al amparo de la autorización condicionada en materia de impacto ambiental No D.O.O.DGOEIA.-005955, de fecha 15 de septiembre de 1999. Adicionalmente, se concluyó que las modificaciones existentes en los lotes **31, 32 y 33** fueron realizados en 2009 al amparo de la autorización No S.G.P.A./DGIRA/DG/0082/08, de fecha 11 de febrero de 2008.

Como resultado, la PROFEPA ordenó, mediante el acuerdo número 0561/2014 del 15 de diciembre de 2014, la conclusión y cierre de actuaciones del procedimiento administrativo No PFPA/29.3/2C.27.5/0084-14, en virtud de que del acta de inspección de referencia no se desprende irregularidad alguna que pueda ser sancionada; toda vez que, si bien se circunstanció que la superficie de afectación por obras y actividades inspeccionadas es de 7,254.50 m², la cual se encuentra compactada con material pétreo y con vegetación secundaria oportunista e invasora, también lo es que se exhibió el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/0082/08, a través del cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales autorizó en materia de impacto ambiental el desarrollo del proyecto **Caribbean Reef Villages**. Se evidenció, con ello, que al momento de iniciar las actividades contaba con su autorización vigente, además no se circunstanció afectaciones recientes, puesto que al momento de la visita de inspección no se constató trabajos o actividades de construcción reciente que impliquen la remoción de cobertura vegetal, *“advirtiendo que si bien hubo afectación, se derivó en primer lugar al amparo de una autorización ambiental otorgada por la autoridad federal normativa competente, ya que demostró fehacientemente contar con el oficio antes aludido y, en segundo término, la afectación que existió fue tendiente a desarrollar el multicitado proyecto, es decir, para las etapas de preparación del sitio, sin embargo, no se continuó con las obras de construcción ya que el capital no fue suficiente, tal y como lo señaló el inspeccionado al momento de la visita de inspección. Aunado a lo anterior, el inspector actuante plasmó que por las características físicas observadas se advierten que no son de reciente afectación, pues la superficie que se encuentra compactada con material pétreo se observó con vegetación secundaria oportunista e invasora”*.

Esta situación administrativa se soporta en el anexo documental.

De acuerdo con lo anterior, es posible sostener que, por la construcción y operación de un hotel, dadas las condiciones preexistentes en el sitio en el que el proyecto se pretende no pueden causarse mayores variaciones negativas al humedal por actividad humana, ya que no se considera la ejecución de acciones que pudieran representar un cambio en la estructura y composición.

Lo anterior, en el claro entendido de que las características ecológicas de un humedal son la estructura y las relaciones entre los componentes biológicos, químicos y físicos, y que éstas derivan de las interacciones entre los diversos procesos, funciones, atributos y valores del ecosistema.

Bajo este marco de referencia, la intervención pretendida y su consecuente mantenimiento no involucra un cambio en las características ecológicas entendiendo, "cambio en las características ecológicas" de un humedal como *el deterioro o el desequilibrio en cualquiera de esos procesos y funciones que sustentan al humedal y a sus productos, atributos y valores.*

- Servicios ecológicos

El manglar es el equivalente costero del bosque selvático en tierra. Constituye un ecosistema complejo que alberga una alta biodiversidad, siendo uno de los ensamblajes más productivos del mundo.

Entre sus árboles, ramas y follaje se encuentran diversas especies de aves, reptiles, mamíferos, insectos, plantas epífitas, líquenes, hongos, etc. Las raíces aéreas surgen de las aguas saladas y salobres en costas, estuarios y deltas, formando un entramado que aloja especies animales (peces, moluscos, crustáceos), muchas de ellas importantes para la alimentación humana. Los manglares son zonas de apareamiento, desove y cría de especies, y son refugio para alevines en desarrollo y/o formas de vida marina en etapa larvaria. Además, brindan protección a las costas de la erosión y son la primera barrera contra los fuertes vientos ocasionados por las tormentas tropicales.

No obstante lo anterior, en el contexto particular del predio los servicios ambientales fueron evaluados y asumidos por las resoluciones que autorizaron el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y en materia del impacto ambiental 03/ARRN/1222/08 y D.O.O.DGOEIA.-005955 y No S.G.P.A./DGIRA/DG/0082/08 reiterada mediante acuerdos en los que procede dar por terminado el procedimiento administrativo PFPA/29.3/2C.27.5/0079-14, en virtud de no encontrar afecciones toda vez que las modificaciones se realizaron de manera lícita y al guardar conexidad e identidad de hechos y omisiones con diversos procedimientos instaurados por la PROFEPA. Lo que constituye un impacto ambiental regulado.

En consecuencia, de lo anterior, se considera que por la construcción y operación de un proyecto hotelero sobre una superficie previamente modificada no se provocarán cambios en las características y servicios ecológicos del humedal. No se prevén mermas de los servicios ambientales que presta el manglar y los humedales de Puerto Morelos ya que éstos se encuentran ausentes en el área que será ocupada por el proyecto que se plantea.

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

VINCULACIÓN

La construcción sobre una plataforma elevada a 3.2 m de la superficie del suelo soportado por pilas de concreto no interrumpe el flujo o desvío de agua en forma alguna, por lo que no se pone en riesgo la dinámica e integridad ecológica del humedal costero. Aunado a lo anterior, la cuenca de este humedal se encuentra seccionada por vialidades y existen proyectos turísticos, condominales e infraestructura en operación aledaños al predio del proyecto que se somete al procedimiento de evaluación.

El humedal integral ya fue fragmentado y, por lo tanto, ya cuenta con modificaciones en el flujo natural de agua. Tal y como se muestra en los resultados del estudio geohidrológico y en la descripción del sistema ambiental realizado para este estudio. No obstante, lo anterior, se aclara, nuevamente, que el proyecto se diseñó de tal forma que permitiera el libre flujo, sin desviar el curso de posibles corrientes en el predio.

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

VINCULACIÓN

No se considera la construcción de canales, pero sí la conservación de las 3.2 ha donde se encuentra el relicto de humedal con vegetación de mangle, implementando medidas para favorecer su supervivencia y funciones ecosistémicas.

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

VINCULACIÓN

No se considera la construcción de canales.

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

VINCULACIÓN

El proyecto no considera el establecimiento de infraestructura como la descrita, ni ninguna otra obra civil que gane terreno a la unidad hidrológica.

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

VINCULACIÓN

Por la ubicación y naturaleza del predio, la zona cuenta con barreras que impiden el flujo natural del agua, entre estos se incluye la carretera boulevard El Cid, así como rellenos existentes que bloquea el flujo del agua hacia el humedal costero. Pero se aclara que, el proyecto no implica la construcción de infraestructura que pudiera funcionar como un bloque o barrera contra el movimiento hídrico superficial en el predio del proyecto.

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

VINCULACIÓN

La degradación por azolve no es impacto adverso sobre el humedal que pudiera ser causado por la construcción y operación del proyecto soportado sobre pilas. Esta condición de diseño permite que el 80% del predio infiltre el agua de manera natural y la presencia de jardines evitará la erosión eólica.

Por otra parte, y bajo la definición de azolve del diccionario de la real academia española de la lengua, se establece que éste es “Lodo o basura que obstruye un conducto de agua”, y azolvamiento es la “acción y efecto de azolver”. Por lo anterior, y en virtud de que no se realiza ninguna acción sobre el humedal o su espejo de agua ni su fondo, el azolvamiento no es posible.

En lo relativo a la contaminación, porque el tipo de construcción a base de pilas de concreto, material estable químicamente, no implica variaciones en el equilibrio fisicoquímico del suelo, subsuelo o agua subterránea.

Por lo anterior, no se espera ni se prevé la degradación del humedal costero por contaminación ni azolvamiento, toda vez que el proceso constructivo y de operación implica la utilización de una superficie previamente autorizada para su intervención.

Se proponen, en el capítulo correspondiente, medidas precautorias mismas que se incluyen en un programa integral de manejo ambiental en el que se consideran medidas de protección.

Actualmente, el predio se describe como un sitio previamente intervenido y la que no ha demeritado la calidad ambiental del manglar.

No se considera desprendimiento de taludes, porque no se realizarán, ni mucho menos azolvamientos del humedal.

4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.

VINCULACIÓN

El proyecto no usa agua de la cuenca del humedal ni vierte aguas servidas en el mismo.

Se operará una planta de tratamiento de aguas residuales que permitirá la reutilización del agua para riego bajo las especificaciones de la NOM-003-SEMARNAT-1997. El excedente se inyectará a un pozo profundo de acuerdo con las especificaciones de la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996.

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

VINCULACIÓN

Las aguas tratadas que no se utilicen en el riego y que sean excedentes, se enviarán a un pozo de rechazo, cumpliendo con la calidad conforme a la normatividad NOM-001-SEMARNAT-1996. Las utilidades para lavado y riego se regularán con la norma oficial mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997.

El proyecto turístico no involucra una actividad productiva que deseche sustancias peligrosas o tóxicas, contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón, metales pesados, solventes, grasas, aceites, combustibles, ni modificarán la temperatura del cuerpo de agua del humedal.

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

VINCULACIÓN

No se verterá agua a la unidad hidrológica. Los permisos correspondientes a los pozos de rechazo serán regulados, en su momento, por la CONAGUA, una vez autorizado el presente proyecto.

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

VINCULACIÓN

Como parte de los monitoreos se realizarán los balances del cuerpo de agua con la extracción pretendida para evitar la intrusión de la cuña salina al acuífero. Esta condición se establecerá en el título de concesión que otorgue la CONAGUA.

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

VINCULACIÓN

No se considera la introducción de especies o poblaciones de flora o fauna que puedan afectar el humedal.

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

VINCULACIÓN

El estudio geohidrológico realizado se anexa al presente. Se presenta el balance hídrico correspondiente.

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

VINCULACIÓN

La zona del proyecto, y el proyecto mismo, ya cuenta con vialidades de acceso. Por lo tanto, no se tiene programado construir vías ni caminos de acceso, en ninguna de las etapas del proyecto.

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

VINCULACIÓN.

Esta especificación no es aplicable. Las vialidades ya existen y no se tiene planeado construir vías de acceso.

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

VINCULACIÓN

Esta especificación es vinculante con las instancias que brindan los servicios mencionados y que utilicen tendidos, como la CFE, TELMEX, CABLEVISIÓN, entre otras. No corresponde a esta promovente brinda servicios que utilizan postes, ductos, torres ni líneas o cableados.

4.16 *Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.*

VINCULACIÓN

La vegetación de un manglar con respecto a las obras que se proponen se encuentra a menos de 100 m de distancia, por lo que, el proyecto se acoge a la especificación 4.43 de esta norma, proponiendo medidas de compensación.

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

VINCULACIÓN

El material pétreo necesario para el proyecto se comprará en comercios establecidos y autorizados.

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

VINCULACIÓN

El proyecto que se plantea no pretende relleno, desmonte, quema ni desecación de humedal costero; al contrario, pretende la conservación de 3.2 ha de manglar.

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

VINCULACIÓN

No es aplicable. No se consideran ni se requieren zonas de tiro.

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

VINCULACIÓN

La disposición de residuos sólidos se realizará de acuerdo con lo establecido por las autoridades municipales basado en sus directrices y de acuerdo al Plan de manejo integral de residuos. No se depositarán desechos en el humedal.

4.21 *Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.*

VINCULACIÓN

Esta especificación no le es aplicable al proyecto. No se pretende una granja camaronícola.

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

VINCULACIÓN

Esta especificación no le es aplicable al proyecto. No se pretende instalar infraestructura acuícola.

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

VINCULACIÓN

No es aplicable. No se requiere de la desviación o rectificación del canal existente.

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

VINCULACIÓN

Esta especificación no es aplicable. El proyecto no implica actividades ni producción acuícola.

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

VINCULACIÓN

Esta especificación no es aplicable.

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

VINCULACIÓN

Esta especificación no es aplicable. No hay canales de llamada.

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

VINCULACIÓN

Esta especificación no es aplicable. No se pretende la producción de sal.

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

VINCULACIÓN

Esta norma precisa, en la definición 3.8, el término “bajo impacto”. A la letra se indica lo siguiente:

“Cuando la obra o actividad que se pretenda llevar a cabo no causará desequilibrio ecológico, ni rebasará los límites y condiciones señalados en los reglamentos y normas técnica ecológicas emitidas por la federación para proteger al ambiente, antes de dar inicio a la obra o actividad de que se trate”.

De acuerdo con lo anterior, y para la correspondiente valoración, se presenta esta MIA-P con el objeto fundamental de valorar los impactos ambientales, se exponen en el capítulo correspondiente.

Se observa, de los resultados obtenidos, que, por las dimensiones, alcances, localización y características de las obras y actividades que se pretenden, éstas no implican impactos ambientales que rebasen los límites y condiciones señalados en los reglamentos y normas técnicas ecológicas emitidas por la federación para proteger al ambiente. Adicionalmente, se presenta el estudio antes de dar inicio a la obra o actividad. Además de que se cuenta con estrategias ambientales en materia del impacto ambiental.

Las obras y actividades que se proponen se realizan en función del espacio estudiado y no implican afección al manglar existente en el predio mismo que se encuentra fragmentado previamente por la urbanización y plan maestro denominado El Cid. Así mismo, este proyecto se ajusta a parámetros y lineamientos indicados por diferentes instrumentos de regulación territorial y ambiental como se muestra en la vinculación jurídica que se presenta en este capítulo.

El área del proyecto no corresponde a un sitio de anidación y percha de aves, toda vez que éstas se refugian en la zona del humedal colindante perteneciente a los humedales del corredor de Puerto Morelos.

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

VINCULACIÓN

Este criterio no es aplicable. La intervención no considera actividades náuticas en el humedal costero colindante.

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

VINCULACIÓN

Este criterio no es aplicable. No se considera la realización de actividades náuticas en el humedal costero.

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

VINCULACIÓN

Este criterio no es aplicable. No se considera la realización de actividades de ningún tipo en el humedal costero.

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

VINCULACIÓN

No se considera ni se implica establecer nuevos caminos a la playa. No es aplicable.

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

VINCULACIÓN

No se considera construir canales. No es aplicable.

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

VINCULACIÓN

No es aplicable ni se considera la compactación del sedimento dentro del humedal ni ninguna otra actividad que pudiera afectarlo negativamente.

4.35 *Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios,*

lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.

VINCULACIÓN

El proyecto pretende mejorar y conservar el área de manglar que se ubica en el terreno.

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

VINCULACIÓN

El manglar que se encuentra en el predio será conservado y se implementarán actividades tendientes a favorecer su condición con la finalidad de consérvalo y que mejoren los servicios ambientales que brinda al ecosistema en general.

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

VINCULACIÓN

La conservación de 3.2 ha de manglar propiciará la regeneración natural de esta porción del humedal de la unidad hidrológica. El proyecto contará con una planta de tratamiento de aguas residuales, por lo que no se realizarán vertimientos de aguas residuales de manera que se conserva el espacio mencionado.

Adicionalmente, el 07 de mayo de 2004 se publicó en el Diario Oficial de la Federación acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a esta NOM-022-SEMARNAT-2003, el cual se vincula a continuación.

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

VINCULACIÓN

El proyecto se acoge a la especificación y propone la medida de compensación que implica la conservación, el mejoramiento y limpieza de las 3.2 ha de manglar existente en el predio y se

anexa el programa al presente estudio. Finalmente, y en relación con el cambio de uso de suelo, el predio de interés no se considera terreno Forestal de acuerdo con la modificación publicada el 05 de junio de 2018; toda vez que el proyecto se ubica dentro de la Modificación al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez (MPOELBJ), publicada en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 27 de febrero de 2014. No obstante, cabe mencionar que la fracción del predio contó con la autorización 03/ARRN/1222/08, de fecha 12 de noviembre de 2008, para efectuar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para 2.53 ha.

III.8. Artículo 60 Ter de la Ley General de Vida Silvestre

Publicado el 01 de febrero de 2007, en el Diario Oficial de la Federación.

Artículo 60 TER.

Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda o cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar; de ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en la características y servicios ecológicos.

Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.”

Sobre el particular se parte de la información recabada a través del estudio geohidrológico. Se realizaron mediciones del agua superficial del predio de nivel piezométrico y de calidad del agua observándose que el potencial hidráulico del manglar es coincidente con el potencial hidráulico del acuífero; la calidad del agua del humedal ubicado al Noroeste del predio es coincidente con la calidad del agua medida en los barrenos exploratorios hechos en el predio. Por lo tanto, se puede inferir que el agua del humedal es agua del acuífero que aflora. Debido a esta particularidad el humedal se encuentra inundado y su nivel depende directamente de la carga hidráulica estacional del acuífero que, finalmente se relaciona con las precipitaciones pluviales.

Adicionalmente, el estudio expone que se realizó un monitoreo en las descargas existentes en la zona de estudio y se compararon con los datos recopilados en el estudio de 2007 realizado por Grupo de Ingeniería Sagitario S.A. de C. V.; y del Geohidrológico realizado en el 2016 particularmente se monitoreó la descarga 2 y se observó una coincidencia con la calidad del agua de entre 12.60 mS cm⁻¹ y 14.45 mS cm⁻¹ (una variación de 2 mS cm⁻¹). Se coincide en que la salinización de estas descargas se debe al contacto directo con el agua marina que forma un gradiente de salinización. Si agregamos que el grado de desarrollo turístico en la zona sí ha cambiado pero las condiciones del acuífero no se pueden, entonces,

definir que por esta obra y sus actividades tampoco han de ocurrir cambios negativos en el acuífero.

Es concluyente, en relación con la esta vinculación jurídica, que el potencial hidráulico observado en el manglar es poco correspondiente con el observado en los barrenos exploratorios. Lo anterior es relevante porque permite determinar que, hidráulicamente, es decir en términos de la *integralidad del flujo hidrológico del manglar*, no existe conexión entre el agua del humedal que sostiene el manglar y el acuífero y que estos humedales no tienen influencia de las mareas.

El estudio geohidrológico realizado determina que con respecto a la estimación del flujo subterráneo se tiene, primeramente, en la red de flujo, que el agua subterránea fluye perpendicular a la línea de costa, con dirección NW-SE, se define un tubo de corriente utilizando un gradiente hidráulico promedio de 1.01×10^{-4} , con un espesor acuífero de 4 m y la conductividad hidráulica ya determinada. Como resultado se obtuvo que la descarga del acuífero es de $394 \text{ m}^3 \text{ día}^{-1}$ o su equivalente de 4.56 L s^{-1} o $1.11 \text{ m}^3 \text{ día}^{-1}$ por cada metro lineal de acuífero o el equivalente de 0.01 L s^{-1} por cada metro lineal de acuífero.

Lo anterior es particularmente relevante en virtud de que las obras y actividades que se pretenden, no implican, en términos geohidrológicos, afectación alguna a la integralidad del flujo hidrológico del manglar y por lo que tampoco puede representar una interferencia con el funcionamiento de la cuenca del humedal de Puerto Morelos entendido éste como el ecosistema que protege el artículo que se vincula y, tampoco representa posibilidad de afección sobre la zona de influencia del humedal con respecto a la selva que se encuentra al poniente dado que ese límite lo establece la carretera, que es claramente una barrera hidrológica.

Por otra parte, y en relación con la productividad natural, entendida ésta como la generación de biomasa, el proyecto que se pretende y se presenta a evaluación del impacto ambiental, no representa merma alguna sobre este componente ya que se plantean, en su totalidad, sobre una superficie carente de vegetación. Este aspecto ya fue descrito en la vinculación realizada con la NOM-022-SEMARNAT-2003.

La zona de influencia de este proyecto no rebasa las barreras existentes al flujo superficial que existen y que corresponden a boulevard existente. En este contexto, la obra propuesta, en ningún caso, ha de representar cambios negativos en los atributos ecológicos a la cuenca del humedal de Puerto Morelos, entendidos estos como la capacidad de carga natural del ecosistema, la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos, afectación a zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje ni en las interacciones entre el manglar, la duna, la zona marítima adyacente y los corales ni provocarán cambios en la características y servicios ecológicos ya que no se interferirán los flujos subterráneos ni se modificaran salidas del agua superficiales.

Finalmente se asevera que el proyecto que se analiza en esta MIA-P no implica, en ningún momento, remoción, relleno, trasplante, poda o la construcción de cualquier obra o

realización de actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; de ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en la características y servicios ecológicos.

CONCLUSIÓN

Lo antes expuesto hace evidente que no se llevarán a cabo obras o actividades que impliquen la remoción, relleno, trasplante o poda de la cubierta vegetal que afecte directa o indirectamente al manglar, localizados en las proximidades de la zona de intervención.

III.7.2. Otras Normas Oficiales Mexicanas Aplicables

En esta sección se describen las NOM que son aplicables o requieren ser aplicadas al proyecto para garantizar su viabilidad ambiental. En la tabla se presentan las Normas consideradas, catalogadas por materia y una síntesis de las acciones y/o procesos a través de los cuales se les dará cumplimiento.

NOM	ÁMBITO DE APLICACIÓN	OBSERVACIONES DE CUMPLIMIENTO
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Esta norma aplica para los niveles de ruido que se emitirán por la operación de la maquinaria en la etapa de construcción; dichas actividades se realizarán al aire libre y sólo durante el día. Se establecerá a los contratistas que los vehículos y equipo contratado se encuentre en óptimas condiciones a fin de estar dentro de los parámetros que regula la Norma Oficial Mexicana. Se estima que no se realizarán ruidos fuera de los comunes de una obra de esta naturaleza.
NOM-081-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se tiene previsto para las etapas de preparación y construcción, las medidas regulatorias para los contratistas y prestadores de servicios donde se dé cumplimiento a esta NOM.
NOM-041-SEMARNAT-2006	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.	La vinculación de esta norma con el proyecto se debe a que, durante la etapa de construcción, se utilizarán vehículos para transportar los materiales de construcción al sitio del proyecto, así como para el retiro de escombros sobrantes de la obra. El mantenimiento constante de los vehículos a utilizar garantiza el cumplimiento de la Norma. Se aplicarán medidas como revisiones del mantenimiento periódico de los vehículos empleados en la obra. No se permitirá el ingreso y contratación de equipo y vehículos que no cuenten con revisiones periódicas. Se suspenderá el tránsito dentro del predio de los

NOM	ÁMBITO DE APLICACIÓN	OBSERVACIONES DE CUMPLIMIENTO
		vehículos que emitan humos y partículas al ambiente.
NOM-001-SEMARNAT-96	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de agua residuales en aguas y Bienes Nacionales.	La planta de tratamiento de aguas residuales que funcionará durante la operación del proyecto obtendrá agua para riego, así como la planta de ósmosis utilizarán pozos de rechazo para los excedentes, éstos contarán con el permiso y seguimiento adecuado conforme a las NOM-001 y conforme lo autorizado por la CONAGUA
NOM-003-SERMARNAT-1997	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	Las aguas tratadas serán destinadas para riego de áreas verdes en la etapa de operación, las que contarán con los LMP para su reúso.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental especies nativas de México de flora y fauna silvestres, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo.	Durante la construcción y operación y mantenimiento del proyecto se consideran medidas de cumplimiento, como la conservación del relicto de manglar. Así como programas de rescate y reubicación de flora y fauna en caso de ser necesario.
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	Como parte de las medidas de mitigación se anexa un programa de manejo de tortugas marinas.

III.9. Regiones Prioritarias para la Biodiversidad

La regionalización implica la división de un territorio en áreas menores con base a características similares de acuerdo con los parámetros establecidos u objetivos perseguidos. La regionalización con fines ambientales representa una herramienta metodológica básica en la caracterización y planeación ambiental, permitiendo mejorar el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La importancia de la regionalización ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así, proteger hábitats y áreas con características relevantes y funciones ecológicas vitales para la biodiversidad.

En este contexto, la designación de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, lo cual se lleva a cabo por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), se orienta en la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad, y la funcionalidad de los ecosistemas. Estas delimitaciones regionales NO tienen la facultad de regular el uso de suelo, por lo que **no prohíben ni establecen condiciones para obras o actividades en su interior, y tampoco tienen la facultad de normar, en este caso, obras de infraestructura ni actividades.** Por ello, estas regionalizaciones se consideran un instrumento para la planeación de la conservación, pero jurídicamente no son

vinculantes con el proyecto que se pretende desarrollar; sin embargo, son tomadas en cuenta a efecto de identificar elementos y factores relevantes a considerar ambientalmente y, al mismo tiempo, tener conocimiento de la fragilidad de los ecosistemas involucrados con el desarrollo del proyecto.

La regionalización para la conservación de la biodiversidad involucra diferentes tipos de ambientes, considerando las condiciones específicas que cada uno de ellos puede brindar para el crecimiento y desarrollo de especies determinadas, influyendo en la diversidad de especies y la abundancia de individuos. Considerando esta característica, se decidió dividir la regionalización en cuatro diferentes categorías: terrestres prioritarias (RTP), áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS), hidrológicas prioritarias (RHP) y marinas prioritarias (RMP).

A continuación, se presenta una vinculación del proyecto con respecto a cada una de estas regiones.

III.9.1. Regiones Terrestres Prioritarias

Esta regionalización tiene como finalidad identificar y fortalecer la conservación de aquellos sitios con un alto valor de biodiversidad en los ambientes terrestres nacionales. Su principal objetivo es la identificación de aquellas áreas terrestres que sean relevantes y se diferencien por su riqueza ecosistémica, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación. De acuerdo con Arriaga et al. (2009)¹⁶, los criterios que se usan para su determinación son: 1) extensión del área; 2) integridad ecológica funcional de la región; 3) importancia como corredor biológico entre regiones; 4) diversidad de ecosistemas; 5) fenómenos naturales extraordinarios (e.g., localidades de hibernación, migración o reproducción); 6) presencia de endemismos; 7) riqueza específica; 8) centros de origen y diversificación natural y, 9) centros de domesticación o mantenimiento de especies útiles.

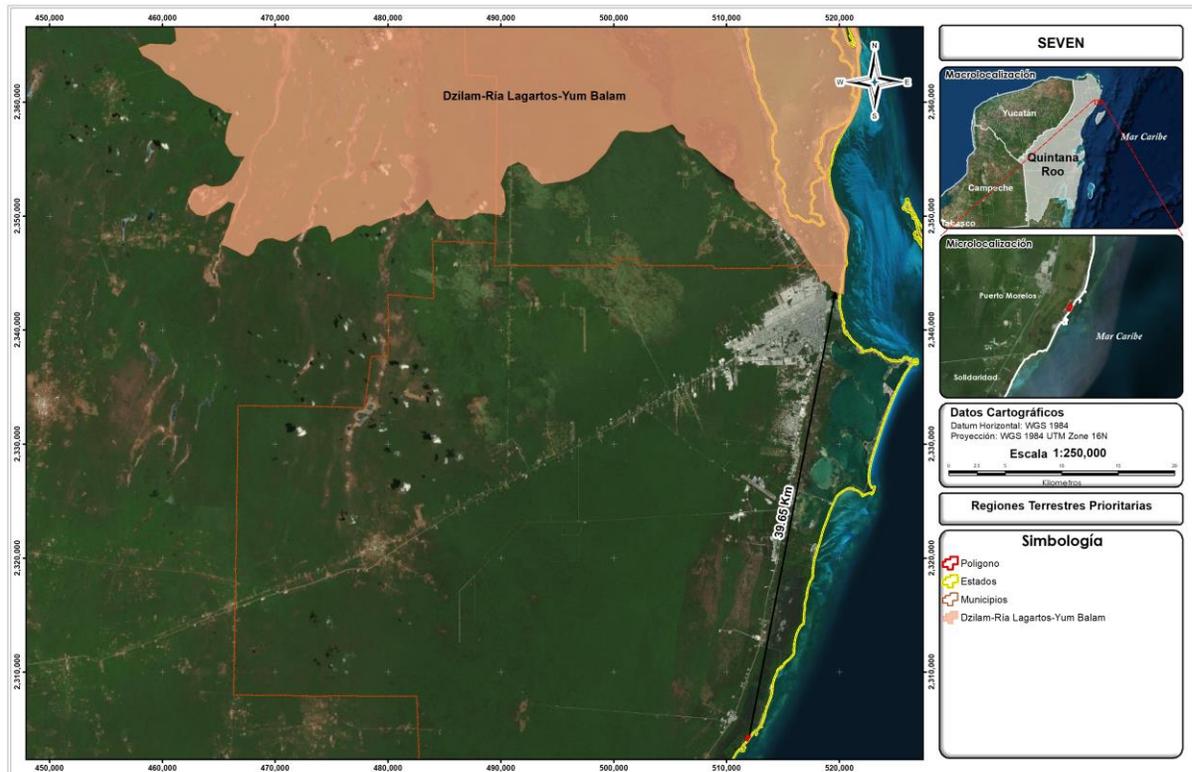
De los estudios realizados por la CONABIO, al final se constituyeron 152 de estas regiones, cubriendo una superficie de 515,558 km², la cuarta parte del territorio nacional (Información de la CONABIO en su página web: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>).

De acuerdo con el análisis realizado, el predio del proyecto no se ubica dentro de la poligonal de alguna RTP. La más cercana al predio del proyecto es la RTP-146 Dzilam – Ría Lagartos – Yum Balam a 39.65 km, en sus puntos más cercanos. Se trata de una RTP que comprende 3,204 km², cubriendo parte de los estados de Yucatán y de Quintana Roo. Los municipios del estado de Quintana Roo inmersos en esta región prioritaria son solo Islas Mujeres, Lázaro Cárdenas y Benito Juárez. Como característica sobresaliente de esta región es que dentro de

¹⁶ Arriaga C., L., Aguilar, V., y Espinoza, J. M., 2009. Regiones prioritarias y planeación para la conservación de la biodiversidad, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO. México. Pp. 433 – 457.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

su poligonal quedan inmersas las ANP Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam y la Reserva de la Biósfera Ría Lagartos.



Proyecto SEVEN con respecto a la poligonal de las Región Terrestres Prioritarias más cercana.

Entre las características que se resaltan de esta región en su ficha técnica están los humedales del norte de la península de Yucatán, en los que se desarrollan las diferentes especies de mangle y otras acuáticas. Las principales comunidades vegetales que se encuentran cubriendo la superficie de esta RTP son: manglar 27%, selva baja espinosa 16%, selva mediana subperennifolia 15% y vegetación acuática 11%.

Los valores estimados para determinar su relevancia para la conservación de la biodiversidad son: integridad ecológica funcional 4 (alto), fenómenos naturales extraordinarios 3 (muy importante), presencia de endemismos 2 (medio), nivel de la fragmentación de la región 2 (medio) y prácticas de manejo inadecuado 2 (medio).

Entre los problemas que se tienen en esta región que ponen en riesgo con conservación se mencionan: quemas incontroladas en las selvas, cacería furtiva, explotación forestal incontrolada y tala de la vegetación nativa, la fragmentación del hábitat, la disminución de las poblaciones de mangle, la disminución de poblaciones de mamíferos y aves, la alteración de los flujos de agua, la contaminación orgánica y por desechos sólidos, la actividad ganadera, planes para el desarrollo de megaproyectos de fomento turístico, presión urbana sobre la parte alta de la región, entre otros.

VINCULACIÓN

La forma en cómo se diseñó el proyecto, arquitectónicamente, y el desarrollo de las obras y actividades, en cada una de sus etapas de desarrollo, no contribuyen al problema de esta RTP, considerando que sus polígonos no se sobreponen.

III.9.2. Áreas para la Conservación de la Aves.

Las AICAS son áreas prioritarias importantes para la conservación de las aves. Arriaga et al. (2009) mencionan que los criterios que se utilizaron para la diferenciación de estas áreas se agrupan en cinco categorías que incluyen: 1) sitios donde se presentan cantidades significativas de especies que se han catalogado como amenazadas, en peligro de extinción, vulnerables o declinando numéricamente; 2) lugares que mantienen poblaciones locales con rangos de distribución restringido; 3) áreas que mantienen conjuntos de especies restringidos a un bioma o hábitat único o amenazado; 4) zonas que se caracterizan porque presentan congregaciones grandes de individuos, y 5) sitios importantes para la investigación ornitológica.

De la información de la CONABIO en su sitio web <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html>, se sabe que en México existen 243 áreas con esta denominación, mismas que están agrupadas en 4 coordinaciones regionales (Noreste, Noroeste, Sur y Centro). Cada AICA tiene una descripción técnica que incluye una explicación biótica y abiótica, un listado avifaunístico de las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área. De acuerdo con el análisis realizado, el predio del proyecto se ubica dentro de la poligonal de la región “SE-32 Corredor Central Vallarta Punta Laguna”, como se ve en la siguiente figura:



Proyecto SEVEN con respecto a la poligonal del Área de Importancia para la Conservación de las Aves Corredor Central Vallarta – Punta Laguna.

Según lo mencionado por la CONABIO en su página <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/SE-32.html>, esta AICA comprende una superficie total de 176,424.84 ha, donde predominan los tipos de vegetación bosque tropical perennifolio (en 166,503.70 ha), y bosque tropical subcaducifolio (en 9,923.85 ha). Su inclusión dentro de esta regionalización se debió a que funciona como un corredor de enlace entre la Reserva de la Biósfera Sian Ka'an, en el estado Quintana Roo, y el estado de Yucatán.

La CONABIO reporta la presencia de 196 especies de aves, de las cuales 145 son residentes, 48 residentes de invierno y dos transitorias y, por otro lado, 16 de ellas se encuentran clasificadas en categoría de riesgo, 11 en la categoría de amenazadas, 1 en peligro y 4 sujetas a protección especial.

Las principales amenazas que se han identificado para la conservación de esta Área son la deforestación, la actividad agrícola, la ganadería, el turismo, y la introducción de especies exóticas.

VINCULACIÓN

De las amenazas listadas para esta AICA, el turismo es en la única en que el proyecto pudiera incidir un poco, ya que no van a realizar actividades agrícolas, ganadera ni se van a introducir especies exóticas de flora ni de fauna al predio del proyecto. Y, debido a que las áreas de desplante de las obras ya fueron preparadas para ello, de manera previa a éste ejercicio; por lo que, actualmente solo tienen individuos de especies herbáceas oportunistas, no se requiere llevar a cabo el derribo de individuos arbóreos ni arbustivos.

En lo referente a la actividad turística, esta se atribuye en general a la región, misma que ha sido evaluada y autorizada por los diferentes instrumentos jurídicos constructivos y ambientales, como en la MPOELBJ y en la actualización del PDUCPPM y, como se demuestra en este capítulo, el proyecto cumple con las políticas de uso de suelo asignadas y con los criterios ecológicos establecidos. Ahora, en cada una de las etapas de desarrollo se establecen las medidas ambientales tendientes a prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales potenciales a generarse por la ejecución del proyecto, las cuales son presentadas a la autoridad para que se consideren para dictaminar la viabilidad del proyecto.

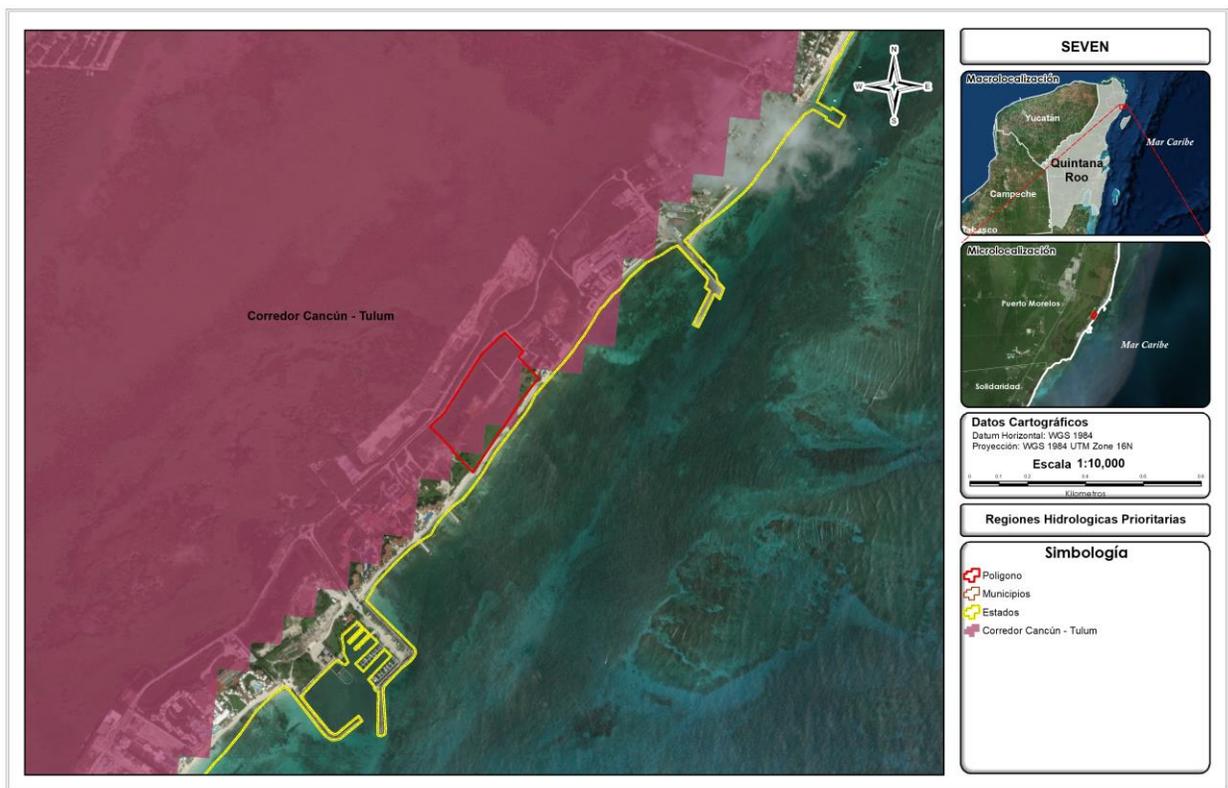
Entre las medidas propuestas se incluye la propuesta del programa de rescate y reubicación de fauna silvestre a implementar, mismo que se hará efectivo previo al inicio de las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto. Las actividades de rescate y reubicación estarán complementadas por letreros de advertencia sobre la prohibición de la caza, pesca, captura y comercialización de fauna silvestre en el predio, así como de pláticas informativas para todo el personal que labore en el proyecto. Al final, se espera que el proyecto tenga una baja afectación en esta área y siga funcionando como sitio para la conservación no solo de las aves, sino de la fauna silvestre en general.

III.9.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias

Estas regiones, al igual que las dos anteriores, fueron creadas por la CONABIO con el objetivo de establecer un marco de referencia que pudiera ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación, uso y manejo sostenido de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país, con base en las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas.

Del trabajo realizado por la CONABIO, se tuvo como resultado la creación de 110 RHP (ver: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Hlistado.html>). De estas 110 regiones, 75 se clasifican como amenazadas, mismo número como regiones de alta biodiversidad y 29 como regiones hidrológicas con desconocimiento científico. Además, 82 corresponden a áreas de uso y 75 tienen una alta riqueza biológica con potencial para su conservación.

El predio del proyecto se sobrepone con la poligonal de la RHP 105 denominada “Corredor Cancún – Tulum”, como se muestra en la siguiente figura:



Ubicación del proyecto SEVEN con respecto a la poligonal de la región hidrológica prioritaria Corredor Cancún – Tulum

De acuerdo con la CONABIO (ver: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_105.html), esta RHP cubre 1,715 km² de superficie total, la cual se caracteriza por tener suelos con una capa superficial abundante en humus y fértil, que descansa sobre roca caliza, de los tipos Litosol, Rendzina y Solonchak, en la que las principales actividades económicas son el turismo,

forestal y pecuario. Sus principales recursos hídricos lénticos son las lagunas de Chakmochuck y Nichupté, cenotes, estuarios y humedales; y, los lótics está caracterizado por ser sistema de aguas subterráneas.

Entre los principales problemas señalados por la CONABIO en esta Región está la perturbación por complejos turísticos, obras de ingeniería para corredores turísticos, desforestación, modificación de la vegetación (tala de manglar) y de barreras naturales, relleno de áreas inundables y formación de canales, así como la contaminación por aguas residuales y residuos sólidos.

Como parte de las actividades de conservación a implementar se considera la restauración de la vegetación forestal, frenar la contaminación de acuíferos y dar tratamiento a las aguas residuales.

VINCULACIÓN

El efecto que tendría el desarrollo del proyecto en la región como actividad turística ya fue vinculado anteriormente en la realizada con el AICA. Solo se puede resaltar nuevamente que el desarrollo proyecto se planteó considerando cumplir con las políticas de uso de suelo asignadas y con los criterios ecológicos establecidos en la MPOELBJ y en la actualización del PDUCCPM, que son parte de un marco jurídico que contempla aspectos tanto de desarrollo urbano como ambientales.

Ahora, enfocándonos en la problemática específica mencionada para esta RHP referente a la contaminación por aguas residuales y residuos sólidos, se tiene contemplado implementar medidas para prevenir y mitigar estos impactos al medio ambiente.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán residuos líquidos provenientes de las necesidades fisiológicas del personal. Dado que aún no se contará con la PTAR, para minimizar el impacto ambiental de estas se construirán sanitarios semifijos temporales conectados a un biodigestor con capacidades diferenciadas de 1,300 y 7,000 L. Estas instalaciones son de carácter temporal y serán retiradas al momento en que inicie operaciones la PTAR. Para complementar el servicio, se contratará la instalación y mantenimiento de baños portátiles para aquellos frentes de trabajo temporales y que queden retirado de los sanitarios semifijos temporales.

Con respecto a los residuos sólidos, estos se manejarán diferenciando entre sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos. Estos contarán con contenedores y áreas específicas claramente delimitadas, señaldas y adaptadas para la disposición temporal y manejo para su disposición final.

Por otro lado, en la etapa de operación y mantenimiento se dirigirán las aguas residuales a la planta de tratamiento PTAR, las que serán reutilizadas para riego y los excedentes inyectados a pozo profundo bajo las especificaciones normativas y criterios que determine la CONAGUA. Y, los residuos sólidos urbanos que se generen en esta etapa se dispondrán en contenedores

que estarán en áreas estratégicas dentro del hotel, para después concentrarse en un sitio de fácil acceso para su retiro por parte del personal de limpieza del municipio.

Con las acciones antes mencionadas, se considera que el desarrollo del proyecto tendría mínimo efecto sobre la problemática que enfrenta esta RHP, según lo indica la CONABIO.

