

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PARA EL PROYECTO

PALAPA PARA EVENTOS EN TERRENOS GANADOS AL MAR

LOCALIZADO EN

Zona Costera en el Km 51.2 de la Carretera Federal 307 Reforma Agraria – Puerto Juárez, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo

PROMOVIDO POR

PLAN COSTA MAYA, S.A. DE C.V.

ELABORADO POR

BIOL. LUIS A. GUILLERMO GARCÍA



FEBRERO, 2017

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL..... | 5 |
| I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO | 5 |
| I.1.1 Nombre del proyecto..... | 5 |
| I.1.2 Ubicación del proyecto..... | 5 |
| I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto | 6 |
| I.1.4 Presentación de la documentación legal..... | 6 |
| I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE | 7 |
| I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL..... | 7 |
| II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO..... | 8 |
| II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO | 8 |
| II.1.1 Naturaleza del Proyecto | 8 |
| II.1.2 Selección del sitio | 8 |
| II.1.3 Ubicación física del sitio del proyecto | 9 |
| II.1.4 Inversión requerida | 10 |
| II.1.5 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias..... | 10 |
| II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO | 13 |
| II.2.1 Preparación del sitio..... | 18 |
| II.2.2 Construcción..... | 20 |
| II.2.3 Instalaciones y acabados..... | 23 |
| II.3. PLAN DE TRABAJO DEL PROYECTO | 30 |
| II.4. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO | 30 |
| III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO..... | 31 |
| III.1. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS | 31 |
| III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental | 31 |
| III.1.2 Ley General de Vida Silvestre | 32 |
| III.1.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos..... | 33 |
| III.2. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN..... | 33 |
| III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe | 33 |
| III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo | 61 |
| III.2.3 Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050. | 85 |
| III.3. OTROS INSTRUMENTOS NORMATIVOS | 86 |
| III.3.1 LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES | 86 |
| III.3.2 REGLAMENTO PARA EL USO Y APROVECHAMIENTO DEL MAR TERRITORIAL, VÍAS NAVEGABLES, PLAYAS, ZONAS FEDERALES MARITIMO TERRESTRES Y TERRENOS GANADOS AL MAR..... | 87 |
| III.3.3 Normas Oficiales Mexicanas..... | 87 |
| III.3.4 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas | 89 |
| III.4. ANÁLISIS JURÍDICO AMBIENTAL..... | 90 |
| IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO | 92 |
| IV.1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y DEL ÁREA DE INFLUENCIA..... | 92 |
| IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SUBSISTEMA NATURAL: MEDIO ABIÓTICO..... | 93 |
| IV.2.1 Clima | 93 |
| IV.2.2 Geología..... | 95 |
| IV.2.3 Hidrología superficial y subterránea..... | 99 |

| | | |
|--------------|--|------------|
| IV.3. | CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL: MEDIO BIÓTICO..... | 100 |
| IV.3.1 | <i>Caracterización vegetal.....</i> | 100 |
| IV.3.2 | <i>Caracterización de fauna silvestre.....</i> | 105 |
| IV.3.3 | <i>Valor ambiental del sistema ambiental regional.....</i> | 106 |
| IV.4. | CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL: MEDIO SOCIOECONÓMICO..... | 112 |
| IV.4.1 | <i>Demografía.....</i> | 113 |
| IV.4.2 | <i>Características socioeconómicas.....</i> | 114 |
| IV.4.3 | <i>Infraestructura social y de comunicaciones.....</i> | 116 |
| IV.4.4 | <i>Atractivos culturales y turísticos.....</i> | 117 |
| IV.5. | DIAGNOSTICO AMBIENTAL..... | 117 |
| V. | IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE GENERA EL PROYECTO..... | 119 |
| V.1. | IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS..... | 119 |
| V.1.1 | <i>Acciones que modifican el uso del suelo.....</i> | 120 |
| V.1.2 | <i>Acciones que implican emisión de contaminantes.....</i> | 120 |
| V.1.3 | <i>Acciones derivadas de almacenamiento de residuos sólidos.....</i> | 121 |
| V.1.4 | <i>Acciones que implican sobreexplotación de recursos.....</i> | 122 |
| V.1.5 | <i>Acciones que implican la subexplotación de recursos.....</i> | 122 |
| V.1.6 | <i>Acciones que actúan sobre el medio biótico.....</i> | 122 |
| V.1.7 | <i>Acciones que actúan sobre el medio abiótico.....</i> | 123 |
| V.1.8 | <i>Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje.....</i> | 124 |
| V.1.9 | <i>Acciones que repercuten sobre la infraestructura.....</i> | 124 |
| V.1.10 | <i>Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural.....</i> | 124 |
| V.1.11 | <i>Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad ambiental vigente.....</i> | 125 |
| V.2. | IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES DEL ENTORNO SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS 125 | |
| V.3. | IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES..... | 127 |
| V.3.1 | <i>Identificación de impactos potenciales.....</i> | 128 |
| V.3.2 | <i>Descripción y valoración de impactos potenciales en la etapa de construcción del proyecto.....</i> | 134 |
| V.3.3 | <i>Descripción y valoración de impactos potenciales en la etapa de operación y mantenimiento.....</i> | 139 |
| V.4. | DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECCIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES..... | 143 |
| V.4.1 | <i>Descripción y valoración de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales potenciales en la etapa de preparación del sitio y construcción.....</i> | 143 |
| V.4.2 | <i>Descripción y valoración de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales potenciales en la etapa de operación y mantenimiento.....</i> | 145 |
| V.5. | PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL..... | 148 |
| VI. | PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS..... | 151 |
| VI.1. | EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS..... | 154 |
| VII. | CONCLUSIONES..... | 155 |
| VIII. | IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES..... | 156 |
| VIII.1. | FORMATOS DE PRESENTACIÓN..... | 156 |
| VIII.2. | METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... | 156 |
| VIII.2.1 | <i>Identificación de las acciones del proyecto que pueden causar impactos.....</i> | 157 |
| VIII.2.2 | <i>Identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos.....</i> | 158 |
| VIII.2.3 | <i>Identificación, descripción y valoración de impactos potenciales.....</i> | 159 |
| VIII.2.4 | <i>Medidas de prevención y/o corrección de impactos potenciales.....</i> | 162 |
| VIII.2.5 | <i>Valoración cualitativa de las acciones impactantes y de los factores ambientales impactados.....</i> | 162 |

| | | |
|------------|----------------------------------|------------|
| VIII.2.6 | <i>Análisis del modelo</i> | 164 |
| IX. | ANEXOS DOCUMENTALES | 166 |
| I. | REFERENCIAS | 167 |
| I.1. | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 167 |

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1 Nombre del proyecto

Palapa para eventos en terrenos ganados al mar.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza en terrenos ganados al mar ubicados en la zona costera a la altura del kilómetro 51.2 de la carretera federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, al norte de localidad Playa del Carmen, Solidaridad, Quintana Roo (Figura 1), en la zona conocida como Punta Maroma. Al sitio se accede por el camino que conduce a la entrada del hotel Belmond Maroma Resort & Spa, con el cual es colindante (Figura 2).

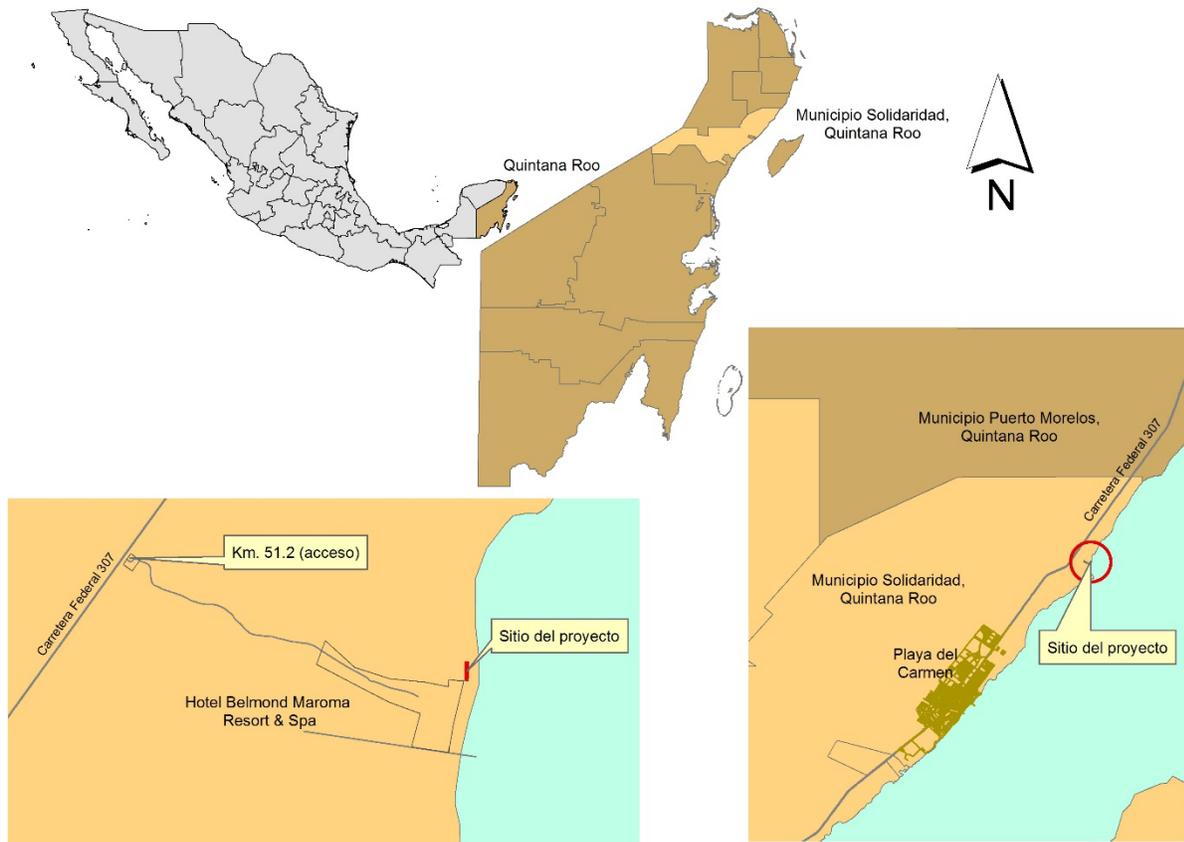


Figura 1. Ubicación espacial del sitio del proyecto en su contexto geográfico.

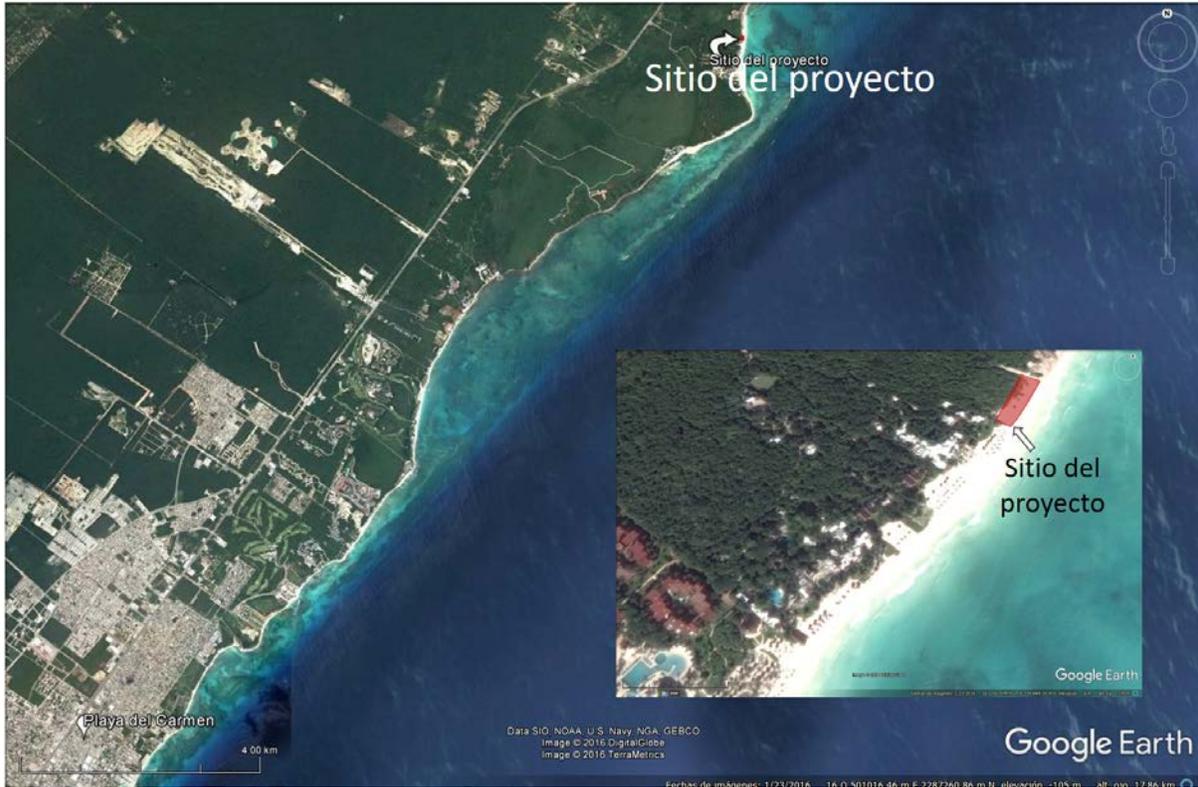


Figura 2. El sitio de interés se localiza al norte de Playa del Carmen, en la zona conocida como Punta Maroma, colindante con el hotel Belmond Maroma Resort & Spa. Imagen Google Earth versión libre.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Considerando el tipo y la calidad de los materiales de construcción que serán utilizados para el desarrollo del proyecto, así como al mantenimiento preventivo y correctivo al que estarán sometidas las instalaciones, se estima que el tiempo de vida útil del proyecto será de **40 años**. Sin embargo, este tiempo puede ampliarse indefinidamente mediante el remplazo o sustitución de materiales que permitan la funcionalidad de las obras realizadas, así como con el debido mantenimiento.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Se adjuntan al presente manifiesto los siguientes documentos:

- a. Copia simple del acta constitutiva de la sociedad “PLAN COSTA MAYA”, SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE, número 151 de fecha 14 de mayo de 1995.
- b. Copia simple de la escritura pública relativa a la protocolización de la sociedad “PLAN COSTA MAYA”, SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE con número 40,757 de fecha 09 de julio del año 2007, mediante el cual se otorga un poder general a favor del señor Arturo Camarillo Rodríguez.
- c. Copia simple de la inscripción en el Registro Federal de Contribuyentes de la empresa “PLAN COSTA MAYA, S.A. DE C.V.”.
- d. Copia simple de la identificación oficial con fotografía del señor Arturo Camarillo Rodríguez.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

El promovente es la empresa Plan Costa Maya, S.A. de C.V., constituida mediante Escritura Pública Número 151, de fecha 14 de mayo de 1995; con registro federal de contribuyentes PCM950514FP5, representada por el C. Arturo Camarillo Rodríguez en su carácter de apoderado legal, personalidad acreditada en la Escritura Pública Número 40,757 de fecha 09 de julio de 2007; con domicilio para oír y recibir notificaciones sobre asuntos relacionados con el proyecto, el correspondiente al hotel Belmond Maroma Resort & Spa que se ubica en la Carretera Federal Cancún Tulum km 51.2, Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, CP. 77710, Quintana Roo.

I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La elaboración de la manifestación de impacto ambiental, modalidad particular, estuvo a cargo del Biol. Luis Armando Guillermo García

Autorizando para tales efectos, en los términos del artículo 19 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo (LFPA), a la C. Rosalba Báez Domínguez.

Se anexa a la presente copia simple de la identificación oficial con fotografía y cedula profesional del C. Guillermo García,

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del Proyecto

El promovente pretende el aprovechamiento de un área de terrenos ganados al mar, mediante la construcción de una palapa que albergue un espacio adecuado para la realización de eventos diversos, tales como convenciones, celebraciones, eventos sociales, etc., aprovechando las características inigualables del entorno natural y la calidad del paisaje que el sitio ofrece.

El proyecto sólo incluye la conformación de un espacio físico adecuado para la ejecución de los eventos, y contará con instalaciones sanitarias, eléctricas y de iluminación; pero no contará con infraestructura para la preparación de alimentos, el acopio y manejo de residuos sólidos o aguas residuales. El abasto de agua potable y electricidad, así como de alimentos y bebidas, se proporcionará desde el hotel Belmond Maroma Resort & Spa, y el acopio y manejo de los residuos sólidos y líquidos será también en el hotel.

De acuerdo con la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP) 2015, que utiliza el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), considerando la actividad preponderante que se proyecta, esta puede clasificarse con la clave 821103 que corresponde a la actividad Servicio de alquiler de salones para fiestas y convenciones, dentro de la rama Servicios de alquiler de bienes inmuebles, en el subsector Servicios de alquiler y administración de bienes inmuebles del sector Servicios financieros de administración y alquiler de bienes muebles e inmuebles.

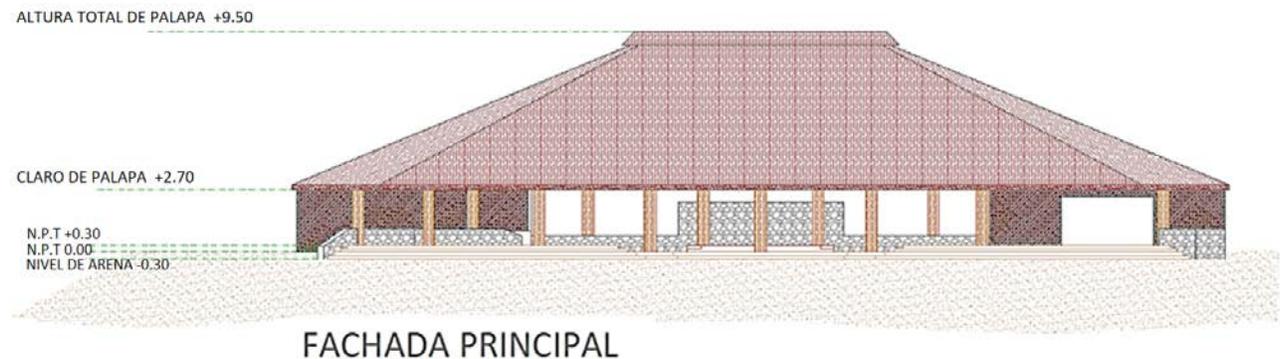


Figura 3. Fachada principal del proyecto Palapa para Eventos en Terrenos Ganados al Mar. Fuente: Promovente.

II.1.2 Selección del sitio

El sitio del proyecto fue seleccionado por la promovente tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Los terrenos ganados al mar de interés se localizan en la colindancia norte del hotel Belmond Maroma Resort & Spa, propiedad de la promovente.
- Las políticas ambientales y urbanas que regulan el aprovechamiento de los terrenos ganados al mar de interés permiten su uso turístico y comercial.

- Los terrenos ganados al mar de interés tienen las dimensiones suficientes para llevar a cabo la construcción y operación de una palapa de eventos que permita ampliar la oferta comercial del hotel Belmond Maroma Resort & Spa, sin comprometer la operación e instalaciones del mismo.
- El sitio del proyecto no tiene aprovechamiento alguno en la actualidad y es, para todo fin práctico, un terreno baldío.

II.1.3 Ubicación física del sitio del proyecto

El sitio del proyecto se localiza en terrenos ganados al mar ubicados en la zona costera a la altura del kilómetro 51.2 de la carretera federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, al norte de localidad Playa del Carmen, Solidaridad, Quintana Roo. El cuadro de construcción de la poligonal que define geográficamente los vértices de los terrenos ganados al mar de interés se muestra en el siguiente cuadro, mientras que su expresión espacial se ilustra en la Figura 4.

Cuadro 1. Cuadro de construcción de la poligonal que delimita los terrenos ganados al mar de interés.

| LADO | | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS | |
|--|----|------------------|-----------|----|--------------|----------------|
| EST | PV | | | | X | Y |
| | | | | 6 | 503,649.7510 | 2,293,634.1220 |
| 6 | 7 | N 09°27'34.37" E | 13.581 | 7 | 503,651.9830 | 2,293,647.5180 |
| 7 | 8 | N 04°23'55.34" E | 32.387 | 8 | 503,654.4670 | 2,293,679.8100 |
| 8 | 9 | N 01°56'29.58" E | 45.189 | 9 | 503,655.9980 | 2,293,724.9730 |
| 9 | 10 | N 88°39'02.75" W | 24.505 | 10 | 503,631.5000 | 2,293,725.5500 |
| 10 | 11 | S 00°05'00.68" W | 89.180 | 11 | 503,631.3700 | 2,293,636.3700 |
| 11 | 6 | S 83°01'38.43" E | 18.518 | 6 | 503,649.7510 | 2,293,634.1220 |
| SUPERFICIE= 2,025.311 m² | | | | | | |



Figura 4. Ubicación del sitio del proyecto Palapa para Eventos en Terrenos Ganados al Mar, en su contexto geográfico local.

II.1.4 Inversión requerida

El importe del capital requerido para la ejecución del proyecto es de aproximadamente 5 millones de pesos, equivalentes a 245,691.79 dólares americanos, calculado al tipo de cambio FIX de 20.3507 pesos publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de febrero de 2017.

Se estima que los costos de mantenimiento de la palapa ascenderán a 300,000 pesos anuales y que la administración y operación de la misma tendrá un costo anualizado de 1.5 millones de pesos. Lo anterior equivale en dólares americanos a 88,449 USD.

II.1.5 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Derivado de la ubicación del sitio del proyecto, el cual se encuentra en terrenos ganados al mar en la zona costera de Punta Maroma, fueron considerados el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC), tanto en su porción marina como terrestre, el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad (POELMS), y el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050 (PMDUS).

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, el predio se ubica dentro de la UGA 139, perteneciente a la subregión Zona Costera Inmediata Mar Caribe. Aunque no se establecen usos del suelo específicos en esta unidad de gestión ambiental, si se reconoce que la franja costera presenta un uso turístico y pesquero.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
PALAPA PARA EVENTOS EN TERRENOS GANADOS AL MAR

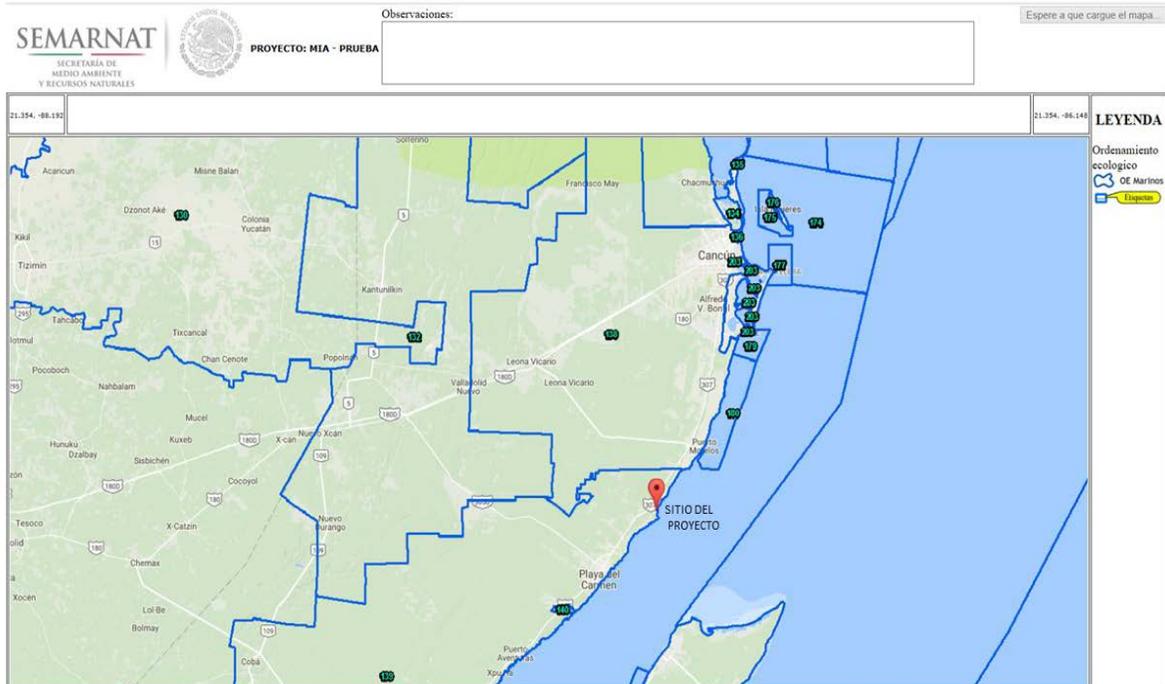


Figura 5. Ubicación del sitio del proyecto conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. Fuente: mapas SEMARNAT.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo (POELMS), publicado en el periódico oficial del estado de Quintana Roo el 25 de mayo de 2009, el sitio del proyecto se encuentra en la unidad de gestión ambiental 17, denominada “Corredor Turístico Punta Brava-Xcalacoco” (Figura 6). Para esta unidad de gestión ambiental aplica la política ambiental Conservación, la cual tiene una vocación de suelo turística y los usos condicionados turístico, ecoturístico, suburbano, UMA'S, deportivo, parque recreativo, comercial, equipamiento, reserva natural y marina; mientras que los usos incompatibles son forestal, agropecuario, agroforestal, agroindustrial, urbano, industrial y minero.

De acuerdo con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050 (PMDUS), el sitio del proyecto queda inmerso en la Zona Turística, zona conformada por 4,929.79 hectáreas que refieren al 2.32% de la superficie Municipal (Figura 7). De acuerdo con el PDUMS, la Zona Turística (que corresponde a las UGA 15, 16 y 17 del POELMS) se registrará en su totalidad por los criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
PALAPA PARA EVENTOS EN TERRENOS GANADOS AL MAR

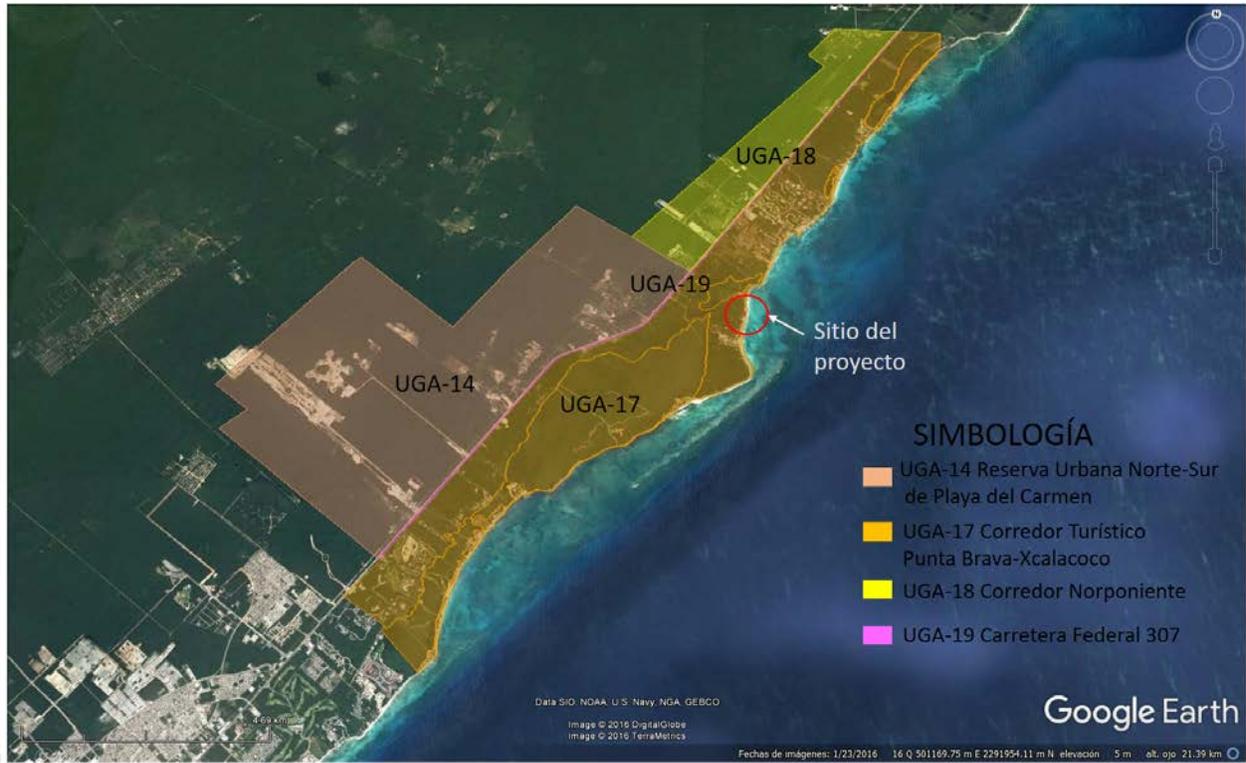


Figura 6. Ubicación del sitio del proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.

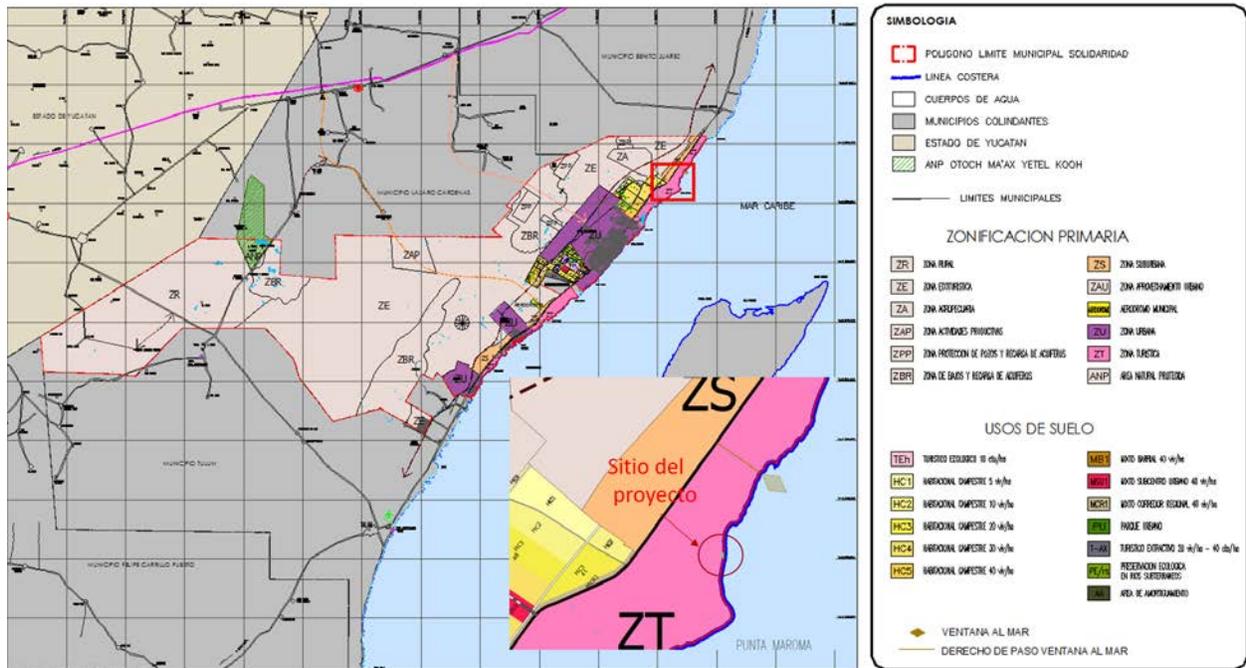


Figura 7. Ubicación del sitio del proyecto en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El sitio del proyecto cuenta con una superficie de 2,025.311 m², de acuerdo con el levantamiento físico realizado por la promotora. Dentro de esta superficie se pretende la construcción de una palapa elaborada a base de madera dura de la región, con techumbre de zacate, para establecer así un área para eventos sociales frente al mar. La palapa tendrá una superficie útil, cuyo piso o plataforma será de 617.602 m², mientras que el área cubierta por la techumbre será de 691.350 m². La superficie útil contará con un área de servicio, una barra y sanitarios y estará subdividida con muretes y desniveles para formar diferentes ambientes o escenarios dentro del espacio creado al interior de la palapa.

Fuera de la palapa, el resto de los terrenos ganados al mar se mantendrá en condiciones naturales o será sometido a un proceso de reforestación para mejorar la calidad del paisaje, como puede observarse en las siguientes figuras que ilustran como se verá el terreno con las obras terminadas. Gracias a estas acciones la superficie neta con cobertura vegetal en el sitio del proyecto se incrementará de 546.369 a 645.040 m² (+98.671 m²).

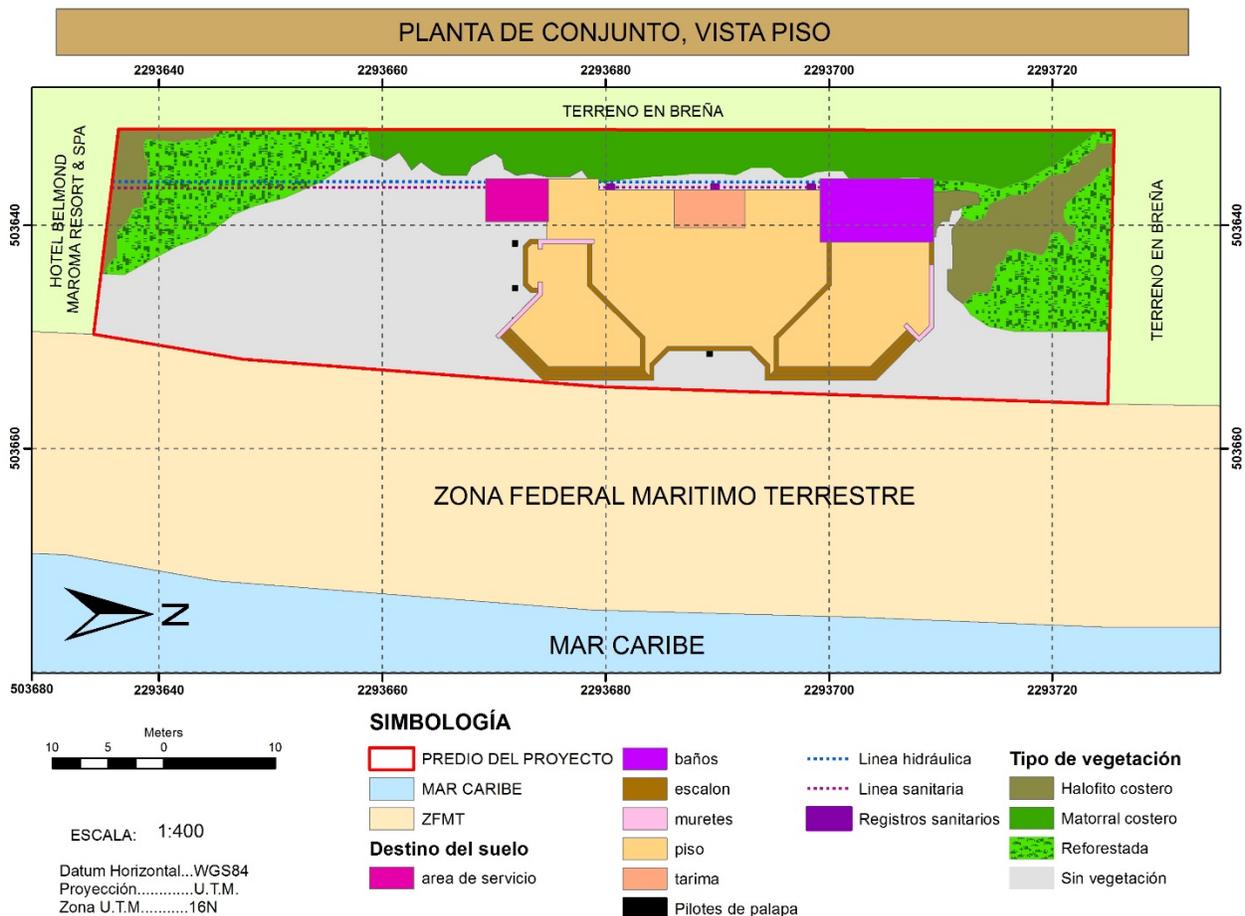


Figura 8. Planta conjunta del proyecto terminado. Se observa la distribución de las áreas internas de la palapa proyectada y las áreas verdes al nivel del terreno. Se proyectan también las líneas hidráulica y sanitaria. Fuente: Promotora.