III.9.4. Regiones Marinas Prioritarias

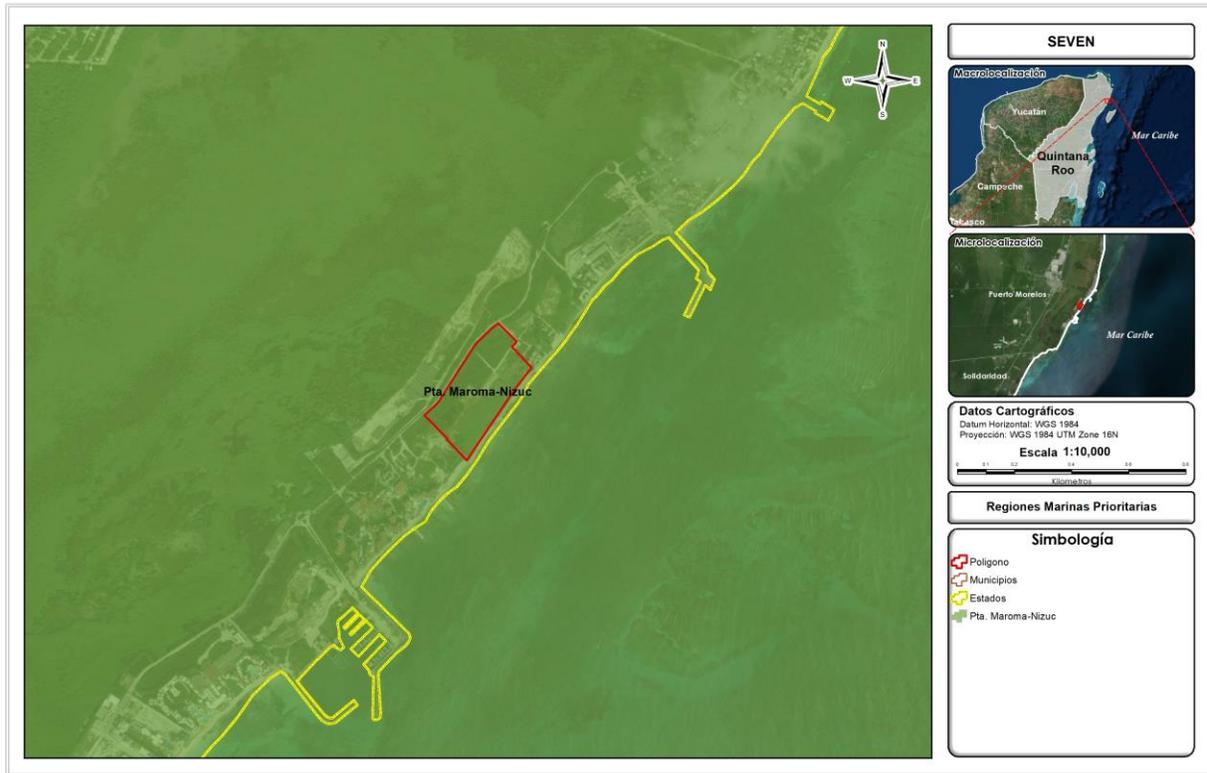
La conformación de esta regionalización surgió de la relación hombre – ecosistemas marinos, dominada por una gran dependencia del ser humano para la obtención de productos que sirven para su alimentación, además de generar impactos ambientales directos e indirectos. De acuerdo con Arriaga et al. (2009), para la delimitación de estas áreas los expertos que trabajaron utilizaron diversos criterios ambientales y económicos.

Entre los criterios ambientales, incluyendo medio biótico y abiótico, tomados en cuenta están: 1) integridad ecológica funcional; 2) diversidad de hábitat; 3) endemismo; 4) riqueza de especies; 5) especies indicadoras; 6) zonas de migración, crecimiento, reproducción o refugio, y 7) procesos oceánicos relevantes (e.g., transporte de Ekman, turbulencia, concentración, retención y enriquecimiento, que se asocian a sitios de reproducción, alimentación, crecimiento, entre otros), estos dos últimos criterios más específicos de los ambientes marinos.

Por otro lado, entre los criterios económicos que se tomaron en consideración para la conformación de esta regionalización se mencionan: 1) especies de importancia comercial; 2) zonas pesqueras importantes; 3) tipo de organización pesquera; 4) zonas turísticas importantes; 5) tipo de turismo; 6) importancia económica para otros sectores (e.g., petrolero, industrial, minero, de transporte u otros), y 7) recursos estratégicos (como nódulos de manganeso, cobalto, gas, petróleo u otros).

Como resultado final del grupo de trabajo, resultó la identificación, delimitación y caracterización de 70 regiones marinas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad (CONABIO, <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Macerca.html>). Del análisis realizado, de las 70 RMP diferenciadas, 59 se consideran como áreas de gran biodiversidad, y 43 como áreas que presentan alguna amenaza para la biodiversidad.

Específicamente, el predio del proyecto se ubica sobre la RMP 63 “Punta Maroma – Punta Nizuc”. La CONABIO, en su [página web](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp_063.html) http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp_063.html, la describe como una RMP que cubre una superficie total de 1,005 km², abarcando zona terrestre y marina del estado de Quintana Roo.



El proyecto SEVEN con respecto a la poligonal de la región marina prioritaria Punta Maroma - Punta Nizuc.

Esta región tiene arrecifes, lagunas, playas, dunas costeras y estuarios; y, oceanográficamente predomina la corriente de Yucatán, con giros y contracorriente, de oleaje variable y aporte de agua dulce por lagunas.

Se caracteriza por ser una zona con poca pesca, tanto libre como de la efectuada por cooperativas. Las actividades económicas que se realizan están relacionadas con la explotación de crustáceos y peces a baja escala, crianza de peces en la laguna Nichupté; pero, mayoritariamente, actividades turísticas de alto impacto, ecoturismo y buceo.

La problemática de la región está dada por la modificación del entorno como consecuencia de las afectaciones al manglar, introducción de especies exóticas como la *Cassuarina sp.* y *Columbrina sp.*, relleno de áreas inundables, remoción de pastos marinos, construcción sobre bocas, modificación de barreras naturales. Otras afectaciones son, daño al ambiente por embarcaciones pesqueras, mercantes y turísticas; así como la deforestación, lo que lleva a menor captación de agua, e impactos humanos por los desarrollos urbanos y turísticos.

VINCULACIÓN

El proyecto no contempla afectar el mangle que se desarrolla dentro del predio, todo lo contrario, se tiene planeado conservar toda la superficie donde existe este tipo de vegetación. A parte de implementar medidas para la conservación de esa superficie, se implementará actividades reforestación del área con especies nativas y propias del tipo de

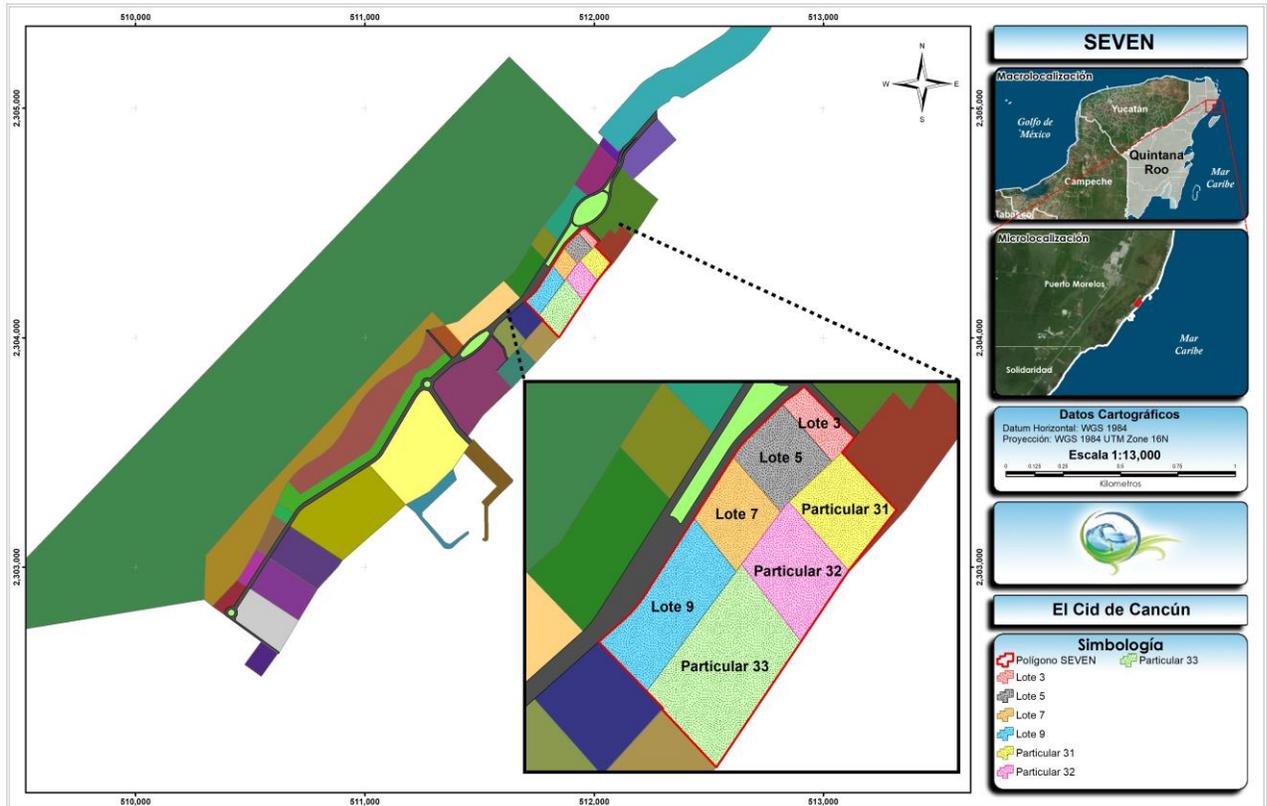
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

vegetación que crece, retirando, manualmente, las especies que se consideran exóticas para la región, como la *Cassuarina sp.* y *Columbrina sp.* de llegarse a encontrar en el predio.

Además, no se prevé que el proyecto llegue a contribuir de manera significativa con la problemática de esta RMP, ya que no se tiene contemplado rellenar áreas inundables, no va a haber actividades sobre la zona marina (por lo que no habrá remoción de pasto marino ni afectaciones por embarcaciones), ni se construirá sobre bocas ni se modificarán barreras naturales.

II.10. Vinculación con el Plan Maestro del proyecto “El Cid de Cancún”

Como se mencionó al inicio de esta manifestación de impacto ambiental, el predio del proyecto que se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a través de la presente MIA-P se encuentra formando parte del plan maestro del proyecto “El Cid de Cancún”, ocupando cuatro lotes de los 24 finales que constituyen dicho plan maestro. Los lotes que pasan a formar parte del proyecto “SEVEN” son el 3, 5, 7 y 9, ubicados al norte del área que comprende el Plan Maestro como se muestra en la siguiente Figura.



Ubicación del predio del proyecto "SEVEN" con respecto al área que comprende el plan maestro del desarrollo turístico "El Cid de Cancún".

El Plan Maestro al que se hace referencia se sometió al procedimiento de evaluación en materia de impacto el 19 de abril de 1999 a través de una manifestación de impacto ambiental modalidad específica, previo una serie de gestiones vinculadas con el Plan Maestro. Dicho trámite, y promovente del proyecto, fue la empresa **Caribe Paradise, S.A. de C.V.**. Una vez evaluado ambientalmente el proyecto, implicando, entre otras actividades, la realización de una reunión pública de información, se emitió el oficio resolutivo D.O.O.DGOEIA.-005955 el 15 de septiembre de 1999, autorizando de manera condicionada su desarrollo.

Como parte de la gestión en materia ambiental del Plan Maestro, la promovente ha realizado una serie de trámites primero ante la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental y, posteriormente, ante la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, mismos que se listan a continuación (haciendo énfasis en los relacionados con los lotes 3, 5, 7 y 9, cuando es el caso):

- I. Que el 15 de septiembre de 1999, la entonces Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental (DGOEIA), ahora Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), emitió el oficio resolutivo D.O.O.DGOEIA.-005955 a través del cual autorizó en materia de impacto ambiental el desarrollo del proyecto "El Cid de Cancún", promovido por la empresa **Caribe Paradise, S. A. de C.V.**. La autorización otorgada contempló una vigencia de cinco años para la etapa de construcción y setenta años para la operación y mantenimiento del proyecto.
- II. El proyecto autorizado por la DGOEIA implicó una superficie de 283.04 ha, de la cual, 74.70 ha se destinarían para aprovechamiento turístico, dividida en 22 lotes con diferente superficie y número de cuartos autorizados. Además, en cada lote se especificó la superficie máxima de afectación de manglar, según el nivel de conservación de la vegetación clasificado como "manglar dañado" y "manglar en buen estado"; el área total de afectación del Plan Maestro de vegetación con manglar fue de 5.194 ha de manglar dañado y 22.445 ha de manglar en buen estado. Por otro lado, para los lotes 3, 5, 7, y 9 se consideró una superficie máxima de afectación entre los cuatro lotes de 1.461 ha de manglar dañado y 1.311 ha de manglar en buen estado.
- III. Que, en el Término Primero, numeral 6, se indicó que los proyectos ejecutivos para la construcción de cada lote deberían respetar las restricciones urbanas y ambientales previstas en cada una de las fichas técnicas incluidas en la MIA y respetar el Plan Maestro. Además, se señaló que las empresas o personas físicas que adquirieran cada lote deberían avisar a la Delegación Federal de la entonces SEMARNAP en el Estado de Quintana Roo, el propósito de edificar en el lote correspondiente, acompañando dicha

notificación con la copia de la ficha técnica correspondiente sellada por la entonces DGOEIA, y especificar la forma en que el proyecto ejecutivo cumple con las restricciones urbanas y ambientales del Plan Maestro y del oficio resolutivo.

En este mismo numeral, se mencionó que en los lotes donde se desarrollara vegetación de manglar deberían someter una manifestación de impacto ambiental para su correspondiente evaluación y dictaminación.

- IV. Que el 29 de septiembre de 1999, la promovente del Plan Maestro ingresó a la DGOEIA el juego de fichas técnicas ambientales y urbanas correspondientes al Plan Maestro del proyecto **“El Cid de Cancún”**, en cumplimiento del Término Primero, numeral 6, del oficio resolutivo, y recabar el sello de la DGOEIA.
- V. Que el 13 de diciembre de 1999, a través del oficio D.O.O.DGOEIA.-008178, la entonces DGOEIA otorgó el sello para la fichas técnicas de los lotes para dar cumplimiento al numeral 6 del Término Primero del oficio resolutivo, mismas que se presentan en el apartado de anexos del presente documento.
- VI. Que, con escrito del 12 de mayo de 2004, la promovente del proyecto **“El Cid de Cancún”** solicitó a la DGIRA la revalidación de la vigencia de construcción por 10 años al plazo originalmente otorgado. Y, a través del escrito del 10 de junio del mismo año, en alcance al escrito del 12 de mayo, la misma promovente solicitó que el plazo de renovación de la vigencia para la etapa de construcción del proyecto se otorgara por 20 años contados a partir de la pérdida de la vigencia originalmente otorgada.
- VII. Que el 10 de junio de 2004, a través del oficio S.G.P.A./DGIRA.DEI.1262.04, la DGIRA dio respuesta favorable a la solicitud de revalidación de la vigencia para la etapa de construcción del proyecto por un plazo de 20 años contados a partir de la fecha de recepción de dicho oficio.
- VIII. Que el 24 de agosto de 2004, a través del escrito del día 18 del mismo mes y año, la promovente del Plan Maestro solicitó a la DGIRA la modificación del numeral 6 del término Primero del oficio resolutivo, presentado los argumentos para que se exentara de la presentación de una manifestación de impacto ambiental a aquellos lotes que contaran con vegetación de manglar, principalmente bajo la premisa de que ya contaban con la autorización en la materia y que se contaba con las fichas técnicas urbanas y ambientales selladas por la entonces DGOEIA.

Además, se argumentó que el Plan Maestro ya había sido evaluado y autorizado en materia de impacto ambiental y, en el que se establecieron condicionantes para prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales, tales como:

- Respetar las superficies destinadas para la protección y conservación ecológica.

- Establecer como obligaciones en los contratos de compra y venta de lotes los lineamientos y criterios ecológicos para la construcción, operación y mantenimiento del proyecto.
 - Mantener el drenaje natural de la cuenca y en el manglar.
 - Despalmar y desmontar únicamente la superficie del lote que se vaya a desarrollar.
 - Tener cuidado en la conservación de individuos de especies y subespecies de flora y fauna consideradas en la norma oficial mexicana NOM-059.
- IX. Que el 18 de febrero de 2005, a través del escrito del día 15 del mismo mes y año, la promovente del Plan Maestro solicitó a la DGIRA la modificación de los numerales 2, 3, 4, 5 y 8 del Término Primero del oficio resolutivo, en relación con el incremento al número de lotes, tipo de aprovechamiento por lote, cambio de superficies, áreas de afectación y densidades de cada lote.
- X. Que el 11 de mayo de 2005, a través del oficio S.G.P.A./DGIRA/DEI.0464.05, la DGIRA dio respuesta a las solicitudes de los numerales 2, 3, 4, 5, 6 y 8, mencionados en los dos puntos anteriormente mencionados.

Para ello, el numeral 6 se modificó especificando que la construcción de cada lote debe respetar las restricciones urbanas y ambientales previstas en cada una de las fichas técnicas incluidas en la MIA, respetar la superficie aprovechable y de conservación de cada lote, lo establecido en los reglamentos internos de construcción y en materia de impacto ambiental, y los términos y condicionantes establecidas en el oficio resolutivo. Además, se eliminó el requerimiento que implicaba la presentación de una manifestación de impacto ambiental para aquellos lotes que contaran con vegetación de manglar.

Por otro lado, se indicó que las modificaciones solicitadas a los numerales 2, 3, 4, 5 y 8 no requerían de la presentación de una nueva MIA.

- XI. Que el 13 de septiembre de 2006, a través del oficio S.G.P.A./DGIRA.DEI1485.06, la DGIRA se dio por enterada de la cesión parcial de derechos y obligaciones del oficio resolutivo D.O.O.DGOEIA.-005955 de fecha 15 de septiembre de 1999, y otros derivados, a favor de las empresas: Promociones Residencial Morelos, S.A. de C.V., los lotes 14, 18 y 22; Promociones Marina Morelos, S.A. de C.V., los lotes 19 y 20, y Promociones Riviera Morelos, S.A. de C.V., el lote 21. Los lotes restantes siguen en reconocimiento de la empresa Caribe Paradise, S.A. de C.V..
- XII. Que el desarrollo del proyecto turístico **“SEVEN”**, promovido por la empresa Banco VE POR MAS, S.A., Fideicomiso 321, se ubica en los lotes 3, 5, 7 y 9 que constituyen el Plan Maestro del proyecto **“El Cid de Cancún”**, entre otros, conforme a como éste fue presentado en la MIA sometida al procedimiento de evaluación y dictaminación en materia de impacto ambiental.

XIII. Que de acuerdo con las modificaciones solicitadas por la promovente del proyecto “**El Cid de Cancún**” a los numerales 2, 3, 4, 5 y 8 a la DGIRA, mismas que fueron autorizadas por ésta a través del oficio S.G.P.A./DGIRA/DEI.0464.05, el desarrollo de los lotes 3, 5, 7 y 9 es bajo las siguientes consideraciones:

Lote	Aprovechamiento	Área (ha)	Cuartos (No.)	Área de afectación (ha)	Afectación máxima de mangle (ha) [§]	
					Dañado	Buen estado
3	Condominios y villas	1.21	60	0.545	0.186	0.484
5	Condominios y villas	0.998	50	0.449	0.257	0.288
7	Condominios y villas	0.919	45	0.413	0.341	0.144
9	Mixto condominios, villas y comercial	1.989	99	0.894	0.677	0.395

[§]Superficie establecida en el oficio resolutivo para el proyecto “El Cid de Cancún”, D.O.O.DGOEIA.-005955 del 15 de septiembre de 1999, página 16 de 41.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto “**SEVEN**” con lo establecido en el oficio resolutivo. Para el caso de los puntos que ya hayan sido modificados, como se informó en la trazabilidad del proyecto anteriormente descrita, se incluye el contenido de la modificación y no lo indicado en el oficio de resolución.

TÉRMINOS:

ESPECIFICACIÓN

PRIMERO. – La presente resolución en materia de Impacto Ambiental, otorga a la empresa **Caribe Paradise, S. A. de C.V.** el derecho a realizar las obras y actividades del proyecto “**El Cid de Cancún**”, en una superficie de 283-04-00 ha y un frente de playa de 2,825.402 m, con ubicación al sur de la comunidad de Puerto Morelos, municipio de Benito Juárez, en el Corredor Turístico Cancún – Tulum, en Quintana Roo, en el polígono formado por las siguientes coordenadas:

Vértice	Coordenadas	Rumbo	Distancia (m)
V1	20° 50' 26" N 86° 52' 59" W	Línea de costa	2,825.40
V2	20° 49' 30" N 86° 53' 57" W	N 46° 43' 01" W	100.00
V3	20° 49' 20" N 86° 53' 54" W	N 21° 48' 50" E	230.00
V4	20° 49' 22" N 86° 54' 03" W	N 46° 28' 59" W	345.388
V5	20° 49' 22" N 86° 54' 38" W	S 79° 34' 25" W	1,028.937
V6	20° 50' 47" N 86° 53' 21" W	N 40° 07' 59" E	3,427.72

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Vértice	Coordenadas	Rumbo	Distancia (m)
V7	20° 50' 29" N 86° 53' 03" W	S 43° 12' 58" E	783.422
V8	20° 50' 22" N 86° 53' 04" W	S 54° 06' 58" E	150.070

1. La distribución autorizada de la superficie total del predio del proyecto "El Cid de Cancún", es la siguientes:

CONCEPTO	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE (%)
1. Superficie para conservación ecológica	179.61	73.61 (para conservación)
2. Superficie con política de conservación y protección considerada en el Plan Maestro.	28.7278	
3. Superficie para aprovechamiento turístico	74.7022	26.39
Superficie total del predio	283.04	100.00
4. Marina Turística	12.32	

CUMPLIMIENTO A LO INDICADO

Este numeral es de cumplimiento amplio para la promovente del Plan Maestro. Y, a lo que el proyecto en cuestión se refiere, cumple con desarrollarse dentro de las 74.7022 ha clasificadas como superficie para aprovechamiento turístico, como se demuestra en el siguiente punto.

ESPECIFICACIÓN

2. Las obras autorizadas para el desarrollo del proyecto son las previstas en el Plan Maestro de la Manifestación de Impacto Ambiental presentada por la empresa en su Capítulo V, con una lotificación de 22 lotes en superficies terrestre para el aprovechamiento turístico del proyecto, distribuida en 74.7022 ha de la siguiente manera:

LOTE NÚM.	APROVECHAMIENTO TURÍSTICO	SUPERFICIE (ha)
1	Mixto hotel y villas	3.142
2	Servicios	2.056
3	Condominios y villas	1.117
4	Condominios y villas	1.629
5	Condominios y villas	0.908
6	Condominios y villas	0.875
7	Condominios y villas	0.808
8	Condominios y villas	1.830
9	Mixto condominios – villas - comercios	1.786
10	Mixto hotel – villas - condominios	3.284
11	Hotelero	1.252

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

LOTE NÚM.	APROVECHAMIENTO TURÍSTICO	SUPERFICIE (ha)
12	Vivero	1.1812
13	Hotelero	1.403
14	Villas	2.805
15	Hotelero	7.324
17	Mixto hotel – comercial	8.225
17 bis	Estacionamiento	1.292
18	Condominios y villas	2.371
19	Hotelero	6.707
20	Hotelero	7.999
21	Hotelero	5.690
22	Reserva para servicios	1.675
Vialidad		9.343
	Total	74.7022

En adición, se autoriza el lote ubicado sobre el espigón existente, pero, sólo para uso o aprovechamiento comercial y de servicio para la marina. Por lo que queda estrictamente prohibido el uso habitacional y turístico hotelero en este lote.

LOTE NÚM.	APROVECHAMIENTO TURÍSTICO	SUPERFICIE (ha)
16	Comercial y de servicio para la marina	1.347

3. *Las afectaciones máximas que podrían permitirse por lote y por ecosistema en la zona de aprovechamiento turístico y de conformidad con las respectivas autorizaciones de impacto ambiental de que pudieran verse favorecidos los desarrolladores secundarios, son las siguientes:*

Lote (No.)	SUPERFICIE (ha)	COEFICIENTE DE OCUPLICACIÓN DEL SUELO (ha)	AFECTACIÓN MÁXIMA DE MANGLAR DAÑADO (ha)	AFECTACIÓN MÁXIMA DE MANGLAR EN BUEN ESTADO (ha)	AFECTACIÓN MÁXIMA DE CUENCA INTERMITENTE (ha)	AFECTACIÓN MÁXIMA DE BARRA ARENOSA (ha)
1	3.142	1.414	0.191	1.081	-	0.613
2	2.056	0.925	0.242	0.991	-	-
3	1.117	0.503	0.186	0.484	-	-
4	1.629	0.733	0.271	0.706	-	-
5	0.908	0.407	0.257	0.288	-	-
6	0.875	0.394	0.147	0.378	-	-
7	0.808	0.364	0.341	0.144	-	-
8	1.830	0.823	0.138	0.960	-	-
9	1.786	0.804	0.677	0.395	-	-
10	3.284	1.478	-	0.170	1.800	-
11	1.252	0.563	0.041	0.710	-	-
12	1.1812	-	-	-	0.999	-
13	1.403	0.631	-	0.547	0.295	-
14	2.805	1.262	-	-	1.683	-
15	7.324	3.296	-	1.290	1.684	1.100
* 16	1.347	0.606	-	-	-	0.808

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

17	8.225	3.701	-	1.986	1.093	1.856
17 BIS	1.292	-	-	0.196	0.024	1.072
18	2.371	1.067	-	0.903	0.519	-
19	6.707	3.018	-	1.491	1.814	0.719
20	7.999	3.600	-	3.594	0.461	0.744
21	5.690	2.561	-	3.343	-	0.071
22	1.675	-	-	1.000	-	-
Vialidad	9.343	-	2.703	1.788	4.646	0.086
TOTAL	74.7022	27.544	5.194	22.44	15.018	6.262

* El área de este lote no se incluye en el total, por encontrarse en la escollera de la marina.

4. *Los criterios de densidad establecidos por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Corredor Cancún – Tulum en el Estado de Quintana Roo, para las unidades de gestión ambiental donde se desplantará el proyecto (103.43 ha), permite la construcción de 7,996 cuartos. Se autoriza para la zona de aprovechamiento turístico del Proyecto El Cid una construcción máxima de 3,024 cuartos con fundamento en los siguientes criterios de densidad:*

UGA	Superficie (ha)	Densidad del Programa de Ordenamiento Ecológico del Corredor Cancún - Tulum	Máximo número de cuartos posibles	Máximo número de cuartos solicitados y autorizados
T-37-A	22.9211	10 cuartos / ha	229.211	3,024.0
T-41	51.7811	300 habitantes / ha *5 habitantes = 1 vivienda, 1 vivienda = 2.5 cuartos	** 7,767.165	
Total			7,996.0	

* Equivalencia del número de habitantes/ha a número de viviendas en una zona de uso urbano.

** Número de cuartos en área de desarrollo urbano cercana a una Unidad de Gestión Ambiental de conservación ecológica (según el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial).

h = Número de habitantes/ha

v = Número de habitantes/vivienda

c = Número de cuartos/vivienda

M = Máxima ocupación de cuartos/ha en la Unidad de Gestión Ambiental T-41

h = 300 habitantes/ha

v = 5 habitantes/vivienda

c = 2.5 cuartos/vivienda

$M = (h/v) \times c$

$M = ((300 \text{ habitantes/ha}) / (5 \text{ habitantes/vivienda})) \times (2.5 \text{ cuartos/vivienda})$

$M = 60 \text{ vivienda/ha} \times 2.5 \text{ cuartos/vivienda}$

$M = 150 \text{ cuartos/ha}$

5. *En previsión de los impactos sinérgicos, la densidad autorizada será distribuida en la lotificación de la siguiente manera:*

CUARTOS POR LOTE

LOTE NÚM.	USO	SUPERFICIE (ha)	NÚM. MÁXIMO DE CUARTOS PERMITIDOS POR LOTE
1	Mixto hotel y villas	3.142	160
2	Servicios	2.056	-
3	Condominios y villas	1.117	55
4	Condominios y villas	1.629	81
5	Condominios y villas	0.908	45
6	Condominios y villas	0.875	43
7	Condominios y villas	0.808	40
8	Condominios y villas	1.830	91
9	Mixto condominios – villas - comercios	1.786	90
10	Mixto hotel – villas - condominios	3.284	164
11	Hotelero	1.252	62
12	Vivero	1.1812	-
13	Hotelero	1.403	70
14	Villas	2.805	140
15	Hotelero	7.324	367
* 16	Comercial y de servicio para la marina	1.347	-
17	Mixto hotel - comercial	8.225	411
17 bis	Estacionamiento	1.292	-
18	Condominios y villas	2.371	118
19	Hotelero	6.707	335
20	Hotelero	7.999	400
21	Hotelero	5.690	285
22	Reserva para servicios	1.675	-
-	Cuartos por redistribuirse	-	** 67
TOTAL		65.3592	3,024

* El área de este lote no se incluye en el total, por encontrarse en la escollera de la marina. Tampoco se está incluyendo en el total, la superficie de la viabilidad de 9.343 ha.

** Los 67 cuartos propuestos para el lote 16 tendrán que redistribuirse en los lotes autorizados para construcción de cuartos, debido a que el lote en mención, únicamente se autoriza para uso o aprovechamiento comercial y de servicio para la marina.

8. Se autoriza el desarrollo del Hotel El Cid en el lote 15 de conformidad con las descripciones, distribución de tipos de uso, número de edificios y densidad de cuartos, sobre las superficies que aparecen en la siguiente tabla:

EDIFICIO TIPO	USO	NÚM. EDIFICIOS	CUARTOS / EDIFICIO	TOTAL DE CUARTOS AUTORIZADOS	SUPERFICIE (ha)
Central	De servicios	1			0.6300
A	Hotel	5	24	120	0.1935
B	Hotel	2	48	96	0.1953
C	Hotel	1	60	60	0.1097
D	Tiempo comp.	2	16	32	0.0808
E	Tiempo comp.	1	40	40	0.0976
			Total	* 348	1.3070

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

* Aunque el número máximo de cuartos permitidos para construir en este lote es de 367, sólo se autorizan 348, de acuerdo con lo manifestado en el Capítulo VII, página 5 de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Especial.

CONCEPTO	SUPERFICIE (ha)
Superficie total de desplante:	1.3070
Vialidades internas del lote	0.2839
Estacionamientos	0.2287
Conexiones entre edificios	0.0663
Albercas y asoladores	0.7782
Planta de tratamiento y torres de enfriamiento	0.0345
Áreas deportivas	0.2183
Áreas sin construcción (áreas verdes, manglar y cuenca)	4.4071
Superficie total del lote	7.3240

Todos los numerales antes mencionados del oficio resolutivo fueron modificados a solicitud de la promotora del Plan Maestro, así lo hizo del conocimiento la DGIRA a través del oficio S.G.P.A./DGIRA/DEI.0464.05 del 11 de mayo de 2005. En el numeral 7 de dicho oficio se resumen las modificaciones de acuerdo con la siguiente tabla, la cual fue modificada a través del oficio en alcance S.G.P.A./DGIRA.DEI.0213.06, de fecha 7 de febrero de 2006.

Lote	Aprovechamiento turístico	Superficie (ha)	Cuartos permitidos por lote	Superficie a afectar de acuerdo al COS 0.45 (Autorizado por el Municipio)
1	Mixto hotel y villas	3.4452	172	1.55
2	Mixto hotel, villas y condominios	2.113	105	0.951
3	Condominios y villas	1.21	60	0.545
4	Condominios y villas	1.629	81	0.733
5	Condominios y villas	0.998	50	0.449
6	Condominios y villas	0.875	43	0.394
7	Condominios y villas	0.919	45	0.413
8	Condominios y villas	1.829	91	0.823
9	Mixto condominios, villas y comercio	1.987	99	0.894
10	Mixto hotel, villas y condominios	3.284	164	1.478
11	Hotelero	1.368	68	0.616
12	UMA	1.019	-	0
13	Hotelero	1.246	70	0.561
14	Villas	3.651	182	1.643
15	Hotelero	7.637	381	3.436
16	Comercial y de servicio para la marina	0	0	0
17	Hotelero	11.1529	557	6.188
18	Condominios y villas	2.393	118	1.077
19	Hotelero	7.88	394	3.546
20	Hotelero	8.17	410	3.676
21	Hotelero	6.986	300	2.694
22	Mixto (hotel, villas y condominios)	1.7	85	0.755
23	Conservación (UMA)	13.523	0	0

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Lote	Aprovechamiento turístico	Superficie (ha)	Cuartos permitidos por lote	Superficie a afectar de acuerdo al COS 0.45 (Autorizado por el Municipio)
24	Conservación (UMA)	9.646	0	0
	Cuartos por redistribuirse del lote 16	0	67	0
	Total	103.0473	3,542	31.432

En el RESUELVE PRIMERO del oficio S.G.P.A./DGIRA/DEI.0464.05 del 11 de mayo de 2005 se indicó:

“Tener por atendido los comunicados sin número de fecha 18 de agosto de 2004 y 15 de febrero del 2005, ingresados por la promovente ante esta DGIRA los días 24 de agosto del 2004 y 18 de febrero del 2005, respectivamente, respecto a la solicitud de la modificación del numeral 6 del término PRIMERO, así como la modificación de los numerales 2, 3, 4, 5 y 8 del Término PRIMERO establecido en el oficio D.O.O.DGOEIA.-005955 de fecha 15 de septiembre de 1999, mediante el cual se autorizó de manera procedente condicionada en materia ambiental el proyecto.

Y, en el RESUELVE TERCERO la DGIRA indicó:

“Informar a la promovente que con respecto a la solicitud de modificación para los numerales 2, 3, 4, 5 y 8 del Término PRIMERO establecido en el oficio resolutivo D.O.O.DGOEIA.-005955 de fecha 15 de septiembre de 1999, esta DGIRA determina conforme a lo señalado en los numerales 7, 8, 9 y 10, del presente oficio, y con fundamento en lo establecido en el artículo 28, fracción I del Reglamento de la LGEEPA en Material de Evaluación del Impacto Ambiental, que las modificaciones solicitadas al proyecto no requieren la presentación de una nueva Manifestación de Impacto Ambiental”.

CUMPLIMIENTO A LO INDICADO

El planteamiento del diseño del proyecto “SEVEN” se realizó bajo el conocimiento de las restricciones aplicables a los lotes del Plan Maestro involucrados en su desarrollo, así como de las condiciones ambientales prevalecientes actualmente en ellos. Así, para el diseño del proyecto se tomó en cuenta los tipos de aprovechamientos asignados, densidades y áreas máximas de afectación, total y en el área con vegetación del manglar, de acuerdo con lo finalmente acordado por la DGIRA considerando las solicitudes de modificación de la promovente antes mencionadas. En resumen, lo aplicable para los lotes 3, 5, 7 y 9 del Plan Maestro que forman parte del presente proyecto quedan como se indica en la siguiente tabla:

Lote	Aprovechamiento	Área (ha)	Cuartos (No.)	Superficie por afectar de acuerdo con el COS 0.45 (ha) [§]	Afectación máxima de mangle (ha) ^{§§}	
					Dañado	Buen estado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Lote	Aprovechamiento	Área (ha)	Cuartos (No.)	Superficie por afectar de acuerdo con el COS 0.45 (ha) [§]	Afectación máxima de mangle (ha) ^{§§}	
					Dañado	Buen estado
3	Condominios y villas	1.21	60	0.545	0.186	0.484
5	Condominios y villas	0.998	50	0.449	0.257	0.288
7	Condominios y villas	0.919	45	0.413	0.341	0.144
9	Mixto condominios, villas y comercial	1.989	99	0.894	0.677	0.395
Total		5.116	254	2.301	1.461	1.311

[§] Corresponde al coeficiente de ocupación del suelo (COS) autorizado por el Municipio.

^{§§} Superficie establecida en el oficio resolutivo para el proyecto "El Cid de Cancún", D.O.O.DGOEIA.-005955 del 15 de septiembre de 1999, página 16 de 41.

Así se tiene que, de las 5.116 ha que suman los cuatro lotes, de las cuales se pueden afectar 2.301 ha (aplicando el COS autorizado por el Municipio de 0.45) para la construcción de 254 cuartos; así como afectar 2.772 ha de la superficie total que tenga vegetación de mangle, el planteamiento del proyecto implica una superficie de afectación menor a los máximos permitidos de acuerdo con las solicitudes hechas por la promovente del Plan Maestro y autorizadas por la DGOEIA y la DGIRA. En la siguiente figura se puede ver que la mayor parte de las obras del proyecto se desplantan sobre la superficie de los lotes particulares 33, 34 y 35 y solo una pequeña parte sobre el lote 9 y 7 pertenecientes al Plan Maestro.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN



ESPECIFICACIÓN

Término PRIMERO, numeral

6. Los proyectos ejecutivos para la construcción de cada lote deberán respetar en su formulación las restricciones urbanas y ambientales previstas en cada una de las fichas técnicas incluidas en la Manifestación de Impacto Ambiental y respetar el Plan Maestro previsto en ella.

Las empresas o personas físicas que adquieran cada lote deberán avisar a la Delegación Federal de la SEMARNAP en Quintana Roo, en los términos de la reglamentación ambiental vigente, su propósito de edificar en el lote de que se trate, acompañado de la copia de la ficha técnica correspondiente debidamente sellada por ésta Dirección General, y especificar la forma en que el proyecto ejecutivo da cumplimiento a las restricciones urbanas y ambientales previstas en el Plan Maestro de "El Cid de Cancún" y en el presente oficio resolutivo.

En los lotes que se ubiquen en áreas con presencia de vegetación de manglar, será necesaria la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental para la evaluación y dictaminación correspondiente.

Previo a la solicitud de modificación del presente numeral, la promovente del Plan Maestro ingresó a la DGOEIA el juego de fichas técnicas ambientales y urbanas correspondientes al

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Plan Maestro del proyecto “El Cid de Cancún”, en cumplimiento del Término Primero, numeral 6, del oficio resolutivo, y recabar el sello de la DGOEIA. Para ello, el a través del oficio D.O.O.DGOEIA.-008178 del 13 de diciembre de 1999, la entonces DGOEIA constató que se otorgó el sello a las fichas técnicas de los lotes (incluidas en el apartado de anexos). En resumen, las fichas técnicas de los lotes 3, 5, 7 y 9 quedaron sujetas a cumplir con los parámetros urbanos y ambientales indicados en la siguiente tabla:

Concepto	Lote 3	Lote 5	Lote 7	Lote 9	Total
Datos Urbanos					
Destino	Condominio y Villas	Condominio y Villas	Condominio y Villas	Condominios/Villas/Comercio	---
Superficie (m ²)	11,166.47	9076.42	8077.83	17856.78	46,177.50
Densidad total máxima (Cuartos)	55	45	40	90	230
Coefficiente de ocupación del suelo	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Coefficiente de uso del suelo	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Restricción mínima frente (m)	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Restricción mínima fondo (m)	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Restricción mínima lateral (m)	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Datos ambientales					
Manglar dañado (ha)	0.259	0.390	0.568	1.128	2.345
Manglar en buen estado (ha)	0.806	0.480	0.238	0.657	2.181
Barra arenosa (ha)	0.050	0.036	---	---	0.086
Subtotal	1.115	0.906	0.806	1.785	4.612
Área máxima de afectación					
Manglar dañado (ha)	0.186	0.257	0.341	0.677	1.461
Manglar en buen estado (ha)	0.484	0.288	0.144	0.395	1.311
Subtotal	0.670	0.545	0.485	1.072	2.772

Sin embargo, este numeral fue modificado a solicitud de la promovente del Plan Maestro, así lo hizo del conocimiento la DGIRA a través del oficio S.G.P.A./DGIRA/DEI.0464.05 del 11 de mayo de 2005. En los RESUELVE PRIMERO y SEGUNDO de dicho oficio se indicó lo siguiente:

PRIMERO.- “Tener por atendido los comunicados sin número de fecha 18 de agosto de 2004 y 15 de febrero del 2005, ingresados por la promovente ante esta DGIRA los días 24 de agosto del 2004 y 18 de febrero del 2005, respectivamente, respecto a la solicitud de la modificación del numeral 6 del término PRIMERO, así como la modificación de los numerales 2, 3, 4, 5 y 8 del Término PRIMERO establecido en el oficio D.O.O.DGOEIA.-005955 de fecha 15 de septiembre de 1999, mediante el cual se autorizó de manera procedente condicionada en materia ambiental el proyecto.

SEGUNDO.- Esta DGIRA determina, conforme a lo señalado en los numerales 1, 2, 3, 4 y 5 del presente oficio, y con fundamento en lo establecido en el Artículo 28, fracción III del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que establece que en caso de que la autorización otorgada requiera ser modificada con objeto de imponer

nuevas condiciones a la realización de la obra o actividad de que se trate, modificar el numeral 6 del Término PRIMERO del oficio resolutivo D.O.O.DGOEIA.-005955 e fecha 15 de septiembre de 1999, de la siguiente manera:

...

El cual deberá decir:

*6. Los proyecto ejecutivos para la construcción de cada lote deberá respetar en su formulación las restricciones urbanas y ambientales previstas en cada una de las **fichas técnicas** incluidas en la Manifestación de Impacto Ambiental, respetar el Plan Maestro previsto en ella, principalmente **respecto a la superficie aprovechable y de conservación** de cada uno de los lotes, así como cumplir con lo establecido en el reglamento interno de construcción del proyecto, el reglamento interno en materia de impacto ambiental, con respecto al cumplimiento de los términos y condicionantes establecidos en la autorización D.O.O.DGOEIA.-005955 e fecha 15 de septiembre de 1999 y el reglamento de control ambiental que contiene el manual de procedimiento en materia ambiental, así como los lineamientos y criterios ecológicos para la construcción, operación y mantenimiento del proyecto.*

CUMPLIMIENTO A LO INDICADO

Para el diseño del proyecto en cuestión se tomó en cuenta la delimitación territorial de los lotes que conforman el predio del proyecto, hablamos de los lotes 3, 5, 7 y 9 del plan maestro de “El Cid de Cancún”, y de los lotes particulares 31, 32 y 33. Como se puede ver en el apartado II.2. de la presenta MIA-P, así como en la figura anteriormente incluida, el desplante del proyecto respeta los límites, usos de suelo y superficie de aprovechamiento asignada para los lotes del Plan Maestro, de acuerdo con los asignados y las modificaciones acordadas por la DGIRA para el desarrollo del proyecto en materia ambiental y de construcción de los proyectos particulares para los lotes respectivos.

Ahora, el diseño del proyecto no solo se apega al uso del suelo y COS asignados a los lotes en el Plan Maestro, si no que para el diseño del proyecto se tomaron en cuenta criterios ambientales y de construcción más restrictivos actualmente vigentes en la materia definidos en la Actualización del **PDUCCPM** del 20 de mayo de 2009. Y, además, bajo los límites y condiciones que permite la Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, publicado el 27 de febrero del 2014 en el Periódico Oficial del Estado, tal y como se demuestra en la vinculación realizada con este marco jurídico en el presente capítulo.

Si bien, la modificación aprobada por la DGIRA al numeral 6 del Término PRIMERO del oficio resolutivo emitido para el Plan Maestro en el oficio S.G.P.A./DGIRA/DEI.0464.05 del 11 de mayo de 2005 ya NO contempla la presentación de una manifestación de impacto ambiental en aquellos lotes en que se ubiquen áreas con presencia de vegetación de manglar. Sin embargo, la presentación de ésta se debe a que el predio del proyecto involucra un área que

no forma parte del Plan Maestro, la cual NO tiene vegetación de mangle como se describe en el apartado IV.1. de esta MIA-P.

ESPECIFICACIÓN

Término PRIMERO, numeral

7. *Se autoriza el camino de acceso en dos secciones:*

- a) *Prolongación de Avenida Niños Héroes con superficie de 2.0415 ha y 887.65 m de longitud.*
- b) *Boulevard El Cid y calles secundarias con superficie de 4.6026 ha y de 3,287.54 m de longitud.*

...

CUMPLIMIENTO A LO INDICADO

Esta es una obra específica del Plan Maestro para cumplimiento de la promovente del Plan Maestro y en la que la promovente del presente proyecto no tiene injerencia o responsabilidad alguna.

ESPECIFICACIÓN

Término PRIMERO, numeral

9. *Se autoriza el desarrollo de las obras para la Marina Turística, de conformidad con la descripción siguiente:*

...

CUMPLIMIENTO A LO INDICADO

Al igual que en el numeral anterior, esta es una obra específica del Plan Maestro para cumplimiento de la promovente del proyecto "El Cid de Cancún" y en la que la cesión parcial de derechos y obligaciones del oficio resolutivo D.O.O.DGOEIA.-005955, de fecha 15 de septiembre de 1999, para la promovente del presente proyecto no genera injerencia o responsabilidad alguna.

ESPECIFICACIÓN

Término PRIMERO, numeral

10. Se autoriza el desarrollo de la vivienda provisional para los trabajadores en la etapa de construcción en el lote 17 Bis.

...

CUMPLIMIENTO A LO INDICADO

Al igual que en el numeral anterior, esta es una obra específica del Plan Maestro para cumplimiento de la promovente del Plan Maestro y en la que la cesión parcial de derechos y obligaciones del oficio resolutivo D.O.O.DGOEIA.-005955, de fecha 15 de septiembre de 1999, para la promovente del presente proyecto no genera injerencia o responsabilidad alguna.

ESPECIFICACIÓN

Término PRIMERO, numeral

11. Se autoriza el sistema de tratamiento propuesto para agua potable incluyendo:

a) Un pozo de extracción de agua (de acuerdo a lo manifestado en la información adicional del 9 de agosto de 1999).

b) Una unidad de CULLIGAN modelo TFE202500, incluyendo sistema de pre-tratamiento y post-tratamiento.

CUMPLIMIENTO A LO INDICADO

Como se describe en el capítulo II de esta MIA-P, el presente proyecto contempla la construcción y operación de su propia planta de ósmosis inversa para tratar el agua a extraer de dos pozos para el aprovechamiento de agua salobre ($324,347.76 \text{ m}^3 \text{ año}^{-1}$ de cada pozo), a habilitarse previa autorización de la CONAGUA.

La operación del proyecto demandará $254,810.69 \text{ m}^3 \text{ año}^{-1}$ de agua potable, la cual se obtendrá del producto del sistema de osmosis inversa, siendo de la siguiente manera:

Ósmosis inversa	Proporción (%)	Volumen diario (m³)	Volumen anual (m³)
Agua cruda requerida	100.0	1,745.28	637,027.89
Agua producto	40.0	698.11	254,810.69
Rechazo de osmosis inversa	60.0	1,047.17	382,217.20

Cabe hacer mención que, el volumen total extraído de ambos pozos será de 648,695.52 m³ año⁻¹; los cuales pasaran primero por un filtro multimedia de donde se obtendrán los 637,027.89 m³ año⁻¹ de agua salobre para el equipo de osmosis inversa y los 11,667.63 m³ año⁻¹ restantes se unirán a los 382,217.20 m³ año⁻¹ del rechazo del equipo de osmosis inversa y se enviarán al pozo de absorción a través de la descarga única (rechazo de ósmosis inversa), con un volumen de descarga total de 393,884.83 m³ año⁻¹.

El sistema de tratamiento a instalar incluye los siguientes componentes:

- Modelo de la planta: MEMCO MSW 90X1077.
- Capacidad: 698.11 m³ día⁻¹.
- Sólidos en suspensión en agua bruta: < 500 ppm.
- Salinidad de agua bruta: < 36,000 ppm

- Filtración: Tres filtros multimedia para la operación del módulo, en fibra de vidrio de 63 pulgadas de diámetro, para un área de filtración de 21,6 ft² por filtro para eliminar partículas con más de 20 micras, incluyendo circuitos hidráulicos y válvulas para realizar las secuencias de servicios, retrolavado y enjuague. Cada uno de los filtros cuenta con sistema de rotura de vacío.

- Microfiltración: Filtros de cartucho, con capacidad para eliminar partículas con más de 1 micra, con cuerpo en fibra de vidrio y propileno, con capacidad de 12 elementos filtrantes y con presión de servicio de 100 psi (libra de fuerza por pulgada cuadrada), presión de diseño de 600 psi. Los cartuchos con desechables.

- Equipos de presurización a alta presión con bomba centrífuga de 150 HP.

- Banco de membranas: El módulo de desalinización instalado cuenta con 49 membranas para agua de mar, marca CSM, instalada en 7 recipientes de presión de la marca PROTEC. Las membranas instaladas tienen un área de filtración de 400 ft² con eficiencia de rechazo de sales disueltas de 99,8%. Los recipientes de presión están contruidos en fibra de vidrio, y diseñados para una presión de 1000 psi.

- Sistema de filtración por medio de KDF para remoción del ácido sulfhídrico disuelto en agua de permeado.

- Instrumentación: Para el control y monitoreo de las condiciones de operación y para asegurar la protección de los equipos, la planta cuenta con:
 - Manómetros de presión en filtros multimedia.
 - Manómetros de presión en portafiltros de cartuchos.

- Transmisores de conductividad con doble celda c/u para medir la conductividad del agua salada y el agua permeada.
- Interruptores de alta y baja presión en la bomba de alta presión.
- Manómetros en la alimentación al banco de membranas, rechazo y ERI.
- 2 pozos de aprovechamiento con -25 m y 300 mm de diámetro con capacidad de 16 lps cada uno, y
- 1 pozo de rechazo con -80 m de profundidad y 300 mm de diámetro.

ESPECIFICACIÓN

Término PRIMERO, numeral

12. Se autoriza un sistema de tratamiento de aguas residuales a través de:

- a) Una planta de tratamiento de tipo mixto con sistema anaeróbico y aeróbico.*
- b) Red de drenaje.*
- c) Cárcamo de bombeo.*

Las obras mencionadas con anterioridad son autorizadas únicamente para las Unidades de Gestión Ambiental T-37-A, T-41 y M-5.

No se autoriza la inundación artificial de la cuenca intermitente, debido a que es un área de conservación de acuerdo a lo manifestado.

CUMPLIMIENTO A LO INDICADO

El proyecto “SEVEN” considera la construcción y operación de su propia planta de tratamiento de aguas residuales, la reutilización del agua residual tratada y descargar el agua tratada sobrante al manto acuífero por medio de dos pozos de infiltración de agua, previa autorización de la CONAGUA para su habilitación y operación.

El sistema de tratamiento propuesto, pretratamiento microtamizado-lodos activados en mezcla completa y desinfección, se seleccionó por considerarlo el más adecuado para el tipo de instalación y localización de la PTAR, ya que la producción de malos olores es prácticamente despreciable. Además, con este proceso y PTAR se minimiza la generación de ruidos y la presencia de insectos. Y, el poco lodo que se genera está prácticamente estabilizado al provenir del digester aeróbico, con lo que se reducen los problemas de disposición final. Al final del proceso, únicamente se tienen que estabilizar con cal, pudiendo ser utilizado como mejorador de suelos, previa deshidratación a base de filtro prensa y

dando cumplimiento a las especificaciones indicadas por la NOM-004-SEMARNAT-2002 Protección ambiental.- *Lodos y biosólidos.-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.*

Como se describe en el capítulo II de esta MIA-P, la planta de tratamiento a construir como parte del proyecto cuenta con una capacidad para un gasto promedio de 8.08 lps (aprox. 1500 personas equivalentes). Con una calidad de agua tratada para riego de áreas verdes (contacto indirecto) y/o disposición en el pozo de rechazo de la POI.

Los componentes estructurales, y su funcionamiento, de la PTAR a instalar para alcanzar el objetivo planteado tendrán las siguientes características:

Tratamiento primario: Utiliza un microtamiz (abertura de paso aproximada de 1.5 - 2.0 mm), construido en acero inoxidable con una eficiencia de remoción aproximada de 5-10% de DBO₅ y 10-20% SST.

Remoción de grasas y aceites: Será a base de una trampa de grasas de operación manual. Se previenen pasos de aceite que pudieran afectar el reactor biológico e incrementar la carga orgánica.

Cárcamo de bombeo: Incluye tubería, válvulas y piezas especiales para interconexión con la unidad depuradora de agua.

Tratamiento biológico aeróbico: Proceso de lodos activados (mezcla completa), siendo éste un eficiente tratamiento biológico, representando una efectividad de remoción del 85-95% de DBO₅.

Sedimentador secundario: El cuerpo de este equipo será rectangular atolvado y estará construido en concreto estructural.

Desinfección: De acuerdo con la normativa, se utilizará hipoclorito de sodio. Se estima el contacto con dosis de 6-8 mg/l de hipoclorito de sodio, lo que garantiza un efluente de agua tratada, con una calidad bacteriológica por debajo de los límites permisibles de descarga indicados por las normas oficiales mexicanas NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997. Lo anterior permite, además, su uso posterior para riego de áreas verdes y lavado de patios, así como la inyección de excedentes a pozo profundo.

Fase sólida: Los lodos excedentes del tanque de aereación son separados por sedimentación, en un sedimentador de alta carga superficial, de forma rectangular y atolvado, el lodo producido se estabilizará en un digestor aeróbico (aereadores centrífugos sumergibles tipo difusor) y se deshidratarán para preparación de suelos.

ESPECIFICACIÓN

SEGUNDO.- La presente autorización tendrá una vigencia de **cinco años** para la construcción de las obras autorizadas en el Término Primero de esta resolución, contados a partir del día siguiente de la recepción de la presente autorización y **setenta años** para la operación y

*mantenimiento, contados a partir de la terminación del plazo constructivo. Estos plazos serán revalidados a juicio de esta Secretaría, siempre y cuando la empresa **Caribe Paradise, S. A. de C.V.** lo solicite por escrito a esta Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, con **treinta días** de anticipación a la fecha de su vencimiento. Dicha solicitud deberá presentarse con la validación de la PROFEPA, sobre el último informe del cumplimiento de las condicionantes.*

Sin embargo, el 10 de junio de 2004, a través del oficio S.G.P.A./DGIRA.DEI.1262.04, la DGIRA dio respuesta a la solicitud de revalidación de la vigencia para la etapa de construcción del proyecto, de acuerdo con lo mencionado en el ACUERDA SEGUNDO de dicho oficio, mismo que indica lo siguiente:

*“**SEGUNDO.**- Con base en los razonamientos técnicos – jurídicos establecidos en los considerandos 1 a 3 del presente oficio y bajo el amparo del acta de Inspección OF/IV/IA 536/2004 de fecha 29 a 30 de abril de 2004, a través del cual se constató por parte de la PROFEPA la forma en que la promovente ha dado cumplimiento a los términos y condicionantes, a través de los cuales quedó sujeto el desarrollo del proyecto, esta DGIRA no tiene objeción alguna en otorgar la revalidación de la etapa de construcción del proyecto, de acuerdo con lo establecido en la autorización D.O.O.DGOEIA.-005955 del 15 de septiembre de 1999, por un plazo de 20 años, de conformidad con lo que establece el artículo 31 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, no siendo en perjuicio el plazo otorgado, conforme a lo solicitado, el cual que contará a partir de la fecha de recepción del presente oficio. (el subrayado es nuestro)*

CUMPLIMIENTO A LO INDICADO

Este Término es de apego para el desarrollo del proyecto, ya que define los plazos restantes para las etapas de construcción y operación y mantenimiento en lo concerniente con los lotes 3, 5, 7 y 9 del Plan Maestro. Por lo que, la promovente del proyecto “**SEVEN**” manifiesta que se da por enterada de ello.

Además, tomando en cuenta la gestión realizada por la promovente y la revalidación del plazo otorgada por la DGIRA por 20 años para llevar la etapa de construcción del Plan Maestro otorgados por la DGIRA, se asume que el oficio resolutivo D.O.O.DGOEIA.-005955, de fecha 15 de septiembre de 1999, así como los emanados de éste, continúan siendo válidos ya que no se ha extinguido el acto administrativo originado por la presentación del proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental según lo establecido en el **artículo 8** y el “**Capítulo cuarto, artículo 11 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo**”, supletoria de la LGEEPA, los cuales se transcriben a continuación:

Artículo 8.- *El acto administrativo será válido hasta en tanto su invalidez no haya sido declarada por autoridad administrativa o jurisdiccional, según sea el caso.*

...

CAPITULO CUARTO

DE LA EXTINCION DEL ACTO ADMINISTRATIVO

Artículo 11.- *El acto administrativo de carácter individual se extingue de pleno derecho, por las siguientes causas:*

I. Cumplimiento de su finalidad;

II. Expiración del plazo;

III. Cuando la formación del acto administrativo esté sujeto a una condición o término suspensivo y éste no se realiza dentro del plazo señalado en el propio acto;

IV. Acaecimiento de una condición resolutoria;

V. Renuncia del interesado, cuando el acto hubiere sido dictado en exclusivo beneficio de éste y no sea en perjuicio del interés público; y

VI. Por revocación, cuando así lo exija el interés público, de acuerdo con la ley de la materia.

Por lo que, una vez que no ha acaecido NINGUNA de las causales anteriormente mencionadas, es de hecho que los derechos y obligaciones adquiridos por la promovente del Plan Maestro a través del oficio resolutivo D.O.O.DGOEIA.-005955, del 15 de septiembre de 1999, así como de los emanados de éste para el desarrollo del proyecto, siguen vigentes bajo los términos autorizados, resueltos y acordados tanto por la DGOEIA, así como por la DGIRA.

ESPECIFICACIÓN

TERCERO.- *La empresa **Caribe Paradise, S.A. de C.V.** queda sujeta a cumplir con las obligaciones contenidas en el Artículo 21, fracción II del Reglamento en materia de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en caso de que desista de realizar las actividades y obras, motivo de la presente resolución, para que esta Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental determine las medidas que deban adoptarse a efecto de que no se produzcan alteraciones nocivas al ambiente.*

CUMPLIMIENTO A LO INDICADO

El presente Término es de conocimiento y aplicable en caso de tomarse la decisión de desistimiento de la ejecución del proyecto autorizado; mismo que sigue vigente ya que no se tiene evidencia de que haya sido modificado hoy en día en los términos indicados en el oficio resolutivo del Plan Maestro. Por lo que, esta promovente del proyecto **“SEVEN”** manifiesta conocimiento y acatamiento de la responsabilidad y obligación que establecía el artículo 21, fracción II, del Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en ese entonces vigente, mismo que se transcribe a continuación:

(...)

ARTICULO 21.- Todo interesado que desista de ejecutar una obra o realizar una actividad sometida a autorización en materia de impacto ambiental, deberá comunicarlo así en forma escrita a la Secretaría:

...

II. Al momento de suspender la realización de la obra o actividad, si ya se hubiera otorgado la autorización de impacto ambiental respectiva. En este caso, deberán adoptarse las medidas que determine la Secretaría, a efecto de que no se produzcan alteraciones nocivas al equilibrio ecológico o al ambiente.

ESPECIFICACIÓN

CUARTO.- *La empresa **Caribe Paradise, S.A. de C.V.** hará del conocimiento de esta Dirección General, de manera previa, cualquier eventual modificación a lo expresado en la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Específica, para que con toda oportunidad se determine lo procedente, de acuerdo a la legislación ambiental vigente.*

Queda estrictamente prohibido desarrollar actividad y obras de preparación y construcción distintas a las señaladas en la presente autorización.

CUMPLIMIENTO A LO INDICADO

El planteamiento del proyecto en cuestión se diseñó tomando en cuenta el tipo de aprovechamiento, superficies de aprovechamiento e intensidades de uso asignadas en el Plan Maestro, y autorizados por la entonces DGOEIA, así como a las modificaciones solicitadas por la promovente del Plan Maestro y resueltas por la DGIRA.

La promovente del presente proyecto, a su vez, manifiesta que tiene conocimiento de la obligatoriedad y restricción que el presente Término representa para el desarrollo del proyecto, por el que asume la responsabilidad que ello le representa por el desarrollo de los lotes 3, 5, 7 y 9.

ESPECIFICACIÓN

QUINTO.- *De conformidad con el Artículo 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la presente autorización sólo se refiere a los aspectos ambientales de las obras y actividades descritas en el Término Primero, para el proyecto “**El Cid de Cancún**”, por lo que es obligación de la empresa **Caribe Paradise, S.A. de C.V.** tramitar, y en su caso, obtener las autorizaciones, concesiones, licencias, permisos y similares que sean requisito para la realización de las actividades, las obras y su operación, motivo de la presente. Queda*

bajo su más estricta responsabilidad la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan formado para la legal operación de esta autorización, así como cumplimiento y consecuencias legales que correspondan aplicar a la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) y/o a otras autoridades federales, estatales o municipales.

CUMPLIMIENTO A LO INDICADO

La promovente del proyecto “**SEVEN**” tiene conocimiento que las autorizaciones emitidas por la Secretaría en materia de impacto ambiental únicamente se emiten considerando la materia de su competencia, y que no representa otro tipo de autorizaciones que tengan que emitir otras autoridades para el desarrollo del proyecto. Por lo que, esta promovente, en dado caso de que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental para el desarrollo del presente proyecto, tendrá que obtener las otras autorizaciones necesarias, entre ellas las de explotación de aguas subterráneas y descarga de aguas residuales a un bien nacional otorgadas por la CONAGUA, el plan de manejo integral de residuos ante las Secretarías de medio ambiente federal y estatal, para poder tramitar la Cédula de Operación Anual (COA) y Licencia Ambiental Única (LAU), entre otras a nivel federal, estatal y municipal.

ESPECIFICACIÓN

***SEXTO.-** La construcción, operación, mantenimiento y abandono de las obras autorizadas del proyecto “**El Cid de Cancún**”, se sujetarán a la descripción contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Específica, en la información adicional, así como lo dispuesto en la presente resolución conforme a las siguientes*

CONDICIONANTES

CUMPLIMIENTO A LO INDICADO

En dicho Término se incluyeron un total de 88 condicionantes y 14 recomendaciones. Las condicionantes están en: Nueve de carácter general; 15 específicas para el Plan Maestro; 13 para el camino de acceso; 11 para el desarrollo del hotel El Cid de Cancún en el lote 15 del Plan Maestro; 15 para la construcción y operación de la marina; 16 para los programas específicos; ocho para la colaboración con las autoridades ambientales y, una para la etapa de abandono.

Las condicionantes incluidas en el oficio resolutivo y aplicables al desarrollo del presente proyecto fueron retomadas como parte de la evaluación de la identificación y evaluación de impactos ambientales y establecimiento de medidas ambientales en los capítulos V y VI de la presente manifestación. Para ello, se tomaron en cuenta las obras y actividades a realizar específicamente en los lotes 3, 5, 7 y 9 que son los que se ubican dentro del área en la que rige el plan maestro de “El Cid de Cancún”.

ESPECIFICACIÓN

SÉPTIMO.- La empresa **Caribe Paradise, S.A. de C.V.** elaborará y presentará a la Delegación Federal de PROFEPA en el estado para aquellas condicionantes que así lo ameriten y en forma cuatrimestral un informe del cumplimiento de cada una de ellas. Los informes serán complementados con anexos fotográficos y/o videos.

CUMPLIMIENTO A LO INDICADO

Para el cumplimiento de este término, le corresponde a la empresa tenedora de los derechos. En el caso de que se autorice, tendrá sus propios términos y condicionantes, por lo que esta promovente se apegaría a lo establecido a este respecto.

ESPECIFICACIÓN

OCTAVO.- La empresa **Caribe Paradise, S.A. de C.V.** comunicará por escrito a la Delegación Federal de PROFEPA en el estado, la fecha de inicio de las obras autorizadas, dentro de los quince días siguientes a que haya dado principio. De la misma, comunicará la fecha de terminación de dichas obras, dentro de los **quince días** posteriores a que esto ocurra.

CUMPLIMIENTO A LO INDICADO

L empresa tenedora de los derechos, cuenta con esa responsabilidad de avisar a la Delegación Federal de la PROFEPA en el Estado de Quintana Roo del inicio de las obras.

En el caso de que se autorice el proyecto correspondientes a los lotes 3, 5, 7 y 9 del Plan Maestro, tendrá sus propios términos y condicionantes, por lo que dará el aviso oportuno.

ESPECIFICACIÓN

NOVENO.- La presente resolución a favor de la empresa **Caribe Paradise, S.A. de C.V.** es personal. En caso de pretender transferir derechos y obligaciones, parcial o totalmente, contenidas en este documento, la empresa **Caribe Paradise, S.A. de C.V.** lo solicitará por escrito a esta autoridad, la cual determinará lo procedente y, en su caso, acordará la transferencia.

CUMPLIMIENTO A LO INDICADO

La empresa promovente del presente proyecto se da por enterada del proceso a seguir que corresponde al Plan Maestro ante la autoridad ambiental. No obstante, ha decidido obtener su propia autorización en materia del impacto ambiental para el proyecto SEVEN que integra los lotes 3, 5, 7 y 9 del condominio Maestro.

Además, cuenta con antecedente de trámites realizados ante la DGIRA para seis lotes pertenecientes al Plan Maestro, los cuales están asentados en el oficio S.G.P.A./DGIRA.DEI1485.06, de fecha 13 de septiembre de 2006. A través de dicho oficio, la DGIRA se dio por enterada de la cesión parcial de derechos y obligaciones del oficio resolutivo D.O.O.DGOEIA.-005955 de fecha 15 de septiembre de 1999, y otros derivados, a favor de las empresas: Promociones Residencial Morelos, S.A. de C.V., los lotes 14, 18 y 22; Promociones Marina Morelos, S.A. de C.V., los lotes 19 y 20, y Promociones Riviera Morelos, S.A. de C.V., el lote 21. Los lotes restantes siguen en reconocimiento de la empresa **Caribe Paradise, S.A. de C.V.**

ESPECIFICACIÓN

DÉCIMO.- *Serán nulos de pleno derecho todos los actos que se efectúen en contravención a lo dispuesto en la presente autorización.*

CUMPLIMIENTO A LO INDICADO

Este Término es informativo y para conocimiento y acatamiento para las tenedoras de los derechos y obligaciones del oficio resolutivo.

ESPECIFICACIÓN

DECIMOPRIMERO.- *La empresa **Caribe Paradise, S.A. de C.V.** será la única responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la realización y operación de las obras autorizadas, que no hayan sido considerados en la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Específica correspondiente. Por lo tanto, la empresa promovente será la responsable ante la **PROFEPA**, de cualquier ilícito, en materia de Impacto Ambiental, en el que incurran las compañías o el personal que se contrate para efectuar la construcción del proyecto. Por tal motivo, vigilará dentro del ámbito de su competencia, que las compañías o el personal que se contrate para construir la infraestructura mencionada en el Término Primero, acaten los términos y condicionantes a los cuales queda sujeta la presente autorización.*

En caso de que las obras, durante sus diferentes etapas, ocasionaran afectaciones que llegasen a alterar el equilibrio ecológico, se podrá exigir el retiro de las mismas y la instrumentación de programas de compensación.

CUMPLIMIENTO A LO INDICADO

La empresa tenedoras de los derechos y obligaciones del oficio resolutivo, responderá ante la PROFEPA.

ESPECIFICACIÓN

DECIMOSEGUNDO.- *La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca podrá evaluar nuevamente la Manifestación de Impacto Ambiental o solicitar Información Adicional, de considerarlo necesario, en los términos previstos en el Artículo 23 del Reglamento de la Ley en la materia, con el fin de revalidar la autorización otorgada, modificarla, suspenderla o revocarla si estuviera en riesgo el equilibrio ecológico o se produjeran afectaciones nocivas imprevistas en el ambiente.*

CUMPLIMIENTO A LO INDICADO

Como se ha manifestado anteriormente, la autorización originalmente otorgada a través del oficio resolutivo D.O.O.DGOEIA.-005955, de fecha 15 de septiembre de 1999, ha sido modificado bajo solicitud expresa de la empresa promovente del Plan Maestro; pero estas modificaciones NO han implicado la suspensión o revocación total o parcial de la autorización originalmente otorgada.

ESPECIFICACIÓN

DECIMOTERCERO.- *La empresa **Caribe Paradise, S.A. de C.V.** mantendrá en el sitio del proyecto, una copia del expediente de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Específica y los planos del proyecto; así como de la presente autorización, para efectos de mostrarlas a la autoridad competente que así lo requiera.*

*Asimismo, para la autorización de futuras obras de la empresa **Caribe Paradise, S.A. de C.V.** dentro del municipio de Benito Juárez, hará referencia de esta resolución, con el objeto de que se consideren los impactos sinérgicos que se pudieran presentar.*

CUMPLIMIENTO A LO INDICADO

Este Término es informativo y para conocimiento y acatamiento para las tenedoras de los derechos y obligaciones del oficio resolutivo.

ESPECIFICACIÓN

DECIMOCUARTO.- *El incumplimiento de cualquiera de los términos resolutivos y/o la modificación del proyecto en las condiciones en que fue expresado en la documentación presentada, podrá invalidar esta autorización, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás ordenamientos que resulten aplicables.*

CUMPLIMIENTO A LO INDICADO

Este Término es informativo y para conocimiento y acatamiento para las tenedoras de los derechos y obligaciones del oficio resolutorio, del plan maestro.

ESPECIFICACIÓN

DECIMOQUINTO.- *La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a través de la PROFEPA, vigilará el cumplimiento de los términos establecidos en el presente instrumento, así como los ordenamientos aplicables en materia de Impacto Ambiental. Para ello, ejercerá, entre otras, las facultades que le confiere el Artículo 20 del Reglamento en materia de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente.*

CUMPLIMIENTO A LO INDICADO

Este es un Término que ha tenido efecto, como la mayoría de los incluidos en el oficio resolutorio, ya habiéndose generado el expediente administrativo por parte de la Delegación Federal de la PROFEPA en el Estado de Quintana Roo PFFPA/29.3/2C27.5/OO9-14 específicamente para la verificación de las obras y actividades efectuadas en los lotes 3, 5, 7 y 9 pertenecientes al Plan Maestro.

Como parte de la solicitud de la revalidación al plazo originalmente otorgado para llevar a cabo la etapa de construcción del Plan Maestro, la promovente presentó copia del acta de Inspección OF/IV/IA 536/2004 de fecha 29 a 30 de abril de 2004, por medio de la cual se constató por parte de la PROFEPA la forma en que la promovente estaba cumpliendo los términos y condicionantes establecidos en el oficio resolutorio emitido para el desarrollo del proyecto.

Por otro lado, el 18 de septiembre de 2014 se clasificó el Acta de Inspección Núm. PFFPA/29.3/2C27.5/OO9-14 como resultado del cumplimiento de la Orden de Inspección Núm. PFFPA/29.3/2C27.5/OO9-14 del día 15 del mismo mes y año. La visita de inspección tuvo como objetivo verificar que el propietario o promovente o responsable de las obras y actividades ubicadas en los lotes 3, 5, 7 y 9, manzana 20, supermanzana 03, del boulevard El Cid, de Puerto Morelos, en ese entonces municipio de Benito Juárez, Edo, de Quintana Roo, contara con la autorización vigente en materia de impacto ambiental, otorgada por la autoridad federal competente; y, en su caso, se verificara el cumplimiento de las disposiciones, términos y condicionantes previstas en la autorización correspondiente. Además, de verificar que se estuvieran implementando las medidas adecuadas de prevención o mitigación o compensación aplicables a los impactos ambientales ocasionados por las obras y actividades referidas.

En el Acta de Inspección emitida por la Delegación Federal de la PROFEPA se constata que durante el recorrido se observó la remoción de la cobertura vegetal en un ecosistema costero (vegetación secundaria de matorral costero) y en vegetación de humedal costero con presencia de mangle. Se mencionó que, derivado de su condición física, se puede ver que la afectación no es reciente, informándose que la afectación a la vegetación en 10,133.98 m² se

efectuó en el mes de marzo de 2001. Además, en dicha acta se menciona que durante la visita no se observaron evidencias de trabajos o actividades recientes en los lotes inspeccionados. Para suportar la afectación al predio, se presentó el oficio resolutivo emitido por la entonces DGOEIA para el desarrollo del proyecto "El Cid de Cancún".



Condición reportada en el Acta de Inspección número PFFA/29.3/2C.27.5/0079-14 emitida por la Delegación Federal de la PROFEPA en el Estado de Quintana Roo para los lotes 3, 5, 7 y 9 del plan maestro "El Cid de Cancún".

En el apartado de anexos se presentan una copia del expediente administrativo número PFFA/29.3/2C.27.5/0079-14, el oficio resolutivo D.O.O.DGOEIA.-005955, de fecha 15 de septiembre de 1999, así como de los oficios emitidos tanto por la DGOEIA y la DGIRA aquí referidos derivados de la gestión realizada por la autorización del Plan Maestro.

CONCLUSIÓN

A través del análisis realizado a lo largo del presente capítulo queda de manifiesto que el desarrollo del proyecto no contraviene ningún marco jurídico ambiental vigente y aplicable en la zona y acorde con sus características particulares ampliamente descritas en el capítulo II de la presente MIA-P, sin menoscabar la aplicabilidad de algún de los instrumentos jurídicos. Todo lo contrario, se retomó y cumplió con lo estipulado en la MPOELBJ, de aplicabilidad para el municipio de Benito Juárez.

Para el planteamiento del proyecto se siguieron los preceptos establecidos desde la carta magna y la LGEEPA, como ley reglamentaria de la evaluación del impacto ambiental, materia del proceso que nos ocupa. Así, de la vinculación realizada se identificaron los artículos, con sus incisos y fracciones, por los cuales el proyecto tiene que ser sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, para su autorización previo al desarrollo del proyecto. Para este caso, también se identificaron y vincularon los artículos, con sus respectivos incisos y fracciones, del REIA que le son aplicables al desarrollo del proyecto, así como para la presentación de la presente MIA, en su modalidad respectiva.

En orden jerárquico, posteriormente se presentó la vinculación con los ordenamientos aplicables. Entre estos se usó, para el planteamiento del proyecto, el POEGT, aunque como claramente lo dice su decreto de creación, este instrumento jurídico no establece restricciones ni prohibiciones, sino que, más bien, define lineamientos generales, mismos que fueron vinculados al desarrollo del proyecto. Posteriormente, se explicó el apego del planteamiento del proyecto con lo reglamentado en la MPOELBJ, donde quedó claramente demostrado que se cumple la política de aprovechamiento sustentable, aplicable a la UGA 28 “Puerto Morelos”, que es donde se ubica el predio del proyecto; así como con los criterios ecológicos de aplicación general y con los criterios ecológicos de aplicación específica.

En la vinculación del proyecto con la actualización del PDUCCPM, se mostró el planteamiento del proyecto sometido al procedimiento de evaluación cumple a cabalidad con el uso del suelo asignado al sitio donde se ubica el proyecto, así como con las normas generales para la zona THM, que son: CMS del 55%, COS de 45%, CUS de 1, altura de 4 niveles/12m y una densidad máxima de 50 cuartos por hectárea.

De mismo modo, se ubicó el predio del proyecto con respecto a las áreas naturales protegidas, de carácter federal, estatal y municipal, y no se encontró que hubiera sobreposición con alguna de ellas, por lo que no se pudo vincular puntualmente con los criterios o especificaciones para esta clasificación terrestre ambiental.

En la vinculación también se identificaron las principales NOM ambientales a tomar en cuenta para la ejecución del proyecto, las que es importante considerar que su cumplimiento es de carácter obligatorio. Aquí resalta la vinculación realizada, puntualmente, con la NOM-022-SEMARNAT-2003, así como del acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a esta NOM,

demostrando la forma como se da cumplimiento a cada una de las especificaciones, cuando eran aplicable. Además, de cumplir con lo establecido en el oficio resolutivo D.O.O.DGOEIA.-005955, de fecha 15 de septiembre de 1999, emitido por la entonces DGOEIA como autorización en materia de impacto ambiental del plan maestro “El Cid de Cancún”, donde se ubican los lotes 3, 5, 7 y 9 pertenecientes al predio del proyecto en comentó, y en los cuales se autorizó la remoción de 2,772 ha de vegetación de mangle.

Por último, se tomó en consideración la regionalización hecha por la CONABIO, de carácter ambiental para la definición de las regiones prioritarias para la biodiversidad. Si bien, éstas tampoco definen una obligatoriedad, sí identifican la problemática ambiental para su conservación a la que se enfrentan; por lo que, sirvieron para retomar la problemática planteada en la definición de medidas ambientales para prevenir o mitigar el impacto del proyecto en cada una de ellas.

Con este proyecto, la empresa **BANCO VE POR MÁS, S.A. FIDEICOMISO 321**, consolida y da continuidad al desarrollo y aprovechamiento del predio que se encuentra dentro del Conjunto Condominal denominado “Avenida Boulevard El Cid” con calle sin nombre, de la unidad Cuarenta, Lote número 1-01, Manzana 20, de la Supermanzana 03, de Puerto Morelos, estado de Quintana Roo.

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

IV. 1. Delimitación del área de estudio.

Para la delimitación de la descripción de los elementos del sistema ambiental del área de estudio, se consideró de una manera replicable y legalmente válida, lo establecido en la delimitación de la UGA 28 del POELBJ 2014, toda vez que se determinó un análisis espacial a una escala 1:25,000 el cual brinda una aproximación adecuada para la descripción general de la zona en la que se ubica el predio del proyecto. El entorno urbano ocupa una superficie de 5,740.85 ha, la cual se delimitó con base a la poligonal decretada para el Centro de Población de Puerto Morelos, de acuerdo con la actualización del PDUCCPM de 2009, tal y como se establece en el POEL para la UGA 28.



Imagen de la delimitación de la UGA 28 y la imagen aérea muestra el centro de población.

La UGA 28 estableció las condiciones de la vegetación y usos de suelo con las siguientes unidades de paisaje.

Clave	Condición de la vegetación	Superficie	
		Área (ha)	Proporción (%)
Ma	Manglar	1,912.70	33.32
VSA	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia en buen estado	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 subperennifolia en recuperación	566.06	9.86
VSa	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	444.28	7.74

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Clave	Condición de la vegetación	Superficie	
		Área (ha)	Proporción (%)
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 graminoides	1.51	0.03
ZU	Zona urbana	0.21	0.00
	TOTAL	5,740.85	100.00

Las unidades de paisaje determinadas para la UGA 28 permite mostrar que, si bien el espacio estudiado comprende grandes áreas con espacios naturales con vegetación dentro de la que se encuentra, el manglar, selva secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia en buen estado, en recuperación, seguido de vegetación arbustiva de selva mediana subperennifolia, cuerpos de agua, tular, matorral costero, y mangle chaparro graminoide, también se advierten zonas ocupadas por asentamientos humanos, áreas sin aparente vegetación, pastizales cultivados y zona urbana.

Este conjunto de elementos implica, en el sistema ambiental analizado, que éste cuenta con espacios naturales que abarcan 86,68%, de los cuales el 62.96% se encuentran en buen estado de conservación de las 5,740.85 ha de la UGA 28.

En relación con los espacios que implican intervenciones humanas, éstos corresponden a 13.32% de la superficie total de la UGA, espacio estudiado. Las superficies ocupadas se componen principalmente por asentamientos humanos (11.48%), áreas sin vegetación aparente (1.74%), pastizales cultivados (0.1%) y zona urbana. Cabe señalar que, dentro de los espacios urbanos se encuentra el predio, el que cuenta con acciones antropogénicas previas.

Poblados o sitios importantes en esta UGA (habitantes)

De acuerdo con el 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.

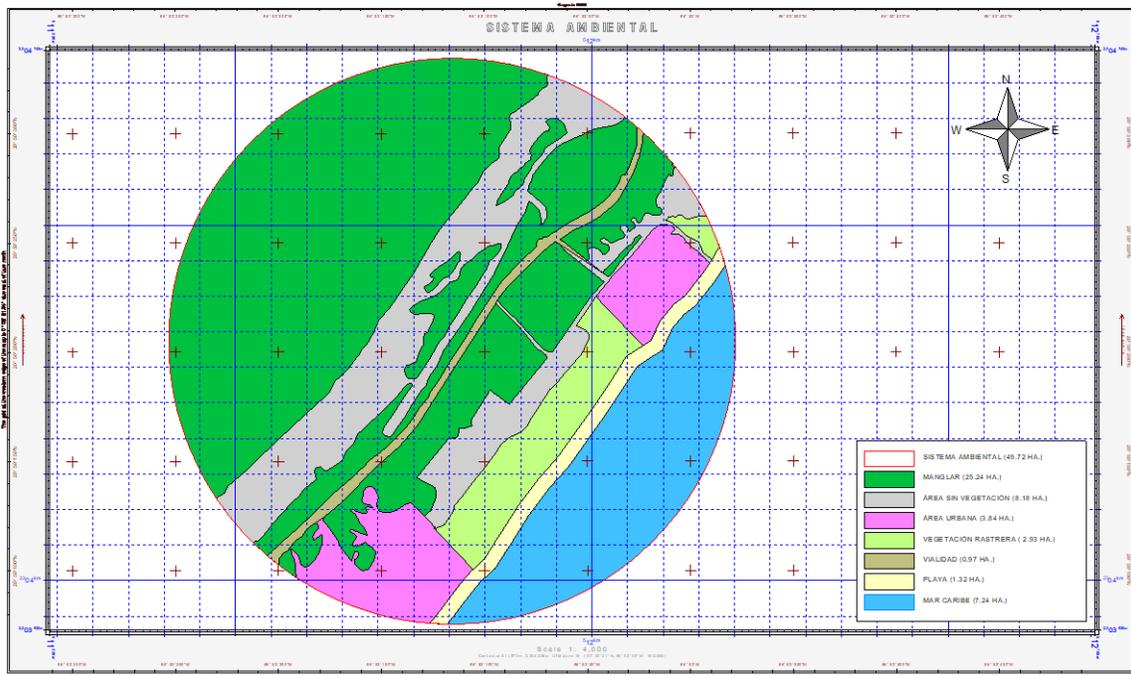
IV.1.1. Caracterización y análisis del sistema ambiental del sitio

En este marco de referencia se orientó el ejercicio para identificar y determinar, precisamente, las unidades de paisaje entendidas éstas como componentes discretos y perceptibles del espacio terrestre que se estructuran en función de su composición característica o su fisonomía distintiva que las hace ser claramente diferenciables unas de otras.

El Sistema Ambiental delimitado para el análisis del ecosistema en el que ubica el predio del proyecto es concordante con el requerimiento ya que deriva en un diagnóstico del medio que ofrece la posibilidad de identificar, también, la problemática ambiental existente en el sitio y área de influencia del proyecto.

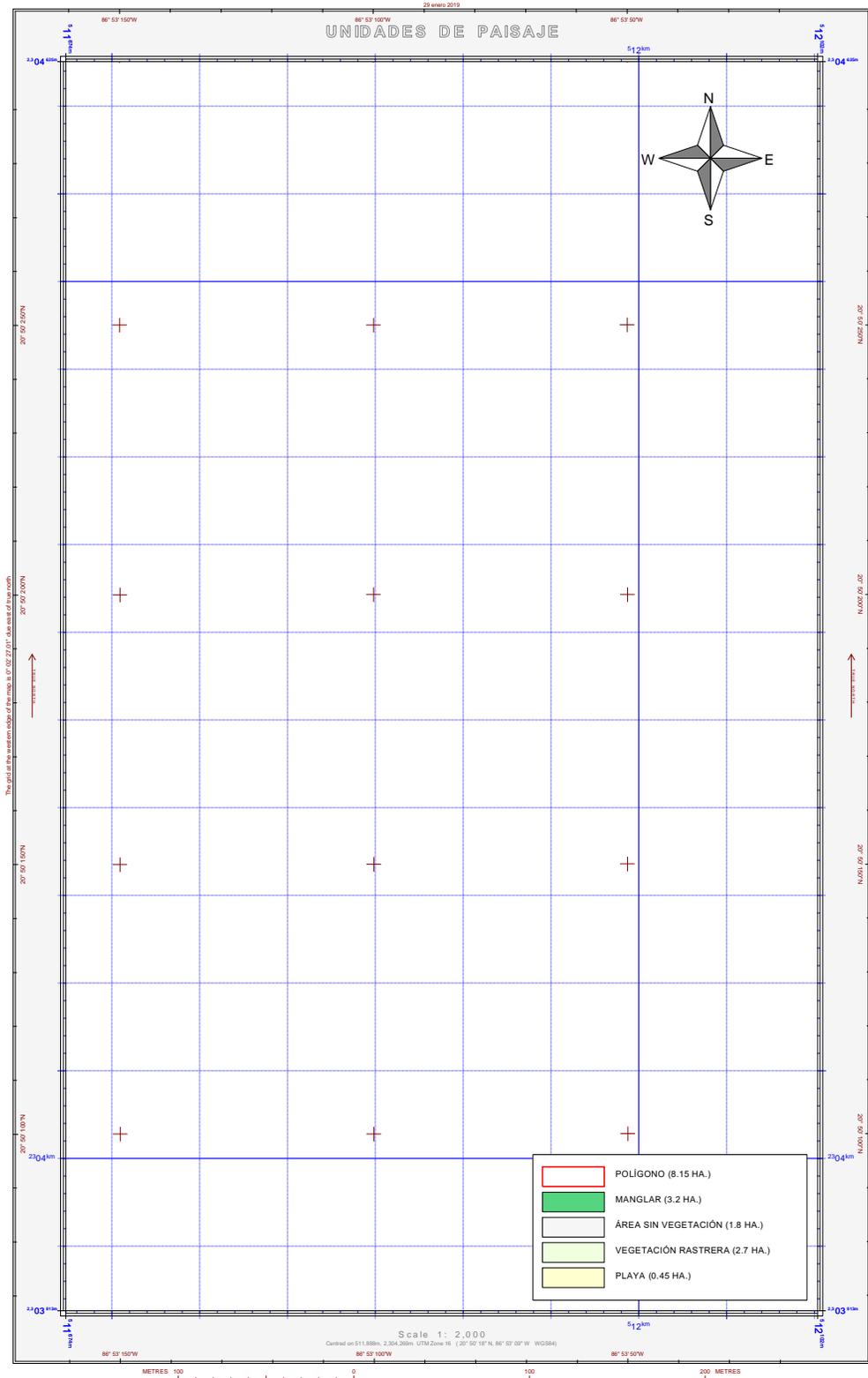
A continuación, se muestra el Sistema Ambiental delimitado artificialmente, sólo para este ejercicio sobre la percepción remota utilizada que expone las Unidades de Paisaje, predominando el mar Caribe y la barra arenosa artificial.

La imagen aérea 2015¹⁷, permite visualizar que, en términos de cobertura geográfica con una superficie artificial de 49.7 ha, el espacio delimitado y analizado como Sistema Ambiental, corresponde a un sitio en el que prevalece la naturalidad. No obstante, esta percepción debe de ser considerada con atención ya que corresponden al mar Caribe y al Corredor de humedales, con uso intensivo en la zona costera por hoteles, comercios y residenciales y en el centro la ocupación por la zona urbana de Puerto Morelos, en el cual las condiciones naturales se han modificado en el tiempo por acciones antropogénicas. Tal y como lo muestra la siguiente imagen.



Por otro lado, y a nivel de predio, se tiene una superficie de 8.15 ha con unidades de paisaje correspondientes a manglar, áreas desprovistas de vegetación, vegetación rastrera y playa arenosa. Tal y como se muestra en el siguiente mapa:

¹⁷ INEGI y Google Earth 2016



Unidades paisajísticas en el predio del proyecto "SEVEN".

De manera particular, el predio cuenta con áreas perturbadas previamente, tanto por acciones naturales en el frente costero como por las antrópicas, representadas por una superficie sin vegetación de 1.80 ha que corresponden a caminos con infraestructura eléctrica y lo que anteriormente fue el vivero del desarrollo denominado El CID, a los que pertenecieron anteriormente el área colindante al boulevard el CID, lo que potencializó el desarrollo de la zona. Sin embargo, al sur del área afectada se ubica un área que actualmente empieza a diferenciarse por una mayor densidad de pasto fibroso (*Panicum amarum*), el cual se caracteriza por ser una especie amacollada, áspera y dura (debido a su alto contenido de pared celular), de porte erecto y talla mediana.

A modo de parches, paralelo a la costa y aledaño al boulevard El Cid, se cuenta con áreas con vegetación de mangle rojo en 3.22 ha en estado de recuperación; así mismo, se cuenta un gran parche con vegetación herbácea y rastreras representada por un ensamble, relativamente homogéneo, en el que domina *Distichlis spicata* y *Chloris inflata* cuya distribución es a modo de franja y dispersa, cuya cobertura alcanza 2.66 ha. Al frente ocurre una barra de arena con baja densidad y cobertura vegetal herbácea y rastrera y con pendiente suave que forma playa de 0.46 ha.

Lo anterior refleja que el espacio que se estudia corresponde a un sitio en el que, aunque diferenciado, aún cuenta con espacios naturales.

Es en el contexto anterior, en el área de estudio se observa, de forma inmediata, que el espacio utilizado para el desplante de los componentes del proyecto se propone efectuar sobre una unidad de paisaje carente de vegetación, mismo que corresponde a sitios intervenidos y con cierre administrativo por parte de la PROFEPA.