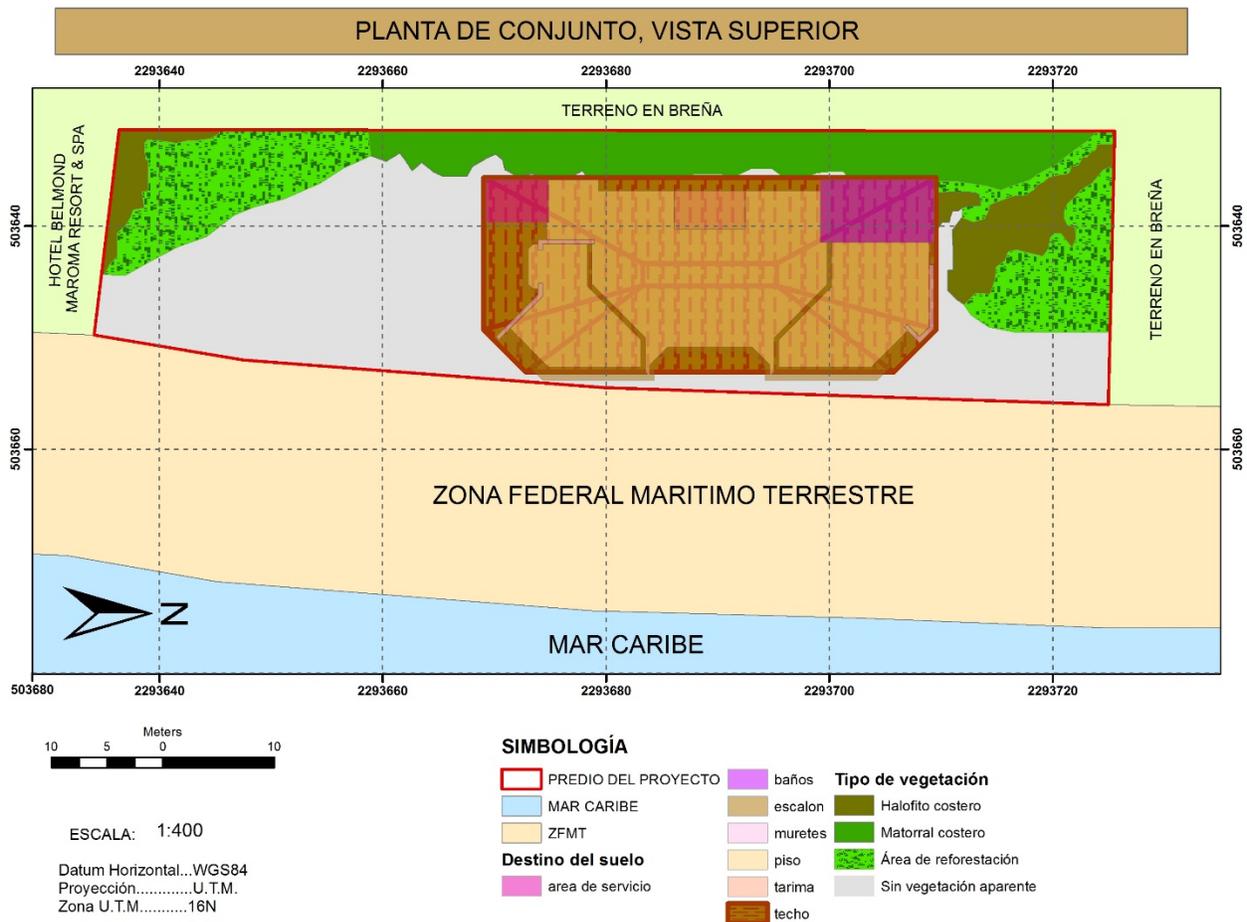


Figura 9. Vista superior del proyecto terminado. Se observa el techo de la palapa el cual será conformado de zacate y cubrirá un área de 691.35 m², alcanzando hasta 9.5 m en su cúspide Fuente: Promovente.

La palapa estará desplantada sobre pilotes de madera dura de la región de 65 a 70 cm de diámetro (0.68 m en promedio), que darán soporte a la estructura y que se anclarán a una profundidad máxima de 2.5 m. En total se considera el anclaje de 21 pilotes, cada uno abarcando una superficie de 0.25 m², por lo que la superficie total de desplante será de 5.250 m². La altura de la palapa, en su punto más elevado será de 9.5 m.

El deck de madera que conformará el piso de la palapa será elevado, a un máximo de 0.60 m en su sección más baja o próxima al terreno; y estará soportado por 49 pilotes de madera dura de la región, de 20 cm de diámetro en promedio, que irán hincados en el suelo y descansarán en zapatas aisladas de madera, de 40 X 40 cm, enterradas a un metro de profundidad. Los pilotes estarán armados con traveses y contratraveses para dar lugar a la estructura de soporte. En suma, estos elementos estructurales arrojan una huella de desplante de 0.980 m² (Figura 10).

Para la dotación de servicios como son drenaje sanitario, instalación hidráulica e instalación eléctrica, se contará con canal o trinchera de servicios que correrá de manera subterránea en la porción oeste del predio y que se conectará con las instalaciones del hotel Belmond Maroma Resort & Spa. La trinchera tendrá una longitud total de 63.385 m y una anchura de 0.40 m, lo que arroja un área de 25.354 m², sin

embargo, sólo los cuatro registros sanitarios proyectados sobresaldrán del suelo, cuya huella de desplante conjunta será de 9.60 m² (4 registros de 60 X 40 cm).

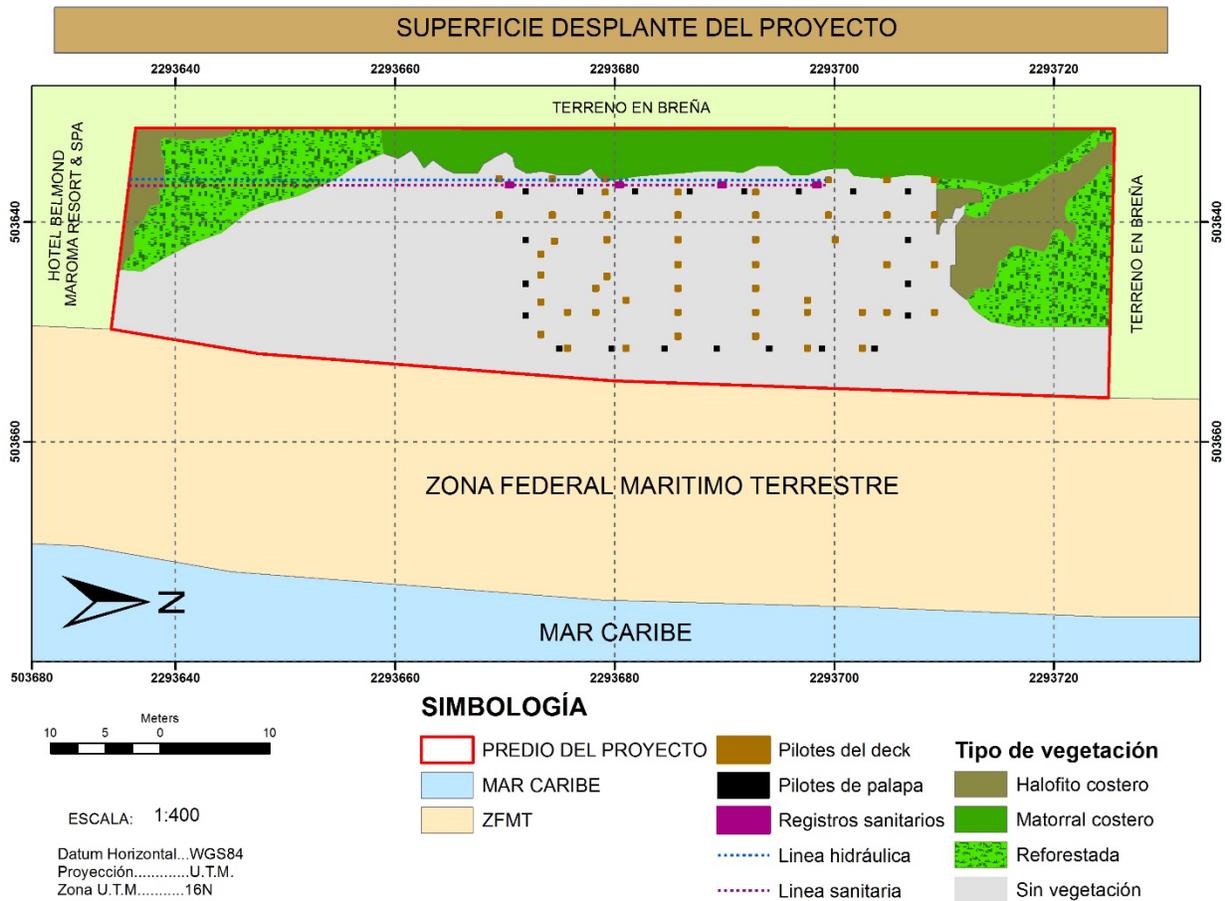


Figura 10. Superficie de desplante del proyecto sobre el terreno natural. Se observa la superficie de desplante correspondiente a los pilotes que soportarán la palapa propiamente dicha, así como los pilotes que darán soporte al deck de madera y que en conjunto constituyen la superficie de desplante del proyecto. Se incluyen los registros sanitarios y las líneas hidráulica y sanitaria. Fuente: Promovente.

El acceso a la palapa será principalmente por la parte este, que es la colindante con la zona federal marítimo terrestre. A la par se mantendrán accesos en la porción norte y sur de la palapa, que podrán fungir como salidas de emergencia del proyecto o como accesos de servicio. La porción oeste se mantendrá sin acceso debido a que en esta porción la palapa proyectada colindará con la vegetación de matorral costero presente en el predio, la cual se conservará (Figura 11). Es importante mencionar que el acceso se realizará únicamente a pie, sin que para ello se tengan que diseñar caminos, abrir brechas o cualquier otra modificación que perturbe el entorno natural presente en el predio del proyecto.

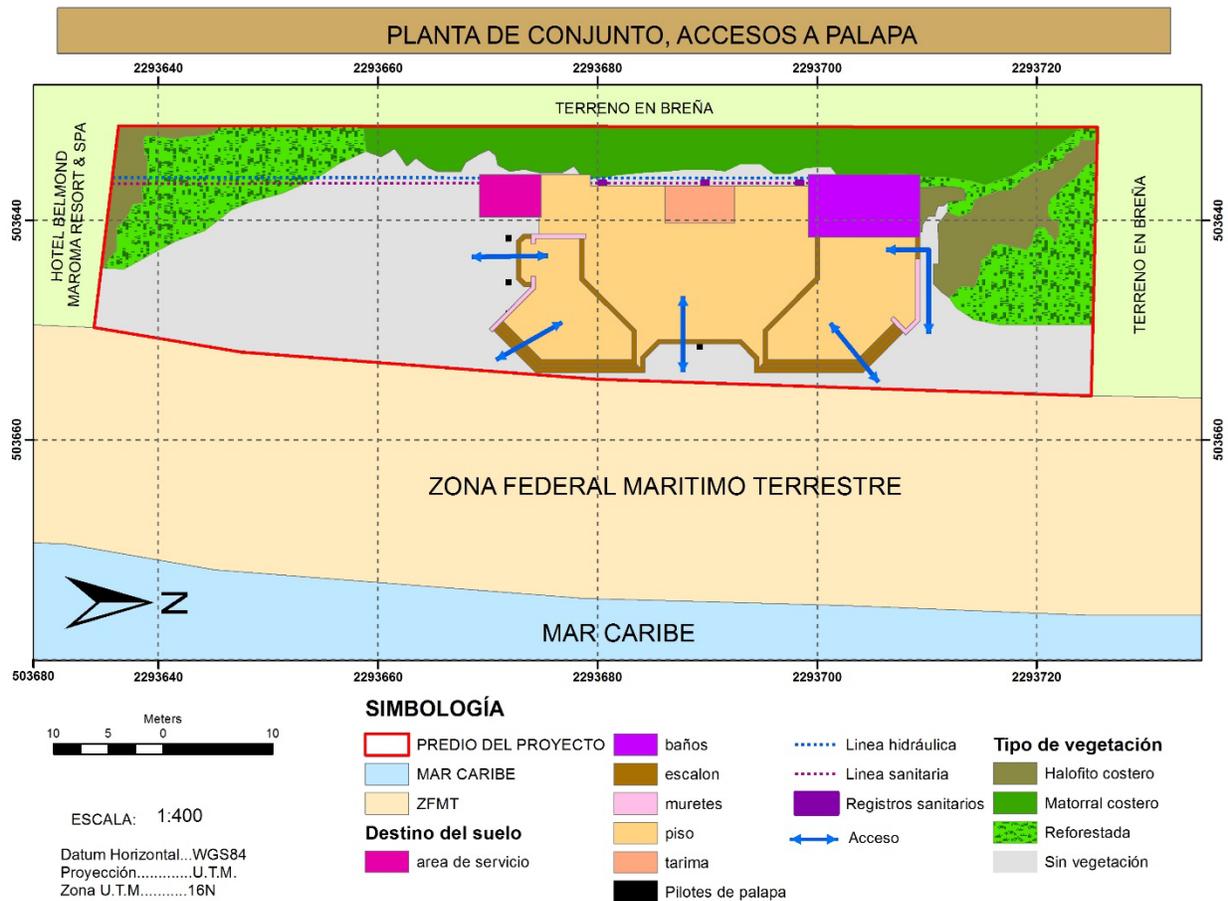


Figura 11. Planta conjunto del proyecto terminado, donde se aprecian los accesos destinados a la palapa proyectada. Fuente: Promovente.

En suma, la huella de desplante de las obras proyectadas suma 15.830 m² y se constituye por el área que ocuparán los pilotes de soporte de la palapa y del deck, así como por los registros sanitarios. No se contabilizan aquí las instalaciones subterráneas, ni las elevadas (Cuadro 2). Sin embargo, se considera que en la estimación de la superficie de aprovechamiento del terreno se debe considerar el área útil que corresponde al deck de madera que formará el piso de la palapa, ya que, aunque la estructura no tocará el suelo, si lo cubrirá. Por tanto, la superficie de aprovechamiento del proyecto se estima en 633.432 m², conformada por 617.602 m² (superficie útil), más tres pilotes que darán soporte a la palapa y que no se traslapan con la estructura del deck y que aportan una superficie de 0.750 m², y los cuatro registros sanitarios que contribuyen con 9.600 m² (Figura 12).

Cuadro 2. Superficie de ocupación del suelo o huella de desplante de las obras e instalaciones proyectadas al nivel del suelo. Fuente: Promovente.

| Uso del suelo | Obra o instalación | Superficie (m ²) | Porcentaje respecto al terreno | |
|---|---------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-------|
| Superficie con obras o instalaciones al nivel del suelo | 21 pilotes de soporte de palapa | 5.250 | 0.26 | |
| | 49 pilotes de soporte del deck | 0.980 | 0.05 | |
| | 4 registros sanitarios | 9.600 | 0.47 | |
| | Suma | 15.830 | 0.782 | |
| Superficie sin obras o instalaciones al nivel del suelo | Área sin vegetación aparente | 1,364.418 | 67.37 | |
| | Área verde reforestada | 276.328 | 13.64 | |
| | Área verde natural | Matorral costero | 252.065 | 12.45 |
| | | Halófitas costeras | 116.670 | 5.76 |
| | Suma | 2,009.481 | 99.218 | |
| TOTAL | | 2,025.311 | 100.00 | |

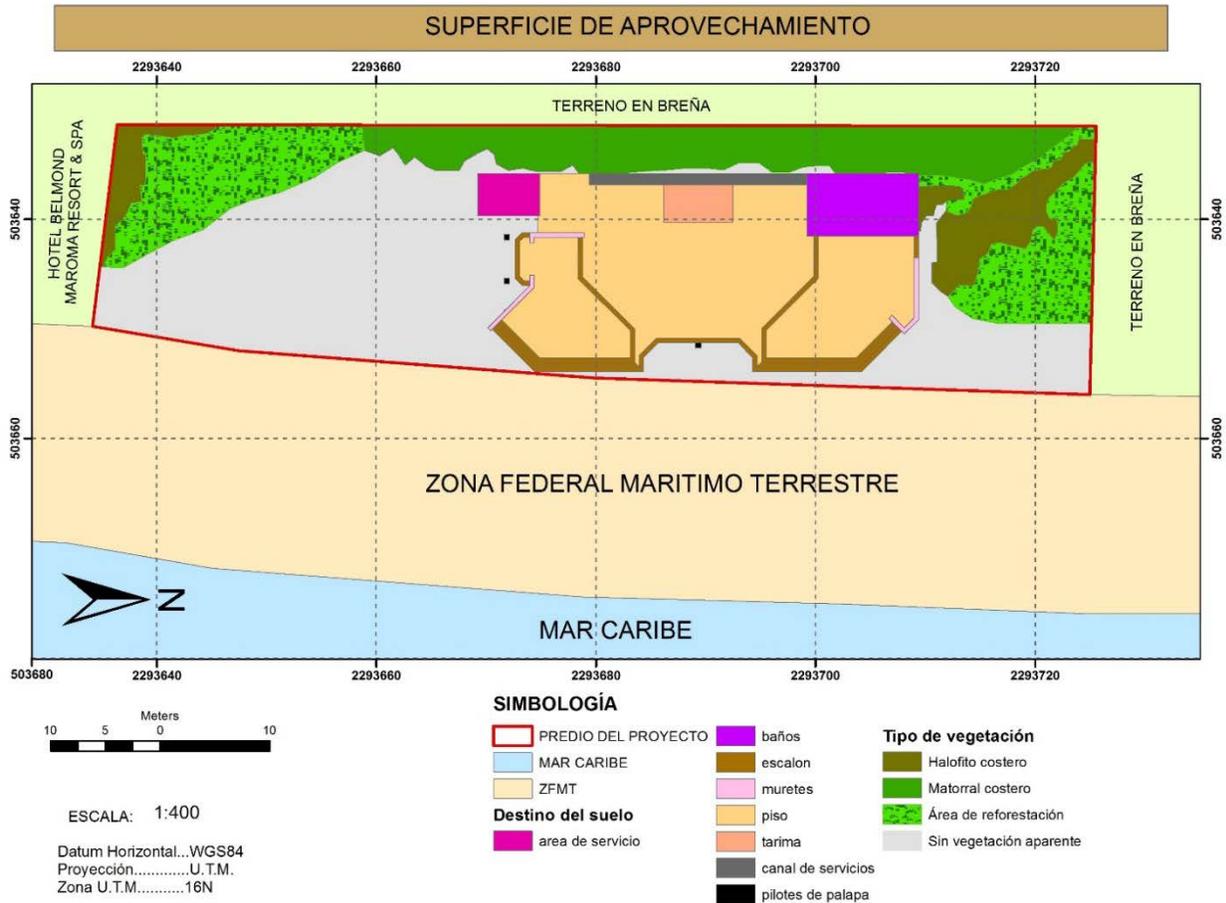


Figura 12. Superficie de aprovechamiento del proyecto terminado, que incluye la plataforma o deck (superficie útil), los tres pilotes que darán soporte a la palapa y que no se traslapan con el deck y los cuatro registros sanitarios. Fuente: Promovente.

Considerando las características del proyecto, éste no modificará la topografía del terreno, ni modificará su permeabilidad. El área permeable del proyecto terminado será de 2,009.481 m², que corresponde a la superficie total del predio (2,025.311 m²), menos la superficie de desplante del proyecto (15.830 m²), y es equivalente a 99.22% de la superficie de los terrenos ganados al mar (Figura 13).

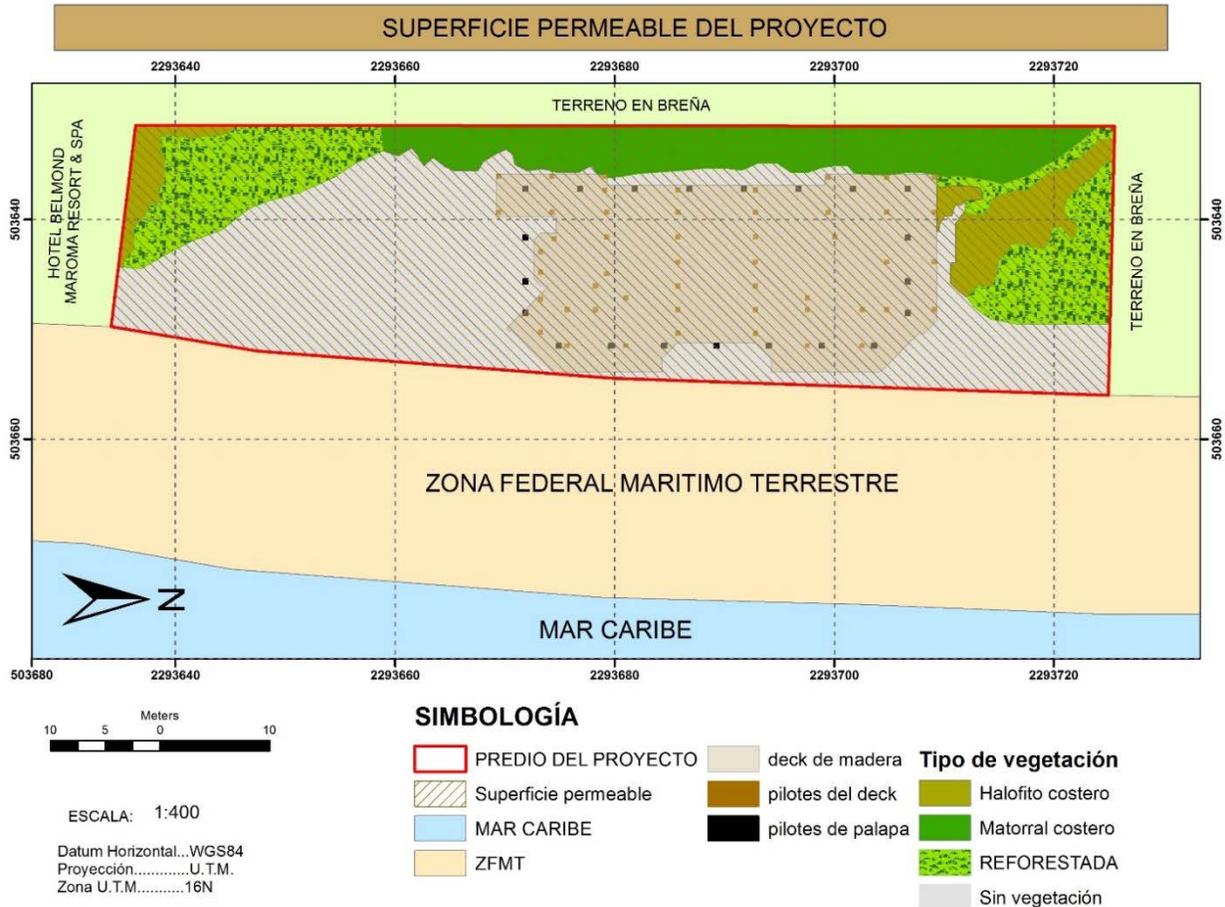


Figura 13. Distribución espacial de las áreas permeables en el sitio del proyecto, con el proyecto terminado.
Fuente: Promovente.

II.2.1 Preparación del sitio

De acuerdo con las características actuales del terreno, se requieren realizar obras de preparación del sitio con la finalidad de que se cuente con condiciones ideales para la ejecución del proyecto, mismas que estarán destinadas a aumentar su eficiencia y a reducir los impactos sobre el ambiente natural, lo cual se realizará de la siguiente forma:

1. Una cuadrilla de topógrafos, con base en la autorización que se obtenga, levantará en el terreno el perímetro del área de aprovechamiento y el límite del área de conservación y los delinearán con balizas a cada 5 m (Figura 14).
2. Una cuadrilla de peones, supervisados por un ingeniero, colocará un tapial de madera o de malla de alambre a lo largo del área delimitada, dejando únicamente un acceso en el lindero norte, por donde se

harán todos los ingresos y salidas del sitio del proyecto, aprovechando una brecha que comunica a la caseta de acceso del hotel Belmond Maroma Resort & Spa.

3. Una vez efectuadas estas acciones, se llevará a cabo el rescate de la vegetación Halófito Costera en el área de aprovechamiento y se trasladará a una zona actualmente sin vegetación dentro del mismo sitio del proyecto, para iniciar simultáneamente la reforestación. Esta actividad se hará con una cuadrilla de jardineros, supervisados por un biólogo, con base en el Programa de rescate de flora adjunto.

4. Simultáneamente con el rescate de flora se llevará a cabo el ahuyentamiento de la fauna silvestre utilizando técnicas de bajo impacto para la fauna, impulsándola hacia las áreas naturales y de reforestación. Esto se hará con base en el Programa de preservación de fauna silvestre adjunto.

5. Para concluir se colocarán los sanitarios portátiles (1 por cada 20 trabajadores), una estación de agua potable con sombra y espacio para el consumo de alimentos previamente preparados, los contenedores de residuos sólidos y de residuos peligrosos y un almacén de obra. Para el acopio y almacenamiento temporal de residuos sólidos, se utilizará el área de acopio del hotel Belmond Maroma Resort & Spa, trasladándolos diariamente al final de la jornada laboral. En el sitio del proyecto sólo se establecerá un sitio de acopio provisional para la acumulación de residuos de madera que se genere.

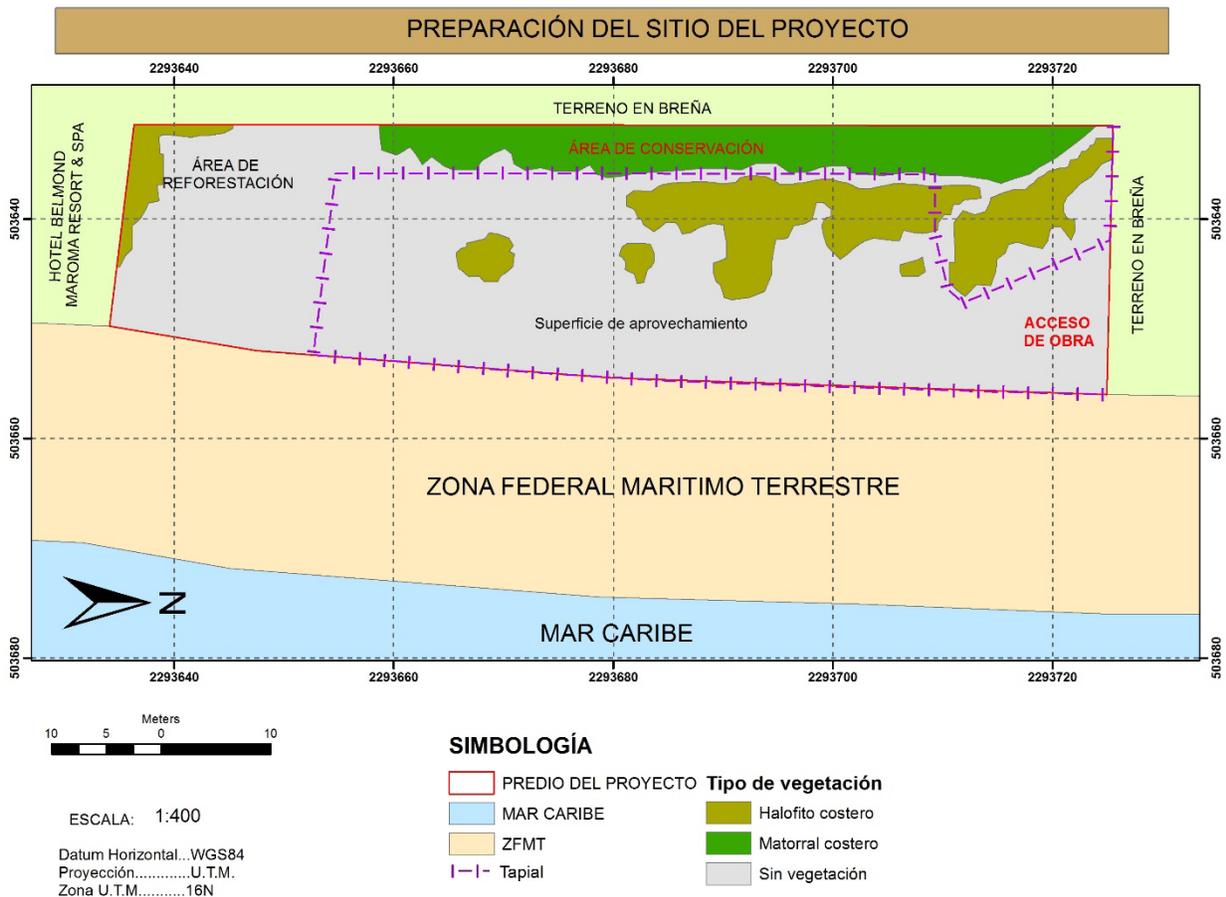


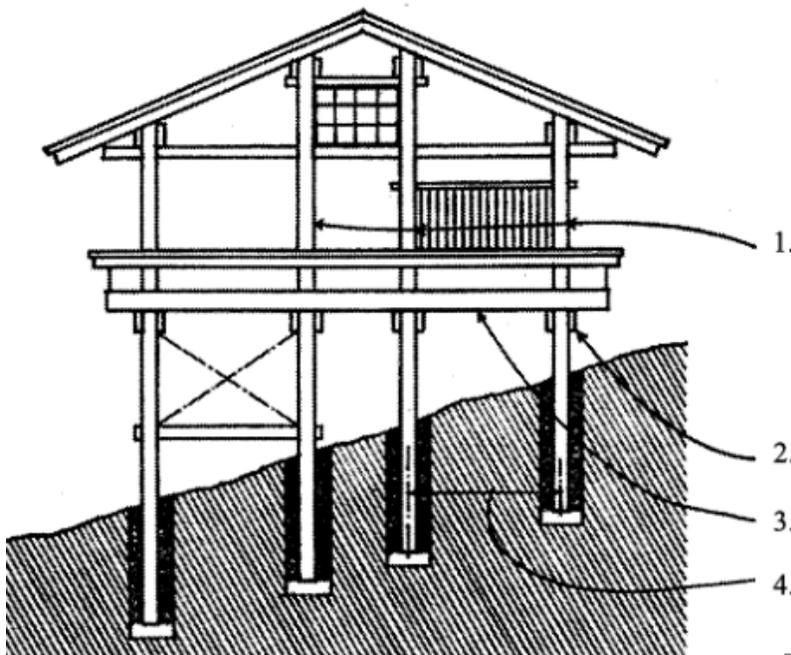
Figura 14. Se ilustra la colocación de la malla para dividir el área de aprovechamiento del área de conservación, a fin de salvaguardar las especies de flora y fauna presentes en el sitio del proyecto durante la construcción de la obra proyectada.

II.2.2 Construcción

Una vez ejecutadas las acciones preparatorias se dará inicio a las actividades de construcción de las obras e instalaciones que incluye el proyecto, mismas que se ejecutarán según el cronograma de obra que se muestra en el Cuadro 7.

Los recursos forestales necesarios para la construcción proyectada, así como los demás insumos de obra procederán de proveedores y comercios especializados que cuenten con las debidas autorizaciones y, en el caso de los recursos forestales, demuestren la legal procedencia de la madera.

El proyecto incluye las siguientes fases y operaciones: hincado de pilotes, colocación de largueros y travesaños, colocación de tablonés, colocación de postes y travesaños de la estructura, construcción del techo. La construcción estará a cargo de palaperos de la región especializados en el armado y construcción de este tipo de estructuras.



- 1.- Pilotes de madera dura de la región de 65 a 70 cm de diámetro que se prolongarán en sentido vertical para formar el marco de sustentación de las cargas de la superestructura y pilotes de madera dura de la región de 20 cm de diámetro que terminarán en el nivel del piso para sustentar un marco convencional de plataforma o deck.
- 2.- Vigas de madera sólidas, compuestas o espaciadas, para formar travesaños y contratravesaños.
- 3.- Piso de madera dura de la región.
- 4.- Los pilotes deben espaciarse a una distancia que permitan sustentar las áreas de piso y techo. Contarán con cemento en su base para dar estabilidad y minimizar el efecto corrosivo por la variación en el nivel de humedad.

Figura 15. Se visualiza la estructura general e instalación de una palapa en sus diferentes etapas.

II.2.2.1. Hincado de pilotes

El hincado de los pilotes que dará soporte a la techumbre de la palapa se realizará en cavidades previamente excavadas a pala y pico, hasta una profundidad de 2.5 m, procediendo a levantarlos con el empleo de malacates de elevación y cadenas. Una vez en posición vertical se fijarán con cuerdas y se colará *in situ* un dado de concreto, hasta una altura de 1.0 m, para tras la fragua proceder al relleno de la cavidad utilizando el mismo material de excavación.

Para el hincado de los pilotes que soportarán el deck de madera, primero se excavarán a pala y pico hileras bajo los ejes de carga, hasta una profundidad estimada en 1.0 m, luego se colocará una zapata aislada de

madera, de 40 x 40 cm, y en ésta se asentará el pilote, fijándolo en posición vertical con tornillería de acero inoxidable, procediendo posteriormente a rellenar y compactar la cavidad con el mismo material de excavación.

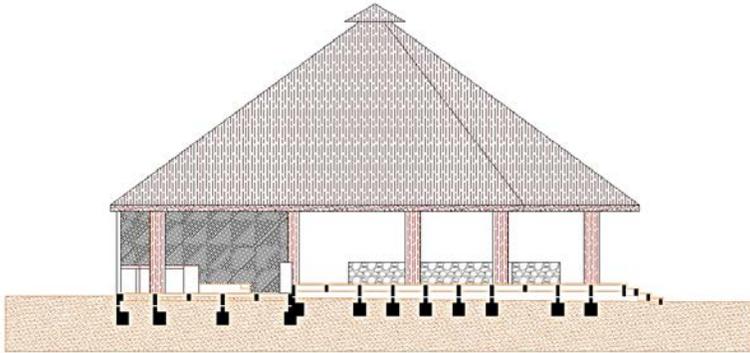


Figura 16. Corte transversal donde se observa el hincado de pilotes con zapatas aisladas para dar soporte al deck de madera. Fuente promovente.