Desde la perspectiva ambiental, el sitio en el que esta actuación se pretende guarda, aún, la naturalidad que imprimen el manglar, el desarrollo de gramínoideas y la franja arenosa costera y el propio mar Caribe que corresponde al límite este-sureste del espacio que fue estudiado.

Las obras que componen el proyecto hotelero que aquí se expone y se analiza se sitúan sobre áreas sin vegetación y sobre el desarrollo de gramínoideas sin exceder la superficie permitida para aprovechamiento del proyecto hotelero que se pretende. Esta situación implica cambios en la composición del mosaico visual actual, pero sin variantes negativas de las vistas actuales ya que las formas de origen antrópico, los desarrollos turísticos existentes y este mismo, se mantienen integrados en las formas naturales como lo es el manglar y el mar donde mantienen estrictamente la misma interrelación y articulación.

UNIDAD DE PAISAJE MANGLAR

El manglar que ocurre dentro de los límites del terreno corresponde a un bosque dominado por mangle rojo (*Rizophora mangle*) y con algunos elementos aislados de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y el cual se extiende hacia el norte-noroeste formando, aunque de manera fragmentada parte de la zona de humedales que integran el sistema Puerto Morelos. La composición monoespecífica se presenta bajo una estructura moderadamente densa formando islas de formas irregulares con bordes redondeados, esta unidad cuenta con 3.22 ha del predio.

El paisaje actual en el sitio demarca que la mayoría de los individuos que integran esta comunidad alcanza entre 2 y 6 m de altura hacia las zonas mejor conservadas, en lo referente a los diámetros a la altura de pecho (DAP) se ubican en el orden de los 2 a 10 cm.

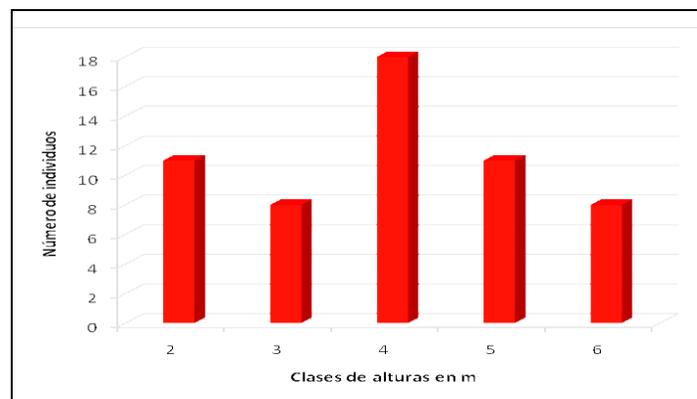
Este bosque se presenta sobre zonas inundadas con un tirante de agua que va de los 10 a los 60 cm donde el aporte de agua es primordialmente pluvial.

El muestreo realizado en el sitio presenta una baja diversidad florística, por lo que valores de densidad indican la distribución de una intensa dominancia de la especie mangle rojo (*Rhizophora mangle*).

En el manglar se observó la siguiente estructuración:

Estructura del manglar con dominancia de mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>)			
ESPECIE	FRECUENCIA	DENSIDAD (Ind 100 m ²⁻¹)	COBERTURA (% en 10 m ²)
<i>Rhizophora mangle</i>	1.0	25.4	20

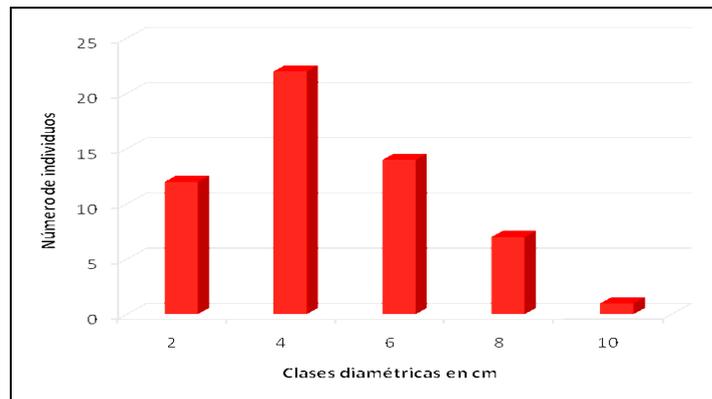
Los diámetros registrados indican la presencia de individuos en plena fase de desarrollo que conforma una comunidad estable, aunque susceptible de ser afectada por fenómenos hidrometeorológicos o antrópicos.



Clases de alturas en el bosque de manglar con *Rhizophora mangle* en la zona de interés.

La gráfica anterior muestra la distribución de alturas para este tipo de manglar, por lo que se observa que éstas se mantienen entre los 2 y 6 m, aunque existe una concentración en la categoría de los 4 m. Como se ha referido, estos valores revelan la distribución de individuos juveniles y, por tanto, una comunidad en expansión.

Otra información importante sobre el estado que guarda el manglar al interior del predio de interés es el análisis de la distribución de las clases diamétricas del bosque de manglar en el cual se documentó una distribución en el orden de los 2 y 10 cm en DAP, aunque se manifiesta una dominancia centralizada hacia los 4 cm en diámetro. Lo anterior se muestra en la gráfica siguiente:



Clases diamétricas para el bosque de manglar con *Rhizophora mangle*

En este caso, en la figura se observa una distribución normal de las distintas categorías de manera que existe una importante contribución de los individuos en términos de incremento en DAP de las especies que integran esta comunidad.

De lo anterior se está en posibilidad de considerar que el manglar estudiado se encuentra en franco proceso de desarrollo, por lo que se mantienen las condiciones para favorecer la continuidad de los procesos naturales de tal manera, que se debe de esperar la recuperación de comunidad, siempre y cuando no se manifiesten nuevos eventos perturbadores.

En conclusión, se puede determinar que el manglar que se encuentra al interior del lote de interés está constituido por un bosque de manglar rojo característico de los humedales costeros de cuenca. Dadas las clases de alturas y diamétricas y la distribución normal de estas junto con la conspicua presencia de renuevos.



Vista del manglar dominante *Rhizophora mangle* presente en el predio

En relación con la distribución espacial potencial del manglar, se realizó el ejercicio para la obtención del índice de Similitud del Hábitat (HSI).

Condición del área de estudio en el Sistema Ambiental=0.8 hábitat óptimo= 1.0

HSI=0.8

La condición de este espacio resulta moderadamente óptima para el desarrollo de la vegetación de manglar presente en esta unidad de paisaje, dada la fragmentación y presión bajo la que se encuentra. Pero se puede recuperar con medidas de conservación.

UNIDAD DE PAISAJE ÁREA SIN VEGETACIÓN

En esta unidad de paisaje cuenta con 1.80 ha del predio, se muestran los caminos de acceso y áreas de relleno y nivelación existentes desde el boulevard El Cid. Corresponde a un sitio sin vegetación, con afecciones adicionales ya que cuenta de manera regulada con compactación y cubierta de material pétreo como sascab, piedra, cascajo y basura diversa.

En estos sitios se observa parches mínimos de vegetación correspondiente a *Pennicetum setosum* y *Paspalum blodgettii*, y uno más notorio con mayor densidad de pasto fibroso (*Panicum amarum*), el cual se caracteriza por ser una especie amacollada, áspera y dura, de porte erecto y talla mediana. En general, es un espacio deforestado, sin cobertura que no ofrece recursos a la fauna silvestre por lo que se encuentra sin fauna.



Áreas del predio con relleno y nivelación.





Camino de acceso desde el boulevard El Cid (sección paralela a la costa).

UNIDAD DE PAISAJE VEGETACIÓN RASTRERA

Esta Unidad de Paisaje tiene una cobertura de 2.66 ha a nivel predial, lo que representa el 32.66%. Corresponde principalmente a plantas pioneras que se desarrollan de manera primordial en el frente costero.

Si bien no corresponde a un ensamble diverso sí es de importancia ambiental ya que fija el sustrato de manera que permite la formación de la acumulación de finos.

En el predio se presenta en forma de franja irregular en los 390 m del frente del predio, en amplitudes variables que van de los 5 a los 40 m de sureste a este en la colindancia norte donde un parche formado por riñonina (*Ipomoea pes-caprae*) se presenta entremezclado con la gramínea *Sporobolus virginicus*, siendo esta dominante. En esta franja encontramos ejemplares de palma chit (*Thrinax radiata*), así como ejemplares aislados de pino de mar (*Casuarina equisetifolia*). En el que, la presencia de esta última especie es un claro indicador de la afectación llevada a cabo en el predio años atrás, ya que se trata de una especie invasora y oportunista que crece en áreas alteradas. Más al sur el crecimiento es en franja muy angosta y en la cobertura domina otra gramínea, el pasto *Distichlis spicata*.

La franja en la que esta vegetación prospera es altamente inestable dada su proximidad con el mar. Se sujeta periódicamente a los vientos y eventualmente a fenómenos hidrometeorológicos de mayor magnitud que al ocurrir desplazan, por marejada o erosión eólica, a la vegetación instalada.

A nivel predial puede considerarse que esta vegetación es de carácter pionero, o primario, ya que carece de elementos consolidados como la verdolaga de playa (*Sesuvium portulacastrum*), uva de mar (*Coccoloba uvifera*), *Cordia sebestena* y sikimay (*Tournefortia gnaphalodes*).

Para describir esta vegetación se eligió el parámetro ecológico de densidad ya que su distribución es discontinua y no hay posibilidad de obtener otros datos como diámetro o altura.

Intensidad de muestreo

El método de muestreo consistió, en levantar 15 sitios rectangulares de 250 m² donde se muestreó el estrato arbóreo de la vegetación, para el estrato arbustivo se levantaron 15 subsitios de 50 m², mientras que para el estrato herbáceo se levantaron 15 subsitios de 25 m².

Del muestreo realizado se obtuvo que, en total se identificaron 44 especies de flora silvestre pertenecientes a 22 familias y 42 géneros. La familia con mayor número de especies presentes fue la Poaceae con 10, seguida de la Fabaceae con 6 especies, y con tres especies estuvieron las familias Asteraceae, Euphorbiaceae y Verbenaceae. Los géneros que estuvieron representados por dos especies fueron el *Paspalum* y el *Euphorbia*.

Abundancia relativa por cada especie registrada.

Abundancia relativa e Índice de diversidad Shannon - Wiener en flora

No.	Familia	Nombre común	Especies	Categoría de riesgo ^s	Valor de las variables en el predio			
					Total absoluto	Abundancia relativa (pi)	LN (pi)	(pi) x Ln (pi)
1	Aizoaceae	Suculenta gruesa	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	---	14	0.00040512	-7.8113	-0.0031
2	Amaryllidaceae	Lirio de mar	<i>Hymenocallis littoralis</i>	---	133	0.0038486	-5.5600	-0.0214
3	Anacardiaceae	Chechén	<i>Metopium brownei</i>	---	3	8.6811E-05	-9.3518	-0.0008
4	Araliaceae	Aralia	<i>Polyscias scutellaria</i>	---	2	5.7874E-05	-9.7572	-0.0006
5	Arecaceae	Chit	<i>Thrinax radiata</i>	A	70	0.00202558	-6.2019	-0.0126
6	Asteraceae	Epazote	<i>Flaveria linearis</i>	---	422	0.01221135	-4.4054	-0.0538
7		Palmeada	<i>Ambrosia hispida</i>	---	15	0.00043405	-7.7423	-0.0034
8		Tajonal	<i>Viguiera dentata</i>	---	4	0.00011575	-9.0641	-0.0010
9	Bataceae	Suculenta	<i>Batis maritima</i>	---	24	0.00069448	-7.2723	-0.0051
10	Boraginaceae	Siricote de playa	<i>Cordia sebestena</i>	---	54	0.00156259	-6.4614	-0.0101
11	Casuarina	Pino de mar	<i>Casuarina equisetifolia</i>	---	14	0.00040512	-7.8113	-0.0032
12	Combretaceae	Almendro	<i>Terminalia catappa</i>	---	3	8.6811E-05	-9.3518	-0.0008
13	Euphorbiaceae	Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	---	3	8.6811E-05	-9.3518	-0.0008
14		Chipilín de playa	<i>Euphorbia mesembrya</i>	---	65	0.0018809	-6.2760	-0.0118
15		Lecherillo	<i>Euphorbia serpens</i>	---	148	0.00428266	-5.4532	-0.0234
16	Fabaceae	Frijol de mar	<i>Canavalia rosea</i>	---	33	0.00095492	-6.9539	-0.0066

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

No.	Familia	Nombre común	Especies	Categoría de riesgo [§]	Valor de las variables en el predio			
					Total absoluto	Abundancia relativa (pi)	LN (pi)	(pi) x Ln (pi)
17		Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	---	28	0.00081023	-7.1182	-0.0058
18		Jabín	<i>Piscidia piscipula</i>	---	4	0.00011575	-9.0641	-0.0010
19		Katzin ek	<i>Pithecellobium keyense</i>	---	5	0.00014468	-8.8410	-0.0013
20		Sak katzin	<i>Mimosa bahamensis</i>	---	1	2.8937E-05	-10.4504	-0.0003
21		T'zalam	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	---	3	8.6811E-05	-9.3518	-0.0008
22	Gentianaceae	Cenizo	<i>Eustoma exaltatum</i>	---	290	0.00839169	-4.7805	-0.0401
23	Lamiaceae	Salvia	<i>Vitex trifolia</i>	---	6	0.00017362	-8.6586	-0.0015
24	Lauraceae	Enredadera	<i>Cassytha filiformis</i>	---	14	0.00040512	-7.8113	-0.0032
25	Malvaceae	Margarita amarilla	<i>Waltheria indica</i>	---	89	0.00257538	-5.9618	-0.0154
26	Poaceae	Erizo	<i>Cenchrus incertus</i>	---	88	0.00254644	-5.9730	-0.0152
27		Espina	<i>Bouteloua americana</i>	---	22	0.00063661	-7.3594	-0.0047
28		Gramma	<i>Distichlis spicata</i>	---	13737	0.39750564	-0.9225	-0.3667
29		Pasto 1	<i>Chloris inflata</i>	---	13637	0.39461196	-0.9299	-0.3669
30		Pasto 2	<i>Paspalum notatum</i>	---	47	0.00136003	-6.6002	-0.0010
31		Pasto espina	<i>Paspalum blodgettii</i>	---	489	0.01415012	-4.2580	-0.0603
32		Pasto fibroso	<i>Panicum amarum</i>	---	1649	0.04771688	-3.0425	-0.1452
33		Pasto macollo	<i>Eragrostis prolifera</i>	---	1456	0.04213207	-3.1669	-0.1334
34		Zacate Jhonson	<i>Sorghum halepense</i>	---	35	0.00101279	-6.8950	-0.0070
35		Pasto estrella	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	---	32	0.00092598	-6.9847	-0.0065
36		Zacate Agustín	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	---	417	0.01206667	-4.4173	-0.0533
37	Rubiaceae	Noni	<i>Morinda citrifolia</i>	---	1	2.8937E-05	-10.4504	-0.0003
UGA	Scrophulariaceae	Campanilla roja	<i>Russelia sarmentosa</i>	---	41	0.00118641	-6.7368	-0.0080
39	Solanaceae	Solanum	<i>Cestrum schlechtendalii</i>	---	900	0.02604317	-3.6480	-0.0950
40		Solanum 2	<i>Solanum hazenii</i>	---	3	8.6811E-05	-9.3518	-0.0008
41	Verbenaceae	Orégano	<i>Lantana involucrata</i>	---	43	0.00124428	-6.6892	-0.0083
42		Té verde	<i>Phyla nodiflora</i>	---	490	0.01417906	-4.2560	-0.0603
43		Pukied	<i>Callicarpa acuminata</i>	---	3	8.6811E-05	-9.3518	-0.0008
44	Zygophyllaceae	Mimosa	<i>Zygophyllum pterocarpum</i>	---	35	0.00101279	-6.8950	-0.0070
TOTAL					34572	100	---	1.5833

[§] Categoría de riesgo con base a lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: A = Amenazada.

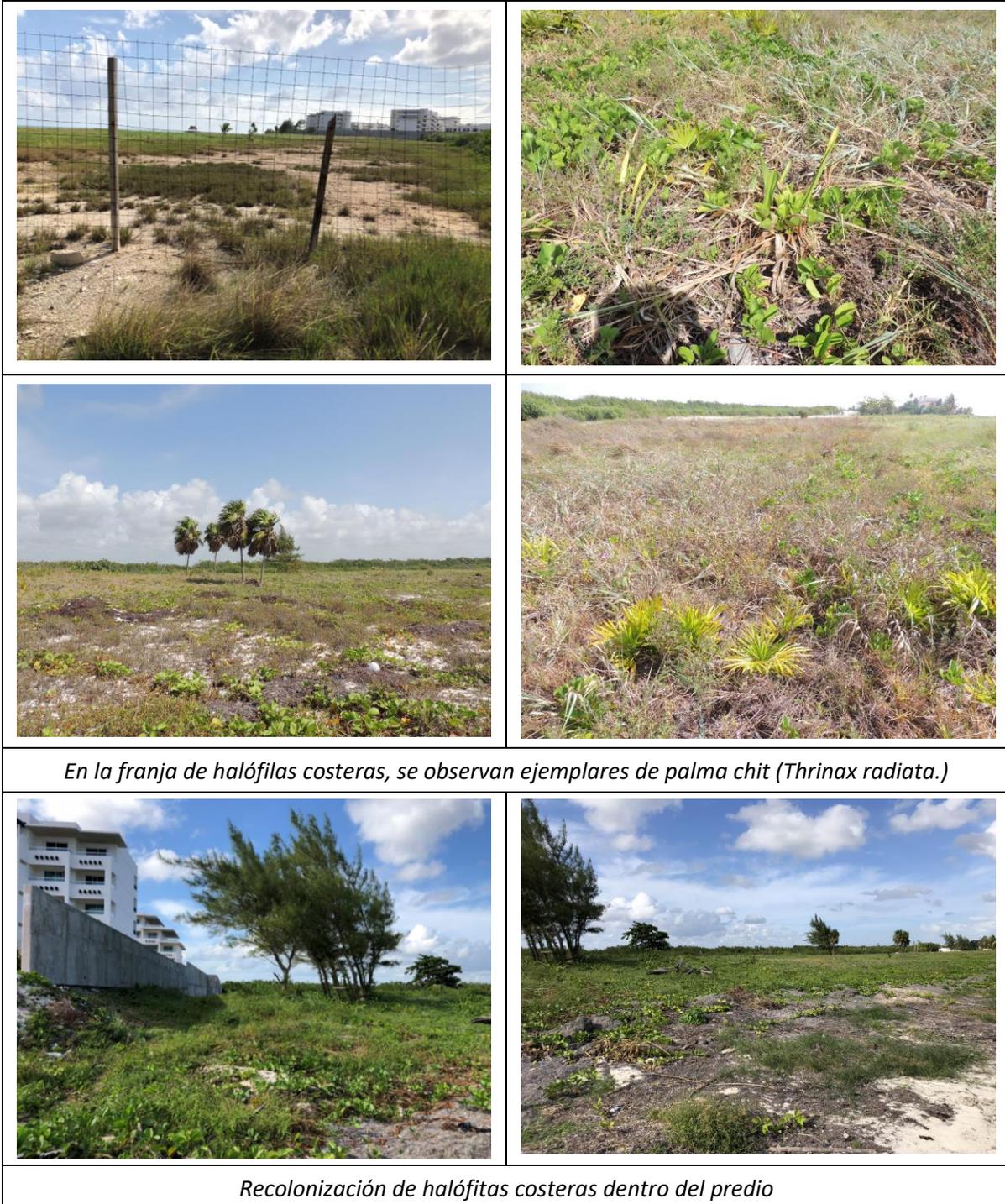
Del listado de especies identificadas en los muestreos realizados para caracterizar la flora silvestre en esta unidad paisajística del proyecto, dos especies se encuentran listadas como especies exóticas según el acuerdo por el que se determina la lista de las especies exóticas invasoras para México, siendo estas la higuera (*Ricinus communis*) y el zacate Agustín (*Stenotaphrum secundatum*). Sin bien el pino de mar (*Casuarina equisetifolia*) no está dentro de la lista, sí es considerada una especie invasiva que ha afectado y degradado la condición del manglar en la región de estudio.

De las 44 especies identificadas, solo la palma chit (*Thrinax radiata*) se encuentra incluida en el listado de la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010. Dicha especie se encuentra clasificada en la categoría de amenazada (A), lo que de acuerdo con la norma en comento significa que se trata de una especie que podría llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, en dado caso de que sigan operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat, disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones, siempre y cuando no se tomen en cuenta medidas para su protección y conservación.

Un resultado importante a tener en consideración para la caracterización ambiental de esta unidad paisajística, específicamente en relación con la condición de la flora silvestre, es la abundancia de las especies presentes. Si bien se encontraron 44 especies diferentes, las especies grama (*Distichlis spicata*) y el *Chloris inflata*, ambas de la familia Poaceae, representaron el 79.18% de la abundancia total, con 13,737 y 13,637 individuos, respectivamente. A estas especies le siguieron otras dos especies de la misma familia, el pasto fibroso (*Panicum amarum*) y el pasto macollo (*Eragrostis prolifera*), sumando entre ambas especies el 8.98% de los individuos totales estimados. Esto significa que, el resto de las 40 especies representan solo el 11.84% de los individuos totales estimados. Esto nos habla de una uniformidad del paisaje en cuanto a la composición florística.

Por otro lado, el sustrato corresponde a arena de origen biogénico que son profundas y en la superficie se encuentran mezcladas con restos orgánicos principalmente de pastos marinos.

Las siguientes imágenes muestran, las características bióticas de esta unidad de paisaje.



Si bien la franja costera no es un espacio particularmente biodiverso dada su homogeneidad y su inestabilidad, esta vegetación provee de cobertura a ciertas especies como las lagartijas escamosas.

En este marco de referencia ambiental se determina el HSI de la siguiente manera en relación con la distribución espacial potencial de las especies registradas en el frente costero:

HSI= CONDICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

HÁBITAT ÓPTIMO

CONDICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO EN EL SISTEMA AMBIENTAL = 0.7

HÁBITAT ÓPTIMO= 1.0

HSI= 0.7 = 0.7

El valor obtenido nos indica que la condición no es óptima porque la colonización es incipiente. No se encuentra una alta diversidad porque el proceso sucesional es reciente. Esta condición implica que este ensamble tampoco provea una amplia oferta de recursos a la fauna.

UNIDAD DE PAISAJE PLAYA

Esta geoformorma es particularmente dinámica derivado de las mareas, así como fenómenos extraordinarios como el sargazo, mismo que modifican constantemente la amplitud de la playa que varía de acuerdo con la época del año. Acreción con vientos del sureste y acumulación de sargazo y decremento con vientos del norte y marejadas.

La condición de inestabilidad mencionadas y lo homogéneo de su constitución hacen de esta unidad paisajística un espacio carente de vegetación y de vida silvestre salvo por algunas aves playeras que forrajean en la porción que se cubre y descubre en las olas del mar.



Vista de la playa colindante al predio, en época de invierno.



Vista de la playa colindante al predio en época de verano.

IV.1.2. Fauna silvestre

La caracterización de la fauna silvestre se desarrolló en el contexto del Sistema Ambiental definido, el cual se encuentra delimitado por caminos que constituyen un filtro semipermeable ya que es transitado por automóviles, afectando el desplazamiento de mamíferos y reptiles, principalmente.

En cuanto al sitio objeto de la intervención, éste no representa un hábitat que provea cobertura, refugio, alimento o área de crianza para la fauna silvestre, ya que no posee vegetación y sus propiedades naturales han sido eliminadas; lo que implica, también, que no sea un área de uso permanente para la fauna silvestre.

En contraste con lo anterior, los espacios que no serán intervenidos, que corresponden al manglar que en él se desarrolla, son fuente de agua y recursos para la fauna. Destaca la presencia de aves, principalmente, ya que es un sitio que se inunda de manera intermitente.

El muestreo se realizó de manera directa e indirecta. El directo consistió en observación durante recorridos diurnos y crepusculares utilizando las rutas indicadas que incluyen el terreno y cuya orientación y amplitud permitieron un trabajo de campo sistemático y el indirecto fue realizado con la búsqueda de rastros como huellas, excretas, pelo, egagrópilas y cantos.

Descripción del método de muestreo

Para el muestreo de mamíferos se aplicaron tres métodos diferentes; para estimar la densidad y registrar las especies de roedores se colocaron cuadrículas con 30 trampas tipo Sherman por dos días las cuales fueron cebadas con una mezcla de avena y crema de cacahuate para atraer y garantizar la captura de los roedores, acumulando un esfuerzo total de 48 h por trampa. Para el registro de especies de mamíferos de talla mediana y

grande se dispusieron de 3 cámaras trampa por 5 días, acumulando un esfuerzo de trapeo de 360 h. Las cámaras se colocaron a una altura promedio de 35 cm y fueron programadas para hacer dos disparos al momento de detectar el movimiento de cualquier tipo de organismo. Unas cámaras fueron cebadas con frutas como atrayente para especies frugívoras y herbívoras y, otras fueron cebadas con vísceras de pollo como atrayente para especies carnívoras. El tercer método empleado fue el identificar rastros que evidenciaran la presencia de especies de mamíferos como huellas de pisadas, excretas, piel, pelo, osamentas, principalmente.

Para caracterizar la avifauna se utilizó el método de conteo por puntos, para ello se seleccionaron sitios aleatoriamente, en cada punto se realizaron observaciones con duración de 30 minutos cada una por tres días. Se observaron y anotaron todos los individuos que se percharon a los alrededores y los que pasaron volando. Las observaciones se realizaron entre las 06:00 a 08:00 h. Estos muestreos directos realizados para cada grupo taxonómico de acuerdo con Jones (1986) y Cherkiss et al. (2005), fueron complementados con recorridos diurnos mediante el uso de transectos lineales aleatorios y el registro de huellas y cualquier otro signo que evidencie la presencia de fauna vertebrada, de tal manera que fue determinado cualquier taxón avistado.

Para la herpetofauna se realizaron recorridos buscando los individuos directamente o evidencias de su presencia, como mudas de piel. Los recorridos se hicieron por la mañana entre las 06:00 a 10:00 h, cuando es más fácil observarlos y capturarlos para su identificación, en caso de ser necesario. Se buscaron en los lugares que usan como madriguera, entre ellos debajo o entre piedras, en o debajo de troncos o ramas y entre hojarasca.

La herpetofauna se determinó mediante la recopilación de claves dicotómicas de Flores-Villela et al. (1995), los cambios taxonómicos fueron siguiendo a Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004), Frost et al. (2006), Wüster et al. (2005) y Smith (2005). La mastofauna fue determinada según Medellín et al. (1997), Wilson y Reeder (1993), Arita y Ceballos (1997) y Reid (1997), mientras que los cambios taxonómicos fueron siguiendo a Ceballos et al. (2005) y Ramírez-Pulido et al. (2005). Las aves fueron identificadas mediante las guías de Howell y Webb (1995) y Edwards (2003), la taxonomía y nombres actuales se realizaron según la American Ornithologist Union (AOU) (1998). Para el caso de la herpetofauna, las especies endémicas se registraron según Flores-Villela (1993); Ceballos et al. (2005) para los mamíferos; Howell et al. (1995) para las aves y, la NOM-059-SEMARNAT-2010 para todas las clases.

Respecto a determinar si al muestreo fue o no representativo en el predio, hay que tomar en cuenta que resulta imposible registrar la totalidad de las especies presentes en un área determinada (Jiménez, 2003). Este es un grave problema dado que la riqueza específica (S) es la principal variable descriptiva de la biodiversidad; razón por la cual se utilizaron cámaras espías que son muy útiles para el registro de fauna en movimiento, escurridizas que difícilmente se logran observar en una caminata normal de muestro. Por lo que, la

riqueza específica (S) para cada sitio estudiado es confiable para ser analizado. Hay que tomar en cuenta que una especie puede variar su distribución en función de cambios en el ambiente, de manera que esta se pueda ver ampliada o disminuida.

La metodología empleada para la estimación de la abundancia relativa, en donde según Franco (2011) “la diversidad de las comunidades habitualmente se analiza a través del patrón o patrones de distribución de la abundancia entre especies”, siendo que ésta es “la fracción con la que contribuye dicha especie a la abundancia total” (Franco, 2011).

Resultados del muestreo de fauna.

Así mismo, para estimar la biodiversidad del ecosistema se calculó el índice de Shannon-Wiener:

Para ello se utilizó la siguiente fórmula:

$$H' = \sum_{i=1}^s (p_i)(\ln p_i)$$

Donde:

H' = diversidad (bits/individuo).

S = número de especies.

P_i = proporción del número de individuos de la especie i con respecto al total (n_i/N).

n_i = número de individuos de la especie i .

N = número de todos los individuos de todas las especies.

Finalmente, para terminar el análisis del ecosistema se calculó el índice de equitatividad a través de la siguiente fórmula:

$$E = J = H' / H_{max}$$

Donde:

$$H_{max} = \ln S$$

S = número de especies (j : justness =equidad)

El índice de Shannon-Wiener se calculó con los datos directos recabados por cada grupo faunístico. Cabe destacar que se observó la presencia de 17 especies diferentes de aves, pertenecientes a 16 géneros y 15 familias. Las únicas familias que presentaron dos especies diferentes fueron: Ardeidae, con las especies *Egretta caerulea* y *E. thula*; Icteridae, con *Dives dives* y *Quiscalus mexicanus* y, Tyrannidae, teniendo a las especies

Pitangus sulphuratus y *Tyrannus melancholicus*. El resto de las familias de aves estuvieron representadas por una sola especie.

Los resultados obtenidos se pueden apreciar en los siguientes cuadros:

Abundancia relativa e índice de diversidad Shannon- Wiener para el grupo faunístico "aves".

No.	Nombre común	Nombre científico	Estatus	Variables para descripción de abundancia			
				Abundancia absoluta	Abundancia relativa (pi)	LN (pi)	(pi) x Ln (pi)
1	Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>		1	0.0070	-4.9558	-0.0349
2	Carpintero cheje	<i>Melanerpes aurifrons</i>		4	0.02817	-3.5695	-0.1006
3	Cenzontle tropical	<i>Mimus gilvus</i>		9	0.0634	-2.7586	-0.1748
4	Chipe charquero	<i>Parkesia noveboracensis</i>		2	0.0141	-4.2627	-0.0600
5	Chotacabras	<i>Chordeiles acutipennis</i>		3	0.0211	-3.8572	-0.0815
6	Fragata tijetera	<i>Fregata magnificens</i>		6	0.0423	-3.1641	-0.1337
7	Garza azul	<i>Egretta caerulea</i>		1	0.0070	-4.9558	-0.0349
8	Garza blanca	<i>Egretta thula</i>		1	0.0070	-4.9558	-0.0349
9	Gaviota	<i>Thalasseus maximus</i>		19	0.1338	-2.0114	-0.2691
10	Gaviotilla	<i>Charadrius vociferus</i>		26	0.1831	-1.6977	-0.3109
11	Golondrina	<i>Progne subis</i>		11	0.0775	-2.5579	-0.1981
12	Luis bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>		8	0.0564	-2.8764	-0.1620
13	Paloma de collar	<i>Streptopelia decaocto</i>		7	0.0493	-3.0099	-0.1487
14	Pelicano	<i>Pelecanus occidentalis</i>	A	6	0.0423	-3.1641	-0.1337
15	Tirano pirirí	<i>Tyrannus melancholicus</i>		15	0.1056	-2.2478	-0.2374
16	Tordo cantor	<i>Dives dives</i>		10	0.0704	-2.6532	-0.1868
17	Zanate mayor	<i>Quiscalus mexicanus</i>		13	0.0915	-2.3909	-0.2189
Totales			1	142	1.0000		2.5207

Variable	Valor
Riqueza (S)	17
H' Calculada =	2.5207
H max =	2.8332
Equidad (J) =	0.8897
H max - H' =	0.3125

En cuanto al grupo de aves, el índice de diversidad observado de acuerdo con el método de Shannon Wiener fue calculado en 2.5207, mientras que la diversidad máxima esperada que pudiera presentarse en la comunidad es de 2.833, lo cual nos da un índice de equidad de 0.8897, esto indica que las 17 especies de aves reportadas, presenta cada una el 88.97% de probabilidad de ser encontradas en el sitio.

Especies en la NOM 059-SEMARNAT-2010

Dentro de la norma se identificó únicamente a una especie de aves denominada pelícano (*Pelecanus occidentalis*) en la categoría de amenazada (A).

Abundancia relativa e Índice de diversidad Shannon- Wiener grupo faunístico/reptiles

No.	Nombre común	Nombre científico	Estatus	Variables para descripción de abundancia			
				Abundancia absoluta	Abundancia relativa (pi)	LN (pi)	(pi) x Ln (pi)
1	Iguana	<i>Ctenosaura similis</i>	A	7	0.3684	-0.9985	-0.3679
2	Lagartija	<i>Anolis tropidonotus</i>		9	0.4737	-0.7472	-0.3539
3	Tolóc	<i>Basiliscus vittatus</i>		3	0.1579	-1.8458	-0.2914
Totales			1	19	1.0000		1.0133

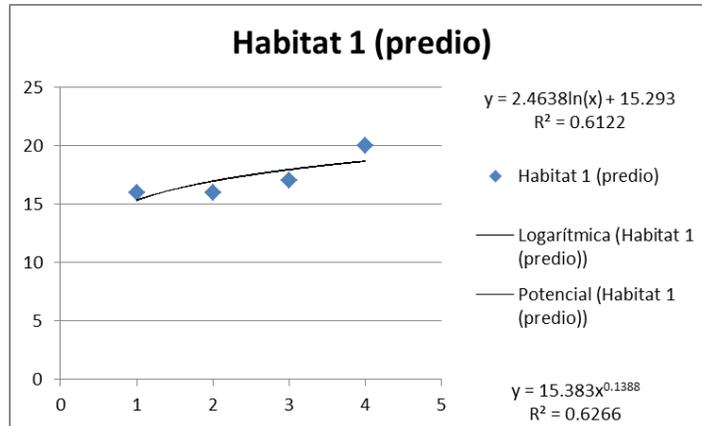
Variable	Valor
Riqueza (S)	3
H' Calculada =	1.0133
H max =	1.0986
Equidad (J) =	0.9223
H max - H' =	0.0853

Finalmente, para el grupo de los reptiles, el índice de diversidad observada de acuerdo con el método de Shannon Wiener fue calculado en 1.0133, mientras que la diversidad máxima que puede ser observada en la comunidad es de 1.0986, lo cual nos da un índice de equidad de 0.9223 esto indica que las 3 especies de reptiles reportadas presentan, cada una, el 92.23 % de probabilidad de ser encontradas en el sitio.

Especies en la NOM 059-SEMARNAT-2010

Dentro de la norma se identificó únicamente a una especie de reptil denominada iguana gris (*Ctenosaura similis*) en la categoría de amenazada.

Para demostrar la confiabilidad del muestreo, se presenta la curva de acumulación de especies en donde siendo R² logarítmica mayor que la expresión potencial, se realizó el siguiente modelo logarítmico.



Modelo potencial predio

M	Alfa	Beta	Resultado
5	15.383	0.1388	19
6	15.383	0.1338	20
7	15.383	0.1338	20

Entonces nos dice que, a mayor número de muestras, hay un incremento del resultado. Sin embargo, el método no paramétrico de Chao2 nos dice que el muestreo es representativo pues no hay especies faltantes.

Taxa	Familia	Nombre común	Nombre científico	M1	M2	M3	M4	M5
Ave	Pandionidae	Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	0	0	0	1	1
	Picidae	Carpintero cheje	<i>Melanerpes aurifrons</i>	2	0	1	1	3
	Mimidae	Cenzontle tropical	<i>Mimus gilvus</i>	2	2	3	2	4
	Parulidae	Chipe charquero	<i>Parkesia noveboracensis</i>	0	0	1	1	2
	Caprimulgidae	Chotacabras	<i>Chordeiles acutipennis</i>	1	1	0	1	3
	Fregatidae	Fragata tijereta	<i>Fregata magnificens</i>	3	1	1	1	4
	Ardeidae	Garza blanca	<i>Egretta thula</i>	0	0	1	1	2
		Garza azul	<i>Egretta caerulea</i>	0	0	1	1	2
	Sternidae	Gaviota	<i>Thalasseus maximus</i>	8	4	4	3	4
	Charadriidae	Gaviotilla	<i>Charadrius vociferus</i>	10	8	5	3	4
	Hirundinidae	Golondrina	<i>Progne subis</i>	5	3	3	0	3
	Tyrannidae	Luis bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	1	4	2	1	4
	Columbidae	Paloma de collar	<i>Streptopelia decaocto</i>	4	1	1	1	4
	Pelecanidae	Pelicano	<i>Pelicanus occidentalis</i>	4	1	1	0	3
	Tyrannidae	Tirano pirirí	<i>Tyrannus melancholicus</i>	5	5	2	3	4
	Icteridae	Tordo cantor	<i>Dives dives</i>	3	2	1	4	4
		Zanate mayor	<i>Quiscalus mexicanus</i>	6	3	2	2	4
Reptil	Iguanidae	Iguana	<i>Ctenosaura similis</i>	4	2	1	0	3
	Dactyloidae	Lagartija	<i>Anolis tropidonotus</i>	2	2	3	2	4

Taxa	Familia	Nombre común	Nombre científico	M1	M2	M3	M4	M5
	Corytophanidae	Tolóc	<i>Basiliscus vittatus</i>	1	0	0	2	2
Riqueza acumulada				16	16	17	20	20

Sobs	Singletes	Dobletes	Chao 2	Especies faltantes
20	1	4	20.06	0.06



Aves observadas en el predio del proyecto "SEVEN": garza blanca (*Egretta thula*), garza azul (*Egretta caerulea*) y zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*).

CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos, se concluye que:

- El espacio analizado a nivel del Sistema Ambiental definido que corresponde a la UGA 28 de la MPOELBJ y, del cual, una superficie de 8.15 ha corresponde al predio de interés.
- El predio de interés presenta una superficie con afectaciones previas. No obstante, lo anterior, el sitio guarda una mediana naturalidad dada por el manglar que crece en el área del proyecto que se clasifica como "área nativa de conservación".
- Desde la perspectiva faunística, el terreno estudiado no se considera un reservorio de vida silvestre en la porción cubierta por manglar ya que se encuentra aislado por el boulevard El Cid, rellenos y actividades previas al interior como caminos e infraestructura eléctrica.
- En lo referente a los espacios sin vegetación, estos no son usados por la fauna silvestre como sitio de refugio, anidación, alimentación o con otro objetivo, ya que no tienen las condiciones propicias para brindar esos servicios a la fauna silvestre.

- El espacio analizado se encuentra fragmentado por un sistema de caminos que actúan como filtro para animales que no vuelan.
- A nivel predial la fragmentación corresponde a la superficie intervenida en la zona.

IV.2. Aspectos abióticos generales.

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

IV.2.1. Clima

El clima predominante en el estado de Quintana Roo es de tipo tropical cálido subhúmedo, con lluvias en verano. La precipitación media anual corresponde a 900 mm. La temporada de lluvia comprende de mayo a octubre, presentándose los niveles máximos de precipitación entre junio y septiembre. La temporada de estiaje comprende los meses de noviembre a abril. La temperatura media anual es de 25 °C y la evaporación potencial media anual de 1,650 mm.

Por su parte, a la zona de estudio le corresponden los siguientes atributos climáticos: el clima es cálido subhúmedo, con lluvias todo el año, pero presentándose mayores abundancias en verano. De acuerdo con la clasificación de Köepen, modificada por García (1968), la clasificación del clima mencionado es: Ax'(wo)iw".

La temperatura máxima del verano, en los meses de abril a octubre, que son los más cálidos puede llegar a alcanzar los 39°C. En invierno, durante los meses de noviembre a marzo, las temperaturas más bajas oscilan entre 24°C y 25°C. La temperatura media anual para la zona es de 27°C, con oscilación de 4.5°C, ésta baja variación permite considerar un clima de tipo isotermal. La escasa oscilación térmica sugiere que la marcha de la temperatura sea de tipo "Ganges" (Negrete, 1988).

La precipitación total anual está por encima de los 1,500 mm. Esta precipitación a pesar de estar presente todo el año, no ocurre en las mismas cantidades. Durante la temporada de lluvias, de junio a diciembre, se aporta el 75% del total con un valor de precipitación media en conjunto de 830 mm. A diferencia, en la temporada seca, de enero a mayo se aporta el 25% de la precipitación total anual, registrándose un valor de precipitación media en conjunto de 280 mm.

A) Huracanes

Por su situación geográfica, la costa de Quintana Roo manifiesta una alta incidencia de fenómenos meteorológicos, bajo distintos tipos e intensidades. De manera específica corresponde con la zona de mayor incidencia de huracanes en la República Mexicana. El 46% de los huracanes que tocaron costas mexicanas en un periodo de 50 años pasaron por Quintana Roo. Las costas del estado han sido tocadas por 33 huracanes en los últimos 22 años, siendo las áreas más afectadas la zona norte y centro del estado. La temporada de estos eventos abarca desde junio a noviembre, siendo septiembre el mes más crítico.

Los huracanes, que son el fenómeno más catastrófico, se forman a partir de una tormenta tropical, afectan a las costas de Quintana Roo en dos matrices: una en el mar Caribe, frente a las costas de Venezuela y Trinidad, y la otra en el Atlántico oriental, que después de atravesar América Central y las Antillas menores, doblan hacia el norte para dirigirse a las costas de Florida.

Como un efecto secundario, los huracanes generalmente desprenden gran cantidad de árboles y arbustos produciendo cientos de toneladas de material vegetal combustible, lo que puede generar incendios de grandes proporciones una vez que llega la temporada de estiaje.

B) Depresiones y tormentas tropicales.

Estos fenómenos son similares en temporada, estructura y comportamiento a los huracanes, sólo que no desarrollan velocidades de viento tan altas.

C) Nortes.

Estos son masas de aire húmedas y frías que provienen del norte del Océano Atlántico, así como del continente y que alcanzan altas velocidades. Provocan grandes descargas de agua acompañadas de vientos hasta de 100 km/h, lo que hace descender la temperatura local considerablemente. Estos fenómenos se presentan en los meses de noviembre a febrero y, eventualmente, hasta marzo.

Independientemente de que se trate de huracán, tormenta tropical o norte, estos fenómenos son importantes agentes en la modificación de las costas de Quintana Roo. La fuerza del embate ocasiona muertes en la flora y fauna del litoral. Estas pérdidas, además, se presentan en extensiones considerables. Las comunidades vegetales costeras, en particular la duna y el manglar, sufren rupturas, desgajamiento y “quemaduras” por sal marina, de tal forma que se modifica temporalmente el paisaje.

D) Vientos.

Los vientos dominantes de febrero a julio son los alisios, provenientes del sureste con velocidades de 10 km/h en promedio y hasta 30 km/h durante perturbaciones tropicales (López-Rivas, 1994). Se presentan vientos del norte durante los meses de invierno, particularmente de noviembre a marzo. Estos vientos pueden llegar a alcanzar rachas de

entre 80 a 90 km por hora, provocando lluvias, fuertes oleajes y marejadas. Se considera que los "Nortes" son uno de los principales factores que contribuyen al proceso de erosión de las playas en el estado.

IV.2.2. Geología y geomorfología.

En el área de estudio afloran depósitos carbonatados del Cuaternario. Estos depósitos se encuentran distribuidos en una franja aproximada de 2.5 km a partir de la línea de costa. Los depósitos sedimentarios que afloran en superficie están representados por una unidad de calcarenitas biogénicas semiconsolidadas con estratos laminares y que en algunas zonas presentan estratificación cruzada. En la zona costera existe una extensa zona lagunar o de humedales con depósitos de lodos calcáreos, arcillas y arena.

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

Geológicamente en el sitio del proyecto, el subsuelo está constituido en los primeros 9 m de profundidad por dos unidades semi-compactas muy deleznales que se distinguieron por su composición litológica, color y dureza. La primera alcanza de 1 a 3 m de profundidad que corresponde a la duna de arenas, seguida por otro estrato bien clasificado de calcarenitas que alcanza entre los 8 y 9 m de profundidad, subyaciéndolas se encontró hasta los 18 m de profundidad una caliza color crema compacta que muestra más solidez a mayor profundidad.

IV.2.3. Edafología.

La edafología de la zona está representada por suelos jóvenes y poco consolidados. Esto se debe a la reciente emergencia de la losa peninsular. Los suelos del corredor Cancún-Tulum pertenecen a las siguientes categorías: litosol, asociación litosol-rendzinas, regosol, gleysol, solonchak, e histosol. En la costa los suelos son arenosos, de grano fino, permeables y con poca materia orgánica, tipo regosol calcárico.

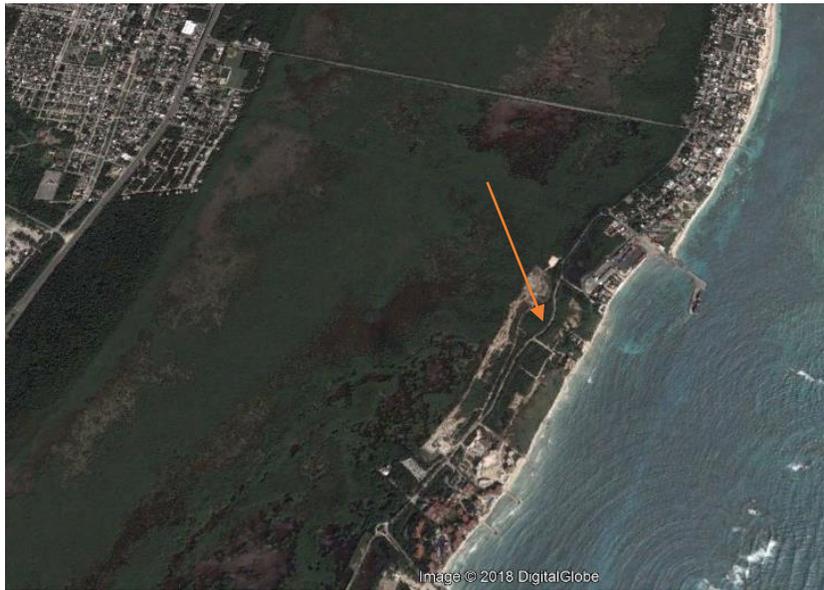
La unidad de suelo primario es de tipo regosol calcárico e histosol calcárico. Por su origen geológico, esta zona, como toda la península de Yucatán, presenta aspectos fisiográficos singulares. La franja costera en especial, es una zona plana en donde se encuentran áreas inundadas e inundables, que es característica del predio en comento. El litoral es arenoso de origen marino.

Dada la solubilidad de la roca en la Península de Yucatán, son frecuentes las dolinas y las depresiones, donde se acumulan arcillas de descalcificación. La zona litoral posee salientes

rocosas, cordones, espolones y lagunas pantanosas intercomunicadas hacia el océano por canales (INE/SEMARNAP, 1998).

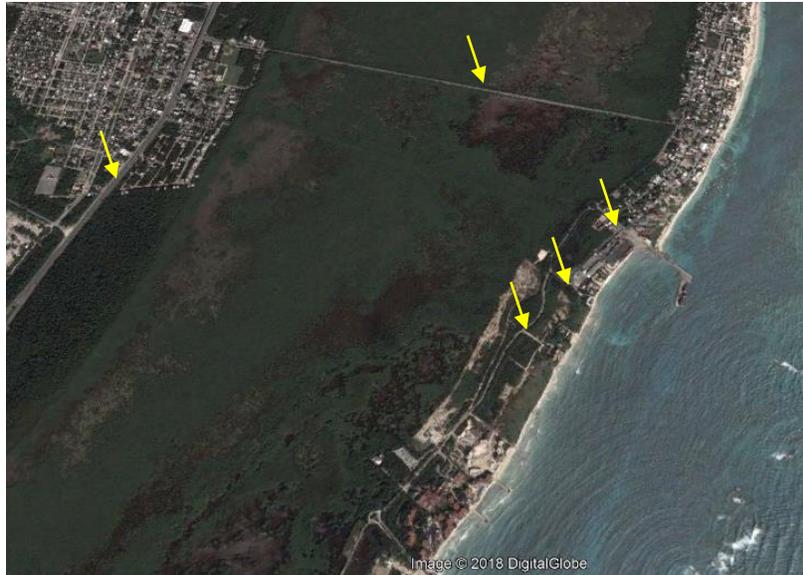
IV.2.4. Hidrología

Tomando en consideración la información consultada y utilizando una imagen de relieve de la NASA, se traza la cuenca de manglar basado en la figura relieve y los datos proporcionados por los estudios anteriores. En ella se observa que, el predio pertenece a dicha cuenca y que la zona noroeste que se encuentra siempre inundada es parte de esta unidad hidrológica.



La flecha indica el límite de la cuenca.

Para el presente estudio se debe mencionar que la cuenca de manglar “Humedales de Puerto Morelos” ha sido seccionada por varios caminos de acceso, dando lugar a posibles fronteras de flujo nulo. Es de considerar que, la construcción de los caminos de acceso a la playa a lo largo de toda la cuenca de manglar da como resultado un cambio en el sistema de flujo superficial formando bordos o posibles escalones que pueden verse superados en situaciones extraordinarias en las zonas donde los caminos tengan cotas menores a las inundaciones comunes. En la imagen se muestra que el predio de estudio se encuentra rodeado por varias barreras de flujo nulo superficial (caminos de acceso construidos con anterioridad).



Las flechas indican las barreras de flujo

El predio de estudio se encuentra ubicado dentro de una unidad hidrológica conocida como Humedales de Puerto Morelos; particularmente la parte noroeste del predio se encuentra intermitentemente inundada. El agua en esta unidad hidrológica es una mezcla de agua de precipitación; sin embargo, tiene una relación con el acuífero ya que los potenciales hidráulicos medidos muestran una correspondencia directa. La calidad del agua es coincidente con la observada en la superficie de los barrenos exploratorios; particularmente el punto monitoreado no tiene una respuesta directa a la influencia de las mareas. En el sitio no hay descargas de la cuenca del manglar directas al mar.

La hidrogeoquímica es una herramienta que sirve para diagnosticar el movimiento del agua subterránea y las consecuencias que sufre al circular por los diferentes estratos que conforman el subsuelo, pero en este caso dado que estamos en una zona costera, el agua que se presenta se encuentra degradada desde la superficie por la influencia de la marea y la poca distancia que se encuentra de la costa, sin embargo solo se referirán los valores de sus parámetros para su conocimiento y comparación con los límites permisibles.

Parámetro	Unidad	Metodología	Limite permisible OMS*	Muestra de agua
Temperatura	°C	NMX-AA-007-SCFI-2000	---	25
pH	pH	NMX-AA-008-SCFI-2000	6.5-8-5	6.99
Conductividad eléctrica	Mmhos cm ⁻¹	NMX-AA-93-1997	1,600	11,100
Sólidos disueltos totales	mg L ⁻¹	NMX-AA-020-1980	1,000	9,500
Cloruros	mg L ⁻¹	NMX-AA-073-SCFI-2001	250	7,420
Alcalinidad total	mg L ⁻¹	NMX-AA-036-SCFI-2001	200	1,870
Dureza total	mg L ⁻¹	NMX-AA-072-SCFI-2001	500	3,570
Dureza de calcio	mg L ⁻¹	NMX-AA-072-1SCFI-2001	250	1,440
Dureza de magnesio	mg L ⁻¹	NOM-AA-072-1981	250	2,130

Parámetro	Unidad	Metodología	Limite permisible OMS*	Muestra de agua
Sodio elemental	mg L ⁻¹	NOM-AA-072-1981	200	921
Nitrógeno de nitratos	mg L ⁻¹	NOM-AA-079-SCFI--2001	10	7.2
Sulfatos	mg L ⁻¹	NMX-AA-072--SCFI-2001	400	520

Los valores que resultaron del análisis físico-químico de la muestra tomada en los terrenos de la zona de estudio reflejan que se trata de agua salada, los valores del parámetro de conductividad eléctrica arriba de 11,000 Mmhos cm⁻¹ y el de cloruros arriba de 7,000 mg L⁻¹ así lo definen, inclusive los demás parámetros reflejan más del 90% arriba del límite permisible.

IV.2.5. Estratigrafía.

Dada la ausencia de afloramientos cercanos que indicaran la secuencia estratigráfica del lugar, en el predio del proyecto se realizó un sondeo estratigráfico constituido de cinco perforaciones exploratorias. Este estudio tuvo el objetivo de obtener la secuencia geológica del subsuelo y, adicionalmente, definir la mecánica que sigue la circulación del agua subterránea. La ubicación de cada punto se indica en la siguiente tabla y figura:

Punto de sondeo	Coordenada geográfica	
	Latitud	Longitud
1	20° 50' 21.4''	86° 53' 04.4''
2	20° 50' 17.6''	86° 53' 05.7''
3	20° 50' 17.2''	86° 53' 08.2''
4	20° 50' 14.1''	86° 53' 08.7''
5	20° 50' 12.1''	86° 53' 12.1''

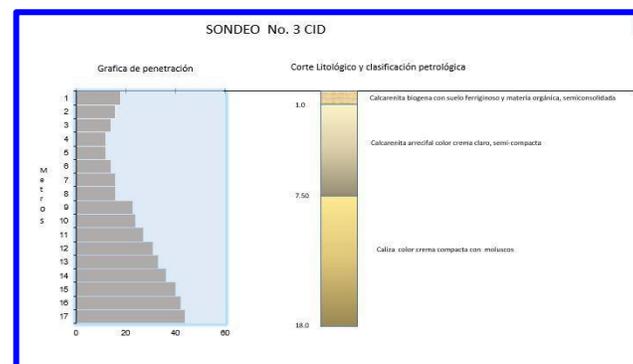
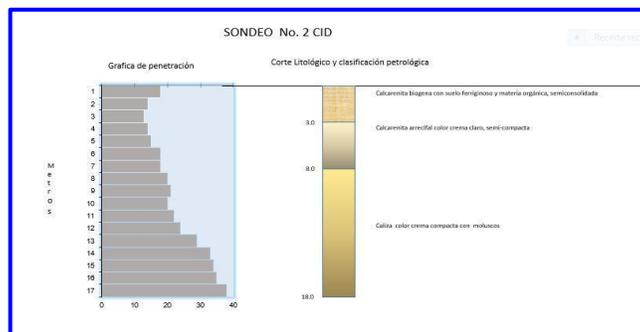
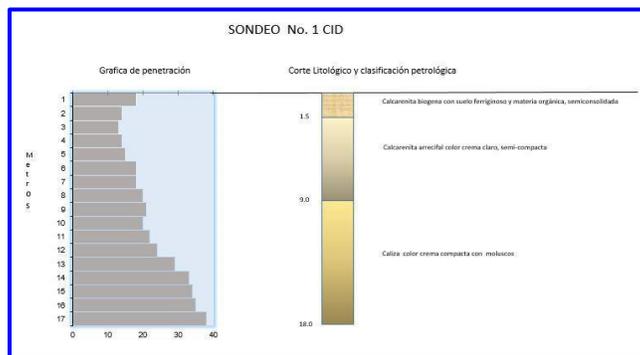
En términos generales, en la zona de estudio se pudieron detectar tres horizontes de sedimentos diferentes por su color, dureza y composición petrográfica que fue analizada y detectada directamente durante las perforaciones exploratorias.

La primera unidad encontrada se refiere a unas calcarenitas semipermeables de color crema con sedimentos ferruginosos que confinan la infiltración natural del agua pluvial dando origen a grandes extensiones de humedales que finalmente se han ido afectando por la influencia de la marea. Esta alcanza hasta tres metros de profundidad, pero en la mayoría de su extensión está a nivel del mar guardando espesores de un metro como se detectó en los sondeos exploratorios.

La segunda unidad encontrada se refiere a una calcarenita blanca, bien clasificada y con abundante fauna de tipo arrecifal que alcanza hasta 8 m de profundidad. De acuerdo con

los sondeos, se distribuye rítmicamente en toda el área presentando un pequeño deslizamiento cortical de la base en la zona norte entre los sondeos No. 1 y No. 2; sin embargo, se observa que continuaba la deposición de acuerdo con la cuenca de la costa.

La tercera unidad perforada constituye una roca caliza color crema con abundantes fósiles de braquiópodos de edad geológica del cuaternario, similar a la parte superior de la formación Felipe Carrillo Puerto, que aflora al poniente del área. Dado las características de solidez de estos paquetes de sedimentos, se sugiere que las cimentaciones se apoyen a profundidades mayores a los 12 m, ya que va aumentando la solidez de la roca caliza a mayor profundidad como se puede observar en las gráficas de penetración de cada uno de los sondeos. La siguiente imagen muestra un esquema de la estratigrafía del área que contiene el predio, tal y como se muestra en las siguientes imágenes.



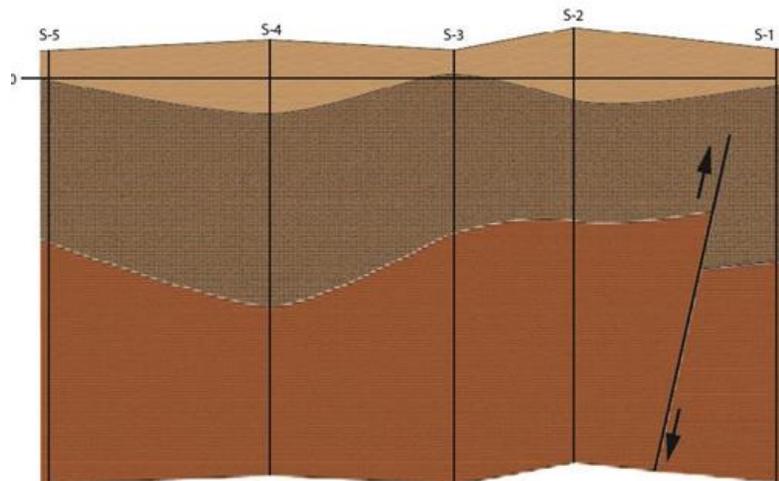
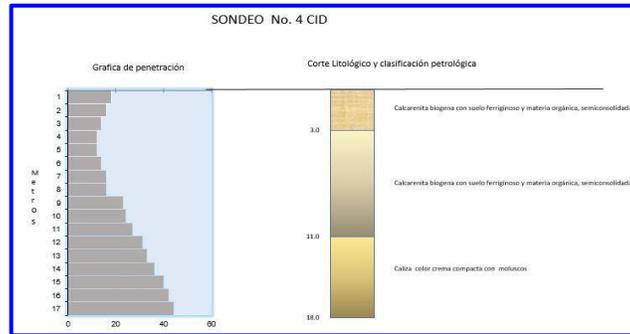


Imagen de sección geológica.

Transportando la información geológica a una sección y apoyándonos en las referencias de las cotas obtenidas en los brocales de cada sondeo exploratorio, podemos observar que existe una concordancia en la depositación de los tres horizontes entre los espacios establecidos entre los sondeos No.2 al sondeo No.5, pero entre los espacios del sondeo No. 1 y No. 2 se observa un ligero desplazamiento del contacto de la roca caliza y la calcarenitas a la profundidad de los 8-9 m de una diferencia de 3 m aproximadamente, indicando un desplazamiento de la corteza en ese tiempo geológico.

CONCLUSIONES.

- El área de estudio está conformada por depósitos carbonatados como arenas, calcarenitas, calizas arrecifales, lodos calcáreos, arcillas entre otros componentes característicos locales.
- Las características del subsuelo, los sondeos exploratorios nos reflejaron que los primeros 9 m de profundidad se encuentra una calcarenita semiconsolidada por la resistencia de esfuerzos y presiones, por lo que se recomienda alcanzar para

algún proyecto constructivo profundidades mayores a los 12 m, de profundidad en donde la roca caliza es más sólida y resistente a las cargas y esfuerzos.

- Existen en la región alineamientos como parte de una red de fracturamiento subterráneo con una dirección preferencial de oeste hacia la línea de costa, con una carga hidráulica de aproximadamente 0.5 m tendiendo a 0m cuando se acerca a la playa.
- Por debajo de las calcarenitas se identificó una unidad de calizas arrecifales formada por restos fósiles y horizontes arenosos.
- En las calizas arrecifales identificadas, a partir de los 15 m de profundidad, se localizaron zonas cársticas (cavidades) por donde circula agua continental o de mezcla.
- Geoeléctricamente se identificó una capa somera con valores de baja resistividad eléctrica con un espesor entre 5 y 8 m. Estas bajas resistividades se asociaron al escurrimiento natural del agua salobre del humedal.
- Conforme se profundizó en el subsuelo la resistividad eléctrica se incrementó por la presencia de agua de menor salinidad (agua continental).
- La temperatura del agua del acuífero a nivel freático oscila entre 26.72 y 28.92°C, los valores decrecieron a profundidad y a los -40 m la temperatura fue de 25.09 °C.
- La conductividad eléctrica del agua del acuífero presentó valores a nivel freático entre 652 y 7100 $\mu\text{S cm}^{-1}$. El valor mínimo corresponde al sitio más alejado de la costa y el mayor el más cercano a la línea de costa.
- El techo de la interfase salina se ubicó a los -25 m.
- El oxígeno disuelto del agua del acuífero registró valores a nivel freático entre 0.20 y 2.81 mg L^{-1} . A profundidad el oxígeno disuelto decrece hasta valores menores de 0.12 mg L^{-1} .
- Por medio de la concentración de oxígeno disuelto, se identificó a partir de los -25 m un incremento hasta 5.37 mg L^{-1} , para después volver a registrar valores mínimos. Este incremento abrupto se asoció a la presencia de un flujo subterráneo de agua de diferente calidad que circula en un medio muy permeable.
- La concentración de sólidos totales disueltos en el agua del acuífero mantiene valores a nivel freático entre 400 y 4,500 mg L^{-1} , los mínimos más alejados a la costa y los mayores cercanos a la costa.
- A los -15 m de profundidad en la zona costera del predio los sólidos totales tuvieron un incremento llegando a 6,000 mg L^{-1} .
- Se tiene en la zona más alejada de la costa un espesor de 15 m de agua dulce con un máximo de 1,100 mg L^{-1} de sólidos totales disueltos, mientras que en la costa se tienen entre 15 y 20 m de agua dulce a salobre con concentraciones de sólidos totales disueltos entre 2,300 a 6,000 mg L^{-1} .

- El potencial hidráulico del acuífero oscila entre 1.13 y 0.86 m con respecto al nivel medio del mar, sin considerar el efecto de la marea.
- Los potenciales hidráulicos mayores están hacia el continente y los menores hacia la costa dando un flujo de agua subterránea en esa dirección.
- El comportamiento de la marea es similar al del potencial hidráulico de los barrenos exploratorios con un desfase o tiempo de retraso no mayor a 40 minutos.
- La zona de manglar y no mostraron una correspondencia con las fluctuaciones de la marea, ni siquiera una tendencia de disminución del potencial hidráulico en el tiempo.
- El potencial hidráulico observado en el manglar (humedal) es correspondiente con el observado en los barrenos exploratorios, lo que significa que hidráulicamente puede existir una conexión entre el agua del humedal y el agua del acuífero; aunado a esta situación la calidad del agua subterránea de los primeros metros de los barrenos exploratorios es coincidente con la calidad del agua medida en manglar al noroeste del predio.
- El efecto de la marea se transmitió de manera poco eficiente hasta los barrenos 1 y 2; las eficiencias determinadas son: 54.27% para el 1 y 60.73 % para el 2.
- Los tiempos de retraso de las mareas en los barrenos fueron de 40 minutos, respectivamente, determinándose amplitudes de marea de 4.4 y 4.9 cm.
- La conductividad hidráulica del acuífero se estimó en un rango entre 80 y 8 500 m d⁻¹ y para efectos de cálculos en 2470 m d⁻¹, considerado como valor representativo del estrato de calcarenitas.
- El comportamiento hidráulico sugiere que hacia la costa el acuífero de agua dulce salobre es libre y se encuentra en el estrato de calcarenitas de conductividad hidráulica promedio de 2740 m d⁻¹.
- El predio se encuentra ubicado en la cuenca de manglar denominada Humedales de Puerto Morelos; particularmente la zona noroeste del predio se encuentra relacionada con esta unidad hidrológica; donde, del punto de vista regional, se observa que tiene influencia desde la zona de Punta Petempich hasta Punta Brava. El agua contenida es agua de acumulación de precipitación y agua del acuífero que aflora debido a las cotas que se encuentran por debajo del potencial hidráulico del agua subterránea; existen descargas de esta cuenca hacia el mar de forma superficial y subterránea. La calidad del agua de esta cuenca es una mezcla entre agua de precipitación, agua del acuífero y agua marina (la conexión puede ser por medio de las descargas superficiales o subterránea por medio de la carstificación de las unidades acuíferas).
- Únicamente, cuando existan niveles estáticos extraordinarios, situaciones de oleaje extraordinarias o lluvias extraordinarias ocurrirán inundaciones superficiales. Dadas estas condiciones se debe considerar el correcto diseño del nivel de

desplante del proyecto para situaciones de inundaciones (promedio y extraordinarias). Se recomienda el uso de pilotes para la cimentación ya que contribuye a que exista el flujo subterráneo; así como el superficial que pueda generarse por eventos extraordinarios.

IV.3. Medio socioeconómico

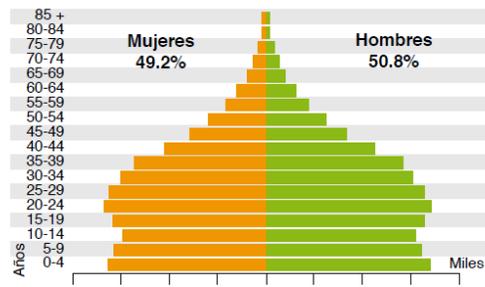
IV.3.1. Demografía

Tomando en cuenta que el decreto por el que se crea el municipio de Puerto Morelos del estado de Quintana Roo se publicó apenas el 06 de noviembre de 2015 en el Periódico Oficial del Estado, perteneciendo con anterioridad al municipio de Benito Juárez, y tomando en cuenta que la información del último censo población directo se realizó en el 2010, la mayor parte de la información de este apartado se realizará considerando al municipio de Benito Juárez.

En los últimos años, el municipio Benito Juárez ha alcanzado elevados niveles en su crecimiento poblacional. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), los últimos datos reportados del censo 2010, en Quintana Roo, hay una población de 1,325 579 de los cuales la mitad de la población son menores de 25 años y con una razón de dependencia por edad de 47.6, el porcentaje de mujeres es de 49.2% y de los hombres del 50.8%.

Composición por edad y sexo

Población total:	1 325 578
Representa el 1.2% de la población nacional.	
Relación hombres-mujeres:	103.2
Hay 103 hombres por cada 100 mujeres.	
Edad mediana:	25
La mitad de la población es menor de 25 años.	
Razón de dependencia por edad:	47.6
Por cada 100 personas en edad productiva (15 a 64 años) hay 47 en edad de dependencia (menores de 15 años o mayores de 64 años).	



El alto crecimiento poblacional que en el municipio se manifiesta resulta en el mayor de los casos de la inmigración proveniente de los diversos estados de la República, conformada por gente que busca más y mejores oportunidades laborales que brinda el desarrollo turístico del municipio.

La distribución territorial del censo de 2010, por municipio coloca a Benito Juárez con una densidad de 661,176 habitantes y en la localidad de Puerto Morelos de 9,188 habitantes.

Superficie (km ²):	44 705
Representa el 2.3% del territorio nacional.	
Densidad de población (hab./km ²):	29.7
Total de municipios:	9
Municipios con mayor población:	
Benito Juárez	661 176
Othón P. Blanco	244 553
Solidaridad	159 310

Municipio	Localidad	Total
005 Benito Juárez	Puerto Morelos	9,188

A) Población Económicamente Activa.

Según datos recabados por el INEGI (2010) en el estado de Quintana Roo hay una población económicamente activa de 668,482, de las cuales, la población económicamente activa ocupada resulto ser 635,607, y la económicamente inactiva de 335,915 habitantes.

Trabajo censo 2010	Quintana Roo
Población de 14 y más años.	1,004,397
Población Económicamente Activa.	668,482
Población Económicamente Activa Ocupada.	635,607
Población Económicamente Activa Ocupada hombres.	390,025
Población Económicamente Activa Ocupada mujeres.	245,582
Población Económicamente Activa Desocupada.	32,875
Población Económicamente Activa Desocupada hombres.	18,426
Población Económicamente Activa Desocupada mujeres.	14,449
Población No Económicamente Activa.	335,915

Población de 12 años o más por condición de actividad según sexo, 1980-1990

P.E.I.= Población Económicamente Inactiva. Fuente: INEGI (1999a).

Sexo	Total	Población económicamente activa		P.E.I.	No especificado
		Ocupados	Desocupados		
1980					
Municipio	23,896	15,100	43	8,753	
Hombres	12,481	ND	ND	1,523	
Mujeres	11,415	ND	ND	7,230	

Sexo	Total	Población económicamente activa		P.E.I.	No especificado
		Ocupados	Desocupados		
1990					
Municipio	116,590	67,104	949	45,854	2,683
Hombres	62,113	50,497	728	9,623	1,265
Mujeres	54,477	16,607	221	36,231	1,418

Ésta diferencia en la proporción de población económicamente activa ocupada, también se observa en la zona urbana de Cancún donde, de acuerdo con el INEGI (1999b), durante 1998, el 83 % de los hombres en edad de laborar ocupaban alguna plaza laboral, mientras que, del total de mujeres en edad de laborar en 1998, solo el 40 % tenían algún empleo.

Porcentaje de la población económicamente ocupada en la zona urbana de Cancún durante 1998, por trimestre.

Concepto	Trimestre			
	Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dic
Población de 2 años o más	70.5	70.6	71.2	70.2
Población económicamente activa	62.4	63.1	62.3	60.4
Tasa específica de participación según sexo				
Total	62.4	62.4	62.3	60.4
Hombres	83.8	83.4	83.2	82.4
Mujeres	40.1	40.1	40.9	37.5

Indicadores trimestrales seleccionados de la población económicamente activa en el área urbana de Cancún, 1998. Fuente: INEGI (1999b).

IV.3.2. Salario Mínimo vigente

A partir del 1 de enero de 2019, el Salario Mínimo General Nacional Diario es de \$102.68 y \$176.72 en la Zona de la Frontera Norte de México. El estado de Quintana Roo forma parte del área de Salarios Mínimos Generales, lo anterior de acuerdo con la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos.

(ver:https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/427043/Salarios_m_nimos_por_rea_geogr_fia_Enero_2019.pdf)

IV.3.3. Nivel de ingreso per cápita.

De acuerdo con los datos proporcionados por el INEGI (1999a), el municipio de Benito Juárez presenta un nivel de ingresos mayor a los del resto del estado. El porcentaje de la población económicamente activa (PEA) que percibe menos de 2 salarios mínimos mensuales en el Municipio es menor al promedio de la entidad, mientras que la población que recibe más de dos salarios mínimos al mes es mayor a la media del Estado.

Nivel de ingresos de la población económicamente activa en el municipio de Benito Juárez al 12 de marzo de 1990.

Población Económicamente Activa	Proporción poblacional (%)	
	Estado	Municipio
Que no percibe ingresos.	7.7	1.0
Que percibe menos de un salario mínimo	14.0	7.9
Que percibe de 1 a 2 salarios mínimos	27.5	23.9
Que percibe más de 2 y menos de 3 salarios mínimos	18.6	21.7
Que percibe de 3 a 5 salarios mínimos	14.7	21.2
Que percibe más de 5 salarios mínimos	10.2	17.2
Que no especifica cuánto gana	7.3	7.1

IV.3.4. Vivienda

En 2010, en Quintana Roo, el total de viviendas particulares habitadas corresponde a 269 235, con un promedio de ocupantes por vivienda de 3.6., tal y como lo indican en los siguientes datos.

Total de viviendas particulares habitadas: 369 235

Promedio de ocupantes por vivienda*: 3.6

*Se excluyen las viviendas sin información de ocupantes y su población estimada.

Viviendas con piso de tierra: 3.7%

De cada 100 viviendas, 3 tienen piso de tierra.

IV.3.5. Servicios públicos

A) Seguridad pública

El Municipio de Benito Juárez cuenta con 17 agencias del ministerio público en las cuales laboraban un total de 42 agentes del ministerio público del fuero común; así mismo, en su

carácter de cabecera municipal, en Cancún se ubica la única agencia del ministerio público del fuero federal, en la cual laboran 5 agentes.

Puerto Morelos cuenta con un cuerpo de policía que se divide en judicial, policía municipal, y policía de tránsito.

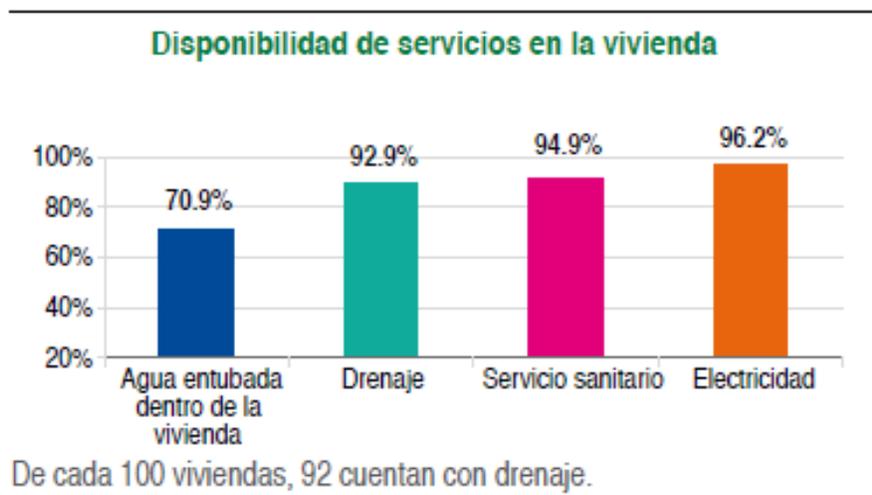
B) Basura y desechos

El Municipio de Benito Juárez en 1998 contaba con una superficie de 4 ha destinadas como tiradero de basura a cielo abierto, y 41 ha de rellenos sanitarios, donde se recibieron en ese año un total de 225 mil toneladas de basura.

Puerto Morelos no cuenta con un basurero municipal. El servicio de recolección es realizado por una empresa concesionaria que transporta los residuos al basurero de Cancún. Esta situación precaria en cuanto al manejo, disposición y tratamiento final de los residuos de tipo doméstico de forma local implica un serio reto para las autoridades competentes. En la zona es posible apreciar vertidos que se realizan de manera dispersa, acopios de basura y un sistema de recolección incipiente

C) Servicios por vivienda

Del total de viviendas existentes en el municipio de Benito Juárez el 70.9% disponen de agua entubada dentro de la vivienda, el 92.9% dispone de drenaje el 94.9% tiene servicio sanitario y el 96.2% dispone de servicios de electricidad.

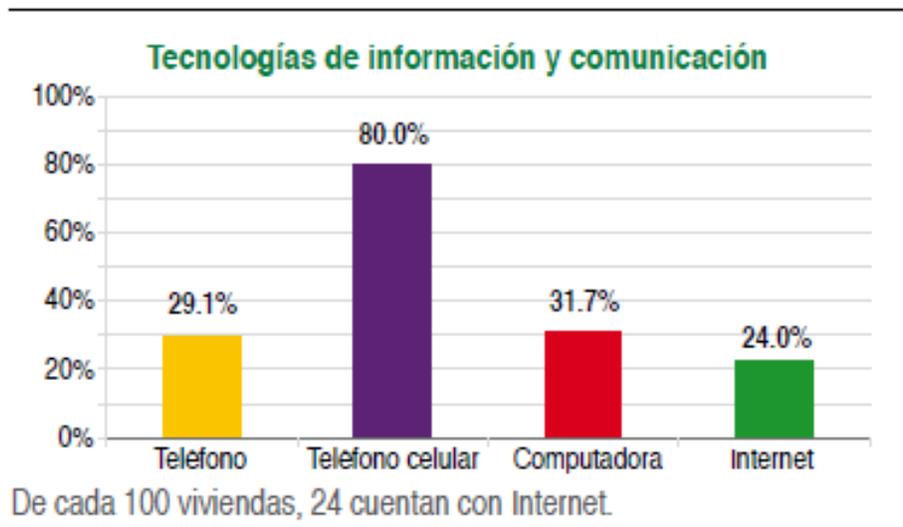


D) Energía eléctrica

Hasta el 5 de noviembre de 1995, un total de 75,053 (95.62 %) viviendas del municipio de Benito Juárez disponían de energía eléctrica, 3,368 (4.29 %) no disponían de ella y en 63 (0.08 %) casos no fue especificado si contaban con este servicio o no.

IV.3.6. Servicios de comunicación y tecnología

El municipio de Benito Juárez cuenta con todos medios de comunicación modernos tales como servicio telefónico local, de larga distancia y móvil, así como de servidores locales de Internet.



IV.3.7. Medios de transporte

A) Transportación terrestre

Puerto Morelos cuenta con una central camionera que la comunica con las poblaciones de la región. Existen servicios de lujo, primera y segunda clase.

Localmente no se cuenta con servicio colectivo urbano de transportación terrestre. Los desplazamientos suelen realizarse en taxis y autos o motos particulares.

B) Transportación aérea

Puerto Morelos se encuentra a 23 km del Aeropuerto Internacional de Cancún, que recibe vuelos particulares, locales e internacionales cotidianamente.

C) Transportación marítima

Puerto Morelos cuenta con un puerto de atraque con una longitud de 70 m administrado por la Administración Portuaria Integral de Quintana Roo.

IV.3.8. Salud

Los servicios de salud son proporcionados principalmente por Servicios Estatales de Salud y Asistencia (SESA), el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), el Sistema de desarrollo familiar (DIF) y la Cruz Roja, así como las fuerzas armadas, tales como el ejército y la marina.

En Puerto Morelos se ofrece medicina preventiva, consulta externa de medicina general. No hay hospital de especialidades.

El municipio cuenta con 16 centros de salud y unidades medico familiares de primer nivel y 4 de segundo nivel, en la cabecera municipal, Cancún, se cuenta con los hospitales generales y gineco-pediátrico de SESA y con un hospital general del IMSS.

A) Seguridad social

El municipio de Benito Juárez cuenta con médicos ofrecidos por las Instituciones Oficiales y Paraestatales, además de servicios médicos particulares localizados la mayoría de ellos en la Ciudad de Cancún.

Para el año de 1995 (INEGI, 1999) un 58.07 % de la población total del estado no contaba con derecho a ningún tipo de seguridad social, mientras que el restante 41.93 % tenía acceso a ellos.

En el municipio de Benito Juárez, hasta finales de 1998, 201,340 habitantes (92.64 %) estaban afiliados al IMSS, y 15,988 (7.35 %) al ISSSTE.

IV.3.9. Educación

Puerto Morelos no cuenta con todos los niveles de escolaridad. Existen centros de educación preescolar, básica y, media. Los estudiantes de media superior y licenciatura, tanto en la modalidad privada como del Estado deben trasladarse a Cancún o bien estudiar fuera del municipio.

El alfabetismo está mejor representado entre las personas de 15 a 29 años, disminuyendo en los grupos de edad más avanzada. La población analfabeta, sin embargo, esta uniformemente distribuida entre los diversos grupos de edad, tal vez como resultado de la lejanía de centros escolares, o bien la necesidad de trabajar antes de estudiar.

Así mismo, la proporción total de mujeres analfabetas en casi el doble de la de hombres, y se distribuyen en todas las clases de edad.

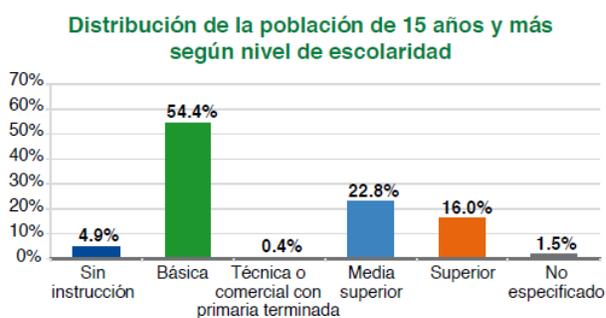
Población de 15 años o más por condición de alfabetismo y sexo según grupo quinquenal de edad, al 5 de noviembre de 1995. Fuente: INEGI (1999a).

Grupo de edad	Total	Alfabeta		Analfabeta		No especificado	
		Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres

Grupo de edad	Total	Alfabeta		Analfabeto		No especificado	
		Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
TOTAL	200,992	100,275	89,800	3,737	6,935	119	126
15-19 años	30,621	14,991	14,877	311	409	14	19
20-24 años	40,106	20,051	18,977	410	615	28	25
25-29 años	39,175	19,906	18,079	407	732	25	26
30-34 años	30,467	15,570	13,607	433	830	12	15
35-39 años	21,544	11,028	9,144	420	928	12	12
40-44 años	13,481	6,854	5,487	368	754	12	6
45-49 años	9,088	4,500	3,502	355	713	12	6
50-54 años	5,920	2,892	2,197	241	583	2	5
55-59 años	3,831	1,690	1,456	234	446	1	4
60-64 años	2,926	1,262	1,100	191	368	-	5
65 y más años	3,833	1,531	1,374	367	557	1	3

De acuerdo con el censo poblacional de 2010, la distribución de la población en Quintana Roo cuenta con el 54.4% de educación básica y el 22.8% con educación media superior, contrario a esto cuenta con una tasa de alfabetización del 97% en jóvenes y en adultos del 91%, lo que evidencia el rezago de educación en el estado ya que se acrecienta en los jóvenes.

Características educativas



De cada 100 personas de 15 años y más, 16 tienen algún grado aprobado en educación superior.

Tasa de alfabetización por grupo de edad:

15-24 años 97.4%

25 y más años 91.8%

De cada 100 personas entre 15 y 24 años, 97 saben leer y escribir un recado.

Asistencia escolar por grupo de edad:

3-5 años: 49.1%

6-11 años: 95.6%

12-14 años: 92.7%

15-24 años: 35.5%

De cada 100 personas entre 6 y 11 años, 95 asisten a la escuela.

IV.3.10. Zonas de recreo

Puerto Morelos como centro de atracción turístico aún en crecimiento no cuenta con una amplia gama de opciones de este tipo.

IV.3.11. Principales actividades productivas

En el aspecto agropecuario, el municipio de Benito Juárez cuenta con una superficie cultivable de temporal de un total de 185 has. Lo que representa un 0.15% a nivel estatal.

Lo que tiene como consecuencia una casi nula participación en el valor total de la participación agrícola para el estado.

Con lo que respecta a la ganadería, el municipio de Benito Juárez aporta un 4.7% de la productividad bruta de la Entidad, el detalle de esta producción se reporta por el INEGI (1998) de la siguiente forma:

Producción ganadera en el municipio de Benito Juárez durante 1998.

Tipo	Cantidad (Cabezas)
Bovinos	233
Porcinos	68,715
Ovinos	992
Caprino	114
Aviar	86,461
Apícola (colmenas)	219
TOTAL	156,734

La actividad de explotación forestal en el municipio de Benito Juárez tiene poco peso, con respecto a la producción maderable del Estado.

Productos maderables del municipio de Benito Juárez.

Producto	Cantidad (m ³)
Maderas preciosas	50
Maderas duras tropicales	1,670
Totales	1,720

El municipio de Benito Juárez registra una relativamente baja producción pesquera, con un 29.72% del total del estado. Esta actividad tiene un importante componente de autoconsumo, por lo que ésta no tiene relación con el desarrollo económico de la zona.

Otro caso es la actividad comercial en el Municipio, dada la actividad turística de la Ciudad de Cancún, la actividad comercial es de gran importancia para la economía de Puerto Morelos. Los establecimientos del municipio de Benito Juárez, constituyen un 46% del total a nivel estatal. Esta actividad genera en el Municipio el 54.6% de la fuerza laboral de la entidad, por el personal que ocupa.

La actividad económica que genera la mayor fuerza laboral y derrama económica es, con mucho, el turismo. Cancún recibe turistas todo el año, provenientes del interior y extranjeros, principalmente de los Estados Unidos, Canadá y algunos países europeos actuando como distribuidor a otras localidades incluyendo a Puerto Morelos.

Actualmente el número de cuartos hoteleros rebasa los 26,500 y con un crecimiento esperado durante los próximos 5 años de 10,000 cuartos más.

V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Tratando de no perder el objetivo primordial de la evaluación del impacto ambiental, entendiéndose éste como “la modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza”, de acuerdo con lo definido en la LGEEPA; que es el de llevar a cabo una identificación y valoración lo más objetiva e imparcial posible de los impactos ambientales producidos por el desarrollo de obras y/o actividades que conforman los proyectos, para posteriormente establecer las medidas de mitigación, prevención, compensación y/o restitución pertinentes, de tal forma que éstos se reduzcan a niveles tolerables por el ambiente, es que se desarrolla el presente capítulo.

El principal objetivo del análisis que se realiza en este capítulo es el identificar y valorar los impactos ambientales potenciales que se generarán por la ejecución del proyecto “SEVEN”, tomando como referencia la naturaleza del proyecto, descrita en el capítulo II, la descripción del sistema ambiental del proyecto, presentada en el capítulo IV, y las especificaciones ecológicas establecidas en el marco jurídico ambiental vigente aplicable al sitio del proyecto y a su naturaleza.

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Los impactos ambientales que se pueden presentar durante el desarrollo de un proyecto turístico están en función de las características propias del hotel o desarrollo turístico, de su ubicación, características ambientales del predio y del proceso constructivo. Es de considerar que toda obra y/o actividad de este tipo tendrá impactos sobre el ambiente y sus componentes ambientales en diferente nivel, los cuales podrán ser de carácter positivos o benéficos, entendiéndose como obras o actividades que favorecerán la estabilidad del medio, o negativos o adversos, que representarán afectaciones a algún(os) componente(s) ambiental(es) o proceso(s). La identificación y valoración, tanto cualitativa y/o cuantitativa, de los mismos, así como las medidas ambientales propuestas para mitigarlos, prevenirlos, y/o compensarlos dará a la autoridad competente las herramientas para determinar la factibilidad del desarrollo del proyecto y, por consiguiente, su aprobación o rechazo.

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

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

V.1.1. Identificación de las acciones del proyecto y factores del ambiente

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

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

Para la identificación de los impactos ambientales que ocasionará el desarrollo del proyecto se utilizó una combinación de métodos, en consideración de lo antes referido, cuya secuencia de aplicación se presenta en la siguiente tabla:

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

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

V.1.2. Indicadores de impacto

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

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

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

Con base en lo antes referido, para el desarrollo del presente proyecto se establecen los siguientes indicadores ambientales:

- a) Concentración de gases y partículas sólidas en el aire: Estos caracteres ambientales se verán afectados por la emisión de polvos y gases de combustión, siendo las principales fuentes emisoras los vehículos y equipo. Para ello, los principales indicadores serán:
 - Distancia de acarreo y transporte de los materiales.
 - Tiempo de operación y número de fuentes emisoras en operación.

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

- NOM-041-SEMARNAT-1999. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

- NOM-042-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape de vehículos automotores.
 - NOM-045-SEMARNAT-1996. Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.
- b) Ruido: La operación de maquinaria, vehículos y equipo para la preparación del sitio y construcción del proyecto serán los principales agentes que ocasionarán la afectación a este carácter ambiental, así como de las fuentes fijas durante la operación y mantenimiento del proyecto. El indicador será:
- Número, tiempo, ubicación e intensidad de las emisiones de los agentes generadores de ruido operando.