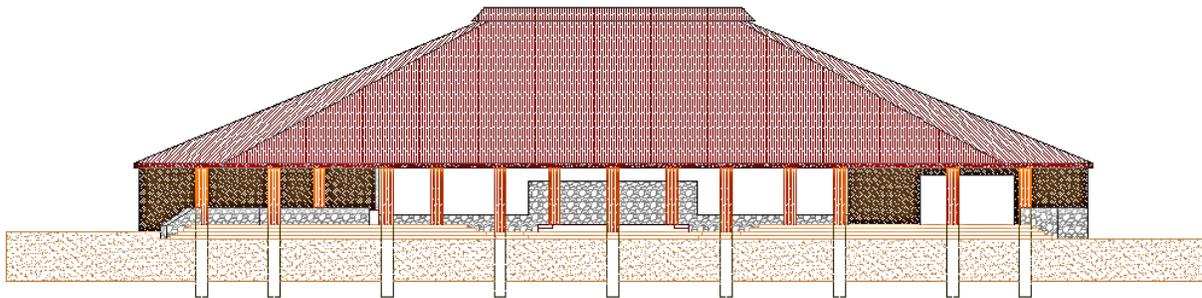


Figura 17. Corte estructural donde se observa el hincado de pilotes que dará soporte a la palapa. Fuente promovente.

II.2.2.2. Colocación de largueros y travesaños

La colocación de largueros y travesaños (trabes y contratrabes) consistirá en fijar la estructura base a los pilotes, misma que servirá para la colocación del bastidor del deck. Los travesaños serán de longitudes variables dependiendo de las dimensiones del diseño, pero tendrán un ancho de 20 cm y 2 pulgadas de grosor y no más de 1.50 m; mientras que los largueros no contarán con más de 2.50 m de longitud y serán colocados de acuerdo a diseño y estructura. Estas estructuras de madera podrán sujetarse a través de muescas en los pilotes, ser atornilladas, mediante con conectores de rejilla con escarpas o bien con cartelas o conectores; la elección de esta dependerá de cuál de ellas suministre mejor valor de sustentación de carga al proyecto.

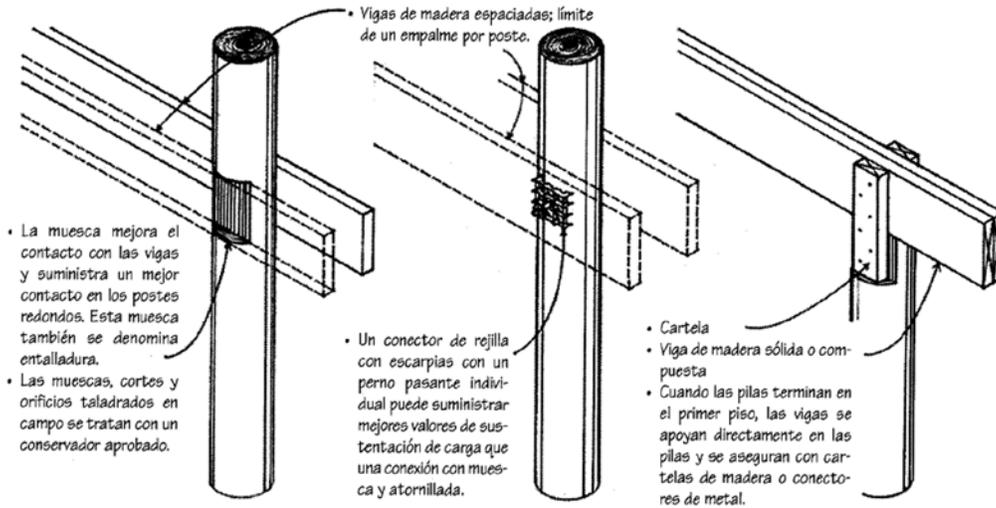


Figura 18. Se ilustran las conexiones posibles a efectuarse para sustento de cargas en los pilotes con largueros y travesaños.

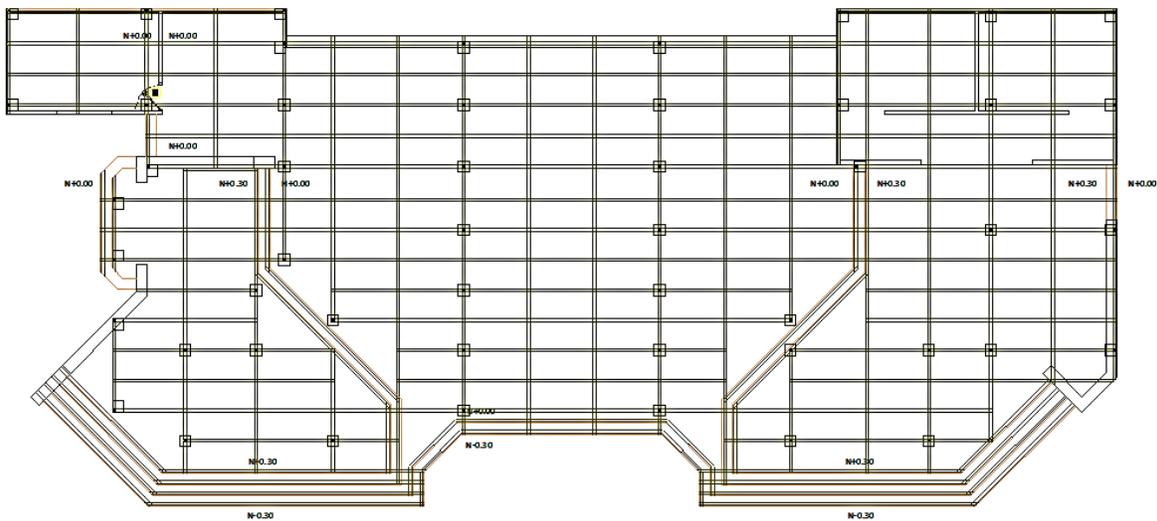


Figura 19. Plano estructural de la plataforma o deck de madera de la palapa. Fuente promovente.

II.2.2.3. Colocación de tablonces del piso

El piso se conformará con tablonces de madera dura de la región. Los tablonces serán colocados a manera de alfombra sobre la estructura previamente armada. Los tablonces serán de 2 pulgadas de grosor por 20 cm de ancho y una longitud variable de acuerdo a diseño. Los tablonces tendrán una separación entre sí de 1 cm como máximo. Toda la estructura de madera estará sujeta con espárragos de acero inoxidable de 3/8" de diámetro. La duela será anclada o asegurada con clavos de 4 y 6 pulgadas de acero inoxidable.

II.2.2.4. Construcción de techo

La estructura o armazón del techo se realizará a base de vigas y travesaños de madera dura de la región, de longitudes variables dependiendo de las dimensiones, según diseño; y tendrán un ancho de 20 cm y 2

pulgadas de grosor. Toda la estructura de madera estará sujeta con espárragos de acero inoxidable de 3/8" de diámetro. A esta estructura principal se adicionará una estructura secundaria utilizando palizada de 1 a 1.5 pulgadas, para finalmente instalar la cubierta a base de zacate que será reforzada con malla de pescador en el exterior.

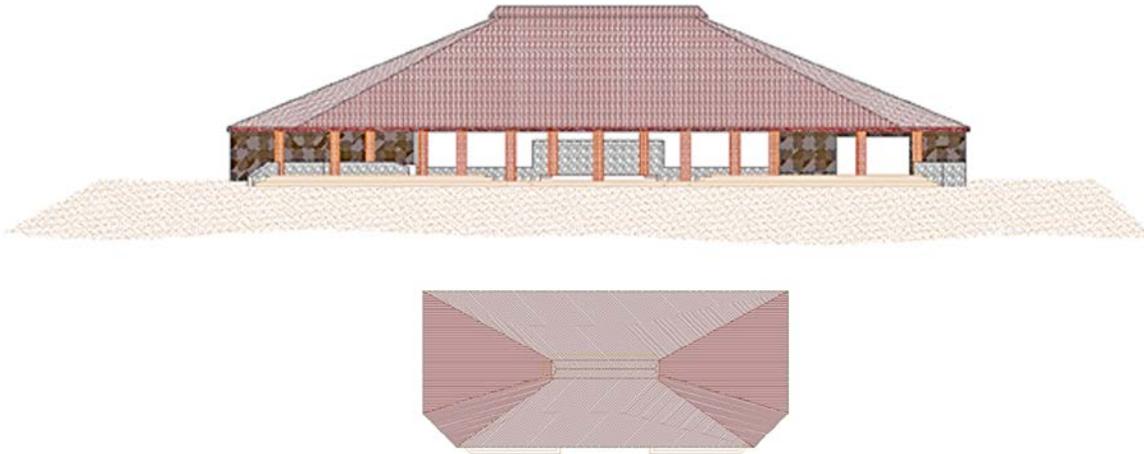


Figura 20. Vista de fachada principal y vista de techo de la palapa. Fuente promovente.

II.2.3 Instalaciones y acabados

II.2.3.1. Instalación sanitaria

La palapa contará con sanitarios para hombres y mujeres, conectados a un sistema interno de descarga de aguas residuales que se conectará a la red de drenaje del hotel Belmond Maroma Resort & Spa.

Las ingenierías sanitarias contemplan una red principal de PVC sanitario, encofrada, que correrá de forma subterránea en la porción oeste del área de aprovechamiento del proyecto, sin afectar la vegetación de matorral costero que ahí se desarrolla, a la cual se conectarán las descargas de sanitarios, de la barra y del área de servicios, conduciendo las aguas hacia alguno de los registros sanitarios. Las aguas servidas se conducirán por gravedad hacia un cárcamo receptor ubicado en el predio colindante, desde el cual se procederá a bombearlas a presión hacia las instalaciones del hotel Belmond Maroma Resort & Spa. De esta forma se garantiza que nada será vertido hacia el Mar Caribe o el suelo. Adicionalmente, el drenaje sanitario no recibirá aguas pluviales. Se anexan los planos de la instalación sanitaria del proyecto en su conjunto.

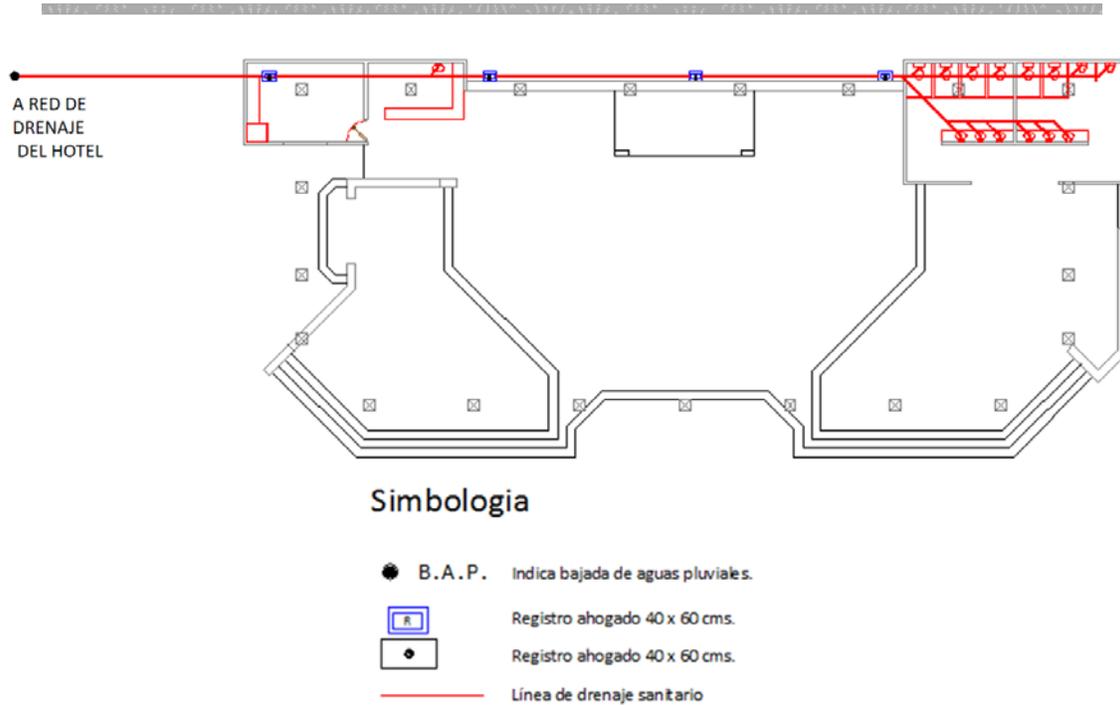
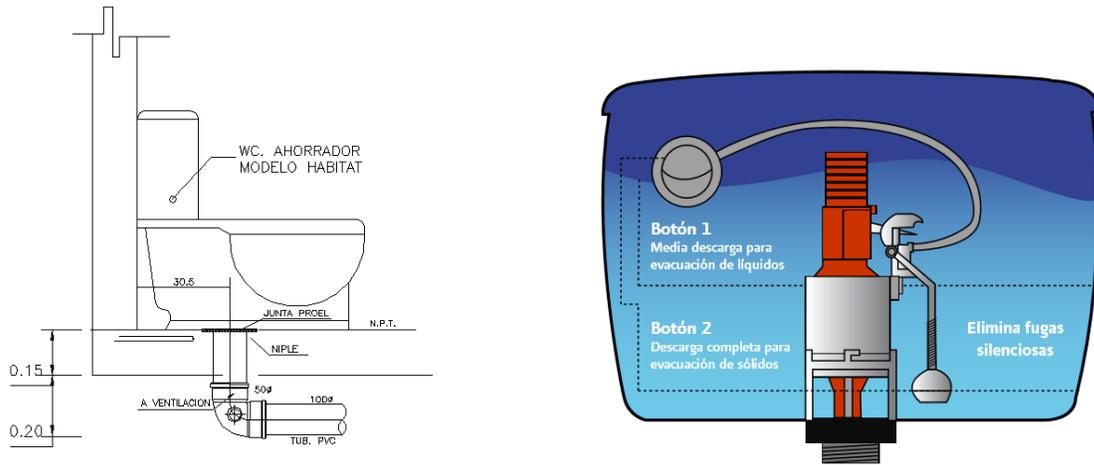


Figura 21. Detalle de planta de instalación sanitaria del proyecto. Fuente: Promovente.

Se colocarán cuatro registros diseñados con tubo principal de concreto y tubos secundarios de PVC sanitario, de acuerdo a los diseños ilustrados en la Figura 22.

Por otra parte, los sanitarios contarán con economizadores de agua, que es un mecanismo de alta tecnología para tanque sanitario, consistente en un mecanismo de doble descarga que es adaptable a cualquier tanque de cerámica o de plástico. Presenta un botón pulsador de doble mando totalmente ergonómico, que permite accionar una descarga plena o una media descarga (Figura 23). Con esta medida se ahorra el 52% de agua de consumo tradicional, ya que sólo utiliza 3 litros de agua para eliminar líquidos. Ahorra entre 30 y 55 mil litros de agua al año por sanitario. El sello hidráulico elimina las fugas silenciosas. Sus empaques son resistentes a los ataques de las altas concentraciones de cloro y otros agentes que deforman empaquetaduras y que propician desperdicios de agua.



Detalle de desagüe de inodoro

Figura 23. Detalle de desagüe de inodoro previsto para el proyecto. Se evidencia el uso de sanitario tipo ahorrador.

II.2.3.2. Instalación hidráulica

El suministro de agua potable será a través de la red de agua potable del hotel Belmond Maroma Resort & Spa. El diseño de la instalación hidráulica, contempla una red principal de PVC hidráulico, encofrada, que correrá de forma subterránea en la porción oeste del área de aprovechamiento del proyecto, a la cual se conectarán las instalaciones sanitarias, barra y del área de servicios. Se propone el uso de mezcladoras ahorradoras en lavabos de los sanitarios para reducir el consumo de agua.

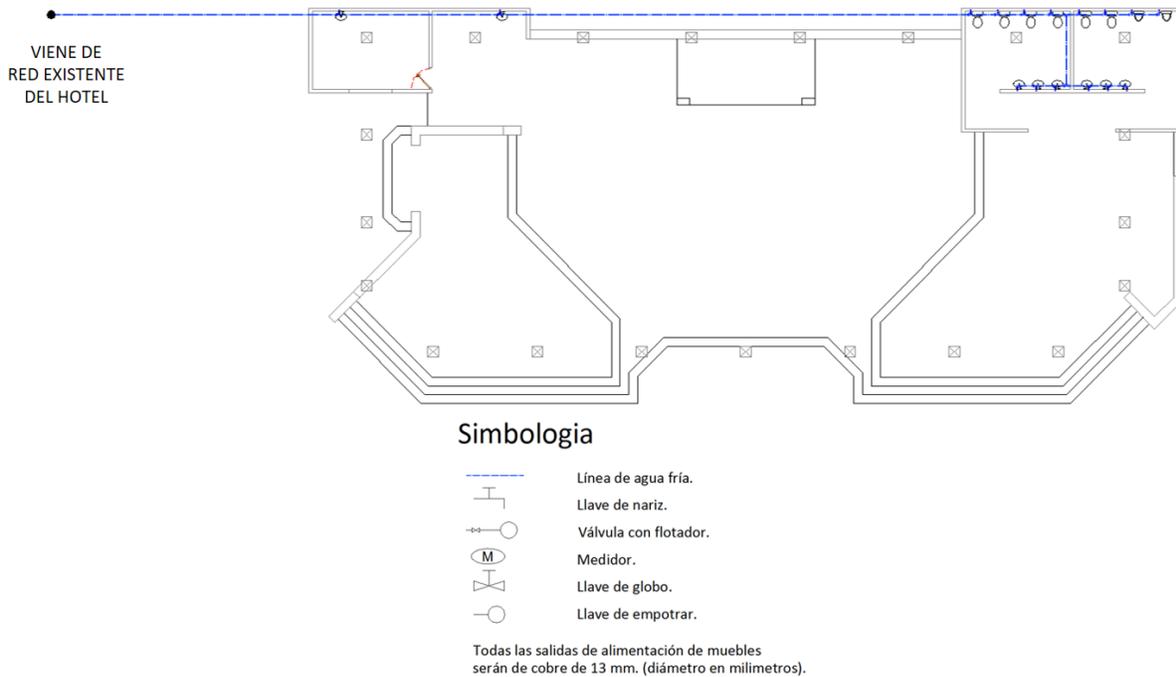


Figura 24. Detalle de planta de instalación hidráulica del proyecto. Fuente: Promovente.

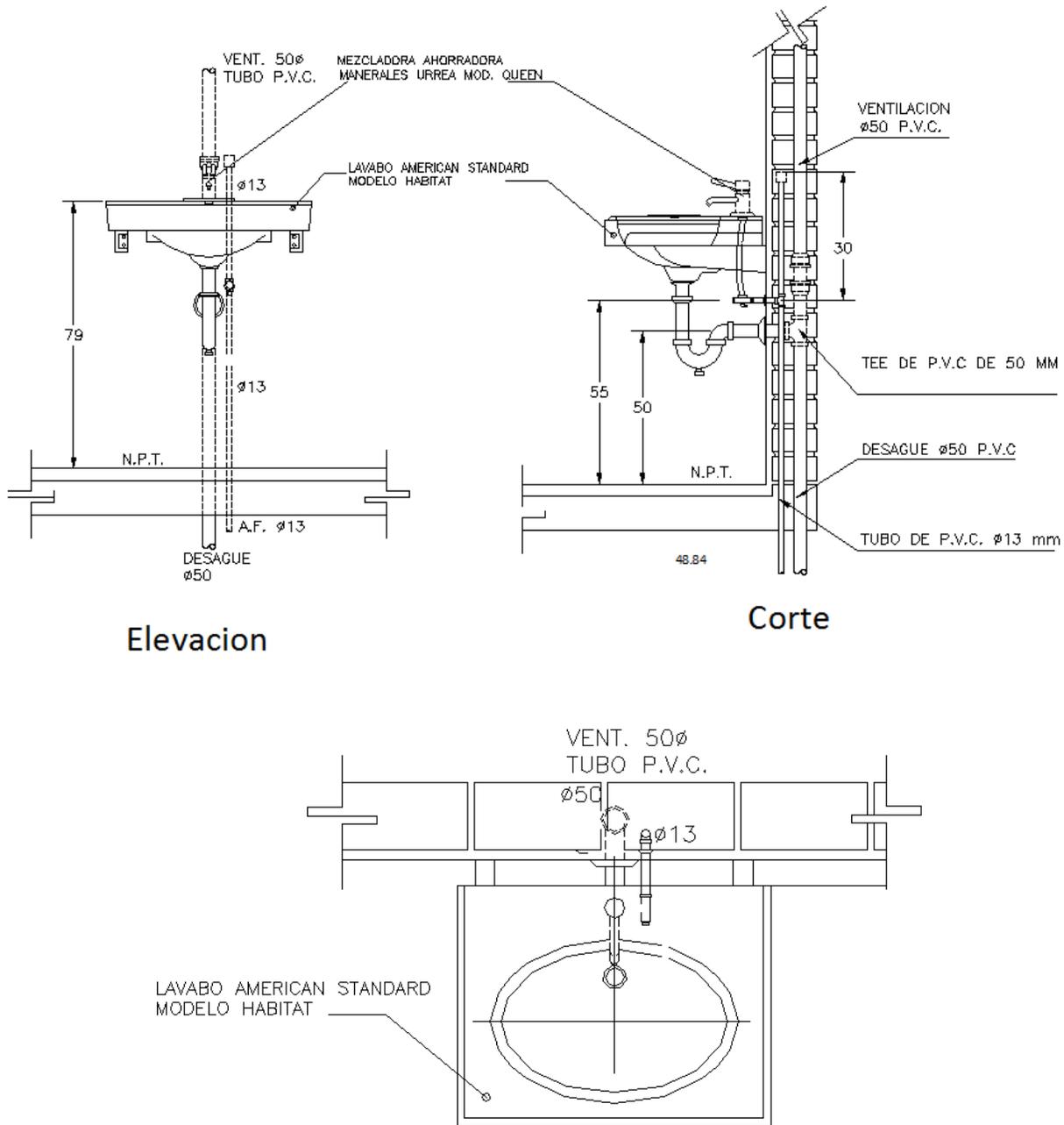
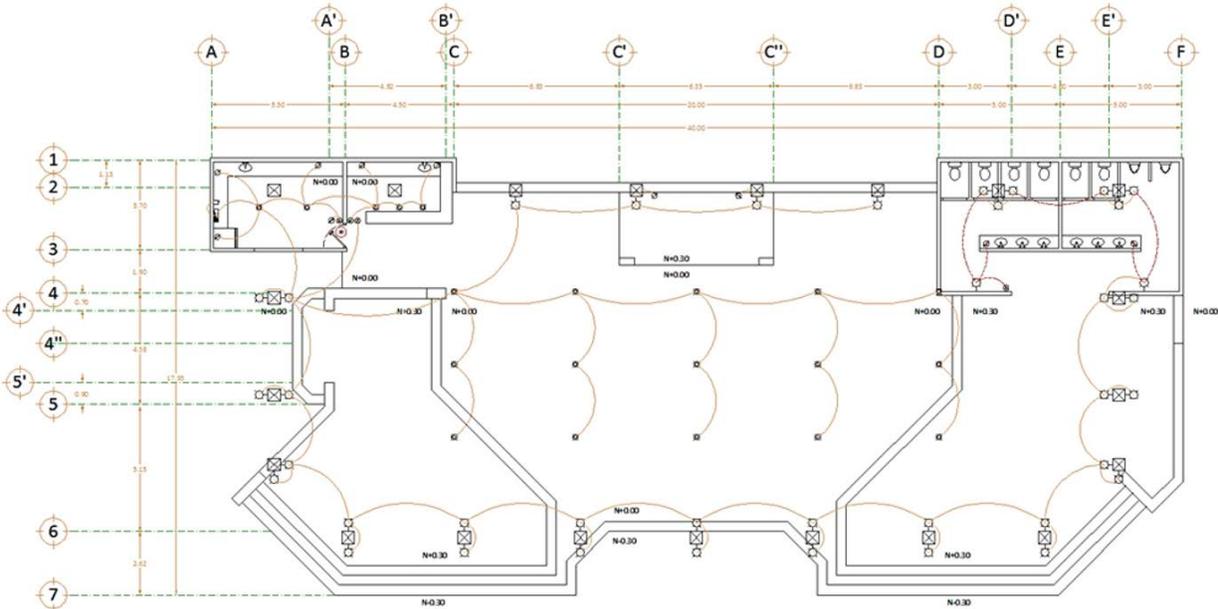


Figura 25. Instalación de equipo en sanitarios para el aporte de agua, se evidencia que estará conformado por mezcladoras ahorradoras de agua. Fuente: Promovente.

II.2.3.3. Instalación eléctrica e iluminación

El diseño de la instalación eléctrica contempla una red principal encofrada, al interior de un ducto de plástico de 4 pulgadas, que correrá de forma subterránea en la porción oeste del área de aprovechamiento del proyecto, a la cual se conectarán las instalaciones eléctricas internas en la palapa de acuerdo a la Figura 26. El abastecimiento eléctrico se hará desde el hotel Belmond Maroma Resort & Spa.

La altura de los contactos en general es de 0.40 m excepto en el área de servicios y baños donde la altura será de 1.20 m, los apagadores se ubicarán a una altura de 1.20 m, mientras que la altura de los arbotantes será de 2.00 m y la altura del tablero de 1.55 m. El conductor de tierra física para contactos será de P.V.C. aislado verde cal. 12 y el cableado para los circuitos de alumbrado y contacto será del número 12.



Simbología

| | | | |
|--|---------------------------------------|--|------------------------------|
| | Contacto Duplex polarizado aterrizado | | Apagador escalera |
| | Lámpara incandescente | | Canalización por losa o muro |
| | Apagador sencillo | | Canalización por piso |
| | Luminaria tipo arbotante | | Base de medición |
| | Tablero de distribución | | Interruptor general |
| | | | Bomba |

Figura 26. Detalle de instalación eléctrica del proyecto. Fuente: Promovente.

El sistema de iluminación utilizará tecnología LED que consume una cantidad mínima de electricidad, economizando hasta 5 veces más que un foco ahorrador y 20 veces más que un foco tradicional. Al interior la iluminación será en techo. En exteriores sólo se prevé la iluminación en piso en las áreas de acceso a fin de evitar accidentes al utilizar las escalinatas para acceder a la palapa. Para iluminar áreas verdes o la zona de playa únicamente se prevé el uso de lámparas solares para jardín, tipo estaca, con LED de color blanco. Este tipo de lámparas son útiles para acotar caminos del jardín o terrazas, cuentan con una placa solar incorporada en su parte superior y en un acabado de acero inoxidable. Son lámparas solares con 4 LEDs de color blanco (30W foco tradicional) o 16 LEDs (60 W foco tradicional) y batería recargable, proporciona una iluminación de 100 lumens a 1 metro y tiene una altura de 40 cm, por lo que su área de incidencia sobre el terreno es baja. Este tipo de lámpara tiene la ventaja de ser ajustable al suelo y de ser removible a voluntad.



Figura 27. Se ilustra ejemplos de lámpara solar tipo estaca, la cual puede ser utilizada para iluminar áreas verdes y la zona de playa, sin afectar la fauna silvestre. Tienen la ventaja que pueden colocarse y retirarse a voluntad.

II.2.3.4. Áreas verdes

Las áreas verdes incluidas en el proyecto corresponden a tres tipos (véase la Figura 8), según se describe a continuación.

- Área verde natural de matorral costero. Corresponden al área con presencia de Matorral Costero ubicada en la sección oeste del terreno, en la que se conservarán ejemplares arbóreos y arbustivos de flora nativa, y en la que se no se efectuará actividad alguna. Esta área se mantendrá protegida durante la etapa constructiva del proyecto mediante un tapial de madera o malla electrosoldada, que impida el paso del personal y la perturbación del área durante las actividades de construcción del proyecto. Esta sección tiene una superficie de 252.065 m². No se anticipan aprovechamientos en esta área verde, cuyo único uso será paisajístico.
- Áreas verdes naturales de vegetación halófito costera. Corresponden a áreas verdes con presencia de vegetación Halófito Costera ubicadas tanto al norte como al sur del sitio del proyecto, en las que se conservarán ejemplares herbáceos de flora nativa, y en las que se no se efectuará actividad alguna. Estas áreas se mantendrán protegidas durante la etapa constructiva del proyecto mediante un tapial de madera o malla electrosoldada, que impida el paso del personal y la perturbación del área durante las actividades de construcción del proyecto. En conjunto cubren una superficie de 116.670 m². No se anticipan aprovechamientos en esta área verde, cuyo único uso será paisajístico.
- Áreas verdes reforestadas. Corresponden a 276.328 m² de áreas verdes que serán reforestadas con los ejemplares de flora nativa de vegetación Halófito Costera, procedentes del área de aprovechamiento, tras su rescate. Se trata de áreas que actualmente se encuentran sin vegetación, tanto en la sección norte como en la sur del sitio del proyecto y se han incluido algunas porciones de áreas con distribución de vegetación halófito que podrían sufrir daños durante la actividad constructiva del proyecto. No se anticipan aprovechamientos en esta área verde, cuyo único uso será paisajístico.

Los trabajos de rescate de flora y de reforestación se ejecutarán de conformidad con los lineamientos establecidos en el Programa de rescate de flora y el Programa de reforestación del proyecto (anexos).

II.3. PLAN DE TRABAJO DEL PROYECTO

Las actividades de preparación del sitio y construcción de las obras y edificaciones del proyecto Palapa para Eventos en Terrenos Ganados al Mar, se ejecutarán según el siguiente cronograma de obra:

Cuadro 3. Plan de trabajo o cronograma de obra para la ejecución del proyecto. Fuente: Promovente.

| ACTIVIDAD | MESES | | | | | | | | | | | |
|--|-------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Preparación del sitio | | | | | | | | | | | | |
| Delimitación del sitio de aprovechamiento | | | | | | | | | | | | |
| Ahuyentamiento de fauna | | | | | | | | | | | | |
| Rescate de flora | | | | | | | | | | | | |
| Preparación de la madera en un centro autorizado | | | | | | | | | | | | |
| Construcción | | | | | | | | | | | | |
| Hincado de pilotes | | | | | | | | | | | | |
| Colocación de largueros y travesaños | | | | | | | | | | | | |
| Colocación de tablonces y tablas | | | | | | | | | | | | |
| Construcción de estructuras laterales y de soporte | | | | | | | | | | | | |
| Construcción de techos | | | | | | | | | | | | |
| Colocación de sistema hidráulico y sanitario | | | | | | | | | | | | |
| | AÑOS | | | | | | | | | | | |
| Operación y mantenimiento | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 25 | 30 |
| Limpieza del sitio | | | | | | | | | | | | |
| Mantenimiento de la infraestructura | | | | | | | | | | | | |
| Rehabilitación de la infraestructura | | | | | | | | | | | | |
| Supervisión ambiental | | | | | | | | | | | | |

II.4. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

No se tiene contemplado el abandono del sitio; sin embargo, en caso de ocurrencia, a fin de facilitar el retorno del predio a su condición natural, se deberían considerar las siguientes acciones:

- Desmantelamiento de la infraestructura de equipamiento, así como su retiro del predio para su probable comercialización como material de segunda o su desecho como residuo sólido.
- Desmantelamiento de la palapa, es decir, retiro de la estructura de madera y techo de zacate y traslado a algún sitio de tiro autorizado.
- Excavación de líneas de distribución de electricidad, agua potable y de conductos de la red de drenaje sanitario; así como su retiro del predio para su probable comercialización como material de segunda o su desecho como residuo sólido.
- Limpieza general del sitio.
- Reforestación del sitio.
- Monitoreo del proceso de recuperación de las áreas verdes naturales aledañas al predio y, en su caso, aplicación de las medidas pertinentes que permitan el retorno gradual de sus condiciones naturales.

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

III.1. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental

Debido a que el proyecto se pretende realizar en un sitio asentado en terrenos ganados al mar, de acuerdo con el artículo 28, fracción IX, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y los artículos 5, inciso Q, y 6, del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental (REIA), se requiere la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para el aprovechamiento del terreno.

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la SEMARNAT 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 ambiente.

Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de la LGEEPA, los interesados deberán presentar a la SEMARNAT una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posible efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente (artículo 30).

Para la autorización de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de la LGEEPA, la SEMARNAT se sujetará a lo que establezcan la LGEEPA y sus reglamentos y las normas oficiales mexicanas aplicables, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables (artículo 35). Así mismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la SEMARNAT emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá autorizar la obra o actividad en los términos solicitados; autorizar de manera condicionada la obra o actividad a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación; o negar la autorización solicitada cuando se contravenga lo establecido en la LGEEPA, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables; la obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies; o exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate (artículo 35).

El artículo 5 establece los tipos de obras o actividades que requieren la autorización de la Secretaría en Materia Ambiental, aplicándose el inciso Q:

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

- a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;*
- b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y*
- c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.*

Por lo anterior, la promovente hace la presentación del presente manifiesto para someter a valoración de la autoridad el proyecto Palapa para Eventos en Terrenos Ganados al Mar.

III.1.2 Ley General de Vida Silvestre

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) es de orden público y de interés social; reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas de su jurisdicción.

En su Artículo 18 la LGVS establece que *“los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.”*

El sitio de interés se localiza en una zona turística y no ha sido aprovechado anteriormente, en su interior se encuentran ejemplares de la palma Chit (*Thrinax radiata*) y la lagartija playera (*Sceloporus cozumelae*) especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. La palma *Thrinax radiata* se distribuye en la sección del terreno que será conservada en su estado natural por lo que no sufrirá afectación alguna, mientras que la lagartija *Sceloporus cozumelae* ocupa tanto la sección con vegetación de Matorral Costero como la ocupada por vegetación Halófito Costera y será necesaria la aplicación de medidas preventivas para no afectar su población, mismas que se han considerado y se describen en este manifiesto.

III.1.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Durante la construcción de las obras proyectadas, así como durante la operación de la palapa para eventos, se generarán residuos sólidos urbanos y de manejo especial, mismos que son de competencia municipal o estatal, respectivamente. Estos residuos se manejarán durante la etapa de construcción conforme al plan de manejo de residuos anexo, mientras que durante la etapa de operación se manejarán conforme al plan de manejo de residuos sólidos autorizado al promovente para la operación del hotel Belmond Maroma Resort & Spa.

Asimismo, se anticipa la generación de residuos peligrosos, sin embargo, no se esperan grandes volúmenes y estarán constituidos por envases de aceites, solventes, pinturas, pegamentos; así como por estopas o trapos o brochas o rodillos impregnados con solventes, pinturas, lubricantes, resinas, pegamentos o de diversos productos clorados o ácidos.

Para atender lo conducente en materia de residuos peligrosos que se generarán en la etapa de construcción, se prevé colocar un contenedor metálico con tapa que hará las veces de almacén temporal de residuos peligrosos. Este contará con rombo indicador de riesgo y un letrero advirtiendo la prohibición de fumar o hacer flama, asimismo, se colocará a menos de 10 m de distancia un extinguidor debidamente señalado. Una vez a la semana los residuos se trasladarán al almacén temporal de residuos peligrosos del hotel Belmond Maroma Resort & Spa para su resguardo y, finalmente, se dispondrán a través de la empresa de recolección autorizada ECOLSUR, debiendo conservar los comprobantes de disposición.