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

- NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.
 - NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
 - ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- c) Suelo: Con el desarrollo del proyecto, el suelo será otro de los componentes ambientales que sufrirá impactos ambientales. Estos irán desde la alteración de la roca madre, hasta la alteración de sus características fisicoquímicas, ambas afectaciones en áreas muy puntuales. La determinación del nivel de afectación y recuperación del componente ambiental en cuestión estará determinada por los siguientes indicadores ambientales:
- Composición química del suelo.
 - Propiedades fisicoquímicas del suelo.
 - Superficie de suelo por afectar.

El indicador numérico y procedimiento por seguir está determinado por la norma oficial mexicana:

- NOM-021-SEMARNAT-2000. Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. Estudios, muestreos y análisis.
- d) Hidrología superficial y subterránea: El aprovechamiento de agua para abastecimiento de la demanda de agua que genere el desarrollo del proyecto, la descarga de agua de las plantas de ósmosis inversa y de tratamiento de aguas residuales, así como la contaminación de cuerpos de agua por fugas o derrames de sustancias químicas durante la construcción serán las potenciales causas de afectación al recurso hídrico. Los principales indicadores para evaluar el impacto ambiental en este componente ambiental serán:
- Alteración de la calidad del agua subterránea.
 - Calidad del agua de descarga y reusada.
 - Volumen de agua aprovechada.

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

- NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, si bien no se realizar descargas directas a bienes nacionales, toda el agua residual que sea generada por el desarrollo del proyecto deberá de cumplir con las especificaciones de la norma en cuestión, tomando como valor a comparar el resultado del análisis de la calidad de agua presentado en el apartado de anexos de la presente manifestación de impacto ambiental.
 - NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.
 - NORMA Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental.- Lodos y Biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.
- e) Flora silvestre: Este componente ambiental sufriría su mayor impacto ambiental durante la etapa de preparación del sitio, ocasionado por la limpieza de las áreas destinadas para el desplante de las obras que conforman la construcción del proyecto. Con la remoción de la vegetación se afectarían principalmente los caracteres ambientales abundancia y cobertura vegetal. Los principales indicadores para evaluar el impacto ambiental en este componente ambiental serán:
- Número y proporción de asociaciones vegetales por afectar.
 - Superficie por afectar por tipo de asociación vegetal presente en el predio.
 - Especies e individuos por afectar en categoría de riesgo, de ser el caso.

- Densidad (indiv ha⁻¹) y diversidad (núm. de especies), por asociación vegetal a afectar por el desarrollo del proyecto.

El indicador numérico y procedimiento por seguir está determinado por la norma oficial mexicana:

- 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. Las especies en riesgo y su abundancia se determinan con base a los resultados de los muestreos realizados para la caracterización del componente en cuestión, incluido en el apartado IV.2.2.1.9. de la presente manifestación de impacto ambiental.
- La proporción de asociaciones vegetales a afectar, así como la diversidad y abundancia se determina a partir de los muestreos de realizados para caracterizar el componente ambiental en cuestión.

f) Fauna silvestre: Derivado del incremento del moviendo de gente y vehicular en el área del proyecto, la fauna silvestre se podría ver desplazada hacia sitios con menor alteración y mejores condiciones de hábitat. Los indicadores potenciales para evaluar el impacto ambiental en este componente ambiental serán:

- Número pasos de fauna afectados.
- Número de especies e individuos a rescatar y reubicar, totales y en categoría de riesgo.

El indicador numérico y procedimiento por seguir está determinado por la norma oficial mexicana:

- NOM-059-SEMARNAT-2001. 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. Las especies en riesgo y su abundancia se determinan con base a los resultados de los muestreos realizados para la caracterización del componente en cuestión, incluido en el apartado IV.2.2.2. de la presente manifestación de impacto ambiental.
- Porcentaje de afectación a los pasos de fauna identificados en el sitio del proyecto y su sistema ambiental.

g) Paisaje: Componente ambiental que se verá afectado por la instalación de infraestructura dentro del sitio del proyecto. Lo indicadores serán:

- Número, dimensiones, características constructivas y ubicaciones de las obras del proyecto.

El indicador numérico y procedimiento por seguir está determinado por:

- Superficie total por afectar, en proporción a la superficie total del predio.

Los indicadores ambientales para cada uno de los componentes ambientales referidos son contemplados en dos apartados de la manifestación de impacto. Primero, se consideraron para asignar el valor de cada criterio que se incluye en la fórmula para calcular el valor del impacto, como se describe posteriormente, para ello se tomó en cuenta la caracterización de los componentes ambientales a afectar y el tipo de obras y actividades a realizarse, las que en conjunto determinan el grado de afectación. Y, en segundo lugar, después se retoman en el capítulo VII para el planteamiento de los programas a implementar, ya que a través de los indicadores establecidos y el monitoreo del comportamiento ambiental se podrá definir si los resultados obtenidos de las medidas ambientales implementadas están dentro del marco jurídico establecido o dentro de los límites fijados, o bien, si se requiere la implementación de medidas ambientales adicionales.

V.2. Identificación de impactos

Como parte del proceso de identificación de los impactos ambientales a generarse por la ejecución del proyecto, primero se empleó la técnica de identificación de impactos ambientales denominada lista de chequeo simple, la cual se considera básicamente una técnica cualitativa de identificación de impactos ambientales. Esta consta de actividades asociadas que pueden generar impactos, con factores o componentes ambientales susceptibles de ser alterados. Es una técnica altamente flexible, pudiendo reducirse o ampliarse en función de las necesidades que sean requeridas, que se utiliza para planificar un estudio de impacto ambiental, sin llegar a entrar en términos de valoración cuantitativa. Razón por la cual, en el presente estudio se emplea en la primera fase del proceso de identificación de los impactos ambientales. Tomando en cuenta su carácter flexible, para el presente caso se utilizó para identificar los componentes, factores y atributos ambientales potenciales de afectar, los cuales fueron identificados durante el proceso de comparación de escenarios.

En este apartado se identifican las relaciones causa-efecto entre las acciones derivadas del proyecto que pueden causar impactos y de los atributos ambientales potencialmente receptores.

Cada relación causa-efecto identifica un impacto potencial cuya significación habrá que evaluar después. Estas relaciones no son simples, sino que frecuentemente hay una cadena de efectos primarios, secundarios, inducidos, etc. que arrancan en la acción y terminan en los seres vivos, en los bienes materiales y, en suma, en el hombre.

Como se mencionó anteriormente, la matriz se desarrolla con el objetivo de establecer relaciones causa-efecto de acuerdo con las características particulares de cada proyecto y medio ambiente. Para lograr establecer dichas relaciones, la matriz contiene en sus columnas las etapas de las obras a construir que forman parte integral del proyecto,

mismas que se identifican a través del uso de árboles de actividades por etapas de desarrollo del proyecto. Y, por otro lado, en sus filas se incluyen los principales atributos ambientales sobre los que podrían incidir, mismos que se identifican a través de un árbol de atributos, por componente ambiental. Así se tiene que, del cruzamiento realizado entre actividades por atributos se tiene la relación de la causa y el efecto.

Las etapas del proyecto y las obras y actividades que implican las modificaciones planteadas constituyen los Elementos y Actividades del proyecto en la matriz de identificación; mientras que los atributos del medio susceptibles de recibir impactos están diferenciados por Factores y Atributos ambientales. En las siguientes tablas se presentan, primero, las actividades y elementos, por etapa de desarrollo, que serían potenciales generadores impactos ambientales; y, en la segunda, los atributos y factores, por componente ambiental, susceptibles de verse impactados.

Actividades y elementos, por etapa de desarrollo del proyecto, potenciales generadores de impactos ambientales durante el desarrollo del proyecto “SEVEN”.

Etapa	Elemento	Actividad
Preparación del sitio	Acondicionamiento de áreas	Deshierbe y Desmonte
		Re-nivelación
	Uso de automotores	Operación de maquinaria y vehículos.
Construcción	Obras de apoyo temporales (Caseta de vigilancia, bodegas, sanitarios temporales y sitios temporales para residuos)	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte material para la construcción. • Conformación de estructuras. • Acabado de las obras civiles. • Limpieza de los sitios.
	Desplante de obra	<ul style="list-style-type: none"> • Hincado de pilotes. • Colocación de plataforma.
	Obra civil (11 módulos, PTAR, POI, restaurantes, albercas, estacionamiento, cocinas, almacenes, otros).	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte de material para construcción. • Habilitado de acero y cimbras. • Conformación de obra civil. • Instalación de servicios en obra civil. • Acabados de obra civil. • Uso de maquinaria, vehículos y equipos automotores.
	Áreas permeables	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte de materiales. • Sembrado de plantas. • Acondicionamiento de áreas.
Operación y mantenimiento	PTAR	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento de agua residual. • Reuso de agua tratada.

Etapa	Elemento	Actividad
		<ul style="list-style-type: none"> • Descarga de agua residual. • Generación de lodos.
	POI	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento de agua salobre. • Descarga de agua de rechazo.
	Operación de la obra civil	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad turística.

Atributos y factores, por componente ambiental, potenciales a impactar ambientalmente por el desarrollo del proyecto "SEVEN".

Componente	Factor	Atributo
Abiótico	Fisiografía	<ul style="list-style-type: none"> • Relieve.
	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida. • Alteración de las propiedades físico - químicas. • Contaminación por residuos.
	Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad. • Confort sonoro.
	Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad. • Calidad. • Modificación del flujo superficial.
Biótico	Flora	<ul style="list-style-type: none"> • Abundancia. • Cobertura. • Especies en categoría de riesgo.
	Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Abundancia. • Movilidad. • Disponibilidad de hábitat.
Paisaje	Cualidad estética	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad estético - paisajística. • Impacto visual.
Socioeconómico	Calidad de vida	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de empleos. • Derrama económica local y regional.
	Infraestructura y servicios	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de oferta de servicios turísticos.

En la siguiente tabla se presenta una descripción de la afectación que tendría cada uno de los atributos ambientales a afectar, relacionándolos de manera general a las obras y actividades a ejecutarse como parte del desarrollo del proyecto.

Componente	Factor	Atributo	Descripción
Abiótico	Fisiografía	Relieve	Alteración de la geomorfología

Componente	Factor	Atributo	Descripción
			prevaliente en la superficie específica donde se tendrán que realizar obras del proyecto que no hayan sido ya afectadas o que tengan que modificarse por cambios de diseño del proyecto.
	Suelo	Alteración de las propiedades físico - químicas	Degradación del suelo derivado de la compresión mecánica de las partículas y agregados del suelo, en este caso específico por el constante paso vehículos y maquinaria pesada.
		Erosión (pérdida)	La pérdida del(os) horizonte(s) del suelo por escorrentía, viento y mecánica en áreas específicas. Para el caso que nos ocupa, la más relevante sería la remoción física o manual de suelo (rescate) en área de desplante en caso de que no hayan sido completamente afectadas.
		Alteración de la calidad	Cambios de las propiedades físicas y químicas del suelo debido a fuerzas externas y fugas y derrames de sustancias químicas y residuos peligrosos.
	Aire	Calidad	Incremento de la concentración de partículas y sustancias contaminantes criterio en la atmósfera derivado de las emisiones de los automotores derivado de la operación de vehículos y maquinaria pesada y movimientos de tierra.
		Confort sonoro	Incremento de las ondas acústicas fuertes, no deseadas y desagradables para el sentido provenientes de la operación de vehículos automotores, equipos y durante el hincado de pilas, principalmente.
	Agua	Disponibilidad	La disponibilidad de agua hace referencia al volumen total de líquido que hay disponible a nivel local o regional para los diversos usos de la población. El requerimiento y aprovechamiento de 637,027.89 m ³ anuales para la operación del proyecto incide en la disponibilidad media anual de agua del subsuelo para un acuífero que tiene una disponibilidad de 2,842.72 Mm ³ anuales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

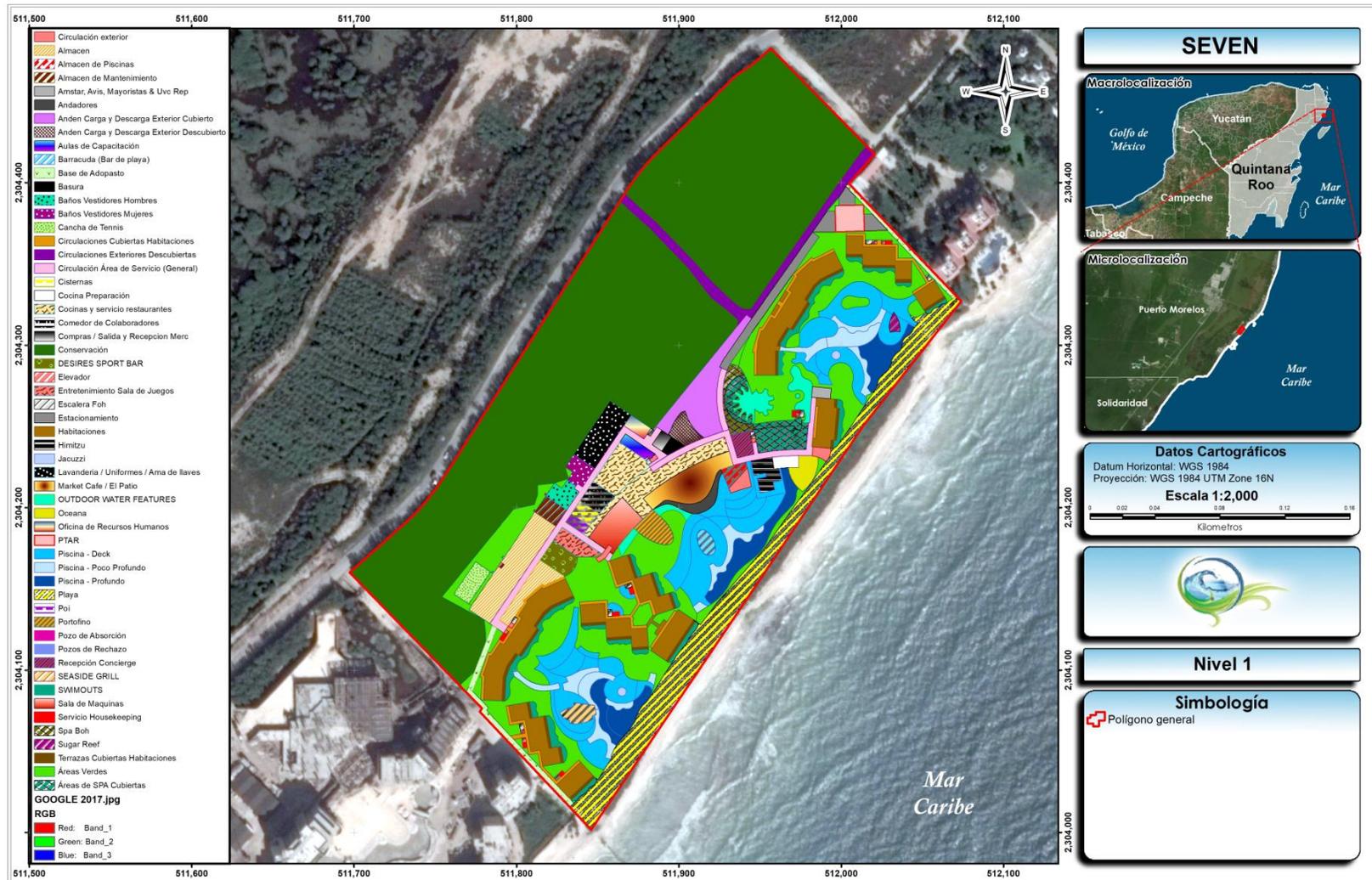
Componente	Factor	Atributo	Descripción
		Calidad	Cambio en la concentración de compuestos orgánicos e inorgánicos en el agua subterránea por la descarga de agua de rechazo y tratada residual no reusada.
		Modificación del flujo superficial	Modificación de la escorrentía existente durante la época de lluvias por el desplante de las obras y el encauzado del agua de lluvia al manto acuífero.
Biótico	Flora	Abundancia	Se refiere al número de individuos de una especie determina por unidad de área, lo que hace referencia a la densidad. En este caso específico, considerando que las obras del proyecto se desplantarán sobre áreas ya impactadas, con autorizaciones ambientales previas, las variables diversidad y abundancia florística son bajas y de especies herbáceas oportunistas.
		Cobertura	La capa de vegetación natural que cubre la superficie donde se planea la construcción de las obras civiles es baja, debido al grado de alteración que hubo anteriormente, y está conformadas por el crecimiento de especies oportunistas invasoras de baja relevancia ambiental a largo plazo.
		Especies en categoría de riesgo	Considerando los tipos de vegetación en el predio del proyecto, se tiene la probabilidad de encontrar algunos pocos individuos juveniles (retoños o plántulas), de especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Fauna	Abundancia	Disminución del número de individuos que se desplazan en los sitios aledaños en las áreas en construcción.
		Movilidad	Interrupción de áreas de desplazamiento, principalmente de mamíferos pequeños, reptiles y anfibios.
		Disponibilidad de hábitat	Disminución de áreas potenciales de ser usadas como refugio,

Componente	Factor	Atributo	Descripción
			alimentación, anidación y desplazamiento para fauna silvestre.
Paisaje	Calidad estética	Calidad estético - paisajística.	Rompimiento de la armonía estructural de los componentes del medio ambiente originales por efecto de la construcción de las obras que componen el planteamiento del proyecto.
		Impacto visual.	Contraste que representa la construcción artificial de las obras a la percepción visual con los componentes ambientales y el impedimento que estos representan para la observación del medio ambiente.
Socioeconómico	Calidad de vida	Generación de empleos.	Demanda de mano de obra calificada y no calificada, directa e indirecta, para la construcción y realización de las obras y actividades derivadas por la ejecución del proyecto.
		Derrama económica local y regional.	Incremento del intercambio comercial a nivel local y regional.
	Infraestructura y servicios	Incremento de oferta de servicios turísticos.	Los 407 cuartos que constituyen la construcción del hotel vienen a representar un incremento de la infraestructura hotelera a nivel regional, representando una opción más, con características específicas, ambientalmente amigable, para el fortalecimiento del turismo nacional e internacional.

Con el fin de auxiliar en la identificación de los componentes y factores que serían potencialmente afectados por el proyecto, de manera auxiliar se empleó la metodología de sobreposición de mapas, la cual es clasificada como un método gráfico. Como parte de este análisis, se superpusieron las obras involucradas sobre la carta de cobertura vegetal y uso del suelo con la finalidad de poder determinar la condición o factor ambiental por afectar por obra del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.

SEVEN



Sembrado del proyecto con respecto a cobertura vegetal

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN



Ubicación del desplante del proyecto y condición del uso de suelo y vegetación en el predio del proyecto.

Una vez detectados los componentes, factores y atributos ambientales potenciales de verse afectados por la ejecución de las obras y actividades del proyecto, tratando de subsanar las deficiencias de las técnicas empleadas, ya en la fase de identificación de los impactos ambientales, dentro del proceso de evaluación, se empleó el método matricial (Tipo Leopold) causa – efecto (Forcada, 2000). De acuerdo con Canter (1998), ésta es una metodología que puede extenderse o contraerse, dependiendo del número de actividades que comprende el proyecto y del número de factores y atributos ambientales que se verán involucrados, lo que la hace una metodología flexible y práctica, motivo por el cual se decidió utilizarla en el proceso que nos ocupa, considerando la diversidad de obras y actividades involucradas y de los diversos factores y atributos ambientales a considerar en la evaluación.

Para su aplicación, después de haber determinado los atributos ambientales a afectar mediante la lista de chequeo y de haber identificado las obras y actividades potenciales generadoras de impactos ambientales, se procedió a elaborar la matriz (tabla de doble entrada) correspondiente. Como parte de este ejercicio, se identificaron las interacciones existentes entre los caracteres ambientales (filas de la matriz) y las obras y/o actividades del proyecto (columnas de la matriz), con las letras A y B, las cuales hacen referencia al carácter del impacto ambiental potencial, empleando la letra “A” para identificar el impacto negativo o adverso al ambiente, y la “B”, cuando el impacto se considera positivo, por representar un beneficio.

Es importante mencionar que, en la matriz se incluyen todos los casos en los que puede haber una relación actividad del proyecto – factor ambiental, sin discriminar aquellos en que la interrelación no causa una modificación. De tal manera que, esta matriz ofrece un panorama general de las interacciones, ya sean adversas o benéficas, que cada obra o actividad del proyecto producirá sobre cada uno de los factores ambientales; sin considerar, aún, la valoración del impacto ambiental potencial identificado.

En este caso específico, los criterios que se aplicaron para la definición de los atributos ambientales que se verían afectados por la modificación son los siguientes:

- Ser representativos del entorno afectado y, consecuentemente, del impacto total producido por la ejecución del proyecto sobre el medio ambiente.
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, esto es, que no existan solapamientos ni redundancias.
- Ser de fácil identificación, tanto en su concepto como en su apreciación estadística.

Se identificaron 118 relaciones actividades del proyecto – atributos ambientales que son susceptibles de recibir un cambio. Del total de interacciones potenciales identificadas, 51 se consideran benéficas y 67 adversas. La etapa de construcción es donde se identifica una mayor relación causa – efecto con 86 interacciones, de las cuales 47 son adversas y 39

benéficas. Mientras que, en las etapas de preparación del sitio y operación y mantenimiento se tiene igual número de interacciones totales (16), con la diferencia de que en la primera etapa se tendrían mayores interacciones adversas que la operación y mantenimiento (13 vs 7). La matriz causa – efecto completa se presenta a continuación:

Aclaración: Considerando el espacio no debe de ser abandonado en los próximos **99 años**, no se presenta un análisis para la etapa de abandono del sitio. Sin embargo, cuando se lleve a cabo esa etapa del proyecto, de manera previa se presentaría un análisis ambiental de las condiciones del predio, junto con el establecimiento de las medidas ambientales propuesta para mitigar y/o compensar los impactos ambientales generados.

Matriz de interacciones entre actividades a ejecutar por el desarrollo del proyecto y los atributos ambientales potencialmente a impactarse, por tipo de impacto (A, adverso y, B, benéfico).

Aspectos ambientales			Etapas de desarrollo el proyecto																							
Componente	Factor	Atributo	Preparación del sitio		Construcción												Operación y mantenimiento									
			Acondicionamiento de áreas	Uso de automotores	Obras de apoyo temporales			Desplante de obra		Obra civil (módulos, PTAR, POI, restaurantes, albercas, estacionamiento, cocinas, almacenes, otros).					Áreas permeables			Planta de tratamiento de aguas residuales		Planta de ósmosis inversa		Obra civil				
			Deshierbe y Desmonte	Re-nivelación	Transporte material para la construcción	Conformación de las obras	Acabado de las obras civiles	Limpieza de los sitios	Hincado de pilotes	Colocación de plataforma	Transporte de material para construcción	Habilitado de acero y cimbras	Conformación de obra civil	Instalación de servicios en obra civil	Acabados de obra civil	Uso de maquinaria, vehículos y equipos automotores	Transporte de materiales	Sembrado de áreas verdes	Acondicionamiento de áreas	Tratamiento de agua residual	Reuso de agua tratada	Descarga de agua residual	Generación de lodos	Aprovechamiento de agua salobre	Descarga de agua de rechazo	Actividad turística
Abiótico	Fisiografía	Relieve		A																						
	Suelo	Erosión		A													B									
		Alteración de las propiedades fisicoquímicas		A	A						A															
		Contaminación por residuos				A	A	B				A	A	A	A	A				B		A			A	
	Aire	Calidad		A	A						A				A	A				B						
		Confort sonoro		A	A					A		A			A	A										A
	Agua	Disponibilidad				A					A		A	A			A	B		B	B		A	B		
Calidad																		B		A			A			
Modificación del flujo superficial			A						A	A							B	B								
Biótico	Flora	Abundancia	A																							
		Cobertura	A																							
		Especies en categoría de riesgo	A																							
	Fauna	Abundancia	A		A	A			A	A	A		A		A	A	B	B								A
		Movilidad		A					B	A	A	A		A		A	A	B	B							
Disponibilidad de hábitat		A														B	B									
Paisaje	Cualidad estética	Calidad estético - paisajística.	A			A	A	B		A		A					B	B								
		Impacto visual.				A	B					A		B												
Socio-económico	Calidad de vida	Generación de empleos.	B	B		B	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B								B	
		Derrama económica local y regional.		B		B				B	B		B	B	B	B										B
	Infraestructura y servicios	Incremento de oferta de servicios turísticos.																							B	

Esta matriz ofrece un panorama general de las interacciones, ya sean adversas o benéficas, que cada actividad del proyecto produciría sobre cada uno de los atributos ambientales. Para la identificación de los impactos ambientales potenciales relevantes se procede a realizar una descripción de las relaciones encontradas. Para ello, se debe considerar información relacionada con el desarrollo del proyecto y la caracterización del ambiente en el área de desarrollo.

Como tercer paso del proceso de identificación y evaluación de impactos por el proyecto, se aplicó la metodología semicuantitativamente de escala de niveles de impacto formulada por Espinoza (2002). Para su aplicación se consideraron los siguientes niveles:

- A) Para impactos ambientales adversos:
 - a) Compatible: La acrecencia de impacto o la recuperación inmediata tras el cese de la acción. No necesitan prácticas mitigadoras.
 - b) Moderado: La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simple.
 - c) Severo: La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de medidas ambientales específicas.
- B) Para impactos ambientales positivos:
 - a) Alto: Tienden a mejorar las condiciones de los componentes previo al desarrollo de las obras y/o actividades generadoras de impactos.
 - b) Medio: Logran recuperar de manera similar las condiciones de los componentes ambientales, a las prevalecientes previo a la ejecución de la acción que originó la afectación.
 - c) Bajo: No representan un gran beneficio para el ambiente, sin embargo, no se descarta su ejecución.

Para la obtención del valor del impacto se aplica la siguiente fórmula:

$$\mathbf{V.I. = C (P + I + O + E + D + R)}$$

Donde:

V.I. = Valor del impacto.

C = Carácter del impacto.

P = Grado de perturbación (representa la afectación prevaleciente en el medio ambiente).

I = Importancia (desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental).

O = Riesgo de ocurrencia (entendido como la probabilidad que los impactos estén presentes).

E = Extensión (se refiere a la superficie involucrada).

D = Duración (tiempo de permanencia del impacto).

R = Reversibilidad (la capacidad de volver a las condiciones iniciales).

Cada uno de los factores que se consideran en la valoración del impacto recibe un valor cuantitativo que puede ir de 1 a 3 dependiendo del número de alternativas (criterios) para calificarlo, como se muestra en la siguiente tabla.

Valores asignados por criterios considerados para la determinación del valor del impacto

Criterio	Valor asignado por clasificación		
	Positivo (1)	Negativo (-1)	---
Carácter	Positivo (1)	Negativo (-1)	---
Perturbación	Importante (3)	Regular (2)	Escasa (1)
Importancia	Alta (3)	Media (2)	Baja (1)
Ocurrencia	Muy probable (3)	Probable (2)	Poco probable (1)
Extensión	Regional (3)	Local (2)	Puntual (1)
Duración	Permanente (3)	Media (2)	Corta (1)
Reversibilidad	Irreversible (3)	Parcial (2)	Reversible (1)

Las amplitudes, para determinar el nivel del impacto, son:

- a) Severo y alto: $\geq (- \text{ o } +) 15$
- b) Moderado y Medio: $(- \text{ o } +) 15 \geq (- \text{ o } +) 9$
- c) Compatible y bajo: $\leq (- \text{ o } +) 9$

La siguiente tabla contiene el resultado de la valoración de los impactos ambientales potenciales identificados en la matriz de Leopold (causa – efecto). En este caso, se valoraron cada una de las relaciones identificadas en la matriz, independientemente de la obra y/o actividad, condición actual de los componentes ambientales y del carácter de la relación.

Matriz tipo Leopold (causa – efecto) con la valorización de los impactos ambientales potenciales identificados para el proyecto “SEVEN”

Aspectos ambientales			Etapas de desarrollo del proyecto																							
Componente	Factor	Atributo	Preparación del sitio		Construcción													Operación y mantenimiento								
			Acondicionamiento de áreas	Uso de automotores	Obras de apoyo temporales				Desplante de obra		Obra civil (módulos, PTAR, POI, restaurantes, albercas, estacionamiento, cocinas, almacenes, otros).					Áreas permeables			Planta de tratamiento de aguas residuales		Planta de ósmosis inversa		Obra civil			
			Deshierbe y Desmonte	Re-nivelación	Transporte material para la construcción	Conformación de las obras	Acabado de las obras civiles	Limpieza de los sitios	Hincado de pilotes	Colocación de plataforma	Transporte de material para construcción	Habilitado de acero y cimbras	Conformación de obra civil	Instalación de servicios en obra civil	Acabados de obra civil	Uso de maquinaria, vehículos y equipos automotores	Transporte de materiales	Sembrado de áreas verdes	Acondicionamiento de áreas	Tratamiento de agua residual	Reuso de agua tratada	Descarga de agua residual	Generación de lodos	Aprovechamiento de agua salobre	Descarga de agua de rechazo	Actividad turística
Abiótico	Fisiografía	Relieve		-12																						
	Suelo	Erosión		-10													13									
		Alteración de las propiedades fisicoquímicas		-9	-9						-9															
		Contaminación por residuos				-8	-8	11				-8	-10	-10	-10	-10				8		8				-11
	Aire	Calidad		-7	-9						-9				-7	-8			15							
		Confort sonoro		-7	-10					-11	-10	-7			-10	-10										-11
	Agua	Disponibilidad				-8					-10		-10	-8	-8		-7	13		16	15		-12	15		
Calidad																		16		-9				-9		
	Modificación del flujo superficial		-11						-9	-12						10	12									
Biótico	Flora	Abundancia	-11					12																		
		Cobertura	-10					12																		
		Especies en categoría de riesgo	-8																							
	Fauna	Abundancia	-7		-8	-8			-8	-8	-8		-9			-9	-8	7	9							-9
		Movilidad		8				11	-8	-8	-8		-9			-9	-8	7	9							
	Disponibilidad de hábitat	-8														9	9									
Paisaje	Cualidad estética	Calidad estético - paisajística.	-11			-8	-8	10		-15		-15					9	11								
		Impacto visual.				-8	8					-16		12												
Socio-económico	Calidad de vida	Generación de empleos.	11	11		10	10	10	10	10	10	11	10	10	11		10	10								15
		Derrama económica local y regional.		11		9				13	13		9	15	13	13	13									17
	Infraestructura y servicios	Incremento de oferta de servicios turísticos.																								18

Del análisis de la valoración de los impactos ambientales potenciales a generarse por la ejecución del proyecto, se encontró que, de los 67 impactos adversos identificados, tres se clasifican como severos, 21 como moderados y 43 compatibles. Los tres adversos severos se tendrían en la etapa de construcción. Por otro lado, de los 21 adversos moderados, seis en la etapa de preparación del sitio y tres durante la operación.

Por otro lado, de los 51 impactos benéficos, cinco se clasifican como altamente benéficos, 35 como medianamente y 11 con beneficio bajo. Durante la etapa de construcción se tendrá la mayor cantidad de impactos benéficos, básicamente relacionado por el efecto positivo que se tendría en el componente socioeconómico. Los impactos altamente benéficos se tendrían principalmente durante la etapa de operación (4 de ellos), por efecto socioeconómico y sobre el agua debido al tratamiento del agua residual y reuso del agua tratada.

En la siguiente tabla se presenta el concentrado de impactos ambientales potenciales identificados por efecto del desarrollo del proyecto:

Etapa del proyecto	Impactos adversos			Impactos benéficos		
	Severos	Moderados	Compatibles	Altos	Medios	Bajos
Preparación del sitio	---	6	7	---	3	---
Construcción	3	12	32	1	28	10
Operación y mantenimiento	---	3	4	4	4	1
Subtotal	3	21	43	5	35	11
Totales (por nivel)	67			51		

El hecho de que se hayan encontrado menos impactos ambientales adversos severos se debe a que las obras que constituyen el desarrollo del proyecto se diseñaron para desplantarse sobre áreas previamente impactadas, incluyéndose el deshierbe y el despalme o nivelación, lo que implica que los impactos ambientales por la preparación del sitio ya se dieron. Ahora lo que se requiere es solo es un deshierbe y re-nivelación del terreno debido a alteraciones naturales que se pudieron haber presentado por el tiempo que han estado expuestas esas áreas a efectos climáticos, principalmente. Considerando las afectaciones antes mencionadas, es de aclarar que ello incide directa e indirectamente sobre la funcionalidad ambiental del área y la presencia de individuos relevantes de flora y fauna en el sitio. Así, entre los impactos que se tuvieron por la preparación del sitio, con autorización en materia ambiental, están la remoción de la vegetación forestal, incluyendo individuos de especies en categoría de riesgo de haber estado presentes, la pérdida de calidad de hábitat para la fauna silvestre, pérdida de suelo y cambios en el patrón de escorrentía o flujo hidrológico superficial (temporal, ya que no hay cuerpos de agua superficiales permanentes en el predio).

V.3. Selección y descripción de los impactos significativos

De acuerdo con Gómez – Orea (1999), no todos los impactos deben estudiarse con la misma intensidad, sino que conviene centrarse sobre los impactos más importantes. Por ello, lo más recomendable es hacer un “cribado” para seleccionar los que, en principio y con la información de que se dispone, se estimen significativos.

Derivado de la elaboración de la matriz tipo Leopold (causa – efecto) para la identificados de los impactos ambientales potenciales se procede a su descripción, utilizando información relacionada con el desarrollo del proyecto y la caracterización del ambiente en el área del proyecto, tomando en cuenta los valores que sirvieron de basa para la evaluación, a fin de describir con la mayor claridad posible los impactos ambientales asociados al proyecto y a la normatividad vigente. Cabe aclarar que para describir de mejor manera el carácter y comportamiento del impacto ambiental se emplearán los criterios propuestos por Espinoza (2002), mencionados en la siguiente tabla:

Criterios	Categorías		
	Carácter	Adverso	Benéfico
Extensión	Puntual	Local	Regional
Momento	Corto	Mediano	Largo plazo
Acumulación	Simple	Acumulativo	---
Sinergia	Sinérgico	No sinérgico	---
Persistencia	Permanente	Temporal	---

La definición de cada criterio y categoría para describir un impacto ambiental es como de describe a continuación:

- A) Carácter. Refleja el sentido o efecto del impacto sobre el componente ambiental.
 - a. Adverso (negativo): El impacto en el componente ambiental es nocivo, se afectan las cualidades del componente ambiental.
 - b. Benéfico (positivo): La acción del proyecto provoca una mejoría en las características del componente ambiental.

- B) Extensión. Se refiere a la extensión territorial en la que se presenta el impacto.
 - a. Puntual: El efecto se presenta directamente en el sitio donde se ejecuta la acción.
 - b. Local: El efecto se presenta entre los límites del predio del proyecto.

- c. Regional: El efecto se presenta dentro de los límites del sistema regional definido para el proyecto, afectando a más de una población.
- C) Momento. Representa el tiempo en que se manifiesta el impacto.
- a. Corto plazo: Hace referencia al impacto ambiental que se manifiesta por un periodo menor a un año.
 - b. Mediano plazo: Hace referencia al impacto ambiental que se presenta por plazo menor a 5 años después de haberse ocasionado.
 - c. Largo plazo: Hace referencia a cuando la incidencia del impacto ambiental rebasa el tiempo de operación del proyecto.
- D) Acumulación. Efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o el presente.
- a. Simple: Impacto ambiental que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios.
 - b. Acumulativo: Impacto ambiental que se manifiesta cuando se produce un incremento progresivo en la gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.
- E) Sinergia. Es el que se produce por el efecto conjunto de varias acciones, originando una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales.
- a. Sinérgico: Se clasifica como un impacto ambiental sinérgico cuando la incidencia de varias acciones simples produce un efecto mayor sobre el factor ambiental.
 - b. No sinérgico: Impacto ambiental que no refleja un incremento por la incidencia de varias acciones.
- F) Persistencia. Hace referencia a la permanencia del impacto ambiental.
- a. Temporal: El impacto puede presentarse hasta poco tiempo después del tiempo que dure el agente que le dio origen.
 - b. Permanente: El impacto persiste aún y cuando ha cesado el agente que le dio origen, por muchos años después.

Por lo que, en la siguiente tabla se describen las relaciones adversas moderadas y severas (aquellos con valoración ≥ 10), obtenidas del análisis semicuantitativo realizado, sin abordar los impactos benéficos, siguiendo el mismo procedimiento que el efectuado en la matriz tipo Leopold (causa – efecto).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Interacción (No.)	Relación	Impacto ambiental identificado	Descripción del impacto	Relevancia
Preparación del sitio				
1	Re-nivelación / relieve	Modificación de la topografía del sitio	<p>Se trata de un impacto ambiental que implica la conformación de la base de los sitios donde se llevaría el desplante de obras específicas, como el camino de acceso y andadores. Sin embargo, este impacto se clasifica como moderado y no severo básicamente porque esta acción ya se dio bajo la autorización ambiental, solo que con el paso del tiempo y ligeros cambios conceptuales de proyectos es necesario hacer una re-nivelación y, así, corregir afectaciones naturales que se han tenido por el paso del tiempo a lo ya realizado.</p> <p>Es un impacto puntual, de largo plazo, acumulativo no sinérgico, permanente y muy seguro que se va a dar, ya que es algo requerido para el proceso constructivo.</p>	<p>Se considera un impacto ambiental de relevancia moderada, ya que, como ya se mencionó, sus efectos directos e indirectos principales al suelo, flujos hidrológicos y a la flora silvestre ya se dieron. Ahora, al tratarse de una re-nivelación sus efectos serán menores.</p>
2	Re-nivelación / erosión de suelo	Pérdida de suelo del horizonte orgánico	<p>Las nivelaciones del terreno para la conformación de las bases de desplante implican, la mayoría de las veces, quitar el(os) horizonte(s) superficial(es) del suelo para dar el nivel requerido, o bien, para quitar parte del material que no tiene las características de consistencia, resistencia y estabilidad requerida para la construcción. En este caso el impacto que se tendrá se clasifica como moderado debido a que, como ya se mencionó anteriormente, este impacto ya se dio en la mayor superficie de desplante de obras que lo requieren, ahora, en caso de efectuarse sería en pequeñas áreas.</p> <p>Dado lo anterior, este impacto se clasifica como puntual, de largo plazo, no acumulativo, permanente y probable de que ocurra.</p>	<p>En el predio, este impacto es de relevancia moderada, a pesar de que el suelo es un componente ambiental muy relevante y no renovable, debido a que de presentarse será en un área pequeña, tomando en cuenta que la mayor superficie de desplante ya fue nivelada.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Interacción (No.)	Relación	Impacto ambiental identificado	Descripción del impacto	Relevancia
3	Re-nivelación / modificación del flujo superficial	Modificación del patrón de escurrimiento del agua de lluvia	<p>La nivelación implica cambios en el relieve del terreno y, con ello, cambios en el patrón de escurrimiento del agua de lluvia. El grado del impacto radica, primero, en la superficie nivelada; segundo, la topografía de la superficie nivelada y, tercero, el volumen de la esorrentía. Del análisis realizado resultó que este impacto se clasifica como moderado debido a que la nivelación ya fue realizada, lo que ahora sería es un arreglo de las áreas afectadas por el paso y efecto del tiempo, y en aquellas áreas que cambian por efecto de modificación del diseño del proyecto. Además, de que de las 8.15 ha del predio, solo se tendrá un CMS en 4.41 ha, 54.20% de la superficie total, y de que en el predio del proyecto no existen cuerpos de agua superficiales permanente ni temporales.</p> <p>Se trata de un impacto ambiental que se clasifica como local, de largo plazo, simple, que no es sinérgico y permanente.</p>	<p>Este impacto tiene una relevancia moderada porque en el predio no existen cuerpos de agua permanentes ni temporales que afectar, se conservará el 45.80% de la superficie total, la cual corresponde al relicto de humedal; y, como ya ha sido mencionado, el mayor efecto en el predio ya se dio, ahora solo se trata de una re-nivelación.</p>
4	Deshierbe / abundancia de flora	Disminución del número de ejemplares de flora silvestre	<p>Aquí no se habla de desmonte porque la remoción de los árboles y arbustos ya se dio bajo las autorizaciones ambientales previas. Ahora se habla de deshierbe porque lo que hay que quitar son los individuos de especies herbáceas oportunistas como lo son las gramíneas <i>Distiglis spicata</i> y <i>Chloris inflata</i>, que resultaron ser las especies más dominantes y que han crecido en las áreas que fueron previamente afectadas para el desplante de las obras. El crecimiento de este tipo de individuos es parte de un proceso de sucesión ecológica natural que se encuentra en los inicios del proceso. Se trata, por lo general, de especies de rápido crecimiento e indicadoras de un proceso de alteración previo; posteriormente, estos individuos van desapareciendo para dar origen a otras especies</p>	<p>Tiene una relevancia moderada, y no severa, debido a que el impacto es local, en el 54.20% del predio, esto incluyendo el área para jardines, pero seguro de que se daría.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Interacción (No.)	Relación	Impacto ambiental identificado	Descripción del impacto	Relevancia
			arbóreas y arbustivas. Se clasifica como un impacto ambiental adverso, puntual, de largo plazo, permanente e irreversible.	
5	Deshierbe / cobertura vegetal	Incremento del área terrestre sin cobertura vegetal	El deshierbe conlleva a la pérdida de cobertura del suelo, lo que implica reducción de la protección contra los efectos de la lluvia y el viento, propiciando la pérdida de suelo del horizonte superior, reducción del aporte de materia orgánica y la disminución de la calidad del suelo en general. En el caso que nos ocupa, si bien se trata de un impacto ambiental adverso, también es de considerar de que se trata de un impacto puntual, de corto plazo y temporal, ya que la superficie de suelo desprotegida sería cubierta, y protegida, por las obras del proyecto.	Tiene una relevancia moderada por los efectos que tiene sobre la degradación y pérdida de suelo, sin embargo, dado que el terreno desprotegido sería rápidamente cubierto por las obras del proyecto, el impacto sobre otros componentes ambientales sería rápidamente mitigado.
6	Deshierbe / calidad estético - paisajística	Pérdida de la uniformidad escénica de la cobertura vegetal	A nivel de sistema ambiental, se puede ver que el paisaje está conformado por un mosaico de componentes y colores. Por un lado, hay infraestructura hotelera a ambos lados del predio y, en la parte trasera se tiene una serie de vías de comunicación que impactan y cambian la calidad estético – paisajística y el área de playa sin vegetación. Ahora, en el predio del proyecto ese mosaico está conformado por áreas con vegetación arbórea – arbustiva, áreas con vegetación de bajo porte y áreas sin vegetación o con una cobertura muy baja, aparte de la playa. Al darse el deshierbe sobre las áreas con vegetación de bajo porte y con baja cobertura se tendría un mosaico conformado solo por dos componentes, el área con vegetación arbórea –	Se considera como moderado dado de que se trata de un impacto ambiental que es seguro que se tendría que dar, siendo permanente, pero local y parcialmente reversible con medidas como la conservación y creación de jardines con especies nativas de los tres estratos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Interacción (No.)	Relación	Impacto ambiental identificado	Descripción del impacto	Relevancia
			<p>arbustiva y el área descubierta, aparte de la playa. Esto implicaría un cambio perceptual y colorido del paisaje a nivel de predio.</p> <p>Este impacto se clasifica como adverso, por la pérdida de la cobertura vegetal y lo que ello implica en el paisaje; local, porque estaría distribuido en el 54.20% del predio; de largo plazo y, permanente.</p>	
Construcción				
7	Transporte / confort sonoro	Alteración del confort sonoro	<p>El ambiente sonoro está conformado por las ondas que constituyen el sonido y ruido generado por diversas fuentes en un punto y tiempo dado. Sonido y ruido algunas veces se utilizan indistintamente, como sinónimos, sin embargo, existe una diferencia entre ellos. Mientras sonido se refiere, en sentido general, al efecto auditivo que es agradable para el oído, como sentido del ser humano, el ruido hace referencia a las ondas acústicas fuertes, no deseadas y desagradables para el sentido o sonidos que interfieren con uno de interés. Bajo este entendido, el ruido que emiten los automotores, en este caso los vehículos que transportan los diversos materiales requeridos para la construcción y retiro de residuos, así como del transporte del personal, alteraría el ambiente sonoro en el predio del proyecto, teniendo como principal fuente emisora los vehículos que circulan por el boulevard El Cid, en la parte opuesta a la zona federal marítimo terrestre.</p> <p>Este impacto se clasifica como adverso por el nivel de disturbio que se llega a alcanzar con el paso de algunos vehículos pesados, regional, por las distancias que tienen que recorrer para dar servicio al proyecto, pero de corto plazo, simple, no es sinérgico y temporal, solo durante la etapa de construcción del</p>	<p>Su relevancia se considera moderada dado que es un impacto que es probable que se dé y a que se presente a nivel regional al nivel que se considera de afectación. Lo que ayuda a que no se considere como severo es que es intermitente (corta duración) y totalmente reversible.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Interacción (No.)	Relación	Impacto ambiental identificado	Descripción del impacto	Relevancia
			proyecto.	
8	Hincado de pilotes / confort sonoro	Alteración del confort sonoro	<p>Tomando en cuenta que el proceso de hincado de estas estructuras será con un martillo hidráulico, se tienen dos fuentes emisoras de ondas acústicas que llegan a clasificarse como ruido y no sonido, considerando la diferencia descrita arriba. La primera fuente emisora es la operación de la maquinaria (martillo hidráulico), que es una fuente constante durante el tiempo de la operación. Y, la segunda, es el impacto del martillo sobre el pilote para enterrarlo, que es intermitente pero constante durante el tiempo de trabajo. En suma, se tiene un efecto aditivo en las ondas acústicas de las dos fuentes emisoras durante el tiempo de operación afectando el confort o ambiente sonoro.</p> <p>Este impacto se clasifica como adverso, local y a veces puntual, de corto plazo, acumulativo, ya que llega a afectar a la fauna silvestre también, sinérgico y temporal.</p>	Este impacto llega a considerarse moderado debido a que la perturbación e importancia que llega a alcanzar se considera regular o media, por el efecto que tendría en la fauna silvestre y en los trabajadores, además, de ser un impacto que es seguro que se tendría a nivel de predio, por corto tiempo, siendo totalmente reversible.
9	Colocación de plataforma / disponibilidad de agua	Incremento del consumo de agua para la realización de la actividad	<p>La demanda de agua para esta actividad se divide en dos, la requerida por el personal, que es mínima, y la necesaria para la preparación del montado de las plataformas, la más demandante. Considerando que durante la construcción el proyecto no tendrá su fuente de abastecimiento propia de agua, esta será obtenida de la disponible a nivel municipal, lo que no implica reducción de la demanda.</p> <p>Es un impacto ambiental adverso, por lo que implica la demanda misma de agua, regional, por la fuente misma de agua, de corto plazo y que no es sinérgico.</p>	Lo que llevó a clasificar a este impacto con moderada relevancia es la extensión del impacto, ya que el consumo de agua impacta a nivel regional y a que es un impacto que se da por sí mismo como parte del proceso constructivo.
10	Colocación de plataforma /	Cambios en el patrón de escorrentía del agua de	La colocación de la plataforma como parte del proceso constructivo de las obras; cuartos, restaurantes, lobby,	Su relevancia es moderada considerando

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Interacción (No.)	Relación	Impacto ambiental identificado	Descripción del impacto	Relevancia
	modificación de flujo superficial de agua	lluvia	<p>entre otras, funcionará como una cobertura para la superficie que impedirá que el agua de lluvia, y la escorrentía que forma, siga el proceso natural dado por la topografía en el terreno. En este caso, el agua es direccionada hacia sitios definidos durante el proceso constructivo, pero no interrumpe el flujo de agua. Al final, el agua de lluvia llega al manto freático o corre a otros sitios, dentro o fuera del predio o se pierde por evapotranspiración.</p> <p>Este es un impacto adverso, local, de largo plazo, simple y permanente.</p>	que es un impacto que se da como parte del proceso constructivo del proyecto, es permanente, pero de manera local y parcialmente reversible.
11	Colocación de plataforma / calidad estético - paisajística	Pérdida de armonía paisajística	<p>Como se explicó anteriormente, se puede ver que el paisaje, a nivel de sistema ambiental, está conformado por un mosaico de componentes y colores. Por un lado, hay infraestructura hotelera a ambos lados del predio y, en la parte trasera se tiene una serie de vías de comunicación que impactan y cambian la calidad estético – paisajística y el área de playa sin vegetación. Ahora, en el predio del proyecto ese mosaico está conformado por áreas con vegetación arbórea – arbustiva, áreas con vegetación de bajo porte y áreas sin vegetación o con una cobertura muy baja, aparte de la playa. Un primer cambio de la calidad paisajística del predio se daría con el deshierbe sobre las áreas con vegetación de bajo porte y con baja cobertura, lo que conlleva a un cambio perceptual y colorido del paisaje a nivel de predio. El siguiente sería la instalación de las estructuras artificiales sobre las áreas limpiadas, generando un mayor contraste estético entre los componentes escénicos del predio.</p> <p>Este impacto se clasifica como adverso, por la instalación de estructuras artificiales y lo que ello implica en el paisaje; local, porque estaría distribuido</p>	Es uno de los tres impactos ambientales clasificado con una relevancia severa. Para ello se tomó en consideración que sería un impacto ambiental que es muy probable que se dé, es permanente e irreversible, pero de impacto local y con perturbación regular, dado el nivel de afectación en el sistema ambiental.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Interacción (No.)	Relación	Impacto ambiental identificado	Descripción del impacto	Relevancia
			solo en áreas de desplante de obras del proyecto; de largo plazo y, permanente.	
12	Conformación de obra civil / contaminación del suelo por residuos	Cambio de las propiedades del suelo y contaminación ambiental	<p>Derivado de las actividades constructivas, el personal y los materiales usados, es en esta etapa y en este proceso donde se genera una mayor cantidad de residuos de manejo especial, peligrosos y, en menor grado, sólidos urbanos. Los residuos de manejo especial que se producen están directamente asociados al proceso constructivo: cascajo, corte de madera usada para cimbrar y chatarra producto de los cortes de varillas, alambre, alambrón y lámina, principalmente. Por otro lado, entre los residuos peligrosos que más se generan en esta etapa es el suelo contaminado por fugas y derrames de hidrocarburos (aceite, grasas y combustibles), y sustancias químicas (desmoldantes, principalmente). Por otro lado, del mantenimiento a la maquinaria, equipos y vehículos también se genera aceite quemado y filtros y trapos contaminados con hidrocarburos, pero esto será realizado en talleres mecánicos especializados que tienen su propio manejo de residuos. Por último, están los residuos sólidos urbanos que se generarán por el personal que laborará en el proyecto, quienes llevarían sus alimentos y bebidas refrescantes al sitio de trabajo.</p> <p>Este impacto se clasifica adverso, por la contaminación ambiental que representa, local, de mediano plazo, no sinérgico y temporal.</p>	Se considera un impacto de relevancia moderada por su característica de darse a nivel local, de mediana duración y por ser uno de los impactos que se da derivado del proceso constructivo.
13	Conformación de obra civil / disponibilidad de agua	Incremento del consumo de agua para la realización de la actividad	Al igual que en la conformación de la plataforma, la demanda de agua para esta actividad se divide en dos, la requerida por el personal, que es mínima, y la necesaria para los procesos constructivos de la obra	Lo que llevó a clasificar a este impacto como moderado es la extensión del impacto,

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Interacción (No.)	Relación	Impacto ambiental identificado	Descripción del impacto	Relevancia
			<p>civil, la más demandante. Considerando que durante la construcción el proyecto no tendrá su fuente de abastecimiento propia de agua, esta será obtenida de la disponible a nivel municipal.</p> <p>Es un impacto ambiental adverso, por lo que implica la demanda misma de agua, regional, por la fuente misma de agua, de mediano plazo y que no es sinérgico.</p>	<p>ya que el consumo de agua impacta a nivel regional y a que es un impacto que se da por sí mismo como parte del proceso constructivo de la obra civil.</p>
14	Conformación de obra civil / calidad estético – paisajística	Pérdida de armonía paisajística	<p>Siguiendo el proceso constructivo, se tiene que la primera afectación a este atributo ambiental se da durante el deshierbe, seguido después por el montado de la plataforma como primer elemento artificial, después le sigue el levantamiento de la obra civil. Las dos primeras tienen un impacto más a nivel de mosaico estructural dentro del predio visto desde una vista aérea o dentro del predio mismo; y, el levantamiento de la obra representa un impacto más visible desde la perspectiva horizontal del escenario. Este impacto se reducirá considerando que se trata de construcciones que serán espaciadas, no una obra continua de componentes estructurales, y que tendrá una altura de 12 m (4 niveles), como lo establece el PDUCCPM y corresponde a la altura promedio del dosel en la región.</p> <p>Se considera un impacto ambiental adverso, local, de largo plazo, sin sinergia, y permanente.</p>	<p>Este es otro de los impactos ambientales clasificados como severos, dado que se trata de una afectación irreversible, permanente, muy probable que suceda, pero que se da a nivel local y su perturbación se considera como regular, básicamente.</p>
15	Conformación de obra civil / impacto visual	Disminución la capacidad contemplativa del paisaje	<p>El levantamiento vertical, y la altura que alcanzan, representarían una barrera que impediría contemplar el paisaje que se tendría frente a los observadores a nivel de suelo. Sin embargo, esta barrera no sería continua de acuerdo con la distribución de las obras (edificios) en el predio del proyecto.</p>	<p>Este es el tercer impacto ambiental que se clasifica con una relevancia severa, debido a que se trata de un impacto que se da</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Interacción (No.)	Relación	Impacto ambiental identificado	Descripción del impacto	Relevancia
			Se considera un impacto ambiental adverso, local, de largo plazo, simple y permanente.	debido al tipo de proyecto, es irreversible y permanente, aunque sea a manera local.
16	Instalación de servicios en obra civil / contaminación del suelo por residuos	Cambio de las propiedades del suelo y contaminación ambiental	Una vez construida la obra civil tiene que ser dotada de servicios, como luz, agua, aire acondicionado, telefonía, sistema contra incendios, entre otros, y todas estas obras son generadoras de residuos de manejo especial y, en menor grado, de sólidos urbanos, sin esperarse o siendo mínimos, los residuos peligrosos. Si estos no se manejan apropiadamente pueden llegar a convertirse en contaminantes ambientales y del suelo, directamente. Se considera un impacto adverso, local, de corto plazo, acumulativo, y temporal.	Se consideró moderado debido a su muy probable ocurrencia, como parte inherente del proceso constructivo, reversible, que es local y de corta duración.
17	Acabados de obra civil / contaminación del suelo por residuos	Cambio de las propiedades del suelo y contaminación ambiental	De manera similar al impacto ambiental anteriormente descrito, se da una vez que se termina el proceso constructivo de las obras del proyecto y se acondicionan las habitaciones y áreas de servicio para el uso de los clientes y el personal con la instalación de ventanas, puertas, muebles, pintura, entre otros. Todo ello genera residuos de manejo especial, peligrosos (ejemplo: botes de pintura, latas de barniz, y trapos, guantes, brochas y otros utensilios impregnados de estas sustancias), y, en baja escala, residuos sólidos urbanos. Si estos no se manejan apropiadamente pueden llegar a convertirse en contaminantes ambientales y del suelo, directamente. Es considerado un impacto adverso, local, de corto plazo, no sinérgico y temporal.	Se clasificó como moderado por su muy probable ocurrencia, como parte inherente del proceso constructivo, reversible, que es local y de corta duración.
18	Uso de maquinaria, vehículos y equipos	Cambio de las propiedades del suelo y contaminación	El uso de maquinaria pesada, como trascabos, motoconformadoras, grúas fijas o móviles, bobcats;	Lo que llevó a clasificar a este impacto como

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Interacción (No.)	Relación	Impacto ambiental identificado	Descripción del impacto	Relevancia
	automotores / contaminación del suelo por residuos	ambiental	<p>vehículos pesados, ollas de concreto, camiones bomba para mezcla y camiones de volteo; vehículos pequeños del personal que labora en el proyecto; así como equipo que se usa en actividades constructivas, como maxilights, soldadoras, fuentes de energía, bombas de agua, etc., llegan a tener fallas mecánicas o accidentes que implican derrame o fuga de hidrocarburos que contaminan el suelo. De hecho, este tipo de contaminación en el suelo es de los problemas ambientales más comunes que se tienen en proyectos civiles de este tipo durante la etapa de construcción. Los accidentes que mayormente se presentan son por derrames de combustible o aceite de transmisión al momento de recargar la maquinaria pesada o equipos, por rompimiento de mangueras accidentalmente durante horas de trabajo, y por fugas de partes mal selladas. El impacto es más relevante porque el material que es contaminado con estos compuestos se convierte automáticamente en un residuo peligroso, implicando que tenga que atender de manera inmediata y dar un manejo más cuidadoso al residuo rescatado.</p> <p>Este es un impacto que se clasifica como adverso, local, de mediano plazo, simple y temporal.</p>	moderado es su muy probable ocurrencia, como parte inherente del proceso constructivo, reversible, que es puntual, baja perturbación y de corta duración.
19	Uso de maquinaria, vehículos y equipos automotores / confort sonoro	Alteración del confort sonoro	<p>El ruido que emiten los automotores aquí considerados alteraría el ambiente sonoro en el predio del proyecto, teniendo como principal fuente emisora el movimiento del agua marina, en el frente del predio, y, en la parte trasera, los vehículos que circulan por el boulevard El Cid.</p> <p>Este impacto se clasifica como adverso por el nivel de disturbio que se llega a alcanzar por la operación de la maquinaria y equipo dentro del predio, local, porque</p>	Su relevancia se considera moderada dado que es un impacto que es muy probable que se dé a nivel local. Lo que ayuda a que no se considere como severo es que es intermitente (corta

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Interacción (No.)	Relación	Impacto ambiental identificado	Descripción del impacto	Relevancia
			estos operarán directamente en las obras dentro del predio, pero de mediano plazo, simple, no es sinérgico y temporal, solo durante la etapa de construcción del proyecto.	duración) y totalmente reversible.
Operación y mantenimiento				
20	Aprovechamiento de agua salobre / Disponibilidad de agua	Disminución del volumen de agua del acuífero	<p>Como parte de la operación del proyecto se va a demandar agua para el servicio de los trabajadores, huéspedes y mantenimiento de los jardines. Para abastecerse de ella se tendrán dos fuentes, el agua tratada proveniente de la PTAR, la cual se reusará como agua de riego en los jardines y para lavar banquetas y caminos de comunicación y, la que sobre será enviada al manto acuífero. La segunda fuente serán los dos pozos de aprovechamiento de agua salobre que serán solicitados en concesión a la CONAGUA. El volumen de agua estimado a solicitar es de 324,347.76 m³ año⁻¹ de cada pozo, a extraer de un acuífero que tiene una disponibilidad de agua de 2,842.72 Mm³ anuales, lo que representa el 0.023% del volumen de agua total anual disponible.</p> <p>Este impacto se puede considerar como adverso, regional, de largo plazo, simple y permanente.</p>	Se consideró como un impacto de relevancia moderada considerando su extensión, ya que el consumo de agua impacta a nivel regional y a que es un impacto que se da en proyectos de este tipo por la demanda de este recurso natural no renovable del sistema.
21	Actividad turística / contaminación por residuos	Contaminación ambiental	<p>Ya durante la operación del proyecto, los residuos sólidos urbanos serán los que se generen mayoritariamente por la actividad turística. Estos provendrán, en su mayoría, de los restaurantes y los que se generen en los cuartos por los huéspedes. Los residuos de manejo especial y peligrosos serán en cantidad baja por las actividades de mantenimiento de las instalaciones.</p> <p>Se clasifica como un impacto adverso, local, de largo plazo, simple, no sinérgico y permanente.</p>	Aunque es un impacto que se presenta en este tipo de proyecto permanentemente, se clasificó como de relevancia moderada por ser un impacto reversible que se presenta localmente con escasa perturbación por

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Interacción (No.)	Relación	Impacto ambiental identificado	Descripción del impacto	Relevancia
				el manejo que se tiene planeado darles.
22	Actividad turística / confort sonoro	Alteración del confort sonoro	<p>El movimiento vehicular continuo y las actividades de entretenimiento que llevan a cabo en lugares comunes y determinados del hotel son emisoras de sonido que puede llegar a tonarse molesto para cierto sector de la población, más si se llegan a rebasar los límites máximos establecidos en el "ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición".</p> <p>Por la forma de presentarse esta afectación ambiental se considera como adverso, puntual, corto plazo, temporal, ni sinérgico y acumulativo.</p>	De relevancia moderada por su muy probable generación de ruido a lo largo de operación del proyecto, es reversible con un grado bajo de perturbación e importancia baja por la intensidad que se podría llegar a alcanzar.

Entre los impactos ambientales adversos acumulativos, permanentes y/o de mayor incidencia identificados, resaltan la afectación a la cualidad estética del paisaje, en sus dos atributos considerados: calidad estético – paisajística e impacto visual por el impacto que tendría la construcción de los edificios que conforman el diseño del proyecto. Otros que sobresalen, no por su intensidad, pero sí por su momento o duración, es la generación de residuos de ambos tipos y la afectación del confort sonoro. Sin embargo, estos últimos serían como impactos ambientales potenciales de menor importancia, duración, extensión y grado de perturbación que tendrán medidas de prevención y mitigación generales.

Los impactos ambientales acumulativos, permanentes o de mayor generación por las actividades a desarrollarse más significativos que potencialmente generará la presente propuesta son los siguientes:

1. La calidad estético – paisajística y el impacto visual serían los que sufrirían la mayor alteración, de manera permanente y sin medidas de prevención. Sin embargo, es un impacto que ya se tiene considerado en la actualización del PDUCCPM, al momento de definir el uso de suelo del lugar y la altura máxima de construcción permitida, a lo que se apega totalmente el planteamiento del proyecto que se somete a evaluación.
2. Alteración del ambiente sonoro en las etapas de desarrollo del proyecto de construcción y operación y mantenimiento, con variación de las fuentes emisoras. En la etapa de construcción se tendría a la maquinaria, vehículos pesados y el proceso de hincado de pilotes como las principales fuentes y, en la etapa de operación a los vehículos y áreas de entretenimiento.
3. La modificación del flujo hídrico superficial es otro de los atributos que tendría un impacto relevante, con la aclaración que este no sería interrumpido, sino que sufriría un cambio de dirección hacia los sitios de descarga.
4. Contaminación de la calidad del suelo es un atributo de este factor ambiental que se verá comprometido no de carácter permanente pero sí por al menos cinco de las actividades a realizar como parte del proyecto. Este impacto ambiental se considera adverso pero con eficientes medidas ambientales preventivas que se pueden implementar para reducir su incidencia.

La identificación, valoración y descripción de la afectación negativa a los atributos ambientales da origen a la definición de medidas ambientales a proponer para mitigar, prevenir, compensar o restituir el impacto ocasionado; medidas que se presentan en el siguiente capítulo de esta MIA-P.

VI.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES

El proyecto del sector turístico “SEVEN” que se somete a evaluación de impacto ambiental a través de la presente MIA-P ha sido integrado por un grupo de profesionistas multidisciplinario, especializados en el diseño arquitectónico, planeación urbana, ordenamiento ecológico y especialistas en la evaluación del impacto ambiental, incluyendo abogados especialistas en esta área. Todos tomaron en cuenta la aplicación de las mejores prácticas en el cuidado del ambiente, el aprovechamiento de los recursos naturales y el cumplimiento de la legislación ambiental vigente y aplicable al sitio y tipo de proyecto, diseñando de manera responsable el planteamiento del proyecto, reduciendo al máximo los efectos negativos hacia el entorno y pensando en las medidas ambientales más convenientes para garantizar su viabilidad ambiental.

Desde el inicio del proyecto se ha contado con un grupo de asesores externos, quienes han aportado sus conocimientos en su diseño y se plantea que al iniciar la construcción y, a lo largo de su desarrollo, exista personal especializado con el conocimiento, destreza y experiencia en el área ambiental, en todos sus aspectos, incluyendo la parte legal, cuyas funciones serán dar el seguimiento, vigilancia y atención de las actividades desde el punto de vista ambiental.

La totalidad de la infraestructura del proyecto se diseñó considerando el cumplimiento de los criterios ecológicos, generales y específicos, de la MPOELBJ y los parámetros y lineamientos indicados por la actualización del PDUCCPM, como ha quedado evidenciado en la vinculación jurídico ambiental presentada en el capítulo III de la presenta MIA-P.

En este capítulo se presentan las medidas ambientales de prevención, mitigación y compensación que se proponen a la autoridad sean tomadas en cuenta para ser aplicadas como parte del desarrollo del proyecto. Estas tienen como finalidad reducir la significancia de los impactos ambientales adversos identificados, los cuales fueron identificados y descritos en el capítulo anterior de esta MIA-P, y que podrían generarse durante su ejecución e implementación.

Estas medidas se proponen como parte de un programa de manejo ambiental general para el proyecto, mismo que estaría conformado por nueve componentes: 1) Supervisión ambiental; 2) Flora silvestre; 3) Fauna silvestre; 4) Conservación; 5) Manejo de residuos; 6) Manejo de suelo; 7) Protección del recurso hídrico; 8) Control de emisiones sonoras y partículas y, 9) Educación y reglamentación ambiental.

VI.1. Medidas de mitigación, prevención y compensación para los impactos ambientales identificados y la valoración correspondiente

En la tabla siguiente se presentan las medidas ambientales según la etapa de desarrollo del proyecto. El orden de su inclusión y descripción sigue el de la presentación de los

impactos ambientales potenciales relevantes identificados según el resultado del proceso de cribado de impactos del capítulo V. Cuando en una misma etapa de desarrollo se identificó el mismo impacto, solo que, ocasionado por obra o actividad diferente, se juntaron para presentar la medida o medidas ambientales a implementar para prevenirlo, mitigarlo o compensarlo.

Posterior a la presentación de las medidas ambientales para los impactos ambientales relevantes (moderados y severos), se presenta otra tabla con medidas ambientales para prevenir y mitigar impactos ambientales evaluados como compatible o de baja relevancia, todo en concordancia o vinculados con los resultados obtenidos en el análisis realizado en el capítulo V.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Medidas ambientales propuestas para impactos ambientales moderados y severos identificados durante la etapa de identificación y evaluación de impactos, por etapa de desarrollo del proyecto.

Interacción (No.)	Impacto ambiental	Medida ambiental
Preparación del sitio		
1	Modificación de la topografía del sitio	<ul style="list-style-type: none"> La actividad de re-nivelación se va ir dando paulatinamente conforme se diseñe el plan constructivo de las obras para evitar tener áreas desprotegidas por un periodo largo de tiempo.
2	Pérdida de suelo del horizonte orgánico	<ul style="list-style-type: none"> Los edificios estarán ubicados en un paisaje conformado por áreas verdes y conectados entre sí por medio de andadores al aire libre, siempre respetando la morfología general del sitio. Esto significa que, el concepto modular del proyecto se llevará a cabo respetando la morfología del sitio, por lo que la afectación en esta etapa se hará solo en las áreas que se tienen asignadas para el desplante de las obras. La capa de suelo vegetal se rescatará para ser usada en las áreas verdes del proyecto que más lo demanden, así como en el vivero temporal que se habilitará para manejar los ejemplares de flora rescatados de los sitios de afectación, o en el proceso de reproducción de aquellas especies que no tengan individuos viables para el rescate pero que se consideran representativas de la vegetación presente en el predio. Solo se nivelará y rescatará el suelo de aquellas áreas en las que se tiene proyectado realizar el desplante de obras, por ningún motivo se nivelarán sitios dentro del área de conservación.
3	Modificación del patrón de escurrimiento del agua de lluvia	<ul style="list-style-type: none"> El hotel se construirá sobre una plataforma de concreto elevada a 3.2 m de la superficie del suelo soportada sobre pilas de concreto para mantener el flujo geohidrológico natural, así como para cuidar la calidad del manglar que crece aledaño al área general de construcción. En esta etapa de desarrollo del proyecto, y en caso de que se dé durante la época de lluvias, las aguas pluviales serán trasladadas al manto freático de manera natural, siendo asistida siguiendo la pendiente y escurrimiento natural del agua hacia sitios específicos de no afectación.
4	Disminución del número de ejemplares de flora silvestre	<ul style="list-style-type: none"> Los residuos vegetales generados por las actividades de deshierbe deberán ser triturados o picados, mezclados y enviados a algún sitio cercano para que sean esparcidos y actúen como mejoradores de suelos. La remoción de la vegetación se realizará de manera manual, solo con ayuda de herramientas, como machetes, azadones, cortadoras manuales, entre otros de este tipo. No se usará la aplicación de herbicidas desecantes o retardadores del crecimiento, fuego o algún otro de este tipo para el deshierbe. Previo a la remoción de la cobertura vegetal se revisarán las áreas a afectar para verificar la presencia de individuos susceptibles de ser rescatados y reubicados. Entre estos individuos tendrán prioridad los pertenecientes a especies listadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con el listado de la NOM-059-

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Interacción (No.)	Impacto ambiental	Medida ambiental
		<p>SEMARNAT-2010. Entre los criterios a considerar para seleccionar los individuos a rescatar para su reubicación se considerarán, además de su categoría de riesgo: representatividad de la especie, estado de madurez del individuo y condición física del ejemplar (salud: que esté libre de plagas, enfermedades y que tenga una buena condición nutricional).</p> <ul style="list-style-type: none"> En caso de no poder rescatar ejemplares para su reubicación, se colectará germoplasma para su reproducción, ya sea sexual o asexual. Esta actividad podrá llevarse a cabo en el vivero temporal que se habilitará en una de las áreas afectadas dentro del predio, que tendrá como finalidad manejar los ejemplares rescatados y reproducir aquellas especies en las que no sea posible rescatar los ejemplares presentes en las áreas de afectación.
5	Incremento del área terrestre sin cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> Para compensar la pérdida de cobertura vegetal de las áreas de desplante de las obras del proyecto, se llevará a cabo un programa de manejo de flora en el área de conservación del predio, en el que, para ello, se utilizarán los ejemplares rescatados de las áreas de afectación, los reproducidos o, como otra opción, adquiridos en viveros legalmente establecidos en la región. Aclarando que, únicamente se utilizarán individuos de las especies presentes en el predio del proyecto y de aquellas especies que sean representantes de las comunidades vegetales presentes en la región. NO se utilizarán especies exóticas ni invasoras como parte del programa de manejo de flora a implementar. Entre los módulos del proyecto se tendrán jardines, sumando un total de 9,704.59 m² de los 81,461.85 m² totales del predio, en los que se sembrarán especies características de zonas tropicales, no exóticas ni invasoras, para mitigar la pérdida del valor paisajístico en la zona de desarrollo. Además, se tendrán 1,239.82 m² de circulación con adopasto que ayudarán a mitigar el impacto visual que tendrá la infraestructura de desarrollo en el predio.
6	Pérdida de la uniformidad escénica de la cobertura vegetal	
7	Alteración del confort sonoro por el transporte de material	<ul style="list-style-type: none"> Para mitigar este impacto generado por la operación de la maquinaria, vehículos y equipos automotores que se usen para el transporte de materiales (que en esta etapa es menor que para la construcción, pero que se pueden dar al mismo tiempo, por áreas del proyecto), acondicionamiento de caminos internos, re-nivelación, levantamiento de estructuras, hincado de pilotes, colados, y otras actividades, serán sometidos a un programa estricto de mantenimiento preventivo para evitar las fallas mecánicas. Además, se supervisará que la maquinaria y vehículos cuenten con silenciadores para reducir las emisiones sonoras durante su operación. Para ello, se verificará que no se rebasen los límites máximos permisibles de emisión de ruido para vehículos automotores establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994, los cuales son: 86 dB(A) para vehículos de hasta 3,000 kg de peso bruto; 92 dB(A) para vehículos con un peso bruto mayor de 3,000 kg y menor a 10,000 kg y, 99 dB(A) para vehículos automotores con peso bruto superior a los 10,000 kg.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Interacción (No.)	Impacto ambiental	Medida ambiental
Características específicas y efectivas de las medidas propuestas:		
<p>Las medidas ambientales propuestas mitigan los impactos ambientales que pudieran ser ocasionados por la preparación de las áreas donde se desplantarían las obras del proyecto. Ello, tomando en cuenta las condiciones actuales del predio del proyecto y las actividades que se llevarían a cabo en esta etapa del proyecto.</p> <p>Las medidas propuestas van encaminadas a mantener el patrón de escurrimiento de agua hacia el manto freático, rescatar el suelo orgánico para ser reusado, en caso de que se encuentre, prevenir la contaminación del suelo y agua por la aplicación de agentes químicos para el deshierbe y mitigar el impacto por la contaminación del aire por la suspensión de partículas en aire, principalmente, que fueron valorados como los impactos ambientales moderados o severos a generarse en esta etapa.</p>		
Construcción		
8	Alteración del confort sonoro por el hincado de pilotes	<ul style="list-style-type: none"> Para evitar alterar en menor grado la actividad diurna de la fauna silvestre, así como a los pobladores y visitantes de áreas aledañas al predio, esta actividad se realizará preferentemente entre las 7 am y las 6 pm. En ningún caso se realizará entre las 10 pm y 6 am. Para la protección de los trabajadores, en caso de que las emisiones sonoras que se generan durante el proceso de hincado de pilotes lleguen a rebasar los 90 dB(A) por más de ocho horas de exposición continua, deberán usar su equipo de protección especial como medida preventiva de afectaciones a su salud.
9	Incremento del consumo de agua para la realización de la actividad de conformación de la plataforma.	<ul style="list-style-type: none"> Tomando en cuenta que durante esta etapa aún no estará en operación la POI para el abastecimiento de agua del proyecto, el agua necesaria para la construcción se obtendrá mediante pipas. No se abastecerá el agua de pozos no autorizados por la CONAGUA ni de otras fuentes de agua superficial o subterránea sin autorización para su aprovechamiento. El agua para el consumo humano será abastecida por una empresa abastecedora de agua potable para consumo humano de la región.
13	Incremento del consumo de agua para la realización de las actividades de la obra civil.	
10	Cambios en el patrón de escorrentía del agua de lluvia por la conformación de la plataforma (obras)	<ul style="list-style-type: none"> El hotel se construirá sobre una plataforma de concreto elevada a 3.2 m de la superficie del suelo soportada sobre pilas de concreto para mantener el flujo geohidrológico natural, así como para cuidar la calidad del manglar presente cerca de las áreas de construcción. Los escurrimientos de agua de lluvia serán conducidos al subsuelo, ya que la permeabilidad actual se mantendrá en el 60.55% de la propiedad. Por otro lado, el agua de lluvia captada en las zonas de azoteas se

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Interacción (No.)	Impacto ambiental	Medida ambiental
		<p>conducirá mediante un sistema aislado de otros de conducción de agua hacia el manto acuífero mediante pozos de absorción. En el sistema de conducción del agua hacia el acuífero se instalarán coladeras y trampas con canastas para sólidos, la cual descargara al pozo de absorción para pasar al manto acuífero. Este proceso implica que en ningún momento el agua pluvial tendría contacto con aguas servidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En las obras se instalará un drenaje pluvial separado del drenaje sanitario que favorecerá la infiltración natural al subsuelo de las aguas pluviales, colocando coladeras y trampas en el sistema de drenaje pluvial. Las aguas pluviales serán trasladadas al manto freático de manera natural, siendo asistida, en sitios específicos, por pozos de absorción autorizados por la CONAGUA, operando como se describió anteriormente. • Se privilegiará el uso de materiales permeables en área de banquetas, vialidades internas, patios, andadores y, en general, áreas abiertas.
11	Pérdida de armonía paisajística por la plataforma	<ul style="list-style-type: none"> • Como medidas de mitigación a implementar para mitigar la pérdida de armonía paisajística se consideró el diseño modular del conjunto de obras del proyecto, dejando entre ellas jardines y otras áreas que ayuden a combinar con el tipo de vegetación presente en la región y en el área de conservación ubicada en la parte opuesta a la zona de playa.
14	Pérdida de armonía paisajística por la obra civil	<ul style="list-style-type: none"> • Se implementará un programa de manejo de flora en la zona de conservación con especies representes del humedal existente en esa zona.
12	Cambio de las propiedades del suelo y contaminación ambiental por la conformación de la obra civil	<p>Considerando que las principales fuentes contaminantes del suelo por esta actividad son los derrames de sustancias químicas, residuos de mezcla, dispersión de residuos de los tres tipos, para prevenir y mitigar este impacto ambiental se implementarán las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para evitar la creación de diversos sitios de disposición de residuos de mezcla y de lavado de ollas, se habilitarán fosas de lavado y disposición de mezcla residual. Las fosas serán construidas con una capa plástica para evitar la infiltración de lixiviados al subsuelo y manto acuífero y, una vez llena, el material dispuesto se dispondrá como residuos de manejo especial donde la autoridad lo dictamine. • Se habilitarán áreas específicas para la disposición separada de los residuos de manejo especial que se generen: pedazos de madera, chatarra y cascajo, principalmente, para su posterior disposición final. Estas áreas estarán debidamente acondicionadas y señalizadas. Estarán en área de futura construcción, quedando fuera del área de conservación. • Para la disposición de los residuos sólidos urbanos se habilitarán contenedores en cada frente de trabajo. El manejo estará a cargo de una empresa contratada para ello, la cual deberá contar con la autorización

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Interacción (No.)	Impacto ambiental	Medida ambiental
		<p>emitida por la autoridad respectiva para el manejo y disposición de este tipo de residuos.</p> <ul style="list-style-type: none"> En caso de generarse residuos peligrosos, lo más común por uso de desmoldantes, se acondicionará un almacén temporal para su disposición, en tanto se concentran en el almacén temporal de residuos peligrosos. Estas áreas tendrán una capa aislante o base de concreto con bordo contenedor de derrames y estarán techados.
16	Cambio de las propiedades del suelo y contaminación ambiental por la instalación de servicios en obra civil	<ul style="list-style-type: none"> Esta actividad es generadora de residuos de manejo especial, en su mayoría. Por lo que, para su manejo se actuará de manera similar a la descrita para el manejo de estos residuos durante la construcción de la obra civil. Es decir, se habilitarán áreas para la concentración temporal de los diferentes tipos de residuos de manejo especial que se generen. Estas áreas estarán fuera del área de conservación, en áreas de afectación. Al final de la etapa no quedará ningún residuo de este tipo disperso en el predio del proyecto.
17	Cambio de las propiedades del suelo y contaminación ambiental por los acabados en la obra civil	<ul style="list-style-type: none"> La generación de residuos de manejo especial como pedacería de fierro y aluminio, vidrio, plásticos, fibra de vidrio y material de construcción, se manejarán por separado en áreas habilitadas específicamente para cada tipo de residuo dentro de las áreas de afectación. Una vez que se terminen de retirar cada uno de los residuos, por empresas autorizadas por la autoridad competente, estas áreas serán rehabilitadas y usadas para el uso asignado en el diseño del proyecto. Los residuos peligrosos que se generen, principalmente en el proceso de pintado, como botes, brochas, trapos y suelo contaminado por derrames accidentales, serán concentrados y dispuestos en el almacén temporal de residuos peligrosos. Una vez que se tenga un volumen considerado de este tipo de residuos o una vez que se cumplan los seis meses de almacenamiento, como lo marca el artículo 56 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, se retirarán por una empresa autorizada por la SEMARNAT para el manejo, traslado y disposición final de residuos peligrosos.
18	Cambio de las propiedades del suelo y contaminación ambiental por el uso de maquinaria, vehículos y equipos automotores	<ul style="list-style-type: none"> Las áreas compactadas por el movimiento constante de maquinaria y vehicular en procesos de maniobra y estacionamiento serán estrictamente delimitadas, solo a aquellas áreas que serán destinadas a desplante de obras, quedando estrictamente prohibido usar el área de conservación para su circulación o ser usado como estacionamiento. La maquinaria, volteos y todo vehículo que circule dentro del predio como parte del proceso constructivo recibirán el mantenimiento preventivo básico para evitar la fuga de hidrocarburos y la contaminación del suelo. Se establecerá un procedimiento de carga de combustible y de relleno de aceites en campo para evitar los derrames y contaminación del suelo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Interacción (No.)	Impacto ambiental	Medida ambiental
		<ul style="list-style-type: none"> Toda maquinaria pesada, grúas, camiones y equipo que tenga depósitos con hidrocarburos que estén estacionados por periodos prolongados deberán tener una protección contra fugas para evitar contaminar el suelo.
15	Disminución de la capacidad contemplativa del paisaje por la conformación de obra civil	<ul style="list-style-type: none"> Se respetará la altura máxima de construcción permitida por el PDUCCPM, que es de 4 niveles o 12 m, altura que fue definida para mitigar el impacto que pudieran ocasionar alturas mayores al paisaje de la región. El diseño modular de las obras y el establecimiento de áreas verdes intercaladas mitigará el impacto que pudiera ocasionar una sola construcción continua de tales dimensiones en el predio contra el paisaje en general.
19	Alteración del confort sonoro por maquinaria, vehículos y equipos automotores	<ul style="list-style-type: none"> Para mitigar este impacto generado por la operación de la maquinaria, vehículos y equipo automotor que se usen para el transporte de materiales (tanto en la etapa de preparación del sitio como en la construcción), acondicionamiento de caminos internos, re-nivelación, levantamiento de estructuras, hincado de pilotes, colados, y otras actividades, serán sometidos a un programa estricto de mantenimiento preventivo para evitar las fallas mecánicas. Además, se supervisará que la maquinaria y vehículos cuenten con silenciadores para reducir las emisiones sonoras durante su operación. Para ello, se verificará que no se rebasen los límites máximos permisibles de emisión de ruido para vehículos automotores establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994, los cuales son: 86 dB(A) para vehículos de hasta 3,000 kg de peso bruto; 92 dB(A) para vehículos con un peso bruto mayor de 3,000 kg y menor a 10,000 kg y, 99 dB(A) para vehículos automotores con peso bruto superior a los 10,000 kg.
Características específicas y efectivas de las medidas propuestas:		
<p>Las medidas ambientales propuestas han sido efectivas en prevenir y mitigar los impactos ambientales que se presentan en proyectos en construcción de este tipo. Estas están orientadas en prevenir los impactos que se tiene en el ambiente por el mal manejo de los residuos, de diversos tipos, que se generan en esta etapa. También, se incluyen medidas efectivas para prevenir y mitigar el impacto que se tiene a la fauna silvestre, y al ser humano, por las emisiones de partículas de polvo y de ruido al medio ambiente.</p> <p>En este caso, también se tienen efectos adversos al medio ambiente que son difíciles de evitar que se presenten, como el ocasionado al paisaje, los cuales son permanente, sin embargo, se incluyen medidas que ayudan a mitigar en cierto nivel la severidad del impacto.</p>		
Operación y mantenimiento		
20	Disminución del volumen de agua del acuífero	<ul style="list-style-type: none"> Para mitigar el impacto que se pudiera ocasionar al manto acuífero por el aprovechamiento de agua de dos pozos, se construirá y operará una PTAR, todo esto previa tramitación y autorización ante la CONAGUA. Toda el agua residual que se genere como parte de los servicios del hotel se conducirá a través de una red

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Interacción (No.)	Impacto ambiental	Medida ambiental
		<p>hidrosanitaria que será colocada por debajo de las losas piloteadas hacia la PTAR para su tratamiento. Las aguas tratadas servirán para riego de áreas verdes, lavado de banquetas y áreas exteriores y, las aguas tratadas excedentes se descargarán en el subsuelo.</p> <p>Para las descargas de agua al manto acuífero se tramitará la autorización para la perforación de un pozo de rechazo para enviar los excedentes. Lo anterior en concordancia con las normas oficiales mexicanas aplicables y bajo las regulaciones correspondientes aplicadas por la CONAGUA.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La conservación de vegetación nativa más el aumento en forestación y jardinería del proyecto, minimizan el impacto que se pueda causar a la permeabilidad del suelo, aunado a que el diseño constructivo permite la continuidad de la permeabilidad del suelo.
21	Contaminación ambiental con residuos sólidos urbanos por la actividad turística	<ul style="list-style-type: none"> • Los residuos que se generan como parte de la actividad turística son, en su gran mayoría, los sólidos urbanos. Para evitar su dispersión y se conviertan en un problema de contaminación ambiental, se instalarán contenedores en diversas áreas estratégicas dentro del predio para su colecta. Los residuos dispuestos en estos colectores por los empleados y clientes serán concentrados en unos colectores de mayor capacidad que estarán ubicados en un área de fácil acceso para el personal del servicio de limpieza municipal, quienes se encargarán de su transporte y disposición final.
22	Alteración del confort sonoro	<ul style="list-style-type: none"> • El efecto del ruido que se generará por el movimiento vehicular de los empleados, servicios, huéspedes, así como por actividades recreativas en áreas específicas del hotel, se mitigarán con la conformación de las áreas verdes, ya que la vegetación funciona como una barrera contra luz, viento y dispersión de las ondas acústicas. • La mayor actividad vehicular se dará entre las 6 am y las 10 pm, periodo en el que se permite una mayor emisión de ruido [55 vs 50 dB (A), en zonas residenciales (exteriores)]. • En caso de tenerse actividades nocturnas, se respetará el límite máximo permitido de ruido establecido para fuentes fijas, de acuerdo con lo establecido en el acuerdo por el que se modifica el numeral 5.4 de la norma oficial mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, adecuando las instalaciones para reducir la dispersión del ruido que se genere en las instalaciones destinadas a eventos.
Características específicas y efectivas de las medidas propuestas:		
<p>En estas etapas del proyecto, los impactos ambientales adversos más significativos y diversos ya se ocasionaron, y los que se generan tienen medidas ambientales eficientes para mitigarlos. Estas medidas ambientales se consideran de acción rutinaria, por lo que, se facilita su implementación, como lo es el manejo de los residuos, la operación de la PTAR para tratar las aguas residuales y así evitar la contaminación del manto acuífero, y controlar las emisiones de ruido en las fuentes generadoras del hotel.</p>		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

En la identificación, evaluación y descripción de impactos ambientales potenciales a generarse como parte del proceso de desarrollo del proyecto se identificaron 43 evaluados como compatibles: siete en preparación del sitio, 32 durante la construcción y cuatro en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto. Como parte del proceso de cribado de impactos, en el que se puso énfasis en los impactos que resultaron ser moderados y severos, no se describieron y ni se incluyeron en la Tabla anterior, en la cual se presentaron las medidas ambientales para prevenirlos o mitigarlos. Sin embargo, con la finalidad de no dejarlos fuera de consideración, a continuación, se presenta un listado de estos impactos y las medidas ambientales que se implementarán para prevenir y/o mitigar su incidencia. En este caso, se presentará el impacto, las obras y actividades que lo ocasionan y la medida ambiental propuesta.