Durante la operación, en caso de generarse residuos peligrosos por los trabajos de mantenimiento de la palapa, éstos se trasladarán inmediatamente al almacén temporal de residuos peligrosos del hotel Belmond Maroma Resort & Spa para su resguardo y, finalmente, se dispondrán a través de la empresa de recolección autorizada ECOLSUR, con una frecuencia mínima de 2 veces por año, debiendo conservar los comprobantes de disposición.

III.2. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre del 2012, es un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas en mares y costas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

De acuerdo con el POEMyRGMMyMC, el Área Sujeta a Ordenamiento Ecológico (ASO) está integrada por dos componentes, conforme la LGEEPA; a saber, el Área Marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe y también 26 Áreas Naturales Protegidas (ANP), de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina; y el Área Regional que abarca una región ecológica ubicada en 142 municipios con influencia costera (SEMARNAT-INE, 2007) de seis entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En esta área se incluyen tres ANP de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales aplica solamente el Decreto y el Programa de Manejo de Área correspondiente. Asimismo, se incluyen 14 ANP Estatales (Figura 28).

El sitio del proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental 139, que es una UGA de tipo costera que abarca 327,229.174 hectáreas del municipio de Solidaridad y que cuenta con puerto turístico y comercial. Esta UGA pertenecen a la subregión Zona Costera Inmediata Mar Caribe y le aplican las acciones y criterios generales que se indican en el Cuadro 4 y que se vinculan con el proyecto en el Cuadro 5. Además, aplican acciones y criterios de Zona Costera Inmediata al Mar Caribe que se presentan y vinculan al proyecto en el Cuadro 6. Como se verá el proyecto no contraviene las acciones y criterios establecidos en este instrumento de planeación.

Adicionalmente, como el municipio de Solidaridad concentra un alto porcentaje de la infraestructura turística de la Riviera Maya (48% en 2008) y tiene una de las tasas de migración más altas del país (28%); sus costas cuentan con arrecifes que forman parte de la segunda estructura coralina más grande del mundo, el Arrecife Mesoamericano, y comprenden el 56.7% de las especies de este corredor turístico que se extiende hasta Belice; y dado que la alta presión turística, aunada a otras presiones, como encallamiento de embarcaciones (en 2008 afectaron 1,554 m² de arrecife), depredación por extracción de coral y pesca ilegal con arpón, han provocado un importante deterioro en las estructuras arrecifales de estos ecosistemas, se han definido acciones adicionales para las costas de este municipio, aplicables desde la línea de alta marea a la isobata de 50 m, a lo largo del litoral, desde Punta Maroma en las coordenadas 20°45'3.42"N y 86°56'55.85"W hasta Punta John, en las coordenadas 20°31'32.35"N y 87°10'24.45"W, con una longitud aproximada de 34.17 km. Si bien los terrenos ganados al mar que se desean aprovechar están geográficamente fuera del área de aplicación, se consideró su vinculación con el proyecto a fin de establecer su cumplimiento o determinar la necesidad de considerar medidas de prevención o mitigación de impacto ambiental (Cuadro 7).



Figura 28. Poligonal del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (<http://www.dof.gob.mx>).

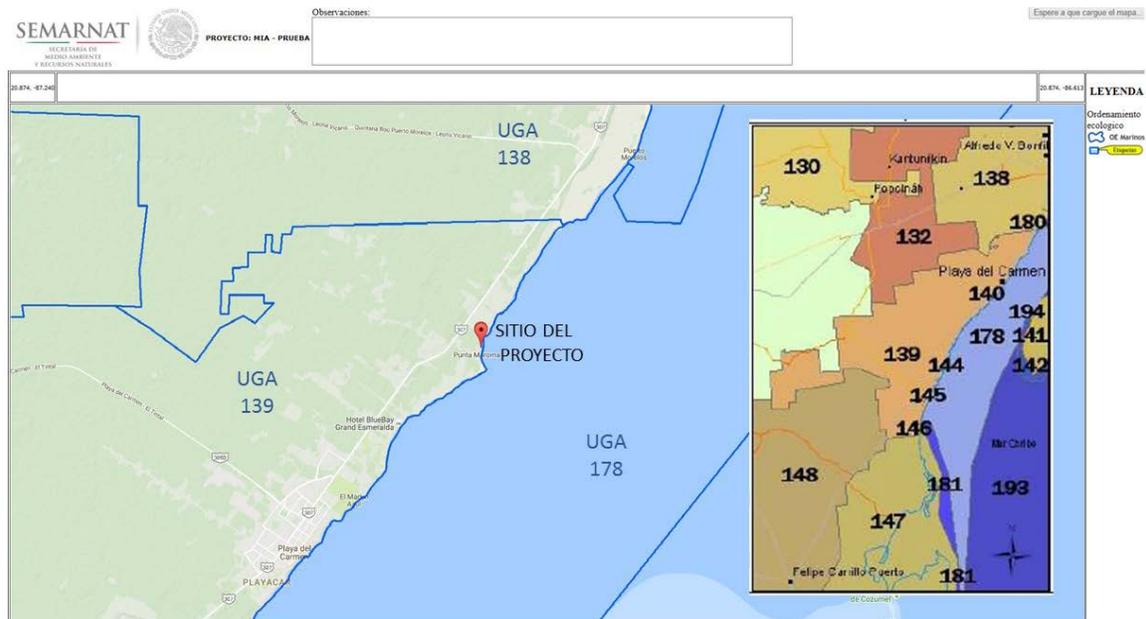


Figura 29. Vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Cuadro 4. Acciones específicas aplicables a la UGA-139 de acuerdo con el POEMyRGMycMC.

| Acciones y Criterios | | | | | | | |
|----------------------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|------------|
| Acción | Aplicación | Acción | Aplicación | Acción | Aplicación | Acción | Aplicación |
| A-001 | APLICA | A-027 | APLICA | A-053 | APLICA | A-079 | NA |
| A-002 | APLICA | A-028 | APLICA | A-054 | APLICA | A-080 | NA |
| A-003 | APLICA | A-029 | APLICA | A-055 | APLICA | A-081 | NA |
| A-004 | NA | A-030 | APLICA | A-056 | APLICA | A-082 | NA |
| A-005 | APLICA | A-031 | APLICA | A-057 | APLICA | A-083 | NA |
| A-006 | APLICA | A-032 | APLICA | A-058 | APLICA | A-084 | NA |
| A-007 | APLICA | A-033 | APLICA | A-059 | APLICA | A-085 | NA |
| A-008 | APLICA | A-034 | NA | A-060 | APLICA | A-086 | NA |
| A-009 | APLICA | A-035 | NA | A-061 | APLICA | A-087 | NA |
| A-010 | APLICA | A-036 | NA | A-062 | APLICA | A-088 | NA |
| A-011 | APLICA | A-037 | APLICA | A-063 | APLICA | A-089 | NA |
| A-012 | APLICA | A-038 | APLICA | A-064 | APLICA | A-090 | NA |
| A-013 | APLICA | A-039 | APLICA | A-065 | APLICA | A-091 | NA |
| A-014 | APLICA | A-040 | APLICA | A-066 | APLICA | A-092 | NA |
| A-015 | APLICA | A-041 | NA | A-067 | APLICA | A-093 | NA |
| A-016 | APLICA | A-042 | NA | A-068 | APLICA | A-094 | NA |
| A-017 | APLICA | A-043 | NA | A-069 | APLICA | A-095 | NA |
| A-018 | APLICA | A-044 | APLICA | A-070 | APLICA | A-096 | NA |
| A-019 | APLICA | A-045 | NA | A-071 | APLICA | A-097 | NA |
| A-020 | APLICA | A-046 | APLICA | A-072 | APLICA | A-098 | NA |
| A-021 | APLICA | A-047 | NA | A-073 | NA | A-099 | NA |
| A-022 | APLICA | A-048 | NA | A-074 | NA | A-100 | NA |
| A-023 | APLICA | A-049 | NA | A-075 | NA | | |
| A-024 | APLICA | A-050 | APLICA | A-076 | NA | | |
| A-025 | APLICA | A-051 | APLICA | A-077 | APLICA | | |
| A-026 | APLICA | A-052 | APLICA | A-078 | NA | | |

Cuadro 5. Tabla de acciones y criterios generales aplicables a la UGA 139 donde se encuentra inmerso el proyecto Palapa para Eventos en Terrenos Ganados al Mar, de acuerdo con el POEMyRGMMyMC.

| Clave | Acciones-Criterios | Vinculación |
|-------|---|--|
| A-001 | Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas. | Durante el desarrollo del proyecto y la operación del mismo, no se requerirá la aplicación de agroquímicos o pesticidas. |
| A-002 | Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas. | Durante el desarrollo del proyecto y la operación del mismo, no se requerirá la aplicación de agroquímicos o pesticidas. |
| A-003 | Usar preferentemente fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales. | Este criterio no es aplicación al proyecto ya que no se trata de actividad agropecuaria o forestal. |
| A005 | Instrumentar mecanismos y programas para reducir las pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma. | Durante la operación del proyecto se ejecutará un Programa de mantenimiento preventivo que, entre otras cosas incluye la revisión periódica de la red hidráulica, lo que permitirá prevenir pérdidas de agua. |
| A006 | Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises. | El proyecto no incluye la captación de agua de lluvia, pero si el traslado de las aguas negras que se generen hacia la planta de tratamiento de aguas residuales del hotel Belmond Maroma Resort & Spa, mismas que tras ser tratadas se emplean en el riego de las áreas verdes del hotel. |
| A007 | Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales. | El sitio del proyecto cuenta con una superficie de 2,025.311 m ² , de los cuales 252.065 m ² ubicados en la porción oeste y presentan vegetación de Matorral Costero y 116.670 m ² ubicados en las secciones noroeste y suroeste y presentan vegetación Halófito Costera, serán conservados en su estado natural por diseño del proyecto y de manera voluntaria. Además, se proyecta la reforestación de 276.328 m ² de áreas sin vegetación, con vegetación Halófito Costera procedente de los trabajos de rescate de vegetación en el área de aprovechamiento proyectada. De estas acciones se incrementará la superficie actual de áreas cubiertas con vegetación pasando de 546.369 a 645.060 m ² . |

| Clave | Acciones-Criterios | Vinculación |
|-------|---|--|
| A008 | Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación. | <p>El sitio de interés tiene potencial como área de anidación de tortugas marinas, pero no está incluido en el Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado en el Periódico Oficial de la Nación el 29 de octubre de 1986. Además, el Programa de ordenamiento ecológico local del municipio de Solidaridad permite las actividades humanas. Por tanto, se cumple el criterio de excepción que indica este criterio por lo que el proyecto no violenta este ordenamiento.</p> <p>No obstante, para garantizar un desarrollo sustentable y salvaguardar el espacio potencial de anidación para las especies de tortuga marina, se deberán implementar las medidas prevención y mitigación de impactos que se indican en este manifiesto y las señaladas en el programa de protección de tortugas marinas anexo.</p> |
| A009 | Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas. | El promovente manifiesta su intención de coadyuvar con las autoridades federales, estatales o municipales en las tareas de inspección y vigilancia de la playa, para que en caso de arribo se salvaguarde la nidada. |
| A010 | Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas. | El promovente manifiesta su intención de coadyuvar con las autoridades federales, estatales o municipales en fortalecer económicamente las actividades de conservación de tortugas marinas. |
| A011 | Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria. | Aunque no con el objeto de revertir el avance de la frontera agropecuaria, se prevé la reforestación de una superficie de una superficie de 276.328 m ² que refiere al 13.64% de la superficie del sitio del proyecto, de acuerdo con el Programa de reforestación anexo. |

| Clave | Acciones-Criterios | Vinculación |
|-------|--|--|
| A012 | Evitar la modificación de las dunas costeras, así como la eliminación de su vegetación natural y la construcción sobre las mismas. | Por diseño del proyecto se ha previsto modificar lo menos posible la superficie del terreno, por lo cual se ha optado por la utilización de pilotes, de tal forma que sólo se tendrá una superficie de contacto con el suelo o huella de desplante de 15.830 m ² , que incluye los pilotes y los registros sanitarios; aunado a lo anterior, no se realizará aprovechamiento alguno del matorral costero y se aplicará un Programa de rescate de vegetación dirigido hacia la vegetación halófito costera presente, incrementando en 98.691 m ² la superficie actual con cobertura vegetal en el sitio del proyecto. |
| A013 | Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo. | El proyecto no contempla, en ningún momento, la introducción de especies exóticas invasivas dentro del predio o en el área de influencia de éste. |
| A014 | Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica. | Al interior del predio no se cuenta con vegetación de manglar ni humedales. |
| A015 | Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO. | Aunque el presente proyecto pretende la instalación de una palapa en la zona costera, el diseño de la misma no compromete la topografía natural del terreno; no reduce su permeabilidad; en términos reales no afecta la vegetación presente en el predio puesto que ésta se conservará o reubicará; y no rebasa los límites de cambio aceptable establecidos en los instrumentos de planeación de aplicación local. Por todo ello, se considera sustentable. |
| A016 | Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO. | El sitio de interés no colinda con ANP, por lo que el presente criterio no le aplica. |

| Clave | Acciones-Criterios | Vinculación |
|-------|---|--|
| A017 | Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas. | Se prevé la reforestación de una superficie de 276.328 m ² , utilizando las plantas nativas cuyo origen será el rescate de flora realizado al interior del sitio del proyecto. |
| A018 | Impulsar los programas y acciones de recuperación de especies bajo algún régimen de protección en la NOM-059-SEMARNAT. | En el sitio del proyecto se encuentran ejemplares de la palma Chit (<i>Thrinax radiata</i>) y de la lagartija playera (<i>Sceloporus cozumelae</i>) especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. La palma <i>Thrinax radiata</i> se distribuye en la sección del terreno que será conservada en su estado natural por lo que no sufrirá afectación alguna, mientras que la lagartija <i>Sceloporus cozumelae</i> ocupa tanto la sección con vegetación de Matorral Costero como la ocupada por vegetación Halófito Costera y será necesaria la aplicación de medidas preventivas para no afectar su población, mismas que se han considerado y se describen en este manifiesto. |
| A019 | Instrumentar programas de remediación de suelos de acuerdo a la LGPGIR, su reglamento y a la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, de ser aplicable, en suelos que sean aptos para conservación o preservación. | El presente criterio no es de aplicación al proyecto. |
| A020 | Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra. | El presente criterio no es de aplicación al proyecto. |
| A021 | Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO. | La operación del proyecto no incluye el uso de equipo o maquinaria normada en materia de emisiones a la atmósfera. Por otra parte, para prevenir la posible afectación del agua o del suelo se ha previsto la instalación de infraestructura sanitaria que conecte a la red existente del hotel Belmond Maroma Resort & Spa. |
| A022 | Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por hidrocarburos. | Las actividades de fomento le competen a las autoridades locales y federales. El proyecto no implica el uso de hidrocarburos que pudieran afectar la zona aledaña al predio. |

| Clave | Acciones-Criterios | Vinculación |
|-------|--|--|
| A023 | Aplicar medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable. | El sitio de interés no presenta suelo contaminado, por lo que no requiere de la aplicación de medidas correctivas. Es preciso señalar que durante la etapa de construcción se tomarán medidas preventivas, a través de la aplicación de un Plan de Manejo de Residuos de la Construcción (anexo), de tal suerte que no representen un riesgo para el ambiente. |
| A024 | Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable. | La operación del proyecto no incluye el uso de equipo o maquinaria normada en materia de emisiones a la atmósfera. |
| A025 | Efectuar programas de remediación y de rehabilitación integral de sitios contaminados por actividades industriales, de conformidad con la LGPGIR y su Reglamento. | El sitio del proyecto no presenta contaminación por actividades industriales. |
| A026 | Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. | El sitio del proyecto no presenta contaminación por actividades industriales. |
| A027 | Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación. | Aunque la huella de desplante de obra corresponde a 15.830 m ² , el área de aprovechamiento del proyecto es de 633.432 m ² , considerado adicionalmente la superficie útil que ocupará la palapa. Esta cifra representa 31.28% de los terrenos ganados al mar, porcentaje que se ubica por debajo del máximo permitido en el programa de ordenamiento ecológico local que es de 35%. |

| Clave | Acciones-Criterios | Vinculación |
|-------|---|--|
| A028 | Evitar la instalación de infraestructura permanente o de ocupación continua entre la playa y el primero o segundo cordón de dunas. Salvo aquellas que correspondan a proyectos prioritarios de beneficio público por parte de PEMEX, CFE y SCT y/o en casos de contingencia meteorológica o desastre natural, minimizando la alteración de esta zona. | El proyecto sólo incluye infraestructura subterránea en una trinchera de 19.85 m ² , la cual no compromete la permanencia de la vegetación de duna costera presente en el sitio del proyecto o en el terreno aledaño. |
| A029 | Evitar la modificación del perfil de la costa o la modificación de los patrones de circulación de las corrientes alineadas a la costa. Salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural. | Las obras proyectadas se ejecutarán exclusivamente dentro del sitio del proyecto descrito en el Cuadro 1 y no implican la modificación del perfil de la costa o la modificación de los patrones de circulación de las corrientes alineadas a la costa. |
| A030 | Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras. | Las obras proyectadas se ejecutarán exclusivamente dentro del sitio del proyecto descrito en el Cuadro 1 y no implican la modificación del perfil de la costa o la modificación de los patrones de circulación de las corrientes alineadas a la costa. La palapa proyectada se asentará en pilotes y estará elevada, sin contacto con el terreno natural, de tal suerte que no afectará la topografía del terreno. |
| A031 | Evitar la modificación de las características de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros. | Dada la ubicación del sitio del proyecto, su ejecución no modificará las características de barras arenosas que limiten con algún sistema lagunar costero. |
| A032 | Evitar la modificación de las características físicas y químicas de playas y dunas costeras. | El proyecto no implica la modificación de las características físicas y químicas de la playa o duna costera, toda vez que se utilizarán pilotes de madera dura de la región para soportar la estructura de tal forma que no se modificará la topografía del terreno y el tratamiento de la madera será con resinas inertes no contaminantes. |

| Clave | Acciones-Criterios | Vinculación |
|-------|---|---|
| A033 | Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias. | La actividad de fomento le compete a las autoridades locales y federales. El establecimiento de infraestructura para el aprovechamiento de energía eólica para la operación del proyecto no se ha considerado. |
| A037 | Fomentar la generación energética por medio de energía solar. | La actividad de fomento le compete a las autoridades locales y federales. |
| A038 | Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas. | Esta acción no es aplicable al sitio de interés. |
| A039 | Reducir el uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos. | Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica. |
| A040 | Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales. | Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica. |
| A044 | Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías | Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica. |
| A046 | Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas. | Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica. |
| A050 | Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales. | Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica. |
| A051 | Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para procesos de mejorar la comunicación. | Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica. |

| Clave | Acciones-Criterios | Vinculación |
|-------|--|--|
| A052 | Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono. | Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica. |
| A053 | Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas. | El proyecto de interés no es una actividad productiva extractiva. |
| A054 | Promover la sustitución de tecnologías extensivas por sus correspondientes intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental. | Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica. |
| A055 | Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa. | Este criterio no es de observancia para el proyecto. |
| A056 | Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes. | Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica. |
| A057 | El establecimiento de zonas urbanas no debe realizarse en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe. Tampoco deberá establecerse en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras ni sobre manglares. | El establecimiento de zonas urbanas es una competencia de la autoridad municipal, en la que la promotente no tiene injerencia. |
| A058 | Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo. | Esta es una acción exclusiva de las autoridades de protección civil. |
| A059 | Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable. | Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica. |
| A060 | Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos. | Esta es una acción exclusiva de las autoridades de protección civil. |

| Clave | Acciones-Criterios | Vinculación |
|-------|---|---|
| A061 | Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación. | Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica. |
| A062 | Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos. | Se comenta que se contará con un plan de manejo de residuos para la etapa de construcción (anexo), los residuos diariamente serán trasladados a las áreas de acopio del hotel Belmond Maroma Resort & Spa donde se acopiarán de manera temporal en espera de ser entregados a recolectores autorizado, por lo cual se asegura el manejo integral de los residuos. Para la etapa operativa, se cuenta con las políticas ambientales establecidas por el hotel Belmond Maroma Resort & Spa, que cuenta con plan de manejo de residuos sólidos autorizado. |
| A063 | Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes. | Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica. |
| A064 | Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento. | Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica. |
| A065 | Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales. | Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica. |
| A066 | Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales. | Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica. |
| A067 | Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas. | Este criterio es de competencia Municipal, por lo cual no le aplica al proyecto. |

| Clave | Acciones-Criterios | Vinculación |
|-------|--|--|
| A068 | Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera. | Se contará con un plan de manejo de residuos sólidos para la etapa de construcción (anexo), a fin de asegurar el manejo integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial, para la operación del proyecto, el promovente se alinearé a las políticas de manejo de residuos del hotel Belmond Maroma Resort & Spa, el cual cuenta con políticas de manejo de residuos que aseguran el manejo integral de los mismos. |
| A069 | Promover el aprovechamiento, tratamiento o disposición final de los residuos para evitar su disposición en mar. | Entre las estrategias de manejo de residuos sólidos se incorpora la entrega diferenciada de subproductos valorizables a recolectores autorizados a fin de propiciar su aprovechamiento; así como la entrega de residuos sólidos no valorizables al Servicio de Limpia Municipal para disposición final en el relleno sanitario municipal. |
| A070 | Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos en la zona costera para su disposición final. | La promovente se hace del conocimiento de este criterio. |
| A071 | Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente. | Este criterio es de competencia Municipal, por lo cual no le aplica al proyecto. |
| A072 | Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos. | El proyecto no corresponde a la operación de un desarrollo turístico; sin embargo, se encuentra diseñado bajo criterios de sustentabilidad ambiental. |

| Clave | Acciones-Criterios | Vinculación |
|-------|---|--|
| A077 | La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura aeroportuaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos. | Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica. |

Cuadro 6. Vinculación del proyecto con la tabla de acciones y criterios de Zona Costera Inmediata del Mar Caribe.

| Clave | Acciones-Criterios | Vinculación |
|--------|--|---|
| ZMC-01 | Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones. | El proyecto se desarrollará en terrenos ganados al mar y no tendrá injerencia con las comunidades arrecifales en ninguna de sus etapas. |
| ZMC-02 | Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. En todo caso, los estudios de impacto ambiental de obras y actividades en esta zona, deberán considerar estudios que demuestren la no afectación y pérdida de estos ecosistemas. | El proyecto se desarrollará en terrenos ganados al mar y no tendrá injerencia con las comunidades de pastos marinos en ninguna de sus etapas. |
| ZMC-03 | Se prohíbe la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles salvo para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación. | El promovente se da por enterado de esta prohibición. |
| ZMC-04 | Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite. | El proyecto no incluye el establecimiento de puntos de anclaje. |
| ZMC-05 | Salvo en casos de rescate o con fines científicos para su conservación y preservación, no se debe permitir la recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos. | El promovente se da por enterado de esta restricción. |

| Clave | Acciones-Criterios | Vinculación |
|--------|--|---|
| ZMC-06 | La construcción de estructuras promotoras de playas deberá estar avalada por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin. | El proyecto no implica la construcción de estructuras promotoras de playa. |
| ZMC-07 | Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona | Durante la etapa de construcción se emplearán en el proceso constructivo sustancias que, potencialmente, puede ser contaminantes del agua marina, por ello, se incluyen medidas de prevención de impacto ambiental que minimicen el riesgo de una eventual contaminación. |
| ZMC-08 | Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies. | Aunque el sitio del proyecto no se considera un sitio de anidación de tortugas marinas, se han previsto acciones a implementar durante la operación de la palapa que minimizarán el impacto sobre estos quelonios en caso que arriben al sitio del proyecto. |
| ZMC-09 | Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos. | El proyecto se desarrollará en terrenos ganados al mar y no tendrá injerencia con las comunidades arrecifales en ninguna de sus etapas. |
| ZMC-10 | Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona. | El proyecto no incluye actividades náuticas. |
| ZMC-11 | Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras. | El proyecto no incluye actividades relacionadas con obras de canalización y dragado. |

| Clave | Acciones-Criterios | Vinculación |
|--------|---|--|
| ZMC-12 | Los proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberán contar con estudios de impacto ambiental que incluyan estudios específicos batimétricos, topográficos, de mecánica de suelos y geohidrológicos, donde se demuestre que se asegura el mantenimiento de los procesos de transporte litoral, la calidad del agua marina, y la no afectación de comunidades marinas presentes en la zona, así como autorización por parte del INAH en caso de existir vestigios arqueológicos en el sitio. | El proyecto no incluye la construcción u operación de muelles. |
| ZMC-13 | Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente. | El proyecto no incluye el uso de embarcaciones. |
| ZMC-14 | Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA terrestres correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán. | Esta acción es de competencia de las autoridades ambientales. |

Cuadro 7. Vinculación del proyecto con la tabla de criterios generales para la zona costera inmediata del Municipio de Solidaridad.

| Clave | Criterios Generales | Vinculación |
|---------|--|---|
| SOL-G-1 | Las obras o actividades que impliquen la extracción de arena, los dragados, rellenos, excavaciones y cualquier obra o acción que genere sedimentos en suspensión, o modifique directa o indirectamente el contorno del litoral y el fondo marino, por su impacto en la zona de influencia, deberá considerar los impactos sinérgicos potenciales de dichas obras o actividades, y en su caso, adoptar las medidas necesarias para su prevención y mitigación, de estar sujetas a autorización en materia de impacto ambiental federal. | El proyecto no implica la extracción de arena, los dragados, rellenos, excavaciones y cualquier obra o acción que genere sedimentos en suspensión, o modifique directa o indirectamente el contorno del litoral y el fondo marino. |
| SOL-G-2 | Promover y fomentar que en toda obra, durante las etapas de preparación de sitio, construcción y operación se apliquen las medidas adecuadas para el manejo de grasas, aceites, emisiones atmosféricas e hidrocarburos, que minimicen la afectación a los ecosistemas. En cuanto a los efectos de la emisión de energías como son vibración, ruido y energía lumínica provenientes de la maquinaria en uso, se acatarán las medidas de mitigación que establezca la autoridad competente. | Durante todas las etapas del proyecto se han previsto medidas de prevención de impacto ambiental vinculadas con el manejo de sustancias riesgosas y generación de ruido. Durante la etapa de operación se han previsto los riesgos de afectación por iluminación y se han establecido previsiones que se incorporaron al diseño del proyecto. |
| SOL-G-3 | Para aquellos eventos temporales de carácter cultural, recreativo o deportivo que se realicen en la zona marina y que requieran de instalaciones o infraestructura temporales, deberán ubicarse a una distancia mínima de 100 metros de las formaciones arrecifales, y bajo la supervisión de la autoridad competente. | El proyecto no contempla la realización de eventos en la zona marina; sin embargo, en todo caso, el sitio del proyecto y su zona marina de influencia se ubican a más de 100 m de formaciones arrecifales. |
| SOL-G-4 | Evitar la instalación de infraestructura que afecte la dinámica del transporte litoral, incluyendo espigones, geotubos y cualquier barrera que obstruya o modifique los cauces principales del flujo y reflujos de marea para evitar el desbalance en los procesos costeros, con excepción de aquellos proyectos para fines de conservación y restauración de playas que impliquen una solución de manejo integral costero. | La ejecución del proyecto no conlleva afectación alguna a la dinámica del transporte litoral, pues no incluye infraestructura alguna que pueda dar lugar a este efecto. |

| Clave | Criterios Generales | Vinculación |
|---------|--|--|
| SOL-G-5 | Las descargas de aguas residuales de cualquier tipo al mar o a las aguas interiores de recintos portuarios deberán cumplir estrictamente con la normatividad aplicable y con los términos de los permisos que para tales efectos se emitan. | El proyecto contará con instalación sanitaria conectada a la red sanitaria del hotel Belmond Maroma Resort & Spa, por lo que no dará lugar a descargas de aguas residuales al mar. |
| SOL-G-6 | Evitar el uso de explosivos que puedan dañar formaciones arrecifales y especies asociadas. | El proyecto no incluye el uso de explosivos. |
| SOL-G-7 | La autorización para la prestación de servicios acuáticos motorizados, incluyendo motos acuáticas, deportes de arrastre o remolque del tipo parasailing, bananas, ski, y similares, deberá considerar la elaboración de estudios técnicos que determinen la capacidad de carga del ecosistema, con el fin de que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes pueda regular el número máximo de embarcaciones que presten estos servicios, propiciando así condiciones de seguridad y evitando daños al ecosistema. | El proyecto no incluye la prestación de servicios acuáticos motorizados. |
| SOL-G-8 | Para asegurar el aprovechamiento sustentable de los recursos arrecifales, se evitará la acuicultura intensiva o con especies no nativas que implique: la acumulación de materia orgánica compuesta por los restos de alimentos y/o por las mismas materias fecales de los organismos en cultivo; contaminación producida por los agentes químicos utilizados en la construcción, en la protección contra la corrosión y/o en antifijación de organismos incrustantes, así como en pigmentos incorporados al alimento, desinfectantes y diferentes productos utilizados para el control de enfermedades; la abundancia de patógenos provocada por el mantenimiento en condiciones de monocultivo, en altas densidades y en un lugar determinado y por un tiempo prolongado que provocara el contagio de patógenos que afecten a otras especies silvestres; o el posible escape o liberación de los individuos cultivados cuando estos han sido modificados genéticamente. | El proyecto no incluye la acuicultura entre sus actividades. |
| SOL-G-9 | Promover ante las autoridades competentes la creación de "zonas de refugio" pesquero previstas en la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables para la recuperación de las poblaciones y ecosistemas, incrementando el atractivo natural de las zonas. | Dada la naturaleza del proyecto esta acción no es competencia del promovente. |

| Clave | Criterios Generales | Vinculación |
|----------|--|---|
| SOL-G-10 | Las actividades de pesca se realizarán preferentemente fuera de las zonas de nado, arrecifales y portuarias. | El proyecto no incluye actividades de pesca. |
| SOL-G-11 | Fomentar que los distintos tipos de actividades tanto pesqueras, como acuático-recreativas se realicen en horarios y zonas alternadas para evitar conflictos entre éstas y a través de acuerdos entre los sectores. | Dada la naturaleza del proyecto esta acción no es competencia del promovente. |
| SOL-G-12 | La pesca deportiva se realizará de acuerdo a la normatividad aplicable, conforme a buenas prácticas y con artes de pesca que minimicen el impacto a las especies capturadas. | El proyecto no incluye actividades de pesca. |
| SOL-G-13 | Los responsables de las embarcaciones mayores que transiten en el área, cumpliendo con la normatividad aplicable, dispondrán de un sistema de captación, recuperación y manejo de aceites, grasas, combustibles y otro tipo de hidrocarburos, que pudieran verterse accidentalmente en el mar. | No aplica al proyecto. |
| SOL-G-14 | Las marinas y muelles, deberán permitir el libre paso de fauna acuática bajo sus instalaciones. | No aplica al proyecto. |
| SOL-G-15 | Se evitará realizar el mantenimiento, limpieza, reparación de embarcaciones y motores, abastecimiento de combustible y achicamiento de las sentinas en aguas marinas abiertas, fuera de instalaciones portuarias o adecuadas para tal efecto, con excepción de casos de emergencia. En dicho supuesto se deberá notificar a la autoridad competente. | No aplica al proyecto. |
| SOL-G-16 | La instalación de cualquier tipo de infraestructura portuaria, previa Manifestación y Resolución de Impacto Ambiental, se realizará de tal manera que no impacte significativamente en el ambiente debido a: los cambios de flujos marinos, la obstaculización del libre paso de la fauna, la limitación de la conectividad entre ecosistemas, la generación de sedimentos en suspensión, la alteración de las propiedades bioquímicas y físicas del agua y las estructuras arrecifales. | El proyecto no incluye instalaciones portuarias. |
| SOL-G-17 | Promover la señalización de las rutas para el tránsito de las embarcaciones en la zona, por parte de la autoridad competente. | No aplica al proyecto. |
| SOL-G-18 | Promover programas de monitoreo de calidad del agua con el propósito de identificar las posibles fuentes de contaminación y establecer medidas que eviten y mitiguen daños a la salud pública y a los ecosistemas arrecifales. | Dada la naturaleza del proyecto esta acción no es competencia del promovente. |

| Clave | Criterios Generales | Vinculación |
|----------|--|---|
| SOL-G-19 | Se evitará el abandono de embarcaciones. | El proyecto no incluye el uso de embarcaciones. |
| SOL-G-20 | El uso de vehículos acuáticos motorizados deberá realizarse en el marco de las autorizaciones expedidas para tal efecto, y evitando daños mecánicos a los arrecifes por encallamientos, por el golpe y arrastre de anclas o alguna parte de la embarcación o motor, derrames de aceites y combustibles, o generación o resuspensión de sedimentos. | El proyecto no incluye el uso de vehículos acuáticos motorizados. |
| SOL-G-21 | Las embarcaciones utilizarán de preferencia motores de cuatro tiempos, con la finalidad de minimizar la contaminación por hidrocarburos y aceites. | El proyecto no incluye el uso de embarcaciones. |
| SOL-G-22 | Por motivos de seguridad de los usuarios, las embarcaciones y la integridad de los arrecifes de la zona, se evitará el acuatizaje de aeronaves. | No aplica al proyecto. |
| SOL-G-23 | Sólo se permite el acuatizaje de hidroaviones en el área de lagunas arrecifales, con fines de protección civil y vigilancia. | No aplica al proyecto. |
| SOL-G-24 | Se evitará la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna marina nativas, a excepción de aquellas que se extraigan, capturen o comercialicen en términos de la normatividad aplicable y de los permisos que para tal efecto haya emitido la SEMARNAT o la SAGARPA. | El promovente se da por enterado de esta situación y se compromete a notificar a los usuarios de la palapa de la misma, mediante la colocación de señalización informativa. |
| SOL-G-25 | Se evitará la captura de individuos vivos de especies exóticas para su comercialización. Sólo se permitirá la captura para su consumo, la erradicación de dichas especies y para fines de investigación. | No aplica al proyecto. |

| Clave | Criterios zonas de nado | Vinculación |
|---------|--|---|
| SOL-N-1 | Las excavaciones y obras hidráulicas para conectar los cuerpos de agua interiores con el mar, en todo caso estarán sujetas a la resolución de impacto ambiental favorable emitida por autoridad competente, quien deberá considerar entre otros efectos potenciales causados los siguientes: la generación de sedimentos, cambios en la salinidad, aportes de materia orgánica, arrastre de contaminantes en el agua como lixiviados, plaguicidas y/o pesticidas, la limitación de la conectividad entre ecosistemas, la alteración de las propiedades bioquímicas y físicas del agua y las estructuras arrecifales. | El proyecto no incluye excavaciones y obras hidráulicas para conectar los cuerpos de agua interiores con el mar. |
| SOL-N-2 | En las áreas de mayor fragilidad ecológica, como las zonas arrecifales, se evitarán los deportes y actividades recreativas acuáticas motorizadas con o sin arrastre, el uso de motos acuáticas y la navegación con fines de propaganda comercial. | El proyecto no incluye actividades en zonas arrecifales. |
| SOL-N-3 | El uso de kayak, pedalones y artefactos de baja velocidad no motorizados se llevará a cabo a una distancia mayor a 50 (cincuenta) metros de la costa y en las zonas con estructuras arrecifales de profundidades iguales o mayores a 3 metros. | El proyecto no incluye el uso de kayak, pedalones o artefactos de baja velocidad no motorizados. |
| SOL-N-4 | Se evitará arrojar al mar objetos, vísceras y otros residuos de la pesca. | El proyecto no tiene la pesca como una de sus actividades. |
| SOL-N-5 | Con el propósito de prevenir la contaminación por residuos sólidos, las marinas, muelles e instalaciones de servicios asociados deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de los residuos producidos durante su construcción, operación y mantenimiento. | Aunque el proyecto no corresponde a una marina o muelle o instalaciones de servicios asociados, se contará en todas las etapas del mismo con un plan de manejo de residuos a fin de asegurar su manejo integral y correcta disposición. |
| SOL-N-6 | Se instalarán y utilizarán rampas o mecanismos para evitar el derrame de combustible durante el abastecimiento del mismo; asimismo se extraerán del agua los motores y embarcaciones menores que requieran de mantenimiento, con el fin de que éste sea efectuado en tierra, fuera de la ZOFEMAT y de Terrenos Ganados al Mar (TGM). | El proyecto no implica el abastecimiento de combustible a embarcaciones, ni prevé dar mantenimiento a embarcaciones. |