Impacto ambiental	Fuente	Medida ambiental
<ul style="list-style-type: none"> • Afectación de la calidad del aire por la emisión de partículas contaminantes. <p><i>(Explicación: Este impacto se consideró compatible porque su perturbación e importancia se consideró baja dada las características ambientales de la región; y porque es reversible, de corta duración y de impacto local).</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de automotores en la re-nivelación. • Transporte de materiales. • Operación de maquinaria, vehículos y equipos automotores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Durante la operación de maquinaria en la re-nivelación se aplicarán riegos en las áreas de trabajo con la finalidad de mitigar la suspensión de partículas de polvo. • Los vehículos que transporte material suelto que pueda ocasionar su dispersión durante el traslado deberán cubrirlo con una lona. • Todos los frentes de trabajo en los que haya material suelto y vehículos en movimiento deberán permanecer se aplicarán riegos de acuerdo con la demanda del lugar. • Toda la maquinaria y vehículos que se encuentren operando serán sometidos a un programa de servicio y mantenimiento preventivo para evitar altas emisiones de gases con partículas contaminantes.
<ul style="list-style-type: none"> • Afectación a especies de flora silvestre en categoría de riesgo. <p><i>(Explicación: Este impacto se evaluó como compatible dado las áreas de desplante ya fueron afectadas, con previa autorización ambiental, y ahora lo que se realizaría es la remoción de los ejemplares de especies herbáceas que han crecido</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoción de individuos de especies en categoría de riesgo. 	<ul style="list-style-type: none"> • En caso de que se llegarán a encontrar rebrotes o plántulas de palma chit (<i>Thrinax radiata</i>), o de alguna otra especie en categoría de riesgo según el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010 que no haya sido identificada durante el muestreo realizado, serán rescatados y reubicados en el área de conservación del predio como parte del programa manejo de flora y jardinería. • Se implementará medidas en el área de conservación como el aumento de la cobertura vegetal y la calidad

Impacto ambiental	Fuente	Medida ambiental
<p><i>durante el tiempo que ha estado parado el proceso constructivo).</i></p>		<p>ambiental del sitio, incluyendo individuos de especies en categoría de riesgo pertenecientes al tipo de vegetación presente en el predio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estará estrictamente prohibido la extracción de individuos de flora silvestre del predio para uso personal o comercialización.
<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de la presencia de individuos de fauna silvestre. • Reducción de la movilidad de la fauna silvestre en el predio. • Afectación de la disponibilidad y calidad de hábitat para la fauna silvestre. <p><i>(Explicación: El impacto ambiental ocasionado a los atributos de la fauna silvestre resultaron moderados por la baja presencia de fauna silvestre en el predio).</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte de materiales. • Deshierbe. • Hincado de pilotes. • Conformación de estructuras temporales, plataforma y obra civil. • Operación de maquinaria y vehículos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se implementará el programa de manejo de fauna silvestre, incluyendo individuos de especies en categoría de riesgo como el pelicano (<i>Pelicanus occidentalis</i>) y la iguana gris (<i>Ctenosaura similis</i>), o individuos de alguna otra especie en categoría de riesgo no identificados durante los muestreos, en caso de que se llegaran a encontrar en las áreas de afectación. • Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, la actividad de la maquinaria, vehículos y equipos automotores estará restringida entre las 10 pm y 6 am, para evitar afectaciones a individuos de especies diurnas. • Se favorecerá la permanencia de los hábitats presentes, de su conectividad y de las poblaciones animales que los habitan. • Ya en la etapa de operación y mantenimiento, se compensará la reducción de hábitat por la construcción del hotel mediante implementación del programa de manejo de jardinería para mejorar sus condiciones. A esta área se le agrega el acondicionamiento de las áreas de jardines dentro del predio que ayudará a desempeñar esta función.
<ul style="list-style-type: none"> • Afectación a la calidad del agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del agua por descarga de aguas residuales al manto freático. 	<ul style="list-style-type: none"> • Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se sanitarios semifijos conectados a un biodigestor con capacidades diferenciadas de 1,300 y 7,000 L. Se elige sistema porque tiene un alto control de los efluentes al contar con una válvula de extracción de lodos, lo que facilita su mantenimiento dado por empresas especializadas. Estas instalaciones son de carácter

Impacto ambiental	Fuente	Medida ambiental
		<p>temporal y serán retiradas al momento en que inicie operaciones la PTAR.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se construirá y operará una PTAR, previa tramitación y autorización por parte de la CONAGUA. • Las descargas de agua residual se conducirán a través de una red hidrosanitaria que será colocada por debajo de las losas piloteadas. Las descargas serán conducidas por gravedad hacia la PTAR con que contará el proyecto. Por la naturaleza del proyecto, las aguas residuales serán de tipo doméstico, es decir, serán aquellas servidas en sanitarios, duchas y cocinas. Las aguas tratadas servirán para riego de áreas verdes, lavado de banquetas y áreas exteriores y, las aguas tratadas excedentes se descargarán en el subsuelo. Para las descargas se tramitará la autorización para la perforación de un pozo de rechazo para enviar los excedentes. Lo anterior en concordancia con las normas oficiales mexicanas aplicables y bajo las regulaciones correspondientes aplicadas por la CONAGUA.

Evidencias fotográficas de los impactos ambientales mencionados y de las medidas ambientales preventivas y de mitigación propuestas:



Contaminación del suelo por fuga de hidrocarburo en maquinaria con falla mecánica.



Protección contra fugas de hidrocarburos de maquinaria estacionada.



Protección de equipos contra fuga de hidrocarburos



Recolección de suelo contaminado por derrame de hidrocarburos para disposición en el almacén temporal de residuos peligrosos



Habilitado de un almacén para la concentración momentánea de residuos peligrosos y sustancias químicas en un frente de trabajo.



Retiro y transporte de residuos peligrosos por una empresa autorizada para su manejo y disposición final.



Contaminación de suelo por derrame de concreto durante el colado.



Protección de suelo contra derrames de concreto al momento de colados.



Contaminación de suelo por disposición incorrecta de residuos de mezcla y lavado de ollas.



Habilitado de área para la disposición temporal de residuos de mezcla.



Contaminación por dispersión de residuos sólidos urbanos en los frentes de trabajo.



Instalación de contenedores para la colecta temporal de residuos sólidos urbanos.



Retiro de residuos sólidos urbanos por personal de una empresa autorizada para su transporte, manejo y disposición final.



Retiro de residuos sólidos urbanos por personal de una empresa autorizada para su transporte, manejo y disposición final.



Disposición sin separar de residuos de manejo especial.



Área delimitada para la disposición temporal de pedacería de madera.



Área delimitada para la disposición temporal de chatarra.



Retiro de residuos de madera de su sitio de disposición temporal.



Suspensión de partículas de polvo en un camino de terracería por donde se transporta material de construcción.



Aplicación de riegos para reducir la suspensión de partículas de polvo en el aire en los frentes de trabajo y circulación vehicular.



Mantenimiento de fosa séptica temporal por personal de una empresa especializada.



Mantenimiento a baños portátiles en un frente de trabajo por personal de una empresa especializada.

VI.2. Impactos ambientales residuales

Los impactos ambientales residuales que se identificaron por las obras y actividades a desarrollarse más significativos que potencialmente generará la presente propuesta son los siguientes:

1. La calidad estético – paisajística y el impacto visual serían los que sufrirían la mayor alteración, de manera permanente y sin medidas de prevención. Sin embargo, es un impacto que ya se tiene considerado en la actualización del PDUCCPM, al momento de definir el uso de suelo del lugar y la altura máxima de construcción permitida, a lo que se apega totalmente el planteamiento del proyecto que se somete a evaluación.
2. Interrupción de la sucesión vegetal en las áreas de desplante de las obras civiles.
3. La modificación del flujo hídrico superficial es otro de los atributos que tendría un impacto relevante, con la aclaración que este no sería interrumpido, sino que sufriría un cambio de dirección hacia los sitios de descarga.
4. Alteración del ambiente sonoro, teniendo como principales fuentes generadoras los vehículos y áreas de entretenimiento.

Si bien, estos impactos ambientales se consideran como residuales, hay que considerar que todos tienen medidas ambientales que mitigan el impacto ocasionado en el medio ambiente. Dichas medidas están mencionadas en las tablas anteriormente incluidas en el presente capítulo.

VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Pronóstico del escenario

La modelación ha venido a ser una de las herramientas importante para comparar situaciones pasadas, presentes, futuras de diferentes sistemas que están bajo la influencia de diferentes fuerzas, naturales o de toma de decisiones. Esta herramienta se ha visto ampliamente soportada por los análisis hechos usando Sistemas de Información Geográfica (SIG) cuando se trata de evaluar acciones, condiciones o sus efectos a nivel de áreas definidas y a través del tiempo, incluso ha llegado de manera independiente en diferentes análisis, dando una gran representación de la realidad simulando el efecto que se tendría bajo ciertas condiciones.

En el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, estas herramientas han venido a apoyar a las metodologías de Evaluación de Impacto Ambiental, potencian la comprensión del entorno y permiten la integración, modelado, análisis y la valoración de los distintos factores que, eventualmente, habrán de interactuar con las obras o actividades que se pretenda desarrollar.

La utilización del SIG en la valoración del impacto ambiental permite, entre otras cosas:

- Obtener, acopiar y sistematizar la información ambiental.
- Permite el planteamiento de preguntas y ofrece respuestas confiables.
- Analizar la información ambiental con base en datos numéricos con referencia espacial y temporal, lo que permite un mayor nivel de integración y procesamiento.
- Ofrece información detallada, confiable y referida geográficamente.
- Realizar un diagnóstico ambiental documentado.

En el marco de referencia anterior, se presenta una valoración de los impactos ambientales que pudieran presentarse con motivo de la preparación, construcción y operación del proyecto, proyecto el efecto ambiental sin proyecto y con proyecto como pronóstico de su efecto ambiental. La valoración mencionada parte del conocimiento del inventario de los elementos naturales y modificados, documentados para el área de influencia del proyecto a través de la utilización del SIG correspondiente. Lo anterior, en virtud de que dicha herramienta y método ofrecen una descripción del espacio, basada en la cuantificación del conjunto de los elementos ya mencionados, los cuales pudieran ser afectados por la obra pretendida; y con ello, proveer y aplicar, las medidas de prevención y mitigación necesarias y específicas para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos del proyecto sobre el ambiente.

VII.1.1. Valoración de impactos ambientales estimados con métodos específicos de la relación SIN y CON proyecto.

El método que aquí se emplea corresponde al de una sola opción constructiva y basa la valoración del impacto ambiental en la dependencia de la ponderación del valor relativo dado a los tipos de vegetación y a las unidades ambientales o de paisaje en función de los siguientes criterios:

- Grado de cobertura.
- Estructura espacial.
- Diversidad en la etapa serial de la sucesión.
- Estado de conservación.
- Endemismos.

Según la importancia ambiental de tales criterios, cada una de las unidades será valorada del 1 al 10; a mayor coeficiente asignado, mayor importancia ambiental de la unidad.

De tal forma que considerando lo anterior, el cálculo para extraer el índice de impacto es el siguiente:

El procedimiento para extraer el índice de impacto es el siguiente:

$$C_i = \frac{\sum S_u \cdot V}{S_e} \cdot 100$$

Donde:

C_i = Índice de impacto.

S_u = Superficie de las unidades a valorar.

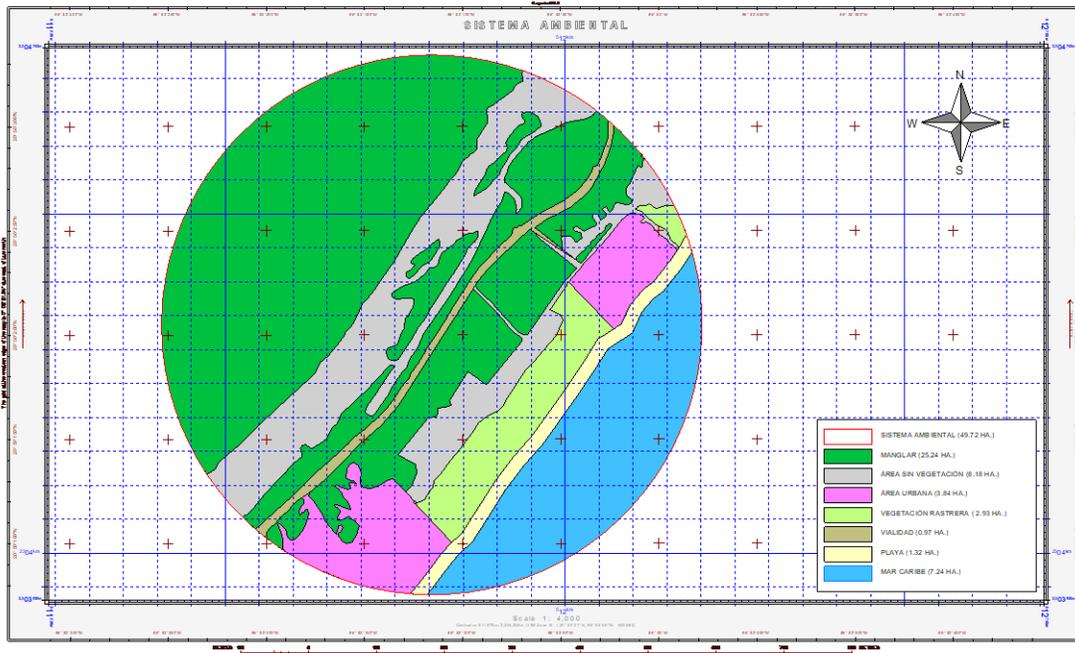
V = Valor de conservación (ponderación).

S_e = Superficie equivalente de las Unidades de Paisaje consideradas en el ámbito geográfico de referencia. Esta superficie equivalente se extrae de la sumatoria de todas las superficies de las Unidades consideradas en la región geográfica estudiada, multiplicadas por su correspondiente grado de conservación.

El resultado del cálculo del índice se expresa en porcentaje y para su interpretación se deberá tomar en cuenta la situación SIN PROYECTO, a la cual corresponderá un valor del índice del 100%; de tal forma que al valor del índice SIN PROYECTO (100%), se le restará el resultado del valor del índice CON PROYECTO. Si las pérdidas de superficie resultantes son superiores a un 30%, o próximas a un tercio del 100%, la construcción del proyecto será considerada como inadmisibile, de tal forma que se deberá modificar radicalmente la propuesta.

Bajo el marco de referencia anterior, el impacto ambiental que se valora se expone en el siguiente cuadro escénico:

Descripción: Conforme al espacio estudiado y en base a la cartografía digital generada a escala 1:4,600, se realizó un inventario de las Unidades de Paisaje para determinar las superficies ocupadas por ellas dentro del Sistema Ambiental definido corresponde a una superficie de 49.7 ha del sistema ambiental establecido para del proyecto.



En lo referente a la preparación, construcción y operación de un proyecto turístico hotelero en el que la superficie de aprovechamiento es del 54.78% del terreno y una superficie de conservación del 45.22%.

Concepto	Superficie (m ²)	Proporción (%)
Aprovechamiento del proyecto	44,149.18	54.20
Nativas de conservación (sin aprovechar)	37,312.67	45.80
Total	81,461.85	100

Conforme a los parámetros y lineamientos de la actualización del PDUCCPM, el proyecto pretende lo siguiente:

Parámetros y lineamientos en la superficie del predio 8.15 ha, Uso de suelo THM	
Parámetros y lineamientos	Proyecto

Densidad	407 cuartos
C.M.S. (Coeficiente de Modificación del suelo)	4.41 ha (54.20%)
C.O.S (Coeficiente de ocupación del suelo)	1.96 ha (24.05%)
C.U.S. (Coeficiente de utilización del suelo)	5.13 ha (0.63)
Altura	4 Niv/12 m

De acuerdo con lo anterior, el proyecto pretende el límite de ocupación del suelo ajustándose para su desarrollo a 4.41 ha. Los parámetros constructivos cumplen, en todas sus partes, con los instrumentos normativos y de regulación del uso del suelo. Dado que bajo la regulación del uso de suelo la intervención es legalmente posible, entonces se continúa con la ponderación, con referencia a que la ocupación del proyecto es sobre unidades de paisaje denominadas como áreas sin vegetación y vegetación herbácea rastrera.

Las superficies de interés se exponen en las siguientes tablas:

Características del área	Superficie (ha)
Sin vegetación	1.80
Con vegetación rastrera	2.61
Aprovechamiento total del proyecto	4.41

De las 8.15 ha de la superficie total del predio, 4.41 ha serán ocupadas por el proyecto hotelero y de las cuales consumen suelo sólo 1.35 ha que son las que corresponden a la superficie que sostendrá las áreas exteriores no techadas: albercas y swimouts, andén de carga y descarga, acceso principal, cancha de tenis, jacuzzi, outdoor water features y piscina deck (área para camastros), más los 0.09 ha que cubrirán los pilotes de la plataforma elevada a 3.2 m. De esta forma resulta que, 6.80 ha quedarán sin intervención alguna.

Es bajo estos límites de transformación del espacio que se valora la obra propuesta.

Se procede a realizar las ponderaciones con los datos obtenidos:

CONDICIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL SIN ACTUACIÓN

Unidades de paisaje	Superficie (ha)	Valor de Conservación (V)	Superficie Equivalente (Se)	Índice de impacto (Ci)
Manglar	28.14	8	276.75	
Espejo de agua	6.77	9	60.93	
Superficie sin vegetación	4.60	0	4.34	
Construcciones	3.41	1	6.00	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Caminos	1.45	1	2.19	
Playa	1.39	9	12.51	
Vegetación pionera de duna y de matorral costero	1.17	4	1.68	
Superficie total equivalente	49.82		366.32	
Ci= <u>sup de Upaisaje (valor conservación) X 100</u> Total Se				100.00

CONDICIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL CON ACTUACIÓN

Unidades de paisaje	Superficie (ha)	Superficie afectada (ha)	Superficie Remanente	Valor de Conservación (V)	Superficie Equivalente (Se)	Índice de impacto (Ci)
Manglar	28.14	0	28.14	8	225.12	
Espejo de agua	6.77	0	6.77	9	60.93	
Áreas sin vegetación	4.6	2.8	1.73	0	0.00	
Construcciones	3.41	0	3.41	1	3.41	
Vegetación rastrera	2.78	1.6	1.18	4	4.72	
Caminos	1.45	0	1.45	1	1.45	
Playa	1.39	0	1.39	9	12.51	
Vegetación pionera y de duna	1.17	0	1.17	7	8.19	
Totales	49.71	4.4	45.24		316.33	
Superficie total equivalente con actuación		8.8			316.33	
Superficie total equivalente sin actuación	49.71				366.32	
Ci= <u>Sup de Upaisaje (valor conservación) X 100</u> Total Se						99.44

Diferencia de coeficientes de impacto (pérdida de superficie equivalente):

Índice de impacto (Ci), sin actuación	Índice de impacto (Ci), con proyecto	Diferencia entre situación con y sin actuación	Diagnóstico
100.00	99.44	0.56	COMPATIBLE

Como sólo existe una diferencia de coeficientes, a nivel del sistema ambiental, del 0.56% entre la situación sin actuación y con actuación se califica, el impacto así valorado, como Compatible. Lo anterior partiendo de que el resultado del cálculo del índice, expresado en

% y para su interpretación se ha de tener en cuenta la situación SIN actuación, que debe ser del 100%; a esta condición sin proyecto se le resta el resultado de la estimación CON actuación. Si las pérdidas de superficie equivalente son superiores a un 30% serían, entonces, consideradas incompatibles.

Lo anterior evidencia que, en términos numéricos, las condiciones naturales en el sistema ambiental que se analizó fueron eliminadas previamente. Tal resultado expresa, entonces, que por el desarrollo del proyecto turístico que considera un hotel todo incluido que se desplantará en un espacio previamente intervenido resulta con un pronóstico ambiental compatible con respecto al espacio que ha de recibirlo. Lo anterior ocurre porque el proyecto y su consecuente operación planificada sobre un área afectada bajo regulación, a la vez que no se interviene sobre los componentes naturales sensibles con los que aún cuenta el sistema ambiental definido para este ejercicio.

El análisis anterior nos muestra la respuesta del medio ambiente al desarrollo del proyecto explicado a través de un análisis numérico comparativo considerando dos posibles escenarios con y sin su implementación. Ahora, este análisis número se explicará a continuación considerando los diferentes procesos inmersos.

VII.2. Escenario ambiental modificado

El escenario ambiental que se espera con la construcción y operación de este proyecto coincide con el entorno y crecimiento destinado para la zona de Puerto Morelos.

En este sentido no se prevén variaciones en la calidad del escenario, ni de la estructura y composición próxima, contra la propuesta de desarrollo del sitio “con proyecto”.

En el área en el que se ubica el proyecto no se presenta una cubierta vegetal prístino continua, por lo que no se estiman acciones directas hacia la vegetación colindante.

En términos de paisaje, como expresión natural del mar Caribe, y un sitio que se desarrolla, el concepto implica la evolución del ecosistema, turístico o natural y en este proceso la propuesta presentada puede entenderse como un elemento de mejora, ya que el predio previamente afectado pasa de la condición “sin proyecto” a un área beneficiada, para uso turístico con áreas de conservación, bajo mantenimiento, el que generará empleos y ofrece espacios que se integran al entorno.

Escenario Sin Proyecto.

El predio de referencia denota un escenario representado por un predio afectado y regulado, en sus condiciones naturales, tanto por eventos naturales como antropogénicos, relacionados principalmente con la intervención humana.

El predio se encuentra afectado con áreas niveladas y compactadas, con parches dispersos de vegetación pionera y una zona considerada un relicto de humedal donde se desarrolla vegetación de mangle.



La imagen muestra las zonas con vegetación y las áreas afectados por factores antropogénicos, para los que se contó con autorización ambiental de manera previa a su ejecución, áreas donde se planea el desplante de las obras que constituyen el hotel bajo evaluación.

Imagen del predio sin proyecto

El escenario “*sin proyecto*” muestra más un espacio de ocio, sin aprovechamiento, con afectaciones a sus condiciones naturales que repercuten en un área de uso turístico.

Escenario Con Proyecto.

El escenario “*con proyecto*”, considera para el predio, la aplicación de un uso de suelo congruente con el sitio en el que se inserta la propuesta del hotel todo incluido.

De ser un predio sin utilidad y con espacios previamente afectados, pasa a ser un terreno con un proyecto hotelero en continuidad con el esquema de desarrollo que se ha impreso en la zona de Puerto Morelos.

El escenario “*con proyecto*” se sujeta a los parámetros y lineamientos aplicables a los usos del suelo THM determinado en la actualización del PDUCCPPM y bajo las regulaciones de la MPOELBJ. Propone la integración de sus elementos con diseños constructivos, instalaciones y equipos, así como la preservación de áreas de conservación benéficas para el ambiente.

Por otra parte, la propuesta estima la generación de empleos y su repercusión en la mejora económica y social a la escala del proyecto que se presenta, con ingresos directos e indirectos para Quintana Roo por la detonación del potencial turístico del espacio previamente afectado y ocioso.

El escenario, desde la perspectiva de paisaje, sufrirá un cambio con la instalación de la infraestructura hotelera, impacto que será mitigado con los espacios abiertos entre los componentes estructurales donde se acondicionarán áreas verdes con especies de flora silvestre representativas de zonas tropicales. Además, se mejorará la condición de humedal, área de conservación, presente en predio.

El proyecto hotelero favorece una ocupación ordenada del espacio en continuidad con desarrollos semejantes localizados al norte-este y sur-oeste del terreno. Por lo anterior, se estima que por las obras que se proponen en el presente estudio se fortalezca el espacio turístico del sitio, lo cual guarda sentido ya que es concordante con los parámetros y lineamientos establecidos para la zona.

En términos de paisaje, como expresión del sitio en el que se vive y una sociedad se desarrolla, el concepto implica la evolución del ecosistema, sea este urbano, turístico o natural y en este proceso la propuesta presentada puede entenderse como un elemento de mejora, ya que el predio pasa de la condición “sin proyecto” a un área beneficiada, con el establecimiento de un hotel turístico.

Lo anterior arroja escenarios que se puede presentar, los que se exponen a continuación:

Actividad (tensor)	Factor ambiental	Escenarios posibles y probables.
--------------------	------------------	----------------------------------

Actividad (tensor)	Factor ambiental	Escenarios posibles y probables.
Construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Aire • Agua • Calidad estética • Socioeconómico • Vegetación • Usos del suelo 	<p><u>Impacto.</u> De moderada magnitud e intensidad. Duración corto plazo, con medidas de mitigación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durante las actividades constructivas se causarán más efectos indirectos a la flora y fauna, agua y directos al suelo. • En el sitio habrá movimiento de equipo y maquinaria, así como presencia de trabajadores por lo que se producirán ruidos y emisiones atmosféricas que molestarán a la fauna silvestre y los vecinos. Lo anterior se minimizará al contar con equipo y máquinas en óptimas condiciones y parando actividades durante la noche. <p>En relación con el escenario, se estiman acertados los siguientes aspectos puntuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realizan obras y actividades conforme a los usos de suelo indicados en los instrumentos de gestión territorial. • El proyecto va de acuerdo con el crecimiento de Puerto Morelos y lo dictado por la actualización del PDUICPPM de referencia. • Se generan empleos y aportación a la economía de manera directa e indirecta. • Se da continuidad a los proyectos autorizados en materia de impacto ambiental para el Plan Maestro “El Cid de Cancún” y el proyecto “Caribbean Reef Village”. • El sitio admite, de acuerdo con las regulaciones determinadas por los instrumentos de gestión territorial, un desarrollo turístico.
Operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Vida silvestre • Tierra suelo • Unidades de paisaje • Usos del suelo • Socioeconómicos. 	<p><u>Impactos positivos permanentes.</u> De alta magnitud e intensidad. Duración permanente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El proyecto se ajusta a los límites y posibilidades de la actualización del PDUICPPM y de la MPOELBJ. • Conserva áreas nativas y de amortiguamiento. • Propone programas de manejo integral de residuos, de áreas verdes, jardinería, de algunas especies de fauna y de monitoreo del agua. • Aprovechamiento del suelo conforme a los parámetros y lineamientos urbanos aplicables. • Generación de empleos y aportación económica directa e indirecta. • Pagos de derechos y aportaciones a los gobiernos federales estatales y municipales.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental

Todo programa de vigilancia ambiental (PVA) tiene por objeto establecer los lineamientos para garantizar la ejecución y seguimiento de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales propuestas en las manifestaciones de impacto ambiental sometidas al procedimiento de evaluación en materia. En este caso específico, se habla de las medidas ambientales propuestas en el capítulo VI de esta MIA-P elaborada para la ejecución del proyecto “SEVEN”.

En apartado se describe el PVA que permitirá dar seguimiento de las actuaciones indicando la frecuencia y tipo de los informes que habrán de mostrar los alcances y eficacia de las medidas adoptadas.

El PVA tiene los siguientes objetivos:

- Definir una estrategia para la implementación de los programas específicos de gestión ambiental propuestos a implementar.
- Asegurar y documentar su ejecución.
- Verificar estándares de calidad de los insumos (tierra, agua, plantas, entre otros).
- Comprobar la eficiencia y eficacia de las medidas establecidas durante su ejecución.
- Detectar en momentos tempranos impactos ambientales adversos no previstos.
- Establecer límites en los casos que sea aplicable, los niveles o límites que definan cuando se requieran acciones emergentes de modificación, corrección o compensación a las acciones realizadas para evitar la afectación ambiental.
- Generar formatos para verificar los impactos ambientales potenciales analizados en este estudio, así como de las condicionantes que la autoridad establezca por su desarrollo, de ser el caso, a fin de corroborar la validez del modelo y ecuación utilizados.

Se parte de criterios y lineamientos ambientales básicos para el control de la obra, tales como:

- La obra deberá estar limpia y ordenada en todo momento.
- Se controlará y evitará la dispersión de residuos sólidos urbanos, la disposición incorrecta de los residuos de manejo especial y se pondrá énfasis en el manejo, disposición temporal y final de los residuos peligrosos generados por el desarrollo del proyecto. Éstos no deberán ser mezclados entre ellos y se implementarán los medios necesarios para hacer del conocimiento de los trabajadores la forma correcta de su manejo, disposición y reutilización.
- Se implementará la política de disminuir la generación de residuos. Se reutilizarán y reciclarán todos los elementos que se puedan reutilizar o reciclar las veces que sea posible, evitando su prematura eliminación o vertido en todos los casos posibles.
- Se tendrá una programación de la aplicación de riegos para prevenir la generación de polvos, con base a las áreas a trabajar, intensidad de trabajo y humedad del suelo.

- Toda actividad del personal, maquinaria y equipos se realizará dentro de las áreas de desplante de obra y caminos construidos para evitar la afectación de áreas aledañas y del área de conservación.
- Situar las instalaciones de apoyo (caseta de vigilancia, almacenes y bodegas) en áreas de desplante de obras futuras, preferentemente sin vegetación, a fin de proteger el suelo y la cubierta vegetal.
- Para evitar la emisión de gases a la atmosfera por parte de la maquinaria y vehículos, se implementará un estricto programa preventivo de mantenimiento. El cambio de aceite y filtros de la maquinaria deberá hacerse en talleres especializados y acondicionado para ello. Si fuese necesario cambiar el aceite en la obra, por casos de emergencia (accidentes), se deberá evitar el vertido de hidrocarburos al suelo.
- No se permitirá hacer fogatas ni incinerar desperdicios.
- Se instalarán baños portátiles para el uso de los trabajadores de los frentes de trabajo alejados de los sanitarios temporales que se construirán, los que estarán conectados a un biodigestor, para evitar las defecaciones al aire libre y la contaminación del suelo, cuerpos de agua, aire y prevenir afectaciones a la salud de los trabajadores. Para ello, se utilizará una proporción de una letrina por cada 15 trabajadores o una letrina cada 150 m, lo que aplique en los frentes de trabajo.
- En todo momento le estará prohibido a todos los trabajadores capturar, cazar o dañar la fauna silvestre y extraer flora silvestre para su uso o comercialización.
- Lo anterior será implementado complementándolo con las condicionantes y medidas establecidas como parte del proceso de evaluación en materia de impacto ambiental realizado por la autoridad ambiental.

Los resultados de la implementación de este programa serán informados de acuerdo con la periodicidad que la autoridad considere pertinente, de ser el caso.

Este PVA engloba seis programas, incluyendo éste, siendo estos:

- Programa de manejo de flora.
- Programa de manejo de fauna.
- Programa de manejo de tortugas.
- Programa de manejo de jardinería.
- Programa de manejo de conservación de manglar.
- Programa integral de manejo ambiental.

Cada uno de estos Programas se plantea con el objetivo de que la integración ambiental de la construcción y operación del hotel se defina y realice bajo términos de referencia que permitan, por una parte, el seguimiento de su

cumplimiento y, adicionalmente, medir el desempeño de éstos. Como resultado de su implementación, seguimiento y análisis se definirán estrategias en su implementación, lo que, de ser necesario, se mejorarán si así lo indica el análisis realizado a los indicadores establecidos.

El alcance de estos Programas está definido en cada uno de ellos, no obstante, en la siguiente tabla se presenta un resumen de las acciones que éstos implican.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Programa	Objetivo	Principales técnicas	Indicadores de desempeño	Periodicidad del informe
Etapas de preparación del sitio y construcción				
Programa de manejo de flora.	<ul style="list-style-type: none"> Prevenir, atenuar, rehabilitar y compensar el deterioro del ambiente producto de las actividades del proyecto turístico. Establecer estrategias para evitar el deterioro de la vegetación aun existente en el predio del proyecto. Supervisar y documentar los procesos de rescate, manejo, reintroducción y recuperación de individuos trasplantados. 	<ul style="list-style-type: none"> Recorridos previos en el proyecto para la identificación de las especies susceptibles a ser rescatadas. Banqueo individual de las especies identificadas. Las técnicas por emplear son convencionales a pico y pala. Cuidado del cepellón. Traslado de los organismos banqueado al vivero temporal. Instalación y operación de un vivero temporal acondicionado para el mantenimiento de las especies rescatas. Ubicación de sitios para el trasplante de los ejemplares rescatados con sus respectivas condiciones ecológicas de los sitios en donde se instalarán. 	El indicador definido es la supervivencia de individuos trasplantados, el cual no deberá ser menor al 80%	Un año después del trasplante, verificando de manera directa el estado que guarda la reubicación. Entre los datos levantados en campo destacan los siguientes: supervivencia (%), crecimiento en altura (cm), crecimiento en diámetro (cm) y estado sanitario.
Programa de manejo de fauna.	<ul style="list-style-type: none"> Establecer las prácticas más adecuadas para ahuyentarlos de manera temporal del área de influencia del proyecto. Detallar las técnicas de captura y traslado seguros para cada una de las especies de organismos. Identificar áreas libres de afectación y con condiciones propicias para la 	<ul style="list-style-type: none"> Identificación de las especies que serán rescatadas y ahuyentadas. Técnicas de ahuyentamiento, tales como explosiones, o simulaciones de llamados de los depredadores (generalmente aves rapaces), de dolor o agonía de otras aves. Recorridos por los frentes de trabajo para el rescate de especies que se 	El indicador de éxito del programa de rescate y reubicación de fauna silvestre será la ausencia de individuos en el momento previo al deshierbe, re-nivelación y construcción de la obra civil. Para tal efecto, se continuará con los recorridos en campo para la búsqueda de registros directos e indirectos de la presencia de fauna,	Durante el desarrollo de la obra se realizará la supervisión y se reportará a la autoridad ambiental con una periodicidad que ésta determine. (Se lleva una

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Programa	Objetivo	Principales técnicas	Indicadores de desempeño	Periodicidad del informe
	<p>liberación de los individuos rescatados.</p>	<p>podrían encontrar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reubicación de especies en casos de captura y se liberarán en condiciones de acuerdo con su hábitat. 	<p>tales como huellas, excretas y pelo, así como con actividades de trampeo, en caso de ser necesario, esperando que las tasas de captura y registros sean nulas.</p> <p>La supervivencia de los individuos rescatados deberá ser $\geq 95\%$, en caso de que caiga de este valor las actividades serán detenidas para analizar los procedimientos.</p>	<p>bitácora de campo para ir anotando las actividades realizadas para la protección de la fauna silvestre).</p>
<p>Programa de manejo de jardinería.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Compensar el impacto ambiental por la construcción del proyecto. • Establecer los lineamientos para la conservación de las 3.69 ha reservadas para este objetivo, con especies nativas de la región. • Lograr el establecimiento de especies nativas de la región. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación de los sitios susceptibles a reforestar. • Selección de las especies nativas que se emplearán para la reforestación. • Determinar características particulares de las plantas, tales como tamaño, que estén sanas, buena proporción de raíces, etc. • El traslado de las plantas a los sitios que fueron seleccionados para dicho fin. • Determinación de las densidades. • Metodología o técnica de reforestación, tanto la distribución espacial en el terreno, construcción de las cepas, y método de colocación de la planta en la cepa. • Las técnicas por emplear son: palas con punta redondeada, barreta, carretilla. • Mantenimiento de la reforestación, 	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento en altura de las plantas conservadas. • Diámetro del tallo principal de las plantas conservadas. • Porcentaje de supervivencia (mínimo aceptable 80%). 	<p>Las actividades de monitoreo de las variables serán bimestrales, en el primer año de establecimiento y, semestralmente en los siguientes cuatro años. El reporte de los resultados obtenidos a la autoridad ambiental será en el plazo que ésta defina.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.
SEVEN

Programa	Objetivo	Principales técnicas	Indicadores de desempeño	Periodicidad del informe
		tales como deshierbes, fertilizaciones, sanidad forestal.		
Etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento				
Programa integral de manejo ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Promover la prevención de la generación, valorización y manejo integral de los residuos peligrosos y de manejo especial (RME) que se generen como resultado del desarrollo del proyecto. • Establecer las modalidades de manejo integral según el tipo de residuos generados. • Definir esquemas de manejo donde se promueva la responsabilidad de la generación de residuos, su disminución, clasificación y reciclado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnósticos de fuentes generadoras. • Definición de estrategias para prevenir la generación de residuos. • Establecimiento de procesos para el manejo integral de residuos por fuentes generadoras y tipos de residuos. • Apertura para el registro de información de la bitácora sobre la generación y manejo de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Volúmenes de residuos generados, por tipo. • Número de eventos de contingencia por derrames o fugas de sustancias químicas o residuos peligrosos con volúmenes de reporte. 	<p>Durante el desarrollo de la obra se realizará la supervisión y se reportará a la autoridad ambiental con una periodicidad que ésta determine.</p>

Bajo los programas y criterios anteriores se espera que las medidas de prevención, mitigación y compensación adoptadas para este proyecto deriven en que el área de conservación se establezca como si fuera una nueva área (renovada) en las que la vegetación integre el paisaje del proyecto con el contexto sistema ambiental. El rescate y reubicación de flora silvestre, aunado a la conservación con especies nativas, se establecen como medidas de alta jerarquía ya que se relacionan con las actividades de rescate y conservación de suelos. De esta forma, las medidas inciden favorablemente para la integración ambiental de este proyecto turístico.

No obstante, lo anterior, todas las medidas se ejecutan como tareas coherentes e ineludibles que son causales de efectos positivos en el contexto del sistema ambiental. En este contexto también se incluye el programa de rescate y reubicación de fauna silvestre, en el que se establecen las actividades a realizar para garantizar la preservación de este importante componente ambiental de los ecosistemas, aún y cuando en el sitio resultó no ser tan abundante ni diverso.

VII.3. Conclusiones

Partiendo de la propuesta elegida se valoraron los impactos potenciales y se estimó que existirán tanto impactos positivos como negativos. Estos impactos fueron determinados, descritos y contrastados, centrando la atención sobre los adversos más importantes para definir y aplicar medidas de protección acertadas.

Por lo anterior, se infiere que, estrictamente en términos ambientales, este proyecto es viable, no representa riesgos a poblaciones de especies protegidas, no implica fragmentar un ecosistema y no conlleva riesgos a la salud humana, ya que el predio corresponde a un área previamente impactada.

Sin duda existe cierta incertidumbre sobre los impactos, la cual es mínima, sin embargo, para minimizar esta posible fluctuación, el proyecto se basa en la adopción del principio de precaución que lleva a proponer medidas incluso para los impactos de dudosa realidad o mínima magnitud.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

En el presente estudio la metodología empleada consideró tres niveles. En el primero se identificaron las potenciales interacciones proyecto-ambiente, para posteriormente realizar una caracterización preliminar que permitió el cribado de éstas, seleccionando aquellas que requirieran de una valoración más detallada. En el segundo nivel se identificaron los principales impactos a través de una matriz de interacciones. Y, en el tercer y último nivel, se efectuó una evaluación de los impactos identificados mediante la utilización de la metodología semicuantitativamente de escala de niveles de impacto formulada por Espinoza (2002). La secuencia de aplicación se presenta en la siguiente tabla:

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

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

Con el fin de auxiliar en la identificación de los componentes y factores que serían potencialmente afectados por el proyecto, de manera auxiliar se empleó la metodología de sobreposición de mapas, la cual es clasificada como un método gráfico. Como parte de este análisis, se sobrepusieron las obras involucradas sobre la carta de cobertura vegetal y uso del suelo con la finalidad de poder determinar la condición o factor ambiental por afectar por obra del proyecto.

Una vez detectados los componentes, factores y atributos ambientales potenciales de verse afectados por la ejecución de las obras y actividades del proyecto, tratando de subsanar las deficiencias de las técnicas empleadas, ya en la fase de identificación de los impactos ambientales, dentro del proceso de evaluación, se empleó el método matricial (Tipo Leopold) causa – efecto (Forcada, 2000).

Como tercer paso del proceso de identificación y evaluación de impactos por el proyecto, se aplicó la metodología semicuantitativamente de escala de niveles de impacto formulada por Espinoza (2002). Para su aplicación se consideraron los siguientes niveles:

- C) Para impactos ambientales adversos:
 - d) Compatible: La acrecencia de impacto o la recuperación inmediata tras el cese de la acción. No necesitan prácticas mitigadoras.

- e) Moderado: La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simple.
- f) Severo: La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de medidas ambientales específicas.

D) Para impactos ambientales positivos:

- d) Alto: Tienden a mejorar las condiciones de los componentes previo al desarrollo de las obras y/o actividades generadoras de impactos.
- e) Medio: Logran recuperar de manera similar las condiciones de los componentes ambientales, a las prevalecientes previo a la ejecución de la acción que originó la afectación.
- f) Bajo: No representan un gran beneficio para el ambiente, sin embargo, no se descarta su ejecución.

Para la obtención del valor del impacto se aplica la siguiente fórmula:

$$V.I. = C (P + I + O + E + D + R)$$

Donde:

V.I. = Valor del impacto.

C = Carácter del impacto.

P = Grado de perturbación (representa la afectación prevaleciente en el medio ambiente).

I = Importancia (desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental).

O = Riesgo de ocurrencia (entendido como la probabilidad que los impactos estén presentes).

E = Extensión (se refiere a la superficie involucrada).

D = Duración (tiempo de permanencia del impacto).

R = Reversibilidad (la capacidad de volver a las condiciones iniciales).

Cada uno de los factores que se consideraron en la valoración del impacto recibió un valor cuantitativo que estuvo entre 1 y 3, dependiendo del número de alternativas (criterios) para calificarlo, como se muestra en la siguiente tabla.

Valores asignados por criterios considerados para la determinación del valor del impacto

Criterio	Valor asignado por clasificación		
	Positivo (1)	Negativo (-1)	---
Carácter	Positivo (1)	Negativo (-1)	---
Perturbación	Importante (3)	Regular (2)	Escasa (1)
Importancia	Alta (3)	Media (2)	Baja (1)
Ocurrencia	Muy probable (3)	Probable (2)	Poco probable (1)
Extensión	Regional (3)	Local (2)	Puntual (1)
Duración	Permanente (3)	Media (2)	Corta (1)
Reversibilidad	Irreversible (3)	Parcial (2)	Reversible (1)

Las amplitudes, para determinar el nivel del impacto, son:

- a) Severo y alto: $\geq (- o +) 15$
- b) Moderado y Medio: $(- o +) 15 \geq (- o +) 9$
- c) Compatible y bajo: $\leq (- o +) 9$

Una vez aplicado la fórmula antes descrita y obtenidas las amplitudes, se clasificaron los impactos de acuerdo con los rangos mencionados. Con la valoración terminada, se realizó el cribado de impactos, para enfocarse a describir los impactos ambientales más relevantes, que para nuestro caso fueron los clasificados como moderados y severos.

Para mantener coherencia entre los impactos ambientales potenciales a generarse por el desarrollo del proyecto y las medidas ambientales a implementarse, se retomó la tabla de evaluación de impactos para definir, por etapa de desarrollo y número de impacto ambiental, la medida ambiental a implementar para prevenirlo, mitigarlo y/o compensarlo.

REFERENCIAS

- Arriaga C., L., Aguilar, V., y Espinoza, J. M., 2009. Regiones prioritarias y planeación para la conservación de la biodiversidad, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO. México. Pp. 433 – 457.
- Canter, L. W., 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental: técnica para la elaboración de estudios de impacto. 2ª. Edición. Edt. McGraw-Hill – Interamericana. Madrid, España. 841 p.
- Espinoza, G., 2002. Gestión y fundamentos de evaluación de impacto ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo – Centro de Estudios para el Desarrollo. Santiago, Chile. 259 p.
- Forcada D., E., 2000. El impacto ambiental en la agricultura: metodologías y procedimientos. Edt. Analistas Económicos de Andalucía. 323 p.
- Gómez – Orea., D., 1999. Evaluación de impacto ambiental: Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. 1ª. Edición. Edt. Mundi – prensa. Madrid, España. 718 p.
- Müller, F., y Lenz, R., 2006. Ecological indicators: Theoretical fundamentals of consistent applications in environmental management. Ecological Indicators 6: 1 – 5 p.
- Tovilla-Hernández, C., y De la Lanza-Espino, G., 1999. Ecología, producción y aprovechamiento del mangle (*C. erectus L.*), en Barra de Tecoanapa, Guerrero, México. Biotropica, 31 (1): 121-134 p.
- Von Schiller C., D., S. Ballester E., J. Martínez D., A. Delgado N., M.L. Vivas N. y S. Fernández B. 2003. Indicadores ambientales en el contexto europeo. El Portal de Biología y Ciencias de la Salud:[http:// www.biologia.org](http://www.biologia.org). p. 10.

ANEXOS

- 1.- Documentación oficial del predio y promovente.
- 2.- Documentación oficial de la gestión ambiental del Plan Maestro “El Cid de Cancún” y del proyecto turístico “Caribbean Reef Village”.
- 3.- Programas de manejo del proyecto “SEVEN”
 - Programa de manejo de flora.
 - Programa de manejo de fauna.
 - Programa de arborización y ajardinado.
 - Programa de manejo de tortugas marinas.
 - Programa para la conservación del manglar.
 - Programa integral de manejo ambiental.
- 4.- Cartografía del proyecto “SEVEN”.