| Clave | Criterios zonas de nado | Vinculación |
|----------|--|---|
| SOL-N-7 | Se evitará el tránsito de cualquier tipo de embarcación en sobre formaciones arrecifales y en la zona de nado. | El proyecto no implica el uso de embarcaciones. |
| SOL-N-8 | El resguardo de embarcaciones menores se permitirá, siempre y cuando se haga en las zonas ya dispuestas por la autoridad competente (Coco beach entre la latitud 20° 38.240'N y 20° 38.100'N; y la zona de El Recodo entre la latitud 20° 37.675'N y 20° 37.580'N) y no se utilicen cuerdas en la zona de playas, salvo en la zona de El Recodo. | El proyecto no implica el uso de embarcaciones. |
| SOL-N-9 | Se evitará el tránsito de embarcaciones motorizadas fuera de los canales autorizados como canales de navegación. | El proyecto no implica el uso de embarcaciones. |
| SOL-N-10 | Se evitará el uso de motos acuáticas y lanchas rápidas en zonas arrecifales y de nado. | El proyecto no implica el uso de embarcaciones o motos acuáticas. |
| SOL-N-11 | Los canales de acceso a las lagunas arrecifales tienen como único propósito permitir el ingreso y salida de embarcaciones, por lo que debe evitarse cualquier otro tipo de actividades. | El proyecto no implica el uso de los canales de acceso a lagunas arrecifales. |
| SOL-N-12 | La remoción de pastos y flora marina estará sujeta a autorización de la autoridad competente. | El proyecto no incluye acción alguna que implique la remoción de pastos y flora marina. |
| SOL-N-13 | Durante la época de anidación de tortugas marinas, en playas de desove, se promoverá que el amarre de las embarcaciones no se efectúe en la ZOFEMAT de las 18:00 horas a las 6:00 horas del día siguiente, para no obstruir el arribo de tortugas marinas al área de playa. A excepción de las zonas de fondeo. | El proyecto no implica el uso de embarcaciones. |
| SOL-N-14 | Se evitará la recolección, remoción o trasplante de organismos vivos, muertos o materiales naturales; salvo en los casos en los que se cuente con la autorización pertinente. Asimismo, se evitará arrojar cualquier tipo de desperdicio en los arrecifes y suelo marino. | El promovente se da por enterado de esta restricción. |

| Clave | Criterios zonas de arrecife | Vinculación |
|---------|--|---|
| SOL-A-1 | Impulsar y consolidar actividades de restauración arrecifal y rescate de corales mediante la instalación de estructuras u otros métodos para la fijación y propagación de individuos. La manifestación de impacto ambiental que en su caso se presente deberá incluir información que permita evaluar los efectos potenciales de dicha actividad. Asimismo, se desincentivará la construcción de arrecifes artificiales como promotores de playas. | Dada la naturaleza del proyecto esta acción no es competencia del promovente. |
| SOL-A-2 | Evitar la instalación, colocación o uso de estructuras permanentes, tanto flotantes como fijas, incluyendo palafitos, que permitan la estancia de visitantes en las zonas marinas. | El proyecto no incluye obras en la zona marina. |
| SOL-A-3 | Se evitará la colocación de cualquier infraestructura o instalación que afecte la estructura o función de los arrecifes. | El proyecto no incluye obra alguna que pueda afectar la estructura o función de los arrecifes, pues tendrá lugar en terrenos ganados al mar y no dará lugar a emisiones o vertimientos que pudieran afectarlos. |
| SOL-A-4 | Evitar y desincentivar la instalación y la construcción de infraestructura de cualquier tipo, excepto la requerida y autorizada para fines de conservación y restauración. | Dada la naturaleza del proyecto esta acción no es competencia del promovente. |
| SOL-A-5 | Se evitará el dragado, relleno, excavaciones y cualquier obra o acción que pueda dañar las zonas arrecifales. | El proyecto no incluye el dragado, relleno o excavaciones que pudieran comprometer zonas arrecifales. |
| SOL-A-6 | Promover la educación ambiental y difusión de buenas prácticas ambientales entre los prestadores de servicios que realicen actividades recreativas asociadas a estructuras y lagunas arrecifales. | El proyecto no incluye actividades recreativas asociadas a estructuras y lagunas arrecifales. |
| SOL-A-7 | Los grupos de visitantes que practiquen buceo snorkel o SCUBA deberán utilizar guías locales (los que desarrollan de manera regular sus actividades en la zona) debidamente acreditados bajo las especificaciones de la NOM-09-TUR-2002, con el propósito de evitar malas prácticas ambientales. | El proyecto no incluye actividades de buceo o snorkel. |

| Clave | Criterios zonas de arrecife | Vinculación |
|----------|---|---|
| SOL-A-8 | Los prestadores de servicios turístico-recreativos informarán verbalmente a los usuarios que ingresarán a un área de fragilidad ecológica por lo cual está prohibido tocar o sustraer cualquier especie de flora y fauna, y con el propósito de evitar afectación a los arrecifes, se evitará nadar a una distancia menor a un metro del fondo. | El proyecto no incluye la prestación de servicios turísticos en la zona marina. |
| SOL-A-9 | Promover como obligatorio la adquisición de seguros de responsabilidad civil o de daños a terceros, por parte de los prestadores de servicios recreativos, con la finalidad de responder de cualquier daño o perjuicio que sufran las estructuras arrecifales por encallamiento u otro tipo de impacto. | Dada la naturaleza del proyecto esta acción no es competencia del promovente. |
| SOL-A-10 | En las áreas con presencia de formaciones arrecifales someras (menores a 3 metros), minimizar o eliminar los deportes y actividades recreativas acuáticas motorizadas con o sin arrastre, el uso de motos acuáticas y la navegación con fines de propaganda comercial. | El proyecto no incluye actividades acuáticas en áreas con presencia de formaciones arrecifales someras. |
| SOL-A-11 | En las áreas con presencia de formaciones arrecifales someras (menores a 3 metros), minimizar o eliminar los deportes acuáticos de vela y/o tabla del tipo surf, kite surf, windsurf y similares. | El proyecto no incluye actividades acuáticas en áreas con presencia de formaciones arrecifales someras. |
| SOL-A-12 | Asegurar el aprovechamiento sustentable de los recursos arrecifales, limitando el número máximo de visitantes, para buceo libre, hasta 8 personas por Guía; para buceo autónomo diurno, hasta 6 personas por Instructor Guía, y para buceo autónomo nocturno, hasta 4 personas por Instructor Guía. | El proyecto no incluye actividades de buceo o snorkel. |
| SOL-A-13 | Propiciar la reglamentación del buceo de especialidad (nocturno, profundo, de corriente y de pecios) y el que se realice con estudiantes o buzos principiantes, bajo los estándares internacionales del sector, con el propósito de asegurar la integridad de los arrecifes. Se procurará que los usuarios cuenten con la certificación de buceo que avale los estándares de seguridad para esta actividad. | El proyecto no incluye actividades de buceo o snorkel. |
| SOL-A-14 | Para asegurar el aprovechamiento sustentable de los recursos arrecifales, y de acuerdo a la NOM-05-TUR-2003, NOM-09-TUR-2002 y la NOM-010-TUR-2001, se limitará el número de buzos que visiten cada arrecife a un máximo de visitas de acuerdo al obtenido por la capacidad de carga efectiva calculada conforme a estudios ecológicos específicos de áreas particulares del arrecife. | El proyecto no incluye actividades de buceo o snorkel. |

| Clave | Criterios zonas de arrecife | Vinculación |
|----------|---|--|
| SOL-A-15 | El uso de kayak, pedalones y artefactos de baja velocidad no motorizados se llevará a cabo a una distancia mayor a 50 (cincuenta) metros de la costa y en las zonas con estructuras arrecifales de profundidades iguales o mayores a 3 metros. | El proyecto no incluye el uso de kayak, pedalones y artefactos de baja velocidad no motorizados. |
| SOL-A-16 | En la práctica de actividades acuáticas en el arrecife, se evitará el uso de bloqueadores y bronceadores no biodegradables. | El proyecto no incluye la práctica de actividades acuáticas en el arrecife. |
| SOL-A-17 | Para proteger la integridad de los arrecifes someros, las actividades acuáticas recreativas en sitios con profundidades menores a 3 metros requieren del uso permanente del chaleco salvavidas. | El proyecto no incluye la práctica de actividades acuáticas recreativas. |
| SOL-A-18 | En las lagunas arrecifales y a menos de 100 metros de distancia de las formaciones coralinas, exceptuando los canales de navegación autorizados, se evitará la práctica de actividades recreativas que requieran el uso de equipos motorizados acuáticos como acuamotos y lanchas de arrastre para skies, paracaídas, y deslizadores. | El proyecto no incluye la práctica de actividades acuáticas recreativas. |
| SOL-A-19 | Se evitará el uso o colocación de plataformas que propicien el buceo y snorkelero masivos, dado que representan un peligro para la integridad de las estructuras coralinas arrecifales. | El proyecto no incluye el uso o colocación de plataformas en la zona marina. |
| SOL-A-20 | En la práctica de actividades recreativas como buceo libre, autónomo y natación, se evitará que los visitantes porten o usen guantes y cuchillos. | El proyecto no incluye la práctica de actividades acuáticas recreativas. |
| SOL-A-21 | Para asegurar el aprovechamiento sustentable de los recursos arrecifales, las actividades de buceo libre y autónomo solamente serán con fines de observación, y se deberán realizar a una distancia mayor a un metro del fondo o de las estructuras arrecifales. | El proyecto no incluye la práctica de actividades acuáticas recreativas. |
| SOL-A-22 | Se evitará el tránsito de cualquier tipo de embarcación en sobre formaciones arrecifales y en la zona de nado. | El proyecto no incluye el uso de embarcaciones. |
| SOL-A-23 | Todas las actividades que requieran el uso de embarcaciones motorizadas en zonas someras, deberán cumplir con los límites de velocidad establecidos por la Capitanía de Puerto, con el fin de evitar la suspensión de sedimentos en las lagunas arrecifales. | El proyecto no incluye el uso de embarcaciones motorizadas. |

| Clave | Criterios zonas de arrecife | Vinculación |
|----------|--|---|
| SOL-A-24 | Para asegurar el aprovechamiento sustentable de los recursos arrecifales y evitar los daños generados por el uso de anclas, las embarcaciones sólo podrán amarrarse a las boyas designadas para tal fin, autorizadas por la autoridad competente (SCT y SEMARNAT). En caso de no existir boyas autorizadas, el anclaje de embarcaciones sólo podrá realizarse en zonas de arenales y ceibadales. | El proyecto no incluye el uso de embarcaciones. |
| SOL-A-25 | Se evitará el uso de motos acuáticas y lanchas rápidas en zonas arrecifales y de nado. | El proyecto no incluye el uso de embarcaciones. |
| SOL-A-26 | Se evitará el anclaje de embarcaciones. | El proyecto no incluye el uso de embarcaciones. |
| SOL-A-27 | Se debe evitar la realización de torneos, concursos o eventos náuticos motorizados de superficie o subacuáticos a una distancia mínima de 200 metros de las zonas arrecifales someras con profundidades menores a 3 metros. | El proyecto no incluye la realización de torneos, concursos o eventos náuticos motorizados de superficie o subacuáticos. |
| SOL-A-28 | Se evitará la navegación de embarcaciones de motor con calado mayor a 1.5 metros en las lagunas arrecifales y arrecifes. | El proyecto no incluye el uso de embarcaciones. |
| SOL-A-29 | La velocidad máxima de las embarcaciones será de 4 nudos en lagunas arrecifales y en áreas de buceo, evitando navegar por encima de los buzos que se encuentren bajo el agua. | El proyecto no incluye el uso de embarcaciones. |
| SOL-A-30 | La remoción de pastos y flora marina estará sujeta a autorización de la autoridad competente. | El proyecto no incluye acción alguna que pueda propiciar la remoción de pastos y flora marina. |
| SOL-A-31 | Se evitará la recolección, remoción o trasplante de organismos vivos, muertos o materiales naturales; salvo en los casos en los que se cuente con la autorización pertinente. | El promovente se da por enterado de esta situación y se compromete a notificar a los usuarios de la palapa de la misma, mediante la colocación de señalización informativa. |
| SOL-A-32 | Durante el periodo de arribazón y anidación de tortugas marinas, las embarcaciones procurarán navegar a una velocidad no superior a 4 nudos, para evitar la afectación a dicha fauna. | El proyecto no incluye el uso de embarcaciones. |
| SOL-A-33 | Se evitará tocar, pararse, dañar, alterar, asirse, sujetarse o recargarse en las formaciones arrecifales. | El proyecto no incluye actividades en formaciones arrecifales. |

| Clave | Criterios zonas portuarias | Vinculación |
|---------|---|------------------------|
| SOL-P-1 | La acumulación y disposición de materiales producto del dragado autorizado para el mantenimiento de canales interiores se hará en los sitios designados para dicha acumulación y disposición, debiendo ser acondicionados previamente para contener y filtrar los sedimentos. | No aplica al proyecto. |
| SOL-P-2 | Las actividades de dragado que tengan por finalidad la restauración, mantenimiento, limpieza de canales y bocas deberán aplicar medidas para minimizar los efectos negativos sobre la vegetación acuática sumergida, las especies de fauna y la calidad del agua. | No aplica al proyecto. |
| SOL-P-3 | Se evitarán en esta zona las actividades turísticas y pesqueras. | No aplica al proyecto. |
| SOL-P-4 | En situaciones de emergencia, los recintos portuarios podrán funcionar como puertos de abrigo. | No aplica al proyecto. |
| SOL-P-5 | Las marinas, muelles e instalaciones de servicios asociados deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de los residuos producidos durante su construcción, operación y mantenimiento. | No aplica al proyecto. |
| SOL-P-6 | Se permite el tránsito y resguardo de embarcaciones menores. | No aplica al proyecto. |
| SOL-P-7 | Las instalaciones portuarias deberán contar con un sistema de captación, recuperación y manejo de aceites, grasas, combustibles y otro tipo de hidrocarburos, que pudieran verterse accidentalmente en el mar. Para su uso se coordinarán con las autoridades competentes. | No aplica al proyecto. |

III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, publicado en el periódico oficial del estado de Quintana Roo el 25 de mayo de 2009. El sitio del proyecto se encuentra en la unidad de gestión ambiental (UGA) 17, denominada “Corredor Turístico Punta Brava-Xcalacoco” (Figura 30). Para esta unidad de gestión ambiental aplica la política ambiental de conservación, la cual tiene una vocación de suelo turística y los usos condicionados turístico, ecoturístico, suburbano, UMA’S, deportivo, parque recreativo, comercial, equipamiento, reserva natural y marina; mientras que los usos incompatibles son forestal, agropecuario, agroforestal, agroindustrial, urbano, industrial y minero (Cuadro 8).

El lineamiento bajo el cual se creó esta unidad de gestión ambiental, de acuerdo con el POELMC, es la ecoeficiencia como el elemento clave que distingue a los desarrollos de esta zona, para lograr una integración de los elementos naturales en el diseño de los proyectos y eliminar prácticas de alto impacto ambiental. El manejo de residuos sólidos, manejo y disposición final de aguas residuales que operen bajo estándares superiores a los establecidos en la normatividad vigente.

Cuadro 8. Lineamientos ambientales aplicables a la unidad de gestión ambiental 17, Corredor Turístico Punta Brava-Xcalacoco, de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Solidaridad, Quintana Roo.

| UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL | | 17 | |
|--------------------------------|---|-----------------------------|--------|
| NOMBRE | CORREDOR TURÍSTICO PUNTA BRAVA-XCALACOCO | | |
| POLITICA AMBIENTAL | Conservación | | |
| SUPERFICIE | 2,922.96 hectáreas | PORCENTAJE MUNICIPAL | 1.47 % |
| ESCENARIO INICIAL | Esta unidad presenta en varias de sus secciones amplias áreas ocupadas por manglares, los que se ubican entre las costas y la vegetación existente se encuentra fragmentada, y recientemente afectada por los huracanes Wilma y Emily. | | |
| TENDENCIAS | Se prevé un crecimiento de baja densidad que permita mantener la mayor parte de la vegetación existente como parte de las áreas naturales dentro de cada desarrollo. La existencia de manglares lleva a la realización d diseños novedosos por la industria turística. | | |
| LINEAMIENTO AMBIENTAL | La ecoeficiencia es el elemento clave que distingue a los desarrollos de esta zona, se logra una integración de los elementos naturales en el diseño de los proyectos que elimina prácticas de alto impacto ambiental. El manejo de residuos sólidos, manejo y disposición final de aguas residuales operan bajo estándares superiores a los establecidos en la normatividad vigente. | | |
| ESTRATEGIAS AMBIENTALES | <ul style="list-style-type: none"> • Se mantiene la cobertura del manglar y las áreas afectadas se restauran. • El 65% de la vegetación natural remanente se mantiene y enriquece. • Solo se realiza el 35% de cambio de uso del suelo de la superficie desarrollable. • Se realiza luna disposición adecuada de aguas residuales y sus subproductos. | | |

| | | |
|--|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Se reduce el consumo eléctrico convencional con el empleo de sistemas alternativos. • Las playas tortugueras se mantienen funcionales para la anidación. • No se genera contaminación al manto freático ni al suelo. • Se promueve la certificación ambiental de los Hoteles. • Se registra en bitácora ambiental el cumplimiento de la normatividad de cada proyecto y el proceso de cambios de uso del suelo. • Los desarrolladores reducen, reutilizan, reciclan y compostean sus residuos. | |
| VOCACIÓN DE USO DEL SUELO | Turística | |
| USOS CONDICIONADOS | Turístico, ecoturístico, suburbano, UMA's, deportivo, parque recreativo, comercial, equipamiento, reserva natural, marina. | |
| USOS INCOMPATIBLES | Forestal, agropecuario, agroforestal, agroindustrial, urbano, industrial, minero. | |
| CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA | USOS | CRITERIOS ESPECÍFICOS |
| | Turístico | 06, 08, 09, 13, 14, 15, 19, 21, 27, 36, 38, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 62, 64, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 87, 89, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109. |
| | Marina | 11, 27, 36, 40, 41, 53, 54, 55, 56, 58, 64, 65, 66, 79, 96, 97, 103, 104, 107, 108, 114, 115. |
| | Ecoturismo | 08, 09, 18, 29, 31, 52, 54, 57, 59, 60, 77, 79, 80, 81, 86, 91, 92, 93, 95, 100, 103, 104. |
| | Suburbano | 13, 20, 27, 52, 54, 79, 80, 81, 85, 86, 93, 95, 100. |
| | UMA's | 04, 09, 16, 29, 46, 50, 51, 52, 54, 77, 79, 80, 82, 86, 93, 100. |
| | Deportivo | 06, 09, 13, 15, 25, 37, 49, 50, 53, 54, 59, 61, 68, 75, 79, 80, 81, 85, 86, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107. |
| | Parque recreativo | 06, 08, 09, 11, 28, 31, 49, 53, 54, 57, 58, 59, 64, 68, 69, 79, 80, 81, 85, 86, 91, 92, 93, 95, 100, 102, 104, 105, 106, 107, 108. |
| | Comercial | 06, 09, 11, 27, 36, 40, 41, 53, 54, 55, 56, 58, 62, 63, 64, 65, 79, 81, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109. |
| | Reserva natural | 07, 16, 30, 80, 86, 100 |
| Equipamiento | 32, 53, 54, 78, 79, 85, 86, 93, 102. | |

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad define el uso del suelo "Turístico" como el "Aprovechamiento del territorio para la construcción de desarrollos turísticos o fraccionamientos turísticos de acuerdo con la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo; así como de la infraestructura de apoyo y demás servicios turísticos asociados para soportar esta actividad en los términos que establece la Ley de Turismo del Estado de Quintana Roo, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables", por tanto, considerando que el proyecto Palapa para eventos en terrenos ganados al mar, tiene como objeto conformar un espacio para la realización de ceremonias, convenciones

o eventos sociales en apoyo a la operación del hotel Belmond Maroma Resort & Spa, son aplicables los criterios de regulación específica indicados en el Cuadro 8 para el uso del suelo condicionado "Turístico", además de los criterios de aplicación general al territorio de Solidaridad, Quintana Roo.

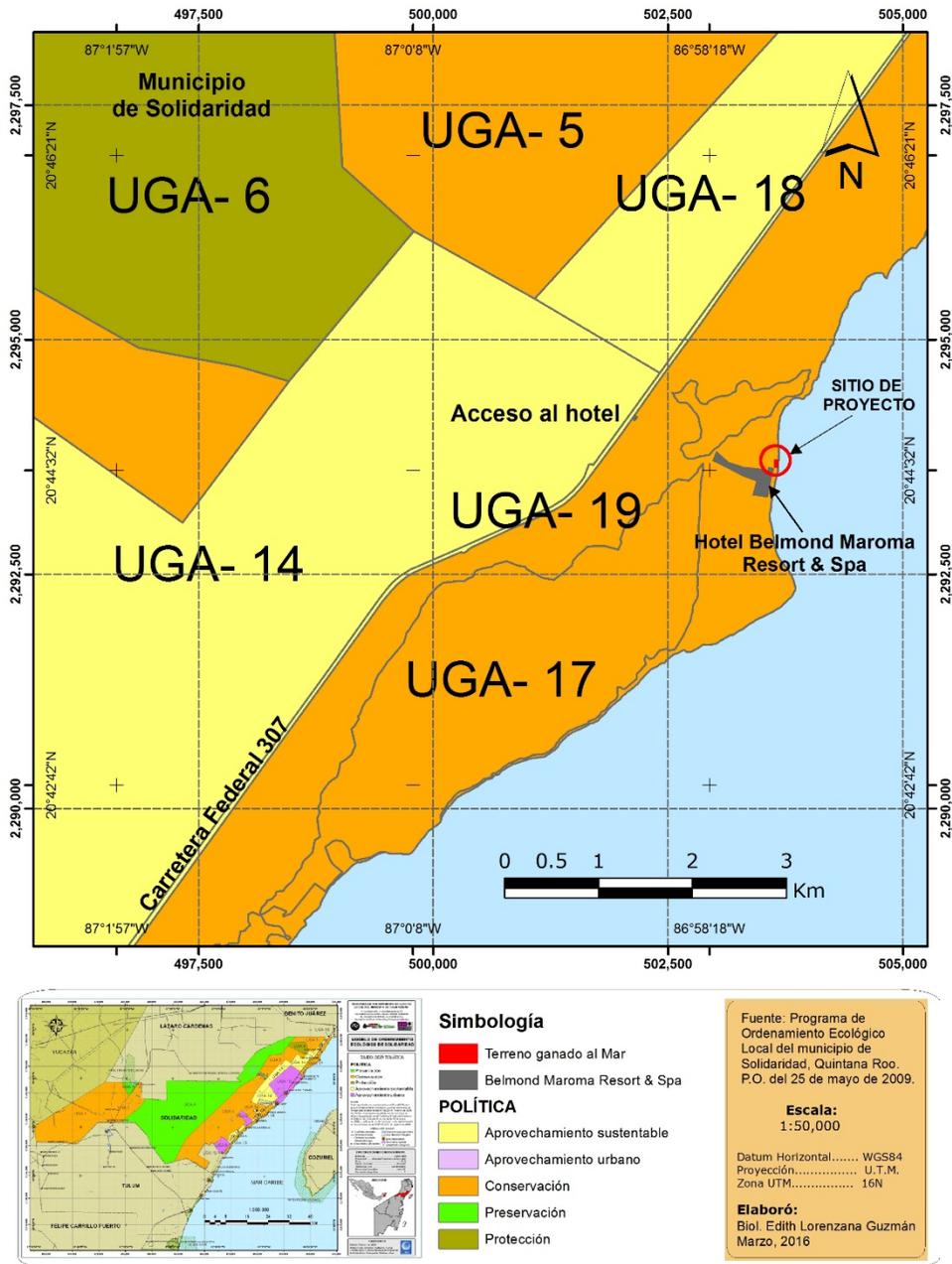


Figura 30. Vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.

Cuadro 9. Vinculación del proyecto con los criterios de regulación de carácter general del Programa de ordenamiento ecológico local.

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|----------|--|--|
| CG-01 | Las actividades, obras y proyectos que se pretendan desarrollar dentro del área municipal, deberán dar cabal cumplimiento a lo establecido en el marco normativo ambiental vigente, considerando de manera enunciativa pero no limitativa, Tratados Internacionales suscritos por México, Leyes Generales, Leyes Estatales, Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, Declaratorias y Decretos, Planes y Programas de Manejo aplicables en materia ambiental, urbana, manejo de residuos, protección de flora y fauna y emisión de contaminantes, uso y goce de la Zona Federal Marítimo Terrestre; por lo que no se describen como criterios las obligaciones, límites máximos permisibles o cualquier otro parámetro establecido por estos instrumentos de carácter obligatorio. | El proyecto da cabal cumplimiento al marco normativo ambiental vigente como se demuestra en este documento. |
| CG-02 | Antes del inicio de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar el rescate selectivo de vegetación en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de las especies, el número de individuos por especie a rescatar y la densidad mínima de rescate, los métodos y técnicas aplicables, así como el monitoreo del programa, se determinarán y propondrán en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las actividades de rescate de vegetación deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente. | De manera previa al inicio de actividades de construcción de la palapa, se llevará a cabo un rescate selectivo de flora nativa, cuyas estrategias, métodos y técnicas de rescate, así como programación de ejecución, están determinadas y precisadas en el Programa de Rescate de flora silvestre del proyecto (anexo). |
| CG-03 | Previo al inicio de cualquier obra o actividad de cada proyecto se deberán ejecutar medidas preventivas orientadas a la protección de los individuos de fauna silvestre presentes en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de los métodos y técnicas a aplicar se determinará con base en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las medidas deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente. | De manera previa al inicio de actividades de construcción de la palapa, se llevará a cabo acciones para ahuyentar la fauna silvestre presente en las áreas a afectar, así como para rescatar aquella que eventualmente quedará dentro del predio. Las estrategias, métodos y técnicas para ahuyentar la fauna o rescatarla están determinadas y precisadas en el Programa de protección de fauna silvestre del proyecto (anexo). |

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|----------|---|--|
| CG-04 | <p>Los proyectos de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de jardines deberá sustentarse en un programa de arborización y ajardinado que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.</p> | <p>Las plantas que se rescaten serán trasladadas a las áreas de reforestación de acuerdo con el Programa de reforestación del proyecto. Las estrategias, métodos y técnicas están precisadas en el programa anexo.</p> |
| CG-05 | <p>Con la finalidad de evitar el fraccionamiento de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento 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.</p> | <p>Las áreas de aprovechamiento que se proponen están agrupadas de tal suerte que se mantiene la continuidad de la vegetación natural. Además, se ha privilegiado el uso de áreas sin vegetación aparente y aquellas con vegetación halófito costera, y se ha diseñado el proyecto desplantándolo sobre pilotes, de tal suerte que se modifique lo menos posible el terreno natural. Lo cual puede observarse en la Figura 8 y Figura 13 y Cuadro 2.</p> |
| CG-06 | <p>En el desarrollo de los proyectos se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el triturado y composteo de la madera resultante del desmonte que se autorice. Los materiales obtenidos no podrán ser comercializados –salvo autorización expresa de la autoridad correspondiente–, sino aprovechados en el mejoramiento de áreas verdes, de equipamiento o de donación.</p> | <p>El sitio del proyecto se encuentra en la zona costera, la cual carece de tierra vegetal susceptible de aprovechamiento. Tampoco se llevará a cabo el desmonte de vegetación arbórea, por lo que no se generará material para triturar.</p> |
| CG-07 | <p>Los proyectos que generen aguas residuales (grises, negras, azules o jabonosas) deberán disponerlas a través de un sistema de tratamiento de aguas residuales propio que cumpla con la</p> | <p>Las aguas negras que se generen durante la etapa constructiva del proyecto serán recibidas en los sanitarios que se utilizarán, cuya limpieza correrá a cargo de la</p> |

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|----------|---|---|
| | normatividad vigente aplicable. La descripción del sistema de tratamiento deberá incorporarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Sólo se permitirá la reutilización de las aguas residuales tratadas cuándo éstas cumplan con la normatividad ambiental vigente. | empresa arrendadora del servicio de sanitarios portátiles. Por otra parte, las aguas negras que generen durante la operación del proyecto serán canalizadas al drenaje sanitario del hotel Belmond Maroma Resort & Spa, que cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales. |
| CG-08 | En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario. | Por la naturaleza del proyecto no se requiere drenaje pluvial. |
| CG-09 | La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y deberá ser aprobada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). | Por diseño del proyecto se mantendrá una superficie permeable de 2,009.481 m ² equivalente a 99.22% de la superficie total del terreno, por lo cual no se requiere drenaje pluvial. |
| CG-10 | Los materiales calizos y los recursos naturales que se utilicen durante la construcción de un proyecto deberán provenir de fuentes o bancos de material autorizados. | Se pretende la utilización de madera dura de la región, la cual provendrá de fuentes de aprovechamiento autorizadas acompañadas de la remisión forestal correspondiente, que ampare su legal procedencia. |
| CG-11 | En el manejo de áreas verdes, campos, canchas, pistas, viveros, plantaciones o sembradíos y para el control de pestes y plagas, sólo se permite el uso de sustancias autorizadas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST). | Las áreas verdes del proyecto serán de carácter natural, por lo cual no se requerirá el uso de plaguicidas o fertilizantes. |
| CG-12 | Los proyectos que se realicen fuera de los centros de población, en predios mayores a 5 hectáreas, deberán llevar a cabo un monitoreo del desempeño ambiental del proyecto, el cual deberá sustentarse en un estudio técnico o programa en el que se establezcan los indicadores de calidad ambiental que permitan identificar la eficacia de las medidas sobre los principales componentes de la biota, así como los métodos, técnicas que permitan medir tales indicadores y los tiempos y mecanismos para la interpretación de los resultados. Este estudio deberá acompañar al estudio de impacto ambiental | El sitio de interés se ubica fuera del centro de población de Playa del Carmen, sin embargo, la superficie del predio es de 2,025.311 m ² por lo cual es menor a 5 hectáreas, quedando así exento de efectuar un monitoreo de desempeño ambiental. |

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|----------|---|---|
| | aplicable al proyecto. El promovente deberá entregar copia de los reportes a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental. | |
| CG-13 | Los residuos derivados de las obras no se dispondrán sobre la vegetación remanente dentro del predio, ni sobre la vegetación circundante, debiéndose trasladar al sitio de disposición final de residuos de manejo especial que establezca el municipio o el estado. | Se prevé el acopio temporal de residuos haciendo uso de las instalaciones de las instalaciones del hotel Belmond Maroma Resort & Spa, así como en áreas desprovistas de vegetación al interior del sitio del proyecto y su disposición final en sitios autorizados por el Ayuntamiento de Solidaridad, de conformidad con el Plan de manejo de residuos de la construcción (anexo). |
| CG-14 | Está prohibida la introducción de especies de flora o fauna exóticas o invasoras incluidas en los listados de la CONABIO, en áreas naturales, cavernas y cuerpos de agua superficiales o subterráneos. La introducción y manejo de especies exóticas sólo se permite en áreas modificadas previa autorización de la SEMARNAT o la SAGARPA. Se excluye de esta restricción las especies de plantas ornamentales tropicalizadas de uso común en la zona Norte de Quintana Roo que se destinen a la conformación de áreas verdes o jardines. | El proyecto no incluye, en ninguna de sus etapas, la introducción de especies de flora o fauna exóticas o invasoras incluidas en los listados de la CONABIO. |
| CG-15 | Los promoventes que pretendan llevar a cabo obras o actividades en zonas que se constituyan como sitios de anidación o reproducción de una o más especies de fauna incluida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, deberán implementar acciones que aseguren la disponibilidad de sitios de anidación y reproducción de tales especies. Estas acciones deberán estar sustentadas en un plan de manejo de acuerdo con la Ley General de Vida Silvestre, que deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental o al informe preventivo aplicable al proyecto. Las acciones deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente. | El sitio de interés tiene potencial como área de anidación de tortugas marinas, pero no está incluido en el Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado en el Periódico Oficial de la Nación el 29 de octubre de 1986. No obstante, se anexa al presente un Programa de manejo de tortugas marinas que explica las acciones que el promovente implementará para la protección de esta especie. Asimismo, se anexa al presente un Programa de protección de fauna silvestre que explica |

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|----------|---|--|
| | | las acciones que se implementarán para prevenir afectaciones a la especie <i>Sceloporus cozumelae</i> . |
| CG-16 | Los campamentos para trabajadores de la construcción deberán ser dignos para la vida humana, contar con servicios sanitarios, agua potable, un reglamento para el manejo de residuos sólidos, así como una estrategia de protección civil para atender las alertas por fenómenos hidrometeorológicos. La proporción de servicios sanitarios será de al menos 1 por cada 25 trabajadores. | El desarrollo del proyecto no prevé el establecimiento de un campamento de construcción. |
| CG-17 | El uso del fuego estará condicionado a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997 | Para el desarrollo del proyecto no se prevé el uso de fuego. |
| CG-18 | Los proyectos que se realicen fuera de los centros de población, en predios mayores a 5 hectáreas, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, deberán presentar de manera semestral a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental, un plano georreferenciado (UTM, Datum WGS-84, Zona 16Q) de las áreas aprovechadas dentro del predio, en donde se especifiquen los tipos de vegetación afectados y su superficie. | El sitio de interés se ubica fuera del centro de población de Playa del Carmen, y cuenta con una superficie de 2,025.311 m ² , por lo cual el presente criterio no es de aplicación al proyecto. |
| CG-19 | Para la apertura de caminos de acceso y vialidades de cualquier tipo fuera de los centros de población se requiere contar con la autorización en materia de impacto ambiental, así como de la autorización de cambio de uso del suelo que por excepción emite la autoridad federal correspondiente. | Por ubicación y diseño del proyecto no se requiere la apertura de caminos de acceso o vialidades, por lo cual no se requiere autorización para el cambio de uso del suelo. |
| CG-20 | El establecimiento de viviendas o unidades de hospedaje de cualquier tipo, deberá ubicarse a una distancia mayor a 1,000 metros medidos a partir del pozo de extracción de agua potable de la red pública para abasto urbano más cercano. | Al no tratarse de un proyecto de viviendas o unidades de hospedaje, el presente criterio no le aplica. |
| CG-21 | En el desarrollo u operación de cualquier tipo de proyecto se debe evitar el derrame al suelo o cuerpos de agua de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. De igual manera, se deberá evitar | Se han previsto acciones para minimizar el riesgo de derrames al suelo o cuerpos de agua de sustancias potencialmente contaminantes. En el apartado III.1.3 de este documento se han señalado las sustancias potencialmente contaminantes que se emplearán y las |

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|----------|--|---|
| | <p>la disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de sus recipientes.</p> <p>En este sentido el promovente deberá manifestar el tipo de sustancias potencialmente contaminantes que empleará en las distintas etapas del proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y, en su caso, corrección, que aplicará en cada etapa.</p> <p>Para el almacenamiento de este tipo de sustancias o sus residuos se deberá contar con un almacén que cumpla con las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable y se deberá llevar el registro de su manejo en la bitácora del almacén.</p> | <p>medidas de prevención, mitigación y, en su caso, corrección, que se aplicarán.</p> <p>Está previsto contar con un almacén temporal de sustancias potencialmente contaminantes.</p> |
| CG-22 | <p>El uso de explosivos, estará regulado por los lineamientos de la Secretaría de Defensa Nacional y la normatividad aplicable. Previamente a la utilización de explosivos deberá entregarse a la autoridad competente en materia de protección civil, el cronograma de detonaciones y el programa de protección civil correspondiente que deberá estar disponible al público en general.</p> | <p>Para el desarrollo del proyecto no se prevé el uso de explosivos.</p> |
| CG-23 | <p>Todos los proyectos que en cualquiera de sus etapas de desarrollo generen residuos peligrosos deberán contar con un almacén de residuos peligrosos y disponerlos a través de una empresa autorizada en el manejo de los mismos, conforme a la legislación y normatividad ambiental aplicable en la materia.</p> | <p>Durante la construcción está previsto contar con un contenedor para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, trasladándolos semanalmente al almacén temporal de residuos peligrosos del hotel Belmond Maroma Resort & Spa desde donde se efectuará su disposición a través de la empresa ECOLSUR.</p> <p>Durante la operación, éstos se trasladarán inmediatamente al almacén temporal de residuos peligrosos del hotel para su resguardo y, finalmente, se dispondrán a través de la empresa de recolección autorizada ECOLSUR, con una frecuencia mínima de 2 veces por año, debiendo conservar los comprobantes de disposición.</p> |
| CG-24 | <p>Para los fines de aplicación de este instrumento, en particular para la definición de competencias para la evaluación en materia de impacto ambiental, la zona costera o ecosistema costero del</p> | <p>El sitio de interés se localiza entre la carretera federal 307 y la zona federal marítimo terrestre, por lo cual se considera</p> |

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|--------------|---|---|
| | <p>Municipio Solidaridad fuera de los centros de población está delimitada entre la zona federal marítimo terrestre y la carretera federal 307. El territorio localizado al poniente de la carretera federal 307 se considera zona continental.</p> | <p>que está ubicado en la zona costera del Municipio de Solidaridad, de acuerdo con este criterio ecológico.</p> |
| <p>CG-25</p> | <p>La superficie que se permite ocupar en un predio será el área de aprovechamiento máxima permitida para el desplante de las obras provisionales o definitivas proyectadas, incluyendo obras de urbanización (red de abasto de agua potable, red de alcantarillado sanitario, planta de tratamiento de aguas residuales o fosas sépticas, red de electrificación y alumbrado, obras viales interiores, estacionamientos y las que se requieran para la incorporación del proyecto a la red vial), las obras o edificaciones de que conste el proyecto, así como los jardines, áreas públicas, albercas y áreas verdes.</p> <p>La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales siendo responsabilidad del propietario su preservación y protección.</p> <p>No se contabilizan los senderos, brechas o andadores peatonales al interior de las áreas naturales que se conserven dentro del predio y que sirvan para intercomunicar las diferentes áreas de instalaciones o servicios dentro del proyecto.</p> <p>Las áreas previamente desmontadas o sin vegetación dentro del predio podrán formar parte del área de aprovechamiento permitida y deben considerarse en primer lugar para el desplante de las obras que se proyecten. Cuando por motivo del diseño y funcionalidad de un proyecto no resulte conveniente el uso de las áreas previamente desmontadas, podrá solicitarse el aprovechamiento de otras áreas siempre que el promovente se obligue a reforestar las áreas afectadas que no utilizará, situación que deberá realizar de manera previa a la etapa de operación del proyecto.</p> | <p>De acuerdo con el CE-27 aplicable al sitio de interés, la superficie máxima de aprovechamiento no podrá exceder del 35% del predio. Considerando lo anterior, se diseñó el proyecto para ocupar una superficie de aprovechamiento menor a 708.8590 m² equivalentes al 35% de la superficie total de los terrenos ganados al mar que es de 2,025.31 m². El área de aprovechamiento del proyecto es de 633.432 m², y corresponde al 31.28% de la superficie del terreno (véase Cuadro 2), por lo cual se satisface este criterio.</p> |

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|----------|--|--|
| | <p>Cuando el área afectada dentro del predio sea mayor al área de aprovechamiento máxima permitida en el mismo, el propietario deberá implementar medidas tendientes a la restauración ambiental de la superficie excedente de manera previa a la conclusión de la etapa de construcción. Dichas medidas deberán sustentarse en un estudio técnico o programa de restauración que deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental o al informe preventivo aplicable al proyecto. Las actividades de restauración ambiental deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.</p> | |
| CG-26 | <p>Para el aprovechamiento de predios, cuerpos de agua o cavernas en los que se detecten vestigios arqueológicos, deberá obtenerse de manera previa al inicio de obras la autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Si el hallazgo arqueológico se realiza durante el desarrollo del proyecto se deberá informar de manera inmediata al INAH.</p> | <p>Al interior del predio no se encontraron vestigios arqueológicos.</p> |
| CG-27 | <p>Las obras de infraestructura o equipamiento regional de interés público sólo se permiten con la aprobación del H. Cabildo de Solidaridad y/u otras autoridades competentes, previa autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo de terrenos forestales.</p> | <p>El proyecto es privado, por lo que no se requiere de la autorización del H. Cabildo de Solidaridad.</p> |
| CG-28 | <p>Para el aprovechamiento o uso de especies vegetales o animales silvestres o nativas, partes de ellas o subproductos de los mismos, así como de los recursos forestales, se requiere que éstos productos provengan de UMA's o Productores Forestales autorizados y den cumplimiento a lo establecido en la normatividad aplicable.</p> | <p>Aunque se prevé el uso de especies vegetales y de recursos forestales en trabajos de reforestación y construcción del proyecto, estas acciones no pueden considerarse como aprovechamientos ya que las especies y recursos forestales se derivan de acciones de mitigación de impactos ambientales, con propósito interno y sin fines de comercialización. En todo caso, la autorización en materia de impacto ambiental será suficiente para amparar el rescate y reubicación de flora nativa.</p> |

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|----------|---|--|
| CG-29 | Con la finalidad de garantizar la estabilidad de las edificaciones, así como evitar el desplome o alumbramiento innecesario del acuífero o la afectación de estructuras y sistemas cársticos, los promoventes deberán realizar de manera previa al inicio de obras un estudio de mecánica de suelos avalado por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación. | La promovente se hace consiente de este criterio y efectuará el estudio de mecánica de suelos previo al inicio de las obras previstas. |
| CG-30 | Los promoventes deberán implementar un programa de información y capacitación ambiental para los trabajadores que viven en los campamentos de construcción, que los ilustre sobre las especies de flora y fauna que cuentan con protección especial, para evitar su depredación. | Si bien no se contará con campamentos de construcción, este lineamiento se incorpora a las medidas de prevención de impactos del proyecto abarcando a los trabajadores de obra, para lo cual se utilizarán pictogramas y otras señalizaciones para propiciar el reconocimiento de las áreas de conservación; además se capacitar al personal de seguridad y supervisión de obra, en la prevención de situaciones que puedan derivar en afectación de la flora y/o fauna. |
| CG-31 | En caso que se autorice la ejecución de obras o construcciones sobre cavernas, secas o inundadas, deberá realizarse programa de monitoreo de la misma, el cual deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental, para su aprobación y, en su caso, implementación. | Al interior del sitio del proyecto no existen dolinas, reholladas o cenotes, por lo cual no se requiere efectuar un programa de monitoreo de las mismas. |
| CG-32 | En predios en los que existan manglares deberá cumplirse lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables. | Al interior del sitio del proyecto no existen vegetación de manglar. |
| CG-33 | Para la práctica de actividades autorizadas al interior de cavernas o cenotes, únicamente se permite el uso de luz amarilla o roja, la cual solamente se encenderá durante la estancia de los usuarios. | Al interior del sitio del proyecto no existen cavernas o cenotes, por lo cual el presente criterio no es de observancia. |
| CG-34 | Se prohíbe la disposición de aguas residuales, con o sin tratamiento, en cenotes, cuevas inundadas o cuevas secas. | Las aguas residuales generadas durante la operación de la palapa serán canalizadas a la red de drenaje del hotel Belmond Maroma Resort & Spa para su tratamiento y eventual reutilización. |

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|----------|--|--|
| CG-35 | En los términos que establece la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, los promoventes deberán aplicar el Plan de Manejo de residuos correspondiente durante las distintas etapas de desarrollo y operación de las obras o actividades que se le autoricen. | En cumplimiento de la legislación local aplicable se elaboró el Plan de manejo de residuos de la construcción (anexo), el cual registrará el manejo de residuos que se generen durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto. Para la etapa de operación no será necesario elaborar un Plan de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial específico, pues se aplicará el plan de manejo autorizado a la promovente para la operación del hotel Belmond Maroma Resorts & Spa. |
| CG-36 | En el caso de fraccionamientos que se desarrollen fuera de los centros urbanos, el área de aprovechamiento máxima del predio o lote será la que establece la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo. La superficie remanente deberá mantenerse en condiciones naturales | El proyecto no se encuentra relacionado con fraccionamientos por lo cual no le aplica el criterio. |

Cuadro 10. Vinculación del proyecto con los criterios ecológicos específicos establecidos en el Programa de ordenamiento ecológico local del Municipio de Solidaridad para la UGA 17 y uso del suelo Turístico.

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|----------|---|--|
| CE-06 | Se deberá reutilizar el agua tratada para el riego de áreas verdes, jardines, campos deportivos o áreas con vegetación natural, así como para su uso en servicios sanitarios y otros compatibles. En todo momento la calidad del agua tratada deberá cumplir los estándares indicados en la Norma Oficial Mexicana aplicable. | El agua que se utilizará en el presente proyecto provendrá de la red disponible del hotel Belmond Maroma Resort & Spa, quien efectúa tratamiento al agua de la que dispone y cumple con los indicadores de la Norma Oficial aplicable. |
| CE-08 | Las actividades recreativas que se promuevan en cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas o secas, cavernas o rejolladas), deberán sustentarse en un estudio de capacidad de carga que determine la intensidad de aprovechamiento sustentable y el límite de cambio aceptable en el sitio. Este estudio se debe presentar junto con el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto o actividad. | El proyecto se asentará en terrenos ganados al mar y no en algún cuerpo de agua continental. |

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|----------|--|--|
| CE-09 | En el aprovechamiento de los cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas o lagunas) y otras formaciones cársticas (cuevas secas, rejolladas o chuntunes) sólo se permite el establecimiento de estructuras ligeras y de tipo temporal fuera del cuerpo de agua o estructura cárstica y de la franja de protección. | Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica. |
| CE-13 | La densidad aplicable a un predio se determina multiplicando la superficie total del predio (convertida en hectáreas) acreditada legalmente, por el número de cuartos, cabañas o viviendas permitidos en este ordenamiento para el uso del suelo específico. En los proyectos mixtos la densidad aplicable al predio se estima por el uso predominante del proyecto. La densidad no es acumulable por usos del suelo. Si un predio está dividido en dos o más UGA, a cada porción se le aplicará la densidad que corresponde para cada UGA. En el caso de que se obtenga una fracción, se realizará el redondeo usando sólo dos cifras significativas como sigue: hasta 0.50 se reduce al entero inferior; desde 0.51 en adelante se incrementa al entero superior. | El proyecto no incluye la construcción u operación de unidades de alojamiento, por lo que no tiene densidad. |
| CE-14 | En predios en donde exista, total o parcialmente, comunidades de manglar, se deberá implementar un Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Humedal, que contenga estrategias y acciones tendientes a la conservación, restauración o rehabilitación de dicho ecosistema y que deberá desarrollarse en concordancia con la normatividad aplicable. El programa habrá de contener como mínimo un estudio de línea base del humedal; la delimitación georreferenciada del manglar; en su caso, las estrategias de conservación a aplicar; en su caso, la identificación de la magnitud y las causas de deterioro; en su caso, la descripción y justificación detallada de las medidas de rehabilitación propuestas y el cronograma detallado correspondiente; y la definición de un subprograma de monitoreo | En el sitio del proyecto no existe una comunidad de manglar. |

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|----------|---|--|
| | <p>ambiental que permita identificar la efectividad del programa y la mejora del ecosistema propuesto para su rehabilitación.</p> <p>El programa deberá formar parte del estudio de impacto ambiental correspondiente y sus resultados deben ser ingresados anualmente en la Bitácora Ambiental.</p> <p>El uso sustentable que se pretenda dar a la superficie ocupada por la comunidad de manglar estará sujeto al cumplimiento de la normatividad y las disposiciones jurídicas aplicables, considerando de manera enunciativa, pero no limitativa, la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 y la Ley General de la Vida Silvestre.</p> | |
| CE-15 | <p>Se consideran como equivalentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 cuarto hotelero = 0.5 cuartos clínica, hospital, asilo u orfanato. 1 cuarto hotelero = 1.0 vivienda residencial de 2 recámaras. 1 cuarto hotelero = 1.0 cuarto de condohotel, motel, estudio, departamento o llave hotelera. 1 cuarto hotelero = 2.0 campers, cabañas ecoturísticas. 1 vivienda de 4 recámaras = 2 cuartos de hotel. Por cada 2 recámaras adicionales = 1 cuarto hotelero. <p>Estas equivalencias son estimadas a partir del consumo de agua determinado por CONAGUA (Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Datos básicos. 2007), teniendo como referencia un cuarto hotelero (4 a 5 estrellas) sencillo para dos ocupantes cuyo consumo estimado es de 1,500 L/día.</p> | El proyecto no incluye la construcción u operación de unidades de alojamiento, por lo que no tiene densidad. |
| CE-19 | La densidad para desarrollos turísticos hoteleros es de hasta 10 cuartos por hectárea. | El proyecto no incluye la construcción u operación de unidades de alojamiento, por lo que no tiene densidad. |
| CE-21 | La densidad en fraccionamientos mixtos hotelero-habitacional, se determinará a partir del número de cuartos que resulte de multiplicar la superficie total del predio por la densidad asignada. La conversión de cuartos hoteleros a viviendas se determinará de conformidad con las equivalencias indicadas en el criterio CE-15. | El proyecto no incluye la construcción u operación de unidades de alojamiento, por lo que no tiene densidad. |

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|----------|--|--|
| CE-27 | La superficie máxima de aprovechamiento no podrá exceder del 35 % del predio en donde se realizará el desplante de las edificaciones, obra exterior, circulaciones, áreas verdes y cualquier otra obra o servicio relativo al uso permitido. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales. | El área de aprovechamiento del proyecto corresponde a la suma de la superficie ocupada por tres pilotes que darán soporte a la palapa y que corresponde a 0.75 m ² , así como del deck de madera que tendrá una superficie de 617.602 m ² , y la que aporta la superficie del canal de servicios que será de 19.85 m ² , que si bien no tendrá obras techadas, correrá de forma subterránea y mantendrá actividades regulares de mantenimiento, de tal forma que la superficie de aprovechamiento corresponde a 633.432 m ² , equivalentes al 31.28% de la superficie del terreno. |
| CE-36 | Se permite la modificación de hasta el 25 % de la superficie del sustrato rocoso de la franja litoral dentro de los predios, para usos recreativos y amenidades (asoleaderos, palapas, albercas marinas). La superficie que se modifique formará parte del área de aprovechamiento del predio. | El proyecto no pretende la modificación de sustrato rocoso. |
| CE-38 | El suministro parcial de energía eléctrica se deberá llevar a cabo de manera alternativa (Hidrógeno, gas natural, biogás, solares, eólicos, mareomotrices o de otro tipo no contaminante) al menos en un porcentaje igual al 10 % del consumo proyectado el desarrollo. | Parte de la energía eléctrica que se utilizará en la operación del proyecto provendrá del sol, pues se utilizarán lámparas solares en exteriores. Adicionalmente, se empleará tecnología LED para reducir el consumo de energía asociado a la iluminación del inmueble. |
| CE-53 | Es obligatoria la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales con capacidad suficiente para el manejo de las aguas residuales del proyecto a máxima capacidad de ocupación. El proceso de tratamiento y disposición final del efluente y subproductos deberá cumplir con lo establecido en la normatividad aplicable. | Al respecto se informa que las aguas residuales serán conectadas al drenaje del hotel Belmond Maroma Resort & Spa, que cuenta con planta de tratamiento de aguas residuales. |
| CE-54 | El manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad del propietario del sistema de tratamiento que los genere, quien deberá presentar un reporte semestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEDUMA para la inclusión | Al ser canalizadas las aguas residuales del proyecto al hotel Belmond Maroma Resort & Spa, para ser tratadas en su planta de tratamiento de aguas residuales, el proyecto no generará lodos u otros residuos en el tratamiento de aguas residuales al interior del predio. |

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|----------|---|--|
| | de los resultados en la Bitácora Ambiental, que indique el volumen de agua tratado, tipo y características de los lodos y otros residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final. | |
| CE-55 | El desarrollo contará permanentemente con un programa de atención a contingencias derivadas de derrames o vertimientos accidentales al medio terrestre o acuático de sustancias contaminantes, residuos líquidos (aguas negras, tratadas o de rechazo) o peligrosos. | Este lineamiento se incorpora a las medidas de prevención de impactos del proyecto. Durante la etapa de construcción, para prevenir derrames se ha considerado la construcción de un almacén temporal de sustancias riesgosas, así como medidas de prevención durante su manejo. Durante la etapa de operación se prevé que se requerirá el manejo de sustancias riesgosas en trabajos de mantenimiento, por lo que se aplicarán medidas de prevención durante su manejo. |
| CE-56 | En el diseño, construcción y operación del desarrollo se aplicarán medidas que prevengan las descargas de agua y el arrastre de sedimentos diferentes a los naturales, hacia zonas inundables y áreas costeras adyacentes. | Para prevenir el arrastre de sedimentos diferentes a los naturales, hacia áreas costeras adyacentes se ha previsto, durante la etapa de construcción, la delimitación del predio y área de aprovechamiento que se autorice, a través de tapiales o malla electrosoldada, de tal forma que se evite el tránsito de personas hacia las áreas naturales. Durante la etapa de operación la descarga de aguas negras y grises será a la red sanitaria del hotel Belmond Maroma Resort & Spa. |
| CE-57 | En cenotes y lagunas interiores o continentales, sólo se permite el empleo de embarcaciones sin motor. | Al interior del sitio del proyecto no hay cenotes o lagunas interiores. |
| CE-59 | Cuando se utilicen los cuerpos de agua continentales, superficiales o subterráneos en actividades recreativas, los promoventes deberán llevar a cabo el monitoreo del agua para determinar la calidad de la misma, conforme a los criterios ecológicos de calidad del agua CE-CCA-001/89 (INE), debiendo presentar reportes | El proyecto no implica el uso de cuerpos de agua continentales para actividades recreativas. |

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|----------|---|---|
| | <p>semestrales del análisis del agua a la autoridad competente y copia a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental.</p> <p>Los análisis de calidad del agua deberán ser elaborados por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación. El promovente deberá presentar el programa de monitoreo del agua junto con el estudio de impacto ambiental respectivo.</p> | |
| CE-62 | <p>Los manglares podrán ser utilizados para el tratamiento terciario de aguas residuales tratadas, en concordancia con la normatividad aplicable. Para tal efecto, deberá realizarse un estudio detallado que demuestre técnicamente que no será rebasada la capacidad de carga del humedal para el metabolismo de nutrientes y que justifique la no afectación de su estructura y funciones ambientales básicas. El estudio que demuestre la viabilidad ambiental del humedal, deberá contener; a) un estudio de línea base, b) el estudio de capacidad de carga, c) el programa de manejo de las áreas de vertido e influencia de las aguas residuales tratadas, d) un programa de monitoreo con indicadores ambientales para el ecosistema y e) la planimetría georreferenciada de las áreas de manglar planteadas para el vertido de las aguas residuales tratadas.</p> | Al interior del predio no existe vegetación de manglar. |
| CE-64 | <p>Los materiales producto del dragado de mantenimiento de canales interiores serán dispuestos en sitios acondicionados previamente para contenerlos y filtrar el agua.</p> | Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica. |
| CE-68 | <p>En el desarrollo de actividades con vehículos a través o dentro de los ecosistemas presentes en el municipio, éstos deberán contar con silenciador con la finalidad de evitar molestar o afectar a las especies de fauna, por lo que el nivel máximo permisible de emisión de ruido por las fuentes móviles será de 68 dB. La medición de este parámetro debe ser realizada en el sitio donde se desarrolla la actividad por una unidad de verificación registrada ante la Entidad Mexicana de Acreditación, de acuerdo con las técnicas y métodos establecidos en la normatividad aplicable. Los prestadores de</p> | La operación del proyecto no implica el uso de vehículos u otra fuente móvil. |

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|----------|--|--|
| | servicio deberán presentar reportes anuales de dichas mediciones a la Dirección de Ordenamiento Ambiental y Urbano del municipio, así como a la SEDUMA para su valoración e inclusión en la Bitácora Ambiental. | |
| CE-69 | Para el desarrollo de las actividades permitidas sólo se podrán emplear motocicletas, triciclos y cuatrimotos con motor de cuatro tiempos, con la finalidad de reducir las emisiones de contaminantes. | La operación del proyecto no implica el uso de vehículos. |
| CE-70 | Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental para la regulación de emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente. Este programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta. | Para la ejecución del proyecto no se utilizarán plantas de premezclado. |
| CE-71 | Se deberá instalar una malla o barrera perimetral para reducir la dispersión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo. | Durante la etapa de construcción está previsto el empleo de un tapial de madera o malla en el perímetro del área de aprovechamiento (Figura 14). |
| CE-72 | Los silos de las maquinarias que almacenan los materiales pétreos o agregados, deberán estar equipados con filtros bolsas que retengan las partículas sólidas durante el proceso de carga, permitiendo la salida del aire libre de partículas de mezcla. El dosificador múltiple deberá contar con un colector filtro bolsa, el cual captará las partículas emitidas durante la descarga de los materiales pétreos, el cemento, el agua y los aditivos a los camiones de mezclado (ollas). Las bandas de abastecimiento deberán tener una tolva que minimice la emisión de partículas suspendidas. | Para la ejecución del proyecto no se utilizarán máquinas que ocupen silos. |
| CE-73 | En las áreas de carga y mezclado de materiales pétreos deberán instalarse cortinas o barreras, con la finalidad de minimizar la dispersión de partículas sólidas volátiles a la atmósfera y mantenerlas dentro de los niveles máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-1993. | Para la ejecución del proyecto no se utilizarán áreas de carga y mezclado de materiales pétreos. |

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|----------|---|--|
| CE-75 | Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona antidispersante, la que debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo. | La construcción de las obras proyectadas demandará un bajo volumen de materiales pétreos. Durante su traslado se verificará que los transportistas utilicen lona antidispersante o similar para minimizar la dispersión de partículas de polvo. |
| CE-79 | 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 período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías. Dichas medidas deberán manifestarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto, para su valoración y en su caso, validación y autorización por la Dirección de Vida Silvestre de la SEMARNAT. | La playa con la que colinda el sitio de interés tiene aptitud para la anidación de tortugas marinas por lo que se incorporan en este documento medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías, de conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación. |
| CE-80 | Previo al aclareo que se permite en la franja perimetral de protección de los cenotes y accesos a cuevas se deberá realizar el rescate de los árboles con diámetros menores o iguales a 10 cm de diámetro a la altura de 1.30 m, mismos que se estabilizarán en un vivero provisional y posteriormente se reintroducirán dentro de la franja de protección | El proyecto no requiere el aclareo de vegetación alrededor de cenotes o accesos a cuevas. |
| CE-81 | Las cercas, bardas o muros perimetrales que se instalen en los diferentes tipos de vegetación, unidades naturales y ecosistemas deberán permitir el libre paso de la fauna silvestre. | El proyecto no incluye bardas, cercas o muros perimetrales que impidan el libre paso de la fauna silvestre, excepto en la etapa de construcción, para prevenir impactos mayores a la vegetación y su fauna asociada. |
| CE-83 | Las vialidades interiores y de acceso al desarrollo deberán contar con elementos y sistemas de protección que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre entre las zonas de conservación y áreas naturales. | El proyecto no incluye el desarrollo de vialidades, sino el aprovechamiento de vialidades existentes, por lo cual el presente criterio no es de observancia. |

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|----------|---|--|
| CE-84 | En caso de ser necesario se establecerán sitios de albergue temporal de fauna rescatada durante las etapas de preparación del terreno, construcción y operación, con apego a lo indicado en la Ley General de Vida Silvestre. | En caso necesario se seguirá esta recomendación, pero no se anticipa que pueda ocurrir. |
| CE-85 | En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto. | Por diseño, el proyecto ha dado prioridad a la conservación de las áreas con vegetación de Matorral Costero, por lo cual se mantendrán sin afectación los 252.065 m ² de esta vegetación, en condiciones naturales. |
| CE-87 | Se deberán mantener en pie e integrar al diseño del proyecto los árboles con diámetro normal (1.30 cm del suelo) igual o mayor a 40 cm. Para evitar daño a las raíces deberá establecerse un radio de protección de 5 m alrededor del tronco del árbol. | El sitio donde se desplantará la palapa se encuentra libre de árboles o arbustos, únicamente se encuentra vegetación herbácea, la cual será reubicada mediante su rescate en las áreas de reforestación proyectadas. |
| CE-89 | El diseño de proyectos adyacentes a predios con edificios e instalaciones en proceso de construcción o de operación, debe considerar las áreas impactadas por estos y las áreas de conservación que mantengan su vegetación primaria. Esto con la finalidad de que las áreas de conservación que defina el proyecto aseguren la contigüidad del ecosistema y el mantenimiento de la diversidad florística y faunística. | En el diseño del proyecto se consideró que en su colindancia oeste se localiza un predio en breña con vegetación de matorral costero, por lo cual se mantuvieron desde diseño los 252.065 m ² de vegetación de este tipo al interior del predio, mismas que mantienen continuidad con el predio aledaño en breña. |
| CE-91 | En las playas, dunas y post dunas sólo se permite el uso de cuadrúpedos para la realización de paseos, actividades turísticas, recreativas o de exhibición, fuera de temporada de anidación de tortuga marina y en predios y en áreas concesionadas a nombre del promovente de la actividad. | Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica |
| CE-92 | En las playas, dunas y post dunas sólo se permite el uso de vehículos motorizados para situaciones de limpieza, vigilancia y control, así como para las actividades autorizadas que hagan las personas públicas o privadas participantes en los programas de protección a la tortuga marina. | Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica. |

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|----------|--|--|
| CE-93 | Se deberá mantener libre de obras e instalaciones de cualquier tipo (permanentes o temporales) una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento. La amplitud y continuidad de la franja se podrá modificar cuando se demuestre en el estudio de impacto ambiental correspondiente que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero. | El proyecto se diseñó para asegurar la permanencia de la superficie cubierta con vegetación en el sitio del proyecto; asimismo, se decidió colocar la palapa sobre pilotes para no afectar la topografía del sitio y se eligió una zona de aprovechamiento en la que se afectara mínimamente la vegetación. Además, se llevará a cabo la reubicación de la vegetación presente en el área de aprovechamiento, hacia zonas de reforestación dentro del terreno, incrementando la superficie con cobertura vegetal en el sitio del proyecto (Véase la Figura 8). Así, el promovente se acoge a la posibilidad de modificar la amplitud y continuidad de la franja de preservación de la vegetación original, pues como se demuestra en este manifiesto, esta modificación no generará impactos ambientales negativos significativos al ecosistema costero. |
| CE-95 | En los predios en los que exista vegetación exótica o invasora deberá llevarse a cabo un programa de erradicación de dichas especies. | Al interior del predio no existe vegetación exótica o invasora. |
| CE-96 | La restauración o rehabilitación de manglares afectados se deberá realizar de conformidad con lo establecido en la normatividad aplicable. | Al interior del predio no se encuentra vegetación de manglar, por lo cual el presente criterio no es de observancia. |
| CE-97 | Los embarcaderos y muelles dentro del sistema de canales deberán permitir el libre paso de fauna acuática. | Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica. |
| CE-100 | Alrededor de los cenotes y accesos a cuevas se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por vegetación natural, con una anchura equivalente a la anchura máxima del espejo de agua. En esta franja sólo se permitirá el aclareo de hasta el 10 % de su cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 cm de diámetro, siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie. | Al interior del predio no existen cenotes ni cuevas. |

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|----------|--|---|
| CE-101 | En todas sus fases -construcción, operación y mantenimiento- el desarrollo deberá contar con un programa de difusión ambiental que incluya los aspectos necesarios de información, concientización y capacitación a los diversos actores involucrados, que complemente o refuerce los fines de los demás programas aplicables al proyecto. | Este lineamiento se incorpora a las medidas de prevención de impactos del proyecto. Se utilizarán carteles y pictogramas para difundir la importancia de la conservación y cuidado de las áreas naturales que se mantendrán al interior del predio. |
| CE-102 | Con la finalidad de evitar el efecto de islas de calor se deberá establecer, en por lo menos el 50 % de las losas planas de las construcciones, un jardín de azotea o roof garden en el que se utilicen preferentemente especies nativas. | El proyecto no incluye losas planas por lo que esta acción no le aplica. |
| CE-103 | En el caso de que el ecosistema de duna costera se encuentre afectado o carezca de vegetación, ésta se deberá restaurar o reforestar con la finalidad de promover la protección de las playas, de la zona de anidación de las tortugas marinas y para el mantenimiento de la vegetación costera. Para el cumplimiento de este criterio deberá presentarse de manera conjunta con el estudio ambiental correspondiente, el programa de restauración de vegetación costera. La restauración se realizará en el primer año a partir de la fecha de inicio de obras del proyecto autorizado. Las actividades de restauración deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente. | El promovente plantea la reforestación de una superficie de 276.328 m ² que dé continuidad a los 252.065 m ² de matorral costero que se mantendrán en estado natural al interior del predio. Se incluye al presente el Programa de reforestación en el que se indican las acciones a seguir para lograr este objetivo. |
| CE-104 | La estructura de la duna costera o bermas rocosas, así como la vegetación que las ocupa se debe mantener en estado natural en por lo menos el 75 % de su superficie dentro del predio. | Por diseño el proyecto mantendrá toda la porción correspondiente a matorral costero como área de conservación, mientras que la vegetación de halófitas costeras que se traslapa con el desplante del proyecto (177.633 m ²) será reubicada a sitios de reforestación. De esta forma se asegura la conservación de más de 75% de la cobertura vegetal del terreno. |
| CE-105 | Se permiten los andadores de acceso a la playa de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente, los cuales siempre tendrán un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en | Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica. |

| CRITERIO | DESCRIPCIÓN | VINCULACIÓN CON EL PROYECTO |
|----------|---|--|
| | <p>forma diagonal con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa.</p> <p>Los andadores o accesos a la playa tendrán una anchura máxima de tres metros y se podrá establecer uno por cada 100 metros de frente de playa de cada predio.</p> | |
| CE-106 | <p>Los andadores de acceso a la playa se establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos, ni pavimentos, sólo se permitirá la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el establecimiento de andadores elevados que respeten el relieve natural de la duna.</p> | <p>Dada la naturaleza del proyecto, esta acción no le aplica.</p> |
| CE-107 | <p>Para efectos del perfil de diseño del proyecto y el nivel de desplante, deben evaluarse los niveles de inundación y caudales de precipitación ante diversos escenarios de lluvia. Lo anterior como criterio para la definición del nivel de desplante que asegure el mantenimiento de la hidrología superficial y sub-superficial del predio y la región, así como la seguridad de la infraestructura planteada.</p> | <p>El proyecto se diseñó tomando en cuenta estas precauciones.</p> |
| CE-108 | <p>Se deberá garantizar el funcionamiento hidrodinámico de los canales interiores. Su diseño constructivo y operación se deberá fundamentar en estudios especializados, los que se presentarán de manera conjunta con el estudio de impacto ambiental respectivo.</p> | <p>El proyecto no incluye canales interiores.</p> |
| CE-109 | <p>Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto.</p> | <p>El proyecto no contempla plantas de premezclado, dosificadoras o similares.</p> |

III.2.3 Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050.

El sitio del proyecto de conformidad con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad (PMDUMS), se localiza en la Zona Turística. Este instrumento establece que esta zona se registrará en su totalidad por los criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad (POELMS).

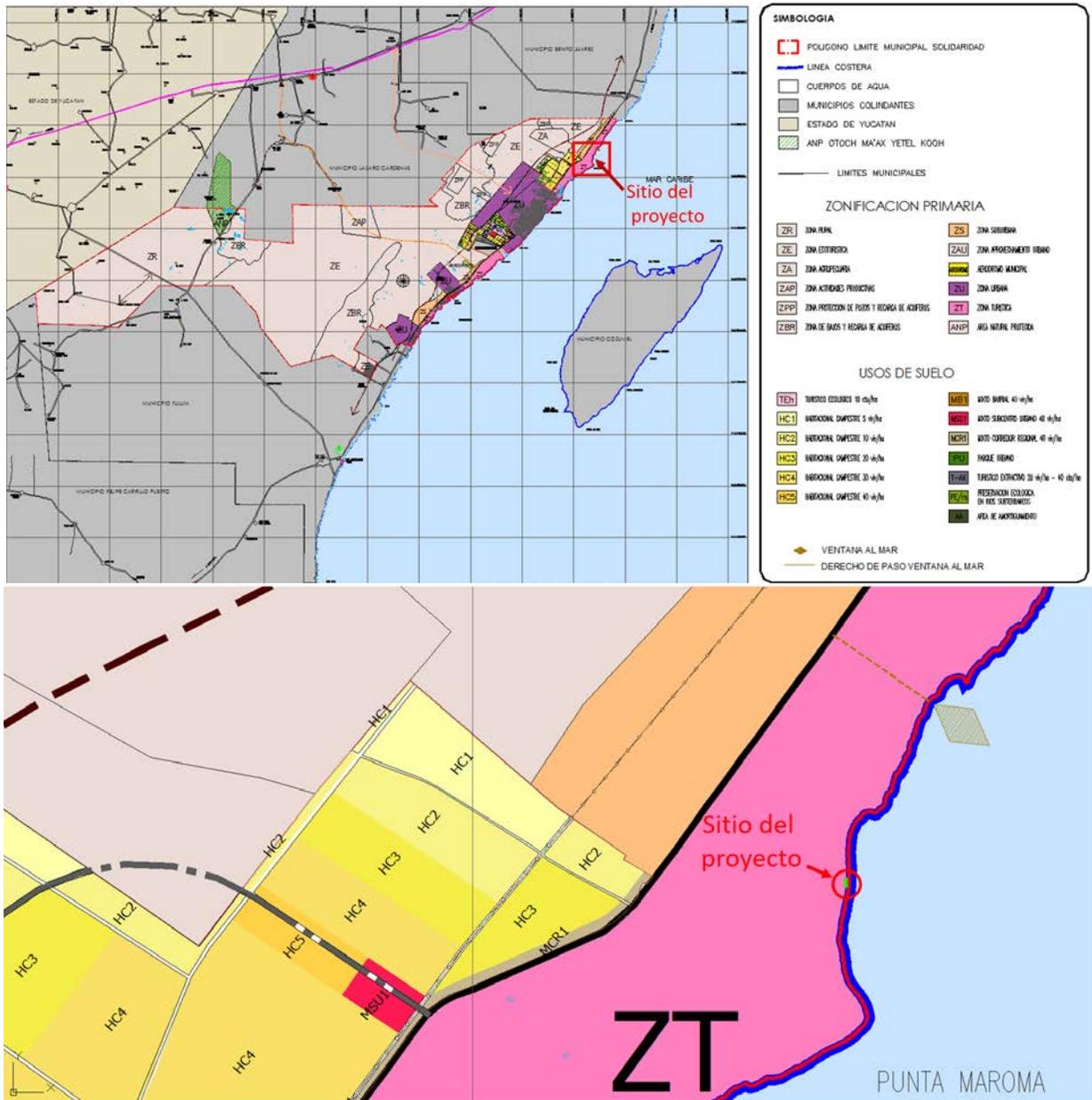


Figura 31. Uso del suelo del sitio del proyecto de acuerdo con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050.

De conformidad con el POELMS y con sus criterios de regulación ecológica de carácter específico, el límite de cambio aceptable y umbral de aprovechamiento en la UGA 17 para un uso de suelo Turístico, es de 35%

de aprovechamiento del terreno (CE-27) y una densidad de 10 ctos/ha (CE-19). A fin de evidenciar que el proyecto es congruente con lo establecido en este instrumento se elaboró el Cuadro 11.

Cuadro 11. Vinculación del proyecto con el límite de cambio aceptable y umbral de aprovechamiento en la UGA 17 para un uso de suelo Turístico.

| CONCEPTO O PARÁMETRO | | ESTABLECIDO EN EL POELMS | PROYECTO | VINCULACIÓN |
|--------------------------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|-------------|
| Uso condicionado | | Turístico | Turístico | Cumple |
| Porcentaje de aprovechamiento máximo | Porcentaje | 35% (CE-27) | 31.28% | Cumple |
| | Superficie | 708.859 m ² | 633.432 m ² | |
| Densidad permitida | Cuartos por hectárea | 10 (CE-19) | 0 | Cumple |
| | Número de cuartos | 2 | 0 | |

Considerando lo anterior, se determina que el proyecto cumple con la normatividad establecida en los lineamientos del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050.

III.3. OTROS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

III.3.1 LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES

La Ley General de Bienes Nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2004, es de orden público y de interés general y tiene por objeto establecer los bienes que constituyen el patrimonio de la Nación; establecer el régimen de dominio público de los bienes de la Federación y de los inmuebles de los organismos descentralizados de carácter federal; establecer las normas para la adquisición, titulación, administración, control, vigilancia y enajenación de los inmuebles federales y los de propiedad de las entidades, con excepción de aquellos regulados por leyes especiales, entre otras.

En el Capítulo II, Sección Segunda, Artículo 61 de dicha Ley se lee lo que a la letra dice:

ARTÍCULO 61 “Los inmuebles federales prioritariamente se destinarán al servicio de las instituciones públicas, mediante acuerdo administrativo, en el que se especificará la institución destinataria y el uso autorizado. Se podrá destinar un mismo inmueble federal para el servicio de distintas instituciones públicas, siempre que con ello se cumplan los requerimientos de dichas instituciones y se permita un uso adecuado del bien por parte de las mismas.

Corresponde a la Secretaría emitir el acuerdo administrativo de destino de inmuebles federales con excepción de las áreas de la zona federal marítimo terrestre y de los terrenos ganados al mar, en cuyo caso la emisión del acuerdo respectivo corresponderá a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Los usos que se den a los inmuebles federales y de las entidades, deberán ser compatibles con los previstos en las disposiciones en materia de desarrollo urbano de la localidad en que se ubiquen, así como con el valor artístico o histórico que en su caso posean.

Asimismo, en su artículo 120, se cita que; “El Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, promoverá el uso y aprovechamiento sustentables de la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar. Con este objetivo, dicha dependencia, previamente, en

coordinación con las demás que conforme a la materia deban intervenir, establecerá las normas y políticas aplicables, considerando los planes y programas de desarrollo urbano, el ordenamiento ecológico, la satisfacción de los requerimientos de la navegación y el comercio marítimo, la defensa del país, el impulso a las actividades de pesca y acuicultura, así como el fomento de las actividades turísticas y recreativas.”

Por lo antes expuesto, se solicita a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la recepción, revisión, y en su caso autorización del proyecto Palapa para Eventos en Terrenos Ganados al Mar, desarrollado en los terrenos ganados al mar ubicados en la zona costera a la altura del kilómetro 52.2 de la carretera federal 307, en Punta Maroma, demostrándose en el presente documento que el uso que se le dará al bien inmueble corresponde a lo establecido tanto en el POELMS, como en el PMDUMS.

III.3.2 REGLAMENTO PARA EL USO Y APROVECHAMIENTO DEL MAR TERRITORIAL, VÍAS NAVEGABLES, PLAYAS, ZONAS FEDERALES MARITIMO TERRESTRES Y TERRENOS GANADOS AL MAR

El Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zonas federales marítimo terrestres y terrenos ganados al mar publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de agosto de 1991, es de observancia para todo el territorio nacional y tiene por objeto proveer, en la esfera administrativa, al cumplimiento de las Leyes Generales de Bienes Nacionales, de navegación y Comercio Marítimos y de Vías Generales de Comunicación en lo que se refiere al uso, aprovechamiento, control, administración, inspección y vigilancia de las playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas y de los bienes que formen parte de los recintos portuarios que estén destinados para instalaciones y obras marítimo portuarias.

De acuerdo con ésta Ley y su Reglamento, mismo que en el artículo 38 se establece que *“Los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas son bienes de dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles y mientras no varíe su situación jurídica, no podrán ser objeto de acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional por parte de particulares, salvo lo que dispongan la Ley y el presente Reglamento.*

Los terrenos a que se refiere este artículo estarán bajo el control, administración y vigilancia de la Secretaría.

Asimismo, en su artículo 42, se puede leer que *“Los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas en forma natural, deberán preferentemente destinarse al servicio de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Estatal o Municipal, para el cumplimiento de los fines públicos a su cargo.*

Cuando dichos terrenos no sean aptos para destinarse a fines públicos, la Secretaría podrá otorgar concesiones o permisos en favor de particulares para su uso, aprovechamiento o explotación.

En este tenor, se pretende que la Secretaría otorgue la concesión o permiso de los terrenos ganados al mar que corresponden al sitio del proyecto y a favor de la promotora Plan Costa Maya, S.A. de C.V., a fin de ejecutar el proyecto manifestado.

III.3.3 Normas Oficiales Mexicanas

III.3.3.1. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Esta norma oficial mexicana establece el listado de especies nativas de México de flora y fauna silvestres, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Es de observancia obligatoria para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo en el territorio nacional, establecidas por esta Norma. Y, dado que el promovente no pretende promover inclusión, exclusión o cambio de especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, esta Norma no es aplicable al proyecto en este sentido, sin embargo, es un referente para la aplicabilidad de algunos artículos de la Ley General del Equilibrio y la Protección al Ambiente, así como la Ley General de Vida Silvestre.

Al interior del predio, se cuenta con ejemplares de flora incluidos en la Norma como como es la palma Chit (*Thrinax radiata*), especie considerada en la categoría “Amenazada”. Entre la fauna presente en el predio se registró la lagartija playera (*Sceloporus cozumelae*) especies incluidas en la categoría de “Protección especial”. Por ello se han tomado medidas orientadas al cuidado de la flora y a garantizar que el desarrollo del proyecto no afecte las áreas con presencia de vegetación de Matorral Costero, ni las áreas colindantes que evidentemente corresponden a sus áreas naturales de distribución; así como a reubicar la vegetación Halófito Costera para prevenir afectaciones a las especies presentes en esta forma de la vegetación de duna costera.

Entre las medidas adoptadas está la preservación de las áreas con vegetación que se incorporarán al proyecto como áreas verdes naturales; el uso de letreros indicativos que adviertan sobre la presencia de flora de interés legal e importancia ecológica; la ejecución de un programa de preservación de fauna silvestre que busca el ahuyentamiento de los ejemplares de lagartija playera durante la etapa constructiva; una red hidrosanitaria interna conectada a la red del hotel Belmond Maroma Resort & Spa que evitará la descarga de aguas negras o grises al interior del sitio del proyecto; y la implementación de infraestructura para el manejo de residuos sólidos.

III.3.3.2. Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición

Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido que genera el funcionamiento de las fuentes fijas y el método de medición por el cual se determina su nivel emitido hacia el ambiente. Se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública.

De acuerdo con esta norma, se considera una fuente fija a toda instalación establecida en un solo lugar que tenga como finalidad desarrollar actividades industriales, comerciales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera. Por tanto, dada la naturaleza del proyecto éste se considerará una fuente fija a partir de que inicie operaciones.

Los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación “A” emitido por fuentes fijas se establecen en 68 dB(A) de 6:00 a 22:00 horas y de 65 dB(A) de 22:00 a 6:00 horas. Y para su cumplimiento, deberán acatarse las siguientes estrategias:

- Colocar las fuentes de emisión de ruido únicamente al interior de la palapa.
- Mantener visible dentro de la instalación los límites máximos permisibles del nivel sonoro a fin que el encargado o responsable de la operación del equipo de sonido lo tenga presente.
- Contar en el exterior de la palapa con un sonómetro que permita monitorear el ruido generado por la fuente fija y regular continuamente los niveles de emisión.
- Medir el nivel de ruido generado por la fuente fija durante su operación con la frecuencia que determine la autoridad competente.

III.3.4 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas son las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas. Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

Tras hacer la compulsa con las áreas administradas por la Región Península de Yucatán y Caribe Mexicano, se determinó que en el sitio de interés se ubica fuera de las poligonales decretadas como Áreas Naturales Protegidas, la aseveración anterior se puede apreciar en la Figura 32.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
PALAPA PARA EVENTOS EN TERRENOS GANADOS AL MAR

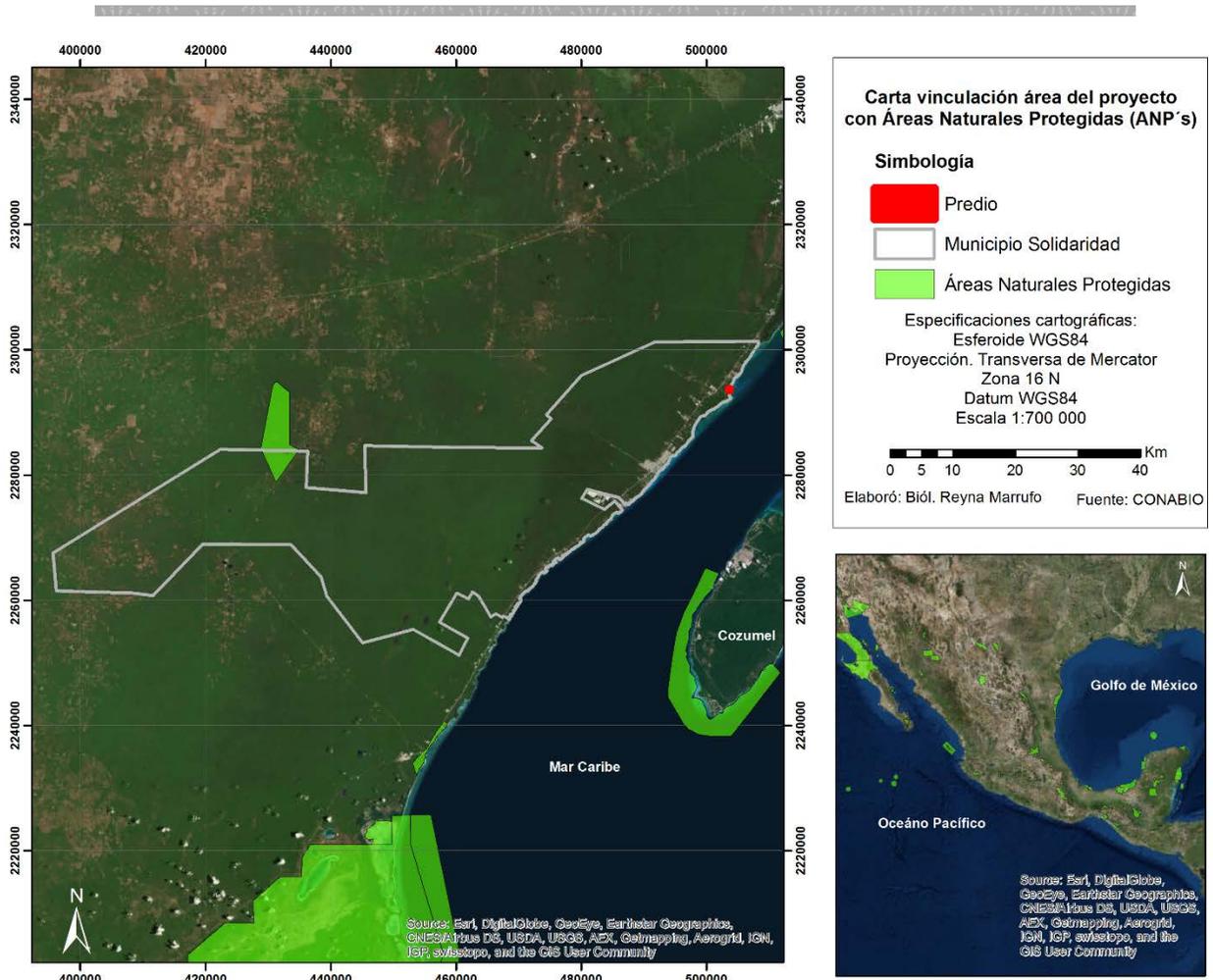


Figura 32. Carta de vinculación del sitio del proyecto con las Áreas Naturales Protegidas de México.

III.4. ANÁLISIS JURÍDICO AMBIENTAL

Debido a que el sitio de interés se ubica en una zona costera, su aprovechamiento está sujeto, tal como lo establece la LGEEPA, a autorización previa en materia de impacto ambiental, mediante la cual se demuestre que las obras y actividades pretendidas no darán lugar a impacto ambiental significativo y que se ajusten a los lineamientos y límites de aprovechamiento que establecen los instrumentos de política ambiental y urbana aplicables, entre los que se cuentan el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad y el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050.

De la vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe se deduce que existe total conformidad con las acciones y criterios, generales y específicos, aplicables; sin embargo, también se concluye que de este instrumentos emanan medidas de prevención y mitigación de impacto ambiental, particularmente vinculadas con los riesgos de contaminación del mar y el potencial de anidación de tortugas marinas en la playa, mismos que se han considerado y se incorporan como obligaciones al promovente en el presente manifiesto.

El sitio del proyecto se ubica en la UGA 17 denominada “Corredor Turístico Punta Brava-Xcalacoco” del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, instrumento jurídico que establece para el sitio del proyecto una política ambiental de Conservación con vocación de suelo turística y los usos condicionados turístico, ecoturístico, suburbano, UMA’S, deportivo, parque recreativo, comercial, equipamiento, reserva natural y marina; mientras que los usos incompatibles son forestal, agropecuario, agroforestal, agroindustrial, urbano, industrial y minero. De acuerdo con su criterio ambiental de carácter específico número 27, el aprovechamiento del predio no podrá exceder del 35%; sin embargo, como el proyecto implica un aprovechamiento de 31.28% del terreno, se ajusta cabalmente a este criterio ecológico. Respecto al criterio CE-93 que establece una franja de 10 m de restricción a partir de los terrenos ganados al mar o la zona federal marítimo terrestre, pudiendo modificarla cuando se demuestre en el estudio de impacto ambiental correspondiente que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero, la promovente se acoge a la posibilidad de modificar la amplitud y continuidad de la franja de preservación de la vegetación original, pues como se demuestra en este manifiesto, esta modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero, toda vez que el proyecto salvaguarda la totalidad de la vegetación de Matorral Costero presente y llevará acciones de rescate y reubicación de la vegetación Halófito Costera en el área de desplante de la palapa, con lo que al final, la superficie de cobertura vegetal en el sitio del proyecto se incrementará.

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050 establece que el sitio del proyecto corresponde a la Zona Turística cuyo aprovechamiento depende del cumplimiento de los criterios y lineamientos que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, por lo que se satisface a cabalidad.

El desarrollo del proyecto satisface también lo estipulado en la Ley General de Vida Silvestre al establecer la zona con vegetación con presencia de palma chit (*Thrinax radiata*) y lagartija playera (*Sceloporus cozumelae*), el Matorral Costero, como zona de conservación; y por incluir acciones de protección de esta última y asegurar la conservación de su hábitat.

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

IV.1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Considerando que el municipio de Solidaridad cuenta con un Ordenamiento ecológico Local que subdivide el territorio en unidades de gestión ambiental; que de acuerdo con la Ley de Bienes Nacionales (apartado III.3.1) las normas y políticas aplicables para el caso de terrenos ganados al mar se determinarán considerando los planes y programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico; y que según el artículo 3, fracción XXVII, del Reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento ecológico, la Unidad de Gestión Ambiental es la unidad mínima del territorio a la que se asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas; se delimitó el sistema ambiental regional para el proyecto a partir de los límites geográficos de la unidad de gestión ambiental que contiene al sitio de interés en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, es decir, a la Unidad de Gestión Ambiental 17 (UGA 17), denominada Corredor turístico Punta Brava – Xcalacoco.

LA UGA 17 abarca un área de 2,922.96 ha; tiene una política ambiental de “Conservación” con vocación de uso de suelo Turística y los siguientes usos condicionados: Turístico, Ecoturístico, Suburbano, UMA’s, Deportivo, Parque Recreativo, Comercial, Equipamiento, Reserva Natural y Marina.

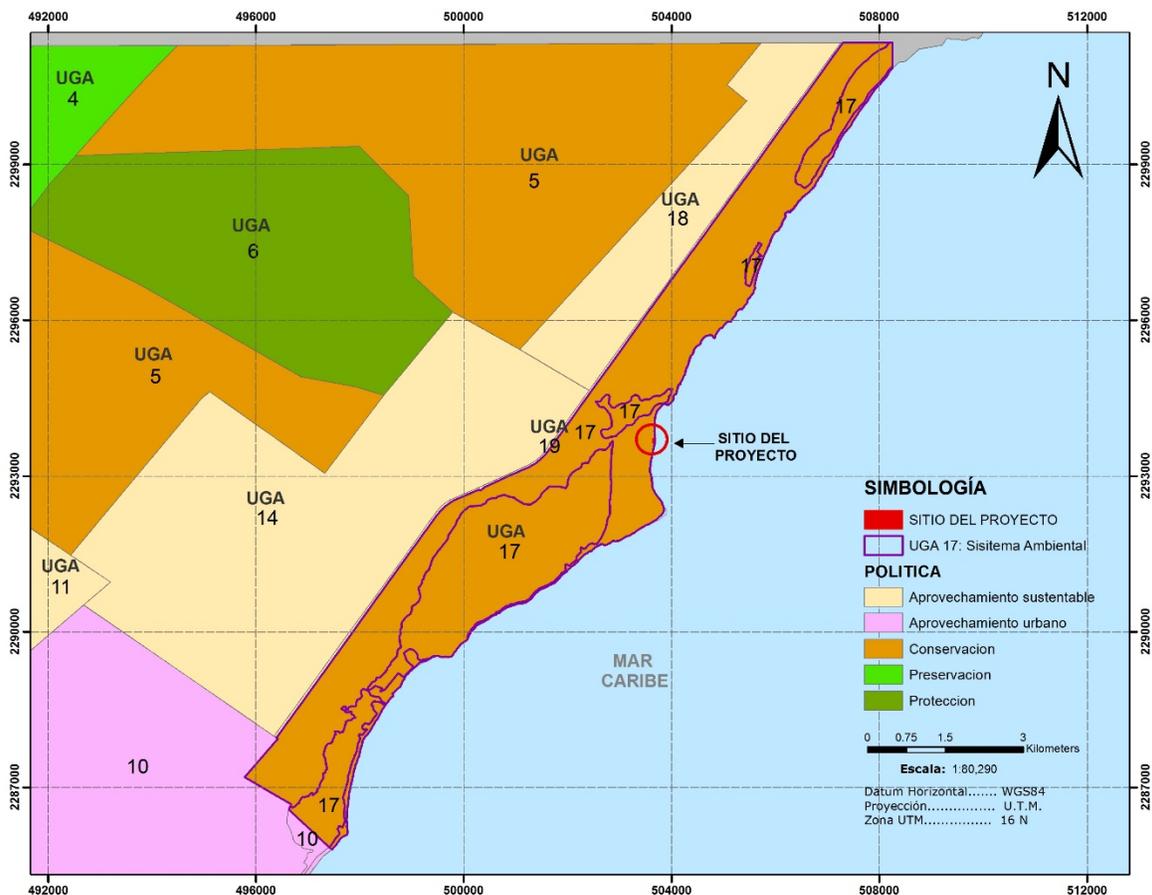


Figura 33. Delimitación del sistema ambiental para el análisis del contexto ambiental del proyecto.

Por otra parte, el área de influencia del proyecto se estimó en no más de 500 m alrededor del predio conformado por los terrenos ganados al mar que se desean aprovechar, toda vez que las obras proyectadas son de escasa magnitud y el uso que se pretende dar a las mismas es intermitente, y no incluye actividades riesgosas.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SUBSISTEMA NATURAL: MEDIO ABIÓTICO

IV.2.1 Clima

El clima presente corresponde al mismo que se reporta para Playa del Carmen, Solidaridad, que según la carta de climas de INEGI es caliente sub-húmedo con temperaturas anuales de 26.3 grados centígrados y una mínima de 14 grados en enero y una máxima de 33 grados en agosto, tipo Aw1(x'). Cuenta con tres períodos climáticos: de febrero a mayo un período seco, de junio a septiembre el período de lluvias y el período de nortes de octubre a enero. La precipitación pluvial media anual es de mil 100 a mil 500 milímetros, con un período de lluvias en verano, la estación de lluvia es de marzo a octubre. El clima se ve afectado por los ciclones, que aumentan la precipitación sobre todo en el verano.

IV.2.1.1. *Temperaturas promedio, mensuales, anuales y extremas*

De acuerdo con las normales climatológicas proporcionadas por el Servicio Meteorológico Nacional en la Estación Playa del Carmen 00023163 para los años 1981-2010, las temperaturas medias normales más bajas se registraron entre los meses de diciembre a febrero (<24 °C) y las más altas entre mayo y septiembre (>27 °C), siendo la temperatura media anual de 25.8 °C, registrando la media mensual más baja en enero (22.8 °C) y la más alta en agosto (28.0 °C), por lo que la oscilación térmica es de 5.2 °C. De acuerdo con la misma fuente, la temperatura máxima mensual promedio registrada para la zona fue de 33.9 °C, para el mes de agosto de 2004, en tanto que la temperatura mínima mensual promedio se registró en enero de 2001 con 13.8.6 °C. (Figura 53).

IV.2.1.2. *Precipitación promedio, mensual, anual y extrema*

En cuanto a la precipitación pluvial, la normal anual reportada por el Servicio Meteorológico Nacional para el período 1981-2010 es de 1,331.2 mm/año. El año de mayor precipitación fue 2005, en él se registraron 284.3 mm de lluvia; mientras que el 2006 presentó la menor cantidad con 28.1 mm de precipitación pluvial. De acuerdo con los datos, la mayor precipitación mensual ocurre generalmente en el mes de junio, la cual tiene un promedio de 556.0 mm de lluvia mensual; mientras que marzo es el mes que presenta la menor precipitación mensual promedio, con un registro de 71.0 mm. En este período, la precipitación máxima registrada en 24 horas ocurrió en el mes de junio de 2004 y fue de 283.0 mm. Véase la gráfica ombrotérmica.

| Mes | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| °C | 23.5 | 23.7 | 25.2 | 26.6 | 27.2 | 27.6 | 27.7 | 27.9 | 27.5 | 26.6 | 25.0 | 23.9 |
| °C (min) | 19.0 | 18.8 | 20.2 | 21.5 | 22.3 | 23.3 | 23.1 | 23.2 | 23.3 | 22.7 | 20.8 | 19.6 |
| °C (máx) | 28.1 | 28.7 | 30.3 | 31.7 | 32.3 | 32.0 | 32.3 | 32.7 | 31.7 | 30.6 | 29.3 | 28.3 |

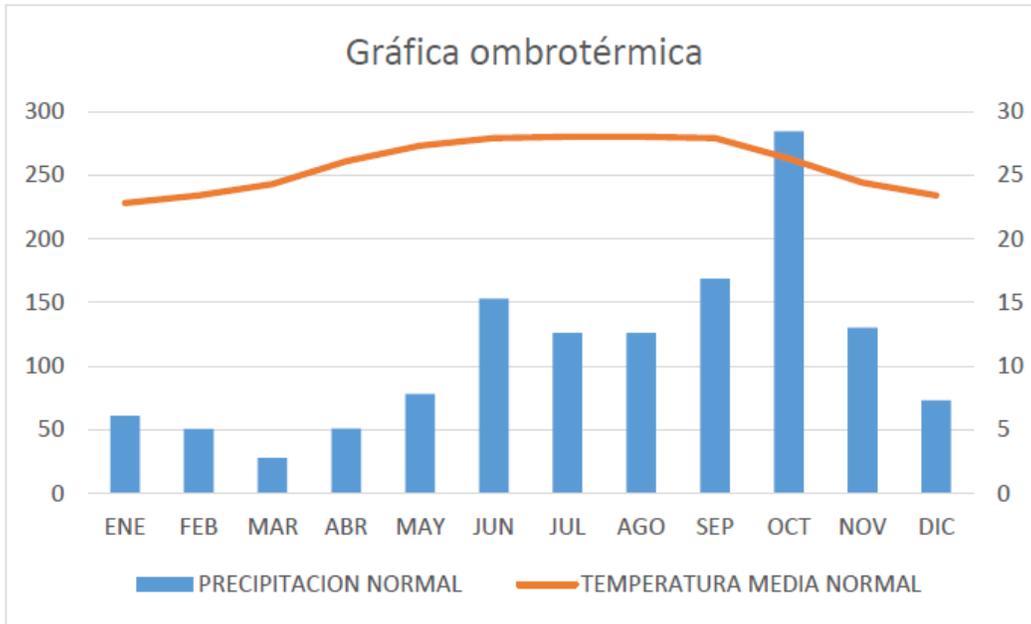


Figura 34. Gráfica ombrotérmica elaborada a partir de las normales climatológicas proporcionadas por el Servicio Meteorológico Nacional en la Estación Playa del Carmen 23163 para los años 1981-2010.

El sistema ambiental regional, por su ubicación geográfica, se encuentra constantemente expuesto a fenómenos meteorológicos extremos de diferentes tipos, como tormentas tropicales, “nortes” y suradas o “suestes”, incluyendo huracanes o ciclones como se aprecia en la Figura 35. La temporada de huracanes en la zona abarca de mayo a octubre, siendo septiembre el mes en el que se ha registrado el mayor número y los de mayor fuerza. Los huracanes más significativos que han afectado la zona de interés durante los últimos años son Gilberto en 1988; -cuyo efecto destructivo afectó amplias zonas de vegetación cuyos restos secos favorecieron la propagación de los incendios forestales de 1989-; Opal y Roxanne en 1995 y Emily y Wilma en 2005. Este último es reconocido como el de mayor importancia que ha impactado las costas del norte de Quintana Roo por sus efectos catastróficos sobre la industria turística y por los cambios sustanciales en la geomorfología costera.

El sistema ambiental regional del proyecto forma parte de la subprovincia fisiográfica Carso Yucateco que está formada por una losa calcárea cuya topografía se caracteriza por la presencia de carsticidad, ligera pendiente descendente hacia el oriente y hacia el norte hasta el nivel del mar; con un relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones. Dada la solubilidad de las rocas son frecuentes las dolinas y depresiones en donde se acumulan arcillas de descalcificación, muestran en términos generales una superficie rocosa con ligeras ondulaciones y carecen en casi toda su extensión de un sistema de drenaje superficial (Figura 36). El litoral presenta salientes rocosos, principalmente en la sección sur del sistema ambiental, pero en el área del proyecto, donde se registra una playa arenosa.

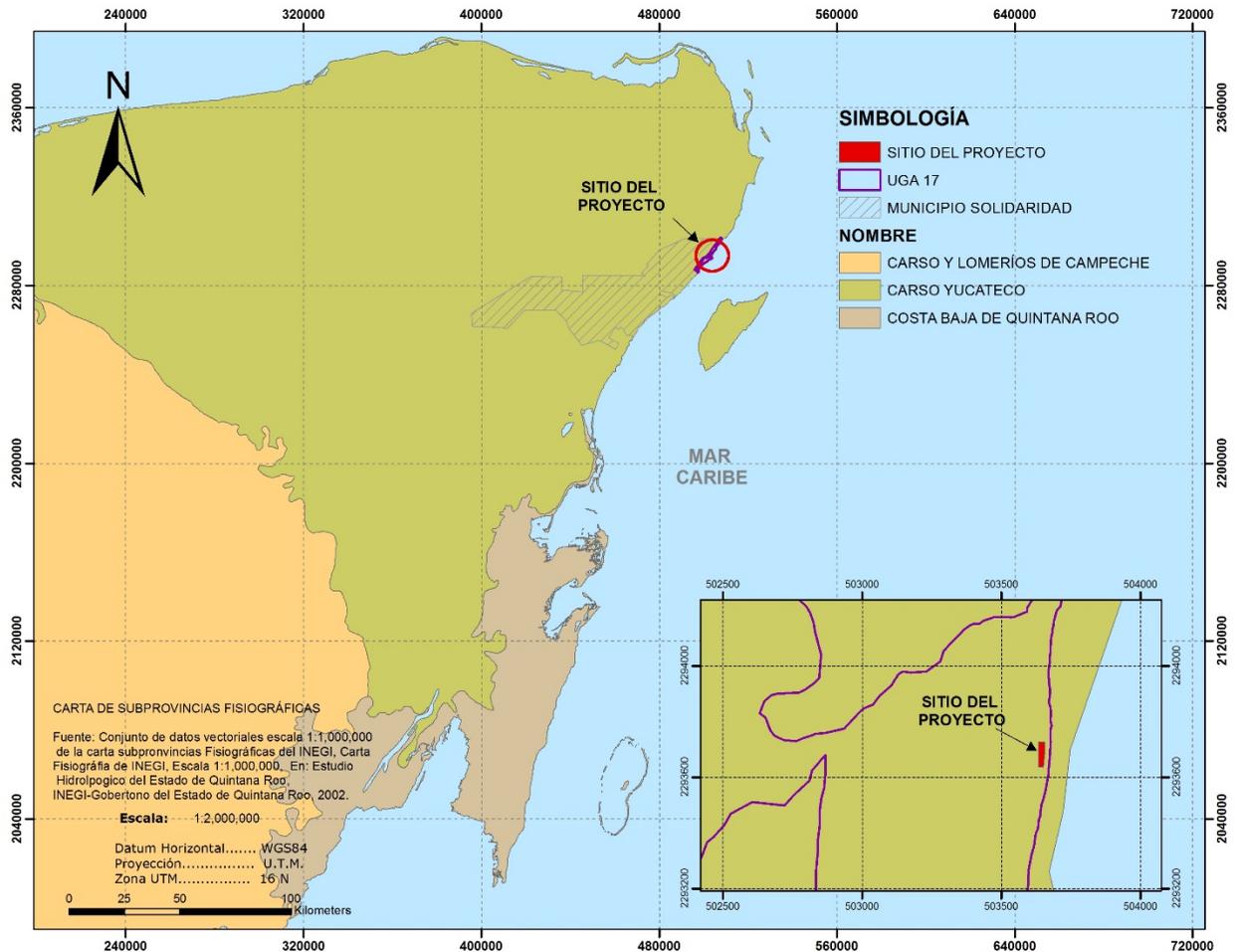


Figura 36. Geomorfología del sistema ambiental dentro del cual se ubica el predio donde se desarrollarán las obras proyectadas. Fuente: INEGI y Map server de ArcGis.

IV.2.2.2. Estratigrafía ²

El sistema ambiental regional se desarrolla sobre una franja rocosa del Plioceno (Tpl(cz)) que corresponde a la parte superior de la formación Carrillo Puerto, seguida de calizas coquiníferas de ambiente litoral y eolianitas pleistocénicas, así como depósitos recientes sin consolidar; suelos de origen aluvial, lacustre y palustre que muchas veces sobreyacen discordantes a las rocas calcáreas expuestas que corresponden a

² Gobierno del Estado de Quintana Roo – INEGI, 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo. México. 79 p

rocas del Cuaternario. Los depósitos y suelos en el área dónde se asienta el proyecto se clasifican como Cuaternarios lacustres (Q(la)), la unidad litológica cuaternaria está representada por calizas coquiníferas de ambiente de litoral y eolianitas pleistocénicas, así como depósitos recientes sin consolidar; suelos de origen aluvial, lacustre y palustre que muchas veces sobreyacen discordantes a las rocas calcáreas expuestas, mientras que la clasificación lacustre le atribuye características que refieren a la acumulación de material calcáreo arcilloso, limoso o arenoso en lagunas someras abiertas o restringidas, formadas en la zona litoral o en pequeñas cuencas endorreicas con inundación temporal, además se caracteriza por presentar islotes con abundante vegetación.

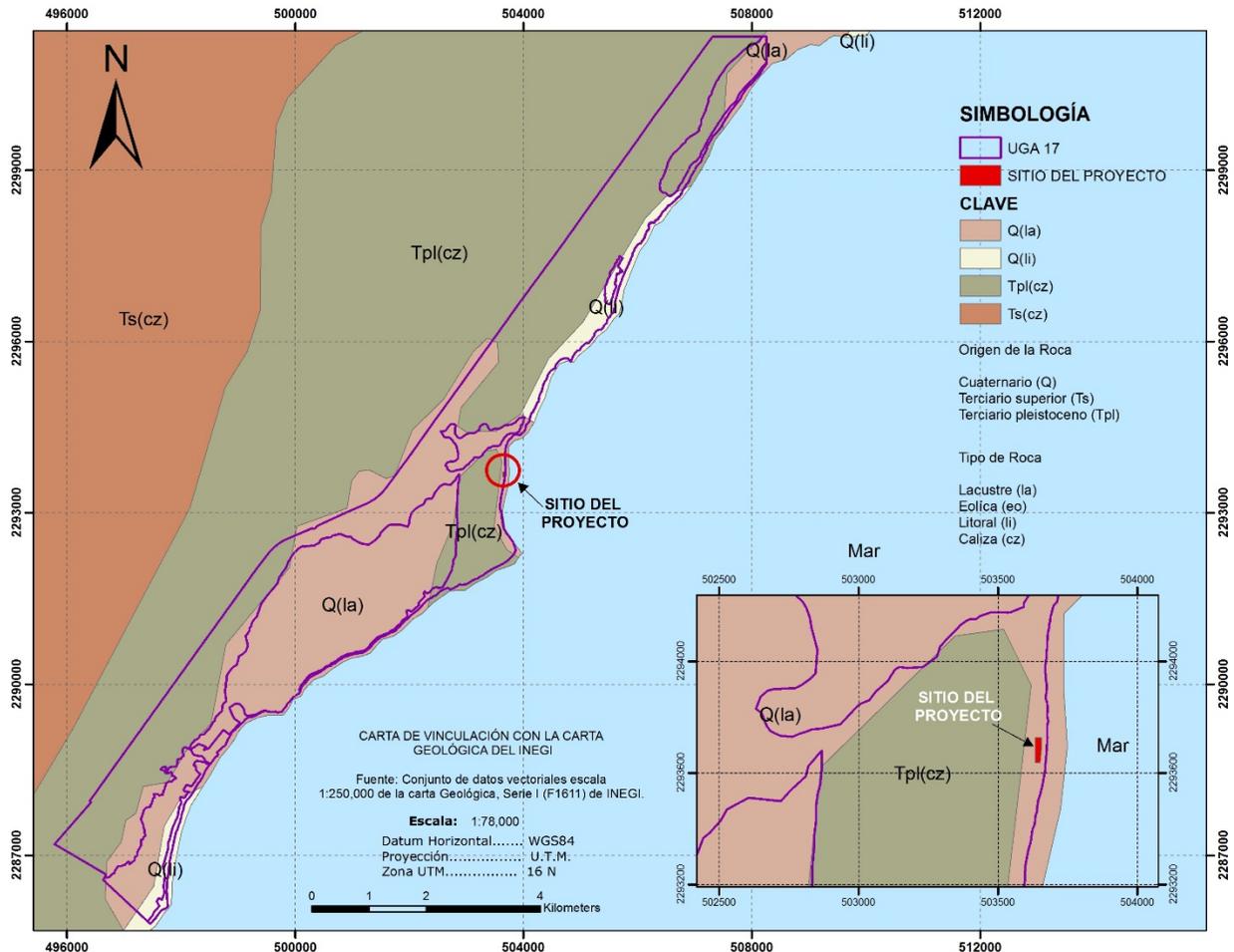


Figura 37. Geología del sistema ambiental regional definida para el proyecto. Fuente: INEGI y Map server de ArcGis.

IV.2.2.3. Edafología

En el sistema ambiental regional existen tres tipos de suelo. En la parte noreste domina el suelo tipo Rendzina como suelo predominante y Litosol como suelo secundario, de clase textural fina y fase lítica, cuya clave edafológica es E+I/3/L; en la parte sureste se presenta suelo Solonchak gléyico y Gleysol mólico, de clase textural media, fase química sódica con clave Zg+Gm/2/N; y en la sección más norteña del sistema, en las inmediaciones de Punta Brava, se desarrolla cerca de la costa suelo Solonchak órtico como suelo

predominante, clase textural media y fase química sódica, cuya clave edafológica es Zo+Gm/2/N (Figura 38).

El sitio de interés para el desarrollo del proyecto se ubica en la sección con suelo Zg+Gm/2/N, cuyas características principales se indican enseguida. Los Solonchak (Z) se extienden a lo largo de la costa y de sus inmediaciones, motivo por el cual destaca en la morfología de su perfil la influencia del agua (el nivel freático se encuentra a 30 cm de la superficie), y la alta salinidad es una de sus características más importantes. Estos suelos presentan baja permeabilidad, valores de conductividad eléctrica alrededor de los 20 mmhos/cm (como regla general) a 60 mmhos/cm. Son alcalinos, con valores de pH que varían entre 8 y 9, ricos en calcio y magnesio y relativamente bajos en fósforo. El subtipo gléyico corresponde a suelos profundos, con pobre desarrollo y textura arcillosa. Los Gleysol (G) son suelos formados por materiales no consolidados, principalmente de pantanos, pero sin materiales de textura gruesa y propios de depósitos aluviales; carecen de propiedades sálicas y, dentro de los 125 cm superficiales, de plintita (arcilla moteada que se endurece cuando se expone a intemperie). El subtipo mólico tiene un horizonte A (mólico) con estructura media y grado de saturación igual o superior a 50%, que subyace en uno H (hístico), de color oscuro, que puede tener 20-60 cm de espesor y un alto contenido de carbono orgánico y arcilla.

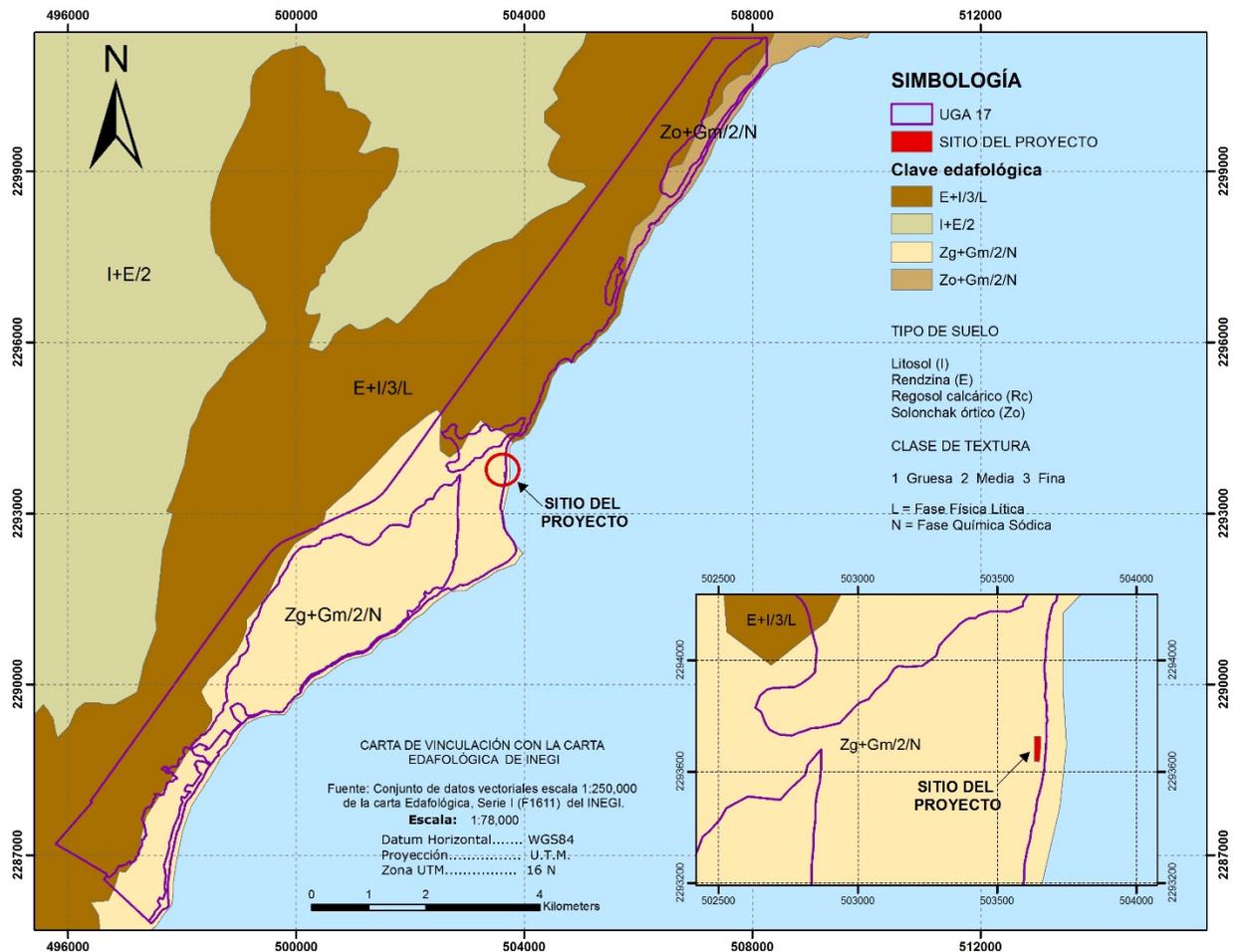


Figura 38. Carta edafológica. En el sistema ambiental regional se presentan Rendzina, Litosol, Solonchak y Gleysol. Fuente: INEGI y Map server de ArcGis.

IV.2.3 Hidrología superficial y subterránea

IV.2.3.1. Hidrología superficial³

De acuerdo con la clasificación hidrológica de la Comisión Nacional del Agua, el sistema ambiental regional delimitado se encuentra enclavado en la Región Hidrológica No. 32 (Yucatán Norte). Asimismo, se ubica en la Cuenca 32A Quintana Roo, que recibe una precipitación anual cercana a 1,500 mm y presenta un rango de escurrimiento de 0 a 5% con tendencia a la costa en dirección este-oeste. No presenta escurrimientos superficiales de importancia y tampoco cuerpos de agua superficiales de interés; sin embargo, existe una cuenca endorreica en la que tiene lugar un área inundable en la que, durante la temporada lluviosa, suben los niveles de agua, anegándose de manera temporal, lo que ha permitido que llegue a establecerse vegetación hidrófila e hidrófila facultativa, destacando la presencia de especies de mangle. Al interior de la zona inundable el flujo del agua tiene dirección norte sur y presenta interrupciones constituidas por caminos que comunican la costa con la carretera federal.

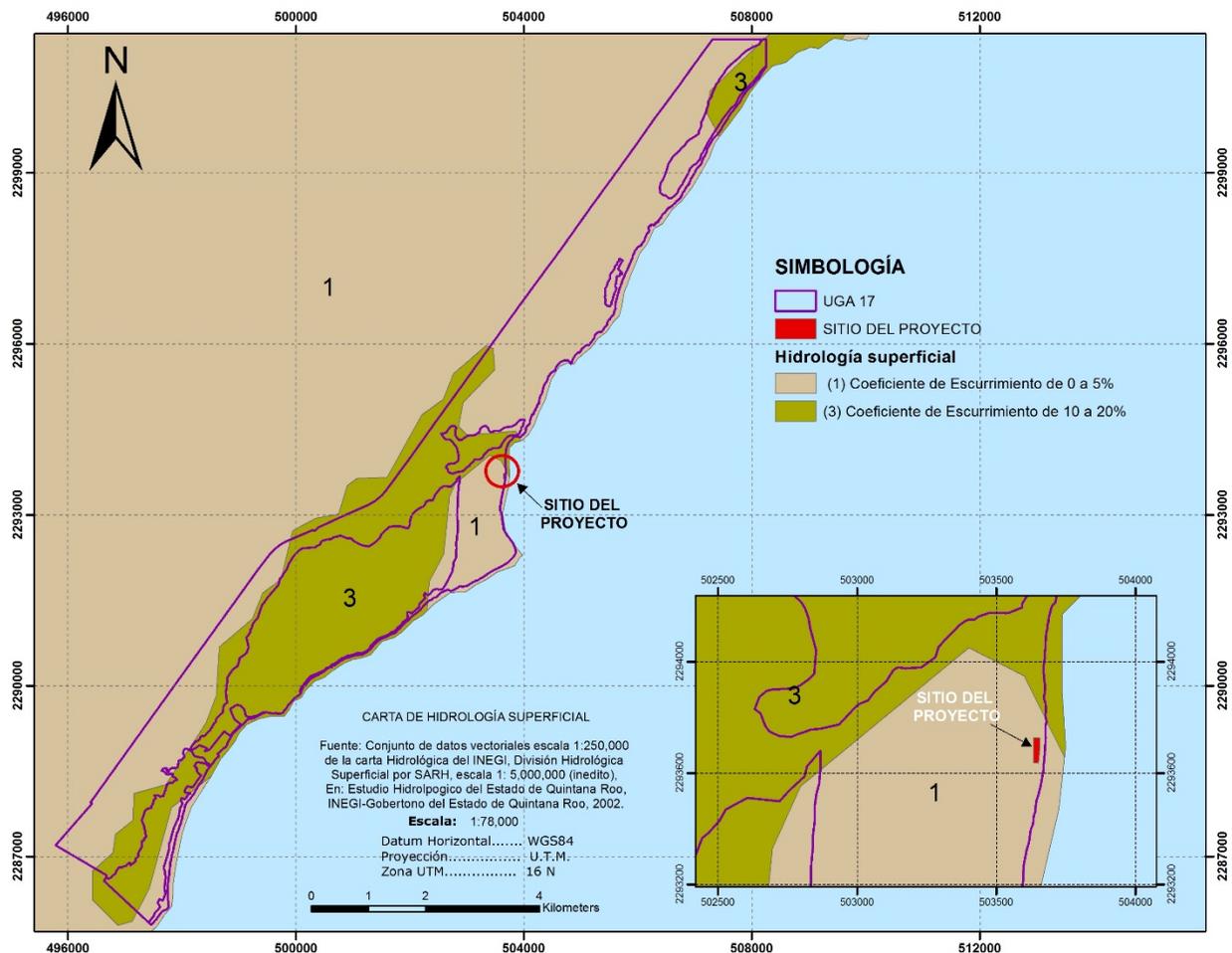


Figura 39. Carta hidrológica de aguas superficiales. El coeficiente de escurrimiento en el sistema ambiental regional es principalmente de 0 a 5%, pero en la zona más baja, inundable, se presenta un coeficiente de 10 a 20%. Fuente: INEGI y Map server de ArcGis.

³ Gobierno del Estado de Quintana Roo-INEGI,2002. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo. México. 79p.

IV.2.3.2. Hidrología subterránea

En el sistema ambiental regional definido se presentan dos unidades geohidrológicas. La sección más alejada de la costa corresponde a material consolidado con posibilidades altas de funcionar como acuífero (A), en tanto que la franja costera corresponde a una unidad de material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero (b). En esta última se localiza el sitio del proyecto (Figura 40). Lo anterior significa que la recarga del acuífero tiene lugar en la parte alejada del mar o poniente, en donde, gracias a su gran permeabilidad, se infiltra hasta 80 % de la precipitación pluvial.

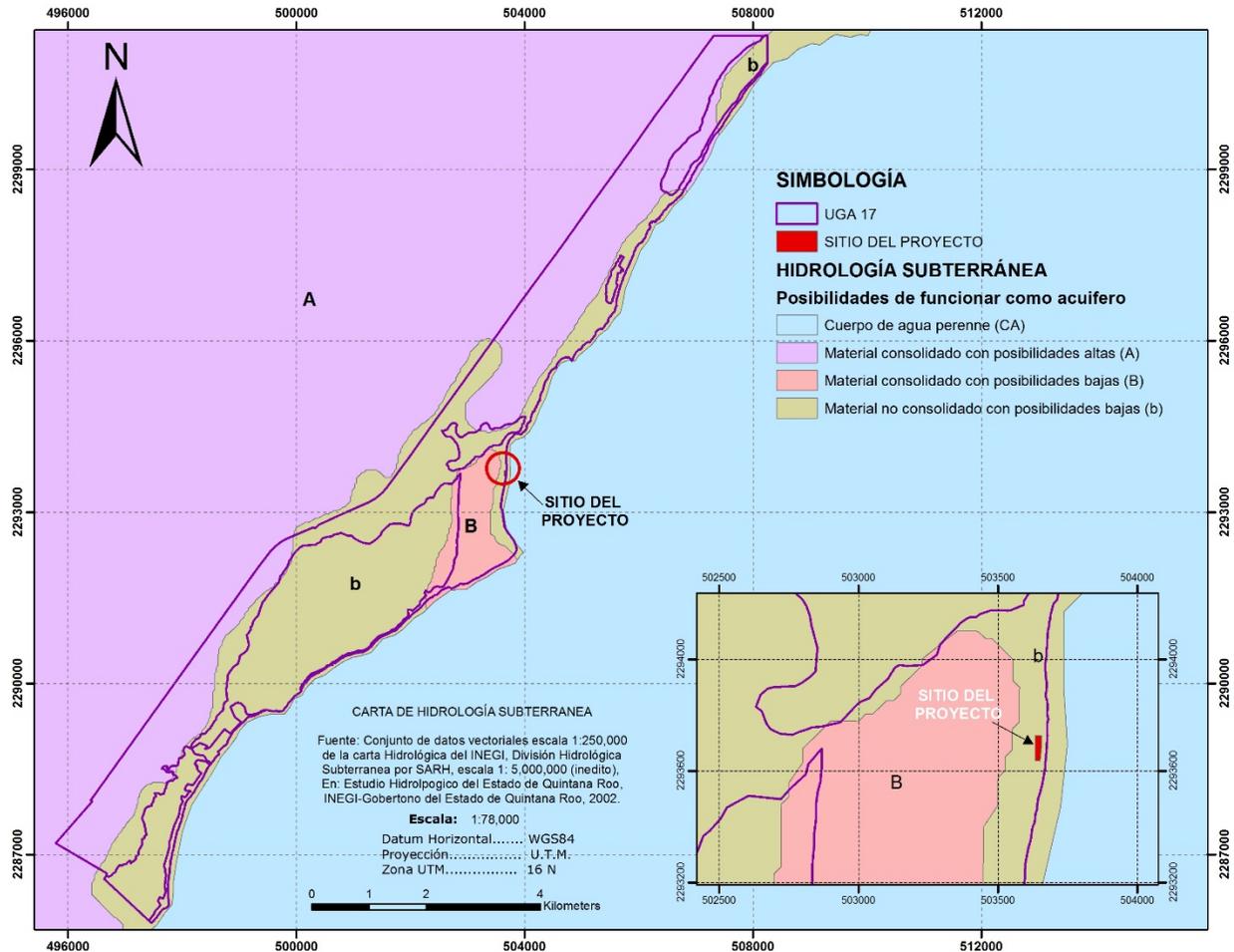


Figura 40. Carta de hidrología subterránea. El sitio del proyecto se sitúa en un área con material no consolidado, con bajas posibilidades de funcionar como acuífero. Fuente: INEGI y Map server de ArcGis.

IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL: MEDIO BIÓTICO

IV.3.1 Caracterización vegetal

Con base en la carta de uso del suelo y vegetación, serie V, de INEGI misma que tiene como año de referencia el 2011, se tiene que, para esta fecha, el sistema ambiental se encontraba conformado por vegetación de manglar (VM), vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia (VSA/SMQ), pastizal cultivado (PC), vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia

(Vsa/SMQ), y en menor proporción selva mediana subperennifolia (SMQ) y asentamientos humanos(AH), formando un mosaico irregular cuya distribución puede apreciarse en la Figura 41.

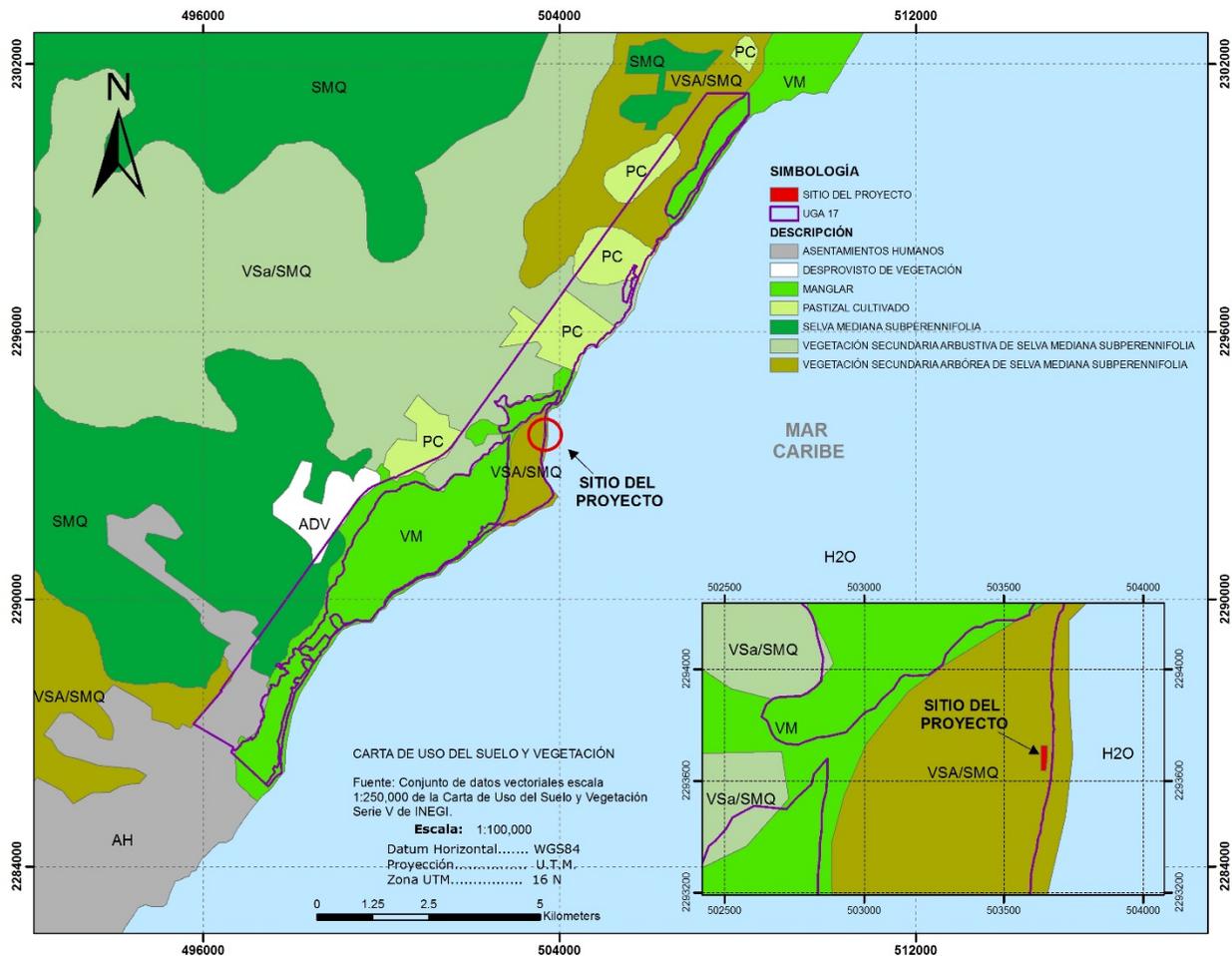


Figura 41. Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie V, se aprecia que en el área se contaba con vegetación de tipo Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia VSA/SMQ. Fuente: INEGI.

La vegetación en el sitio del proyecto y su área de influencia, según la Carta de Uso de suelo y Vegetación de INEGI, Serie V, corresponde a Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia (VSA/SMQ). Sin embargo, esta situación dista de la realidad, por lo que se realizó la sobreposición del sistema ambiental regional con los datos del Inventario Estatal Forestal y de Suelos de Quintana Roo, 2013 (Figura 42), en la cual se puede apreciar la expansión real de la zona urbana y los asentamientos humanos, así como la extensión del pastizal cultivado. De acuerdo con esta fuente, el sitio del proyecto corresponde a un área Aparentemente Desprovista de Vegetación o Desprovista de Vegetación (ADV-DV), y sólo en su área de influencia hay Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia (VSA/SMQ).

Al nivel del sitio de interés del proyecto, la mayor superficie del predio carece de vegetación (73.02%) o corresponde con la clasificación “sin vegetación aparente” de INEGI, que se encuentra definida como *un área desprovista de vegetación o con una cobertura vegetal extremadamente baja, y la poca vegetación presente refiere a especies de crecimiento rápido y disperso*. Lo cual se explica por la ubicación del predio al tratarse de terreno ganado al mar.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
PALAPA PARA EVENTOS EN TERRENOS GANADOS AL MAR

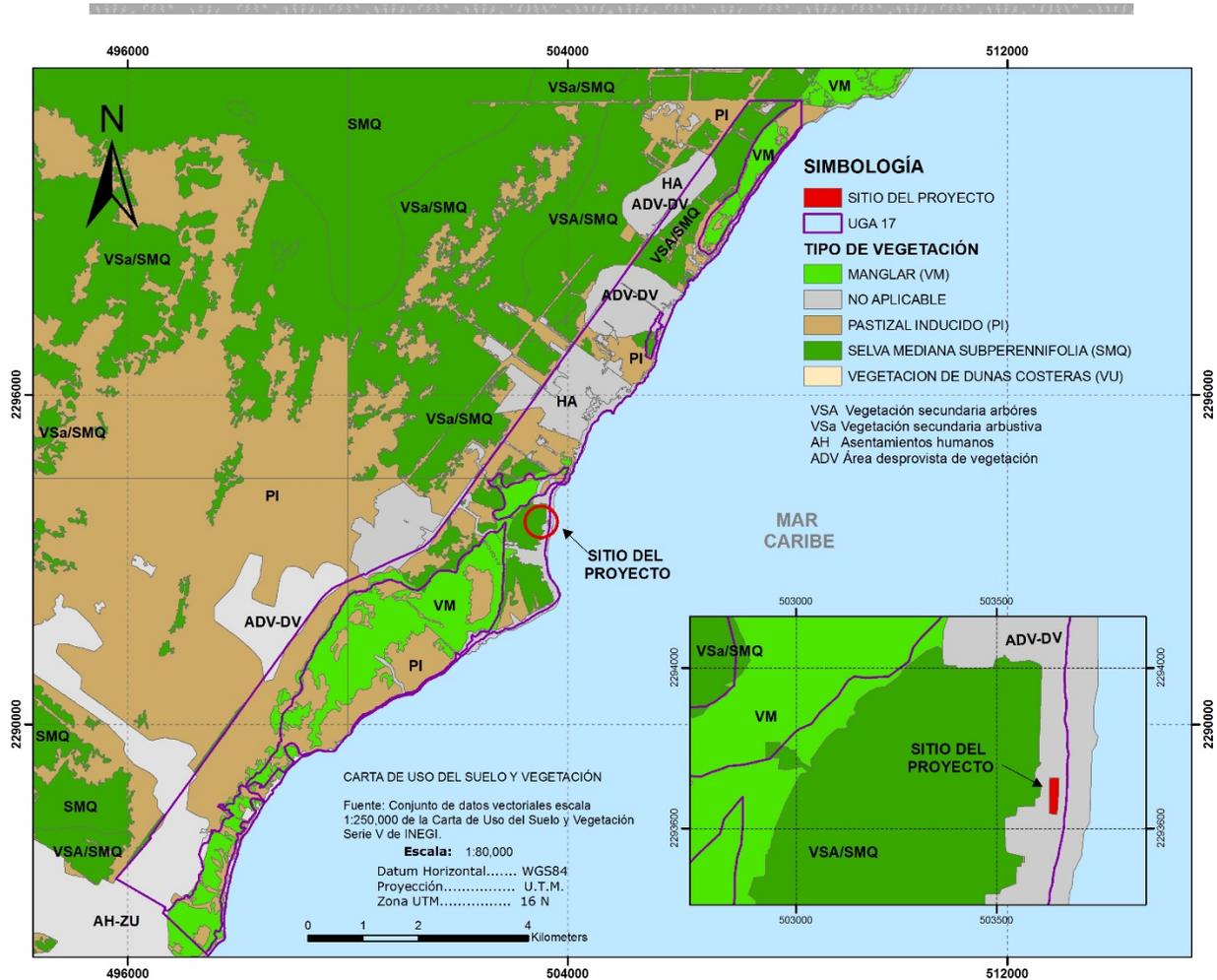


Figura 42. Carta de uso de suelo y vegetación. Fuente Inventario Estatal Forestal y de Suelos. Quintana Roo 2013.

El 26.98% restante presenta vegetación correspondiente a Vegetación de Duna Costera, que en su forma de Matorral Costero abarca una extensión de 252.065 m², mientras que en su forma de Halófito Costera cubre una extensión de 294.304 m² (Cuadro 12, Figura 43 y Figura 44).

Cuadro 12. Cobertura del suelo al interior del sitio del proyecto en metros cuadrados y porcentaje respecto de la superficie del terreno.

| Tipo de cobertura | | Área o superficie | |
|----------------------------|--------------------|-------------------|---------------|
| | | m ² | % |
| Vegetación de duna costera | Matorral costero | 252.065 | 12.45 |
| | Halófitas costeras | 294.304 | 14.53 |
| Sin vegetación aparente | | 1,478.942 | 73.02 |
| Total | | 2,025.311 | 100.00 |

Con base en las observaciones de campo se elaboró el listado florístico de especies vegetales presentes en el predio y su área de influencia, mismo que se presenta en el Cuadro 13. De estas especies sólo una, la palma chit (*Thrinax radiata*) se encuentra incluida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-

2010, en la categoría Amenazada, que significa que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, tales como deterioro o modificación del hábitat o la disminución del tamaño de sus poblaciones. Por ello, en el diseño del proyecto las obras se proponen fuera del área con presencia de esta especie.

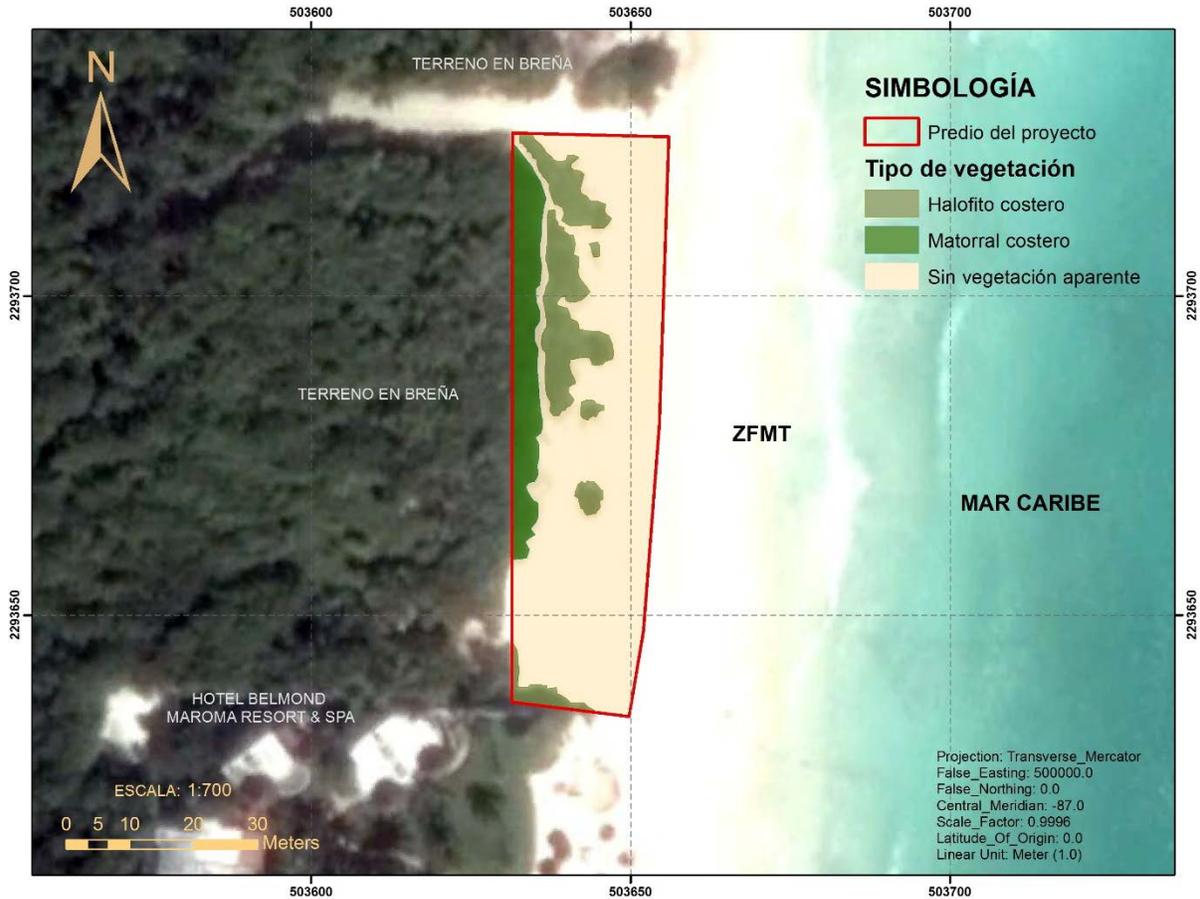


Figura 43. Carta de caracterización vegetal de la cobertura del suelo presente en el predio del proyecto.



Figura 44. Se evidencia que la flora presente en el sitio del proyecto correspondiente a vegetación de duna costera, misma que sólo cubre 26.98% de la superficie.

Cuadro 13. Listado florístico de especies registradas en el sitio del proyecto y su área aledaña inmediata. Se indica con un asterisco las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

| NUM | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN |
|-----|----------------|---------------------------------|---------------|
| 1 | AMARYLLIDACEAE | <i>Hymenocallis littoralis</i> | Lirio de mar |
| 2 | ANACARDIACEAE | <i>Metopium brownei</i> | Chechem negro |
| 3 | BORAGINACEAE | <i>Tournefortia gnaphalodes</i> | Sikimay |

| NUM | FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN |
|-----|---------------|---------------------------------------|--------------------|
| 4 | ASTERACEAE | <i>Ambrosia hispida</i> | Margarita de playa |
| 5 | ASTERACEAE | <i>Bidens pilosa</i> | Aceitilla |
| 6 | EUPHORBIACEAE | <i>Euphorbia dioica</i> | |
| 7 | EUPHORBIACEAE | <i>Euphorbia mesembrianthemifolia</i> | |
| 8 | GODENIACEAE | <i>Scaevola sericea</i> | |
| 9 | FABACEAE | <i>Canavalia rosea</i> | Haba de mar |
| 10 | POACEAE | <i>Cenchrus incertus</i> | Aj mul |
| 11 | POACEAE | <i>Distichlis spicata</i> | Xbaakel ak |
| 12 | POACEAE | <i>Panicum amarum</i> | |
| 13 | POACEAE | <i>Dactyloctenium aegyptium</i> | |
| 14 | ARECACEAE | <i>Thrinax radiata*</i> | Chit |
| 15 | ARECACEAE | <i>Cocos nucifera</i> | Palma de coco |
| 16 | POLYGONACEAE | <i>Coccoloba uvifera</i> | Uva de playa |
| 17 | VERBENACEAE | <i>Phyla nodiflora</i> | |
| 18 | COMBRETACEAE | <i>Terminalia catappa</i> | Almendro |

IV.3.2 Caracterización de fauna silvestre

La fauna asociada a los ecosistemas presentes en el sistema ambiental regional definido para el análisis del proyecto, se estimó en alrededor de 434 especies por la CNEC durante los trabajos de elaboración del ordenamiento ecológico local vigente en Solidaridad (2008). Las aves son el grupo más representativo, porque se compone tanto de especies residentes como migratorias. Entre las más frecuentes en la selva están los pericos (géneros *Amazona* y *Aratinga*), chachalacas (*Ortalis vetula*), charas (*Cyanocorax yucatanicus* y *C. yncas*), carpinteros (género *Melanerpes*) y bolseros (genero *Icterus*); aves rapaces como el halcón negro (*Buteogallus anthracinus*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el milano plumizo (*Ictinia plumbea*) y el zopilote cabeza roja (*Cathartes aura*). Mientras que en la costa reporta como frecuentes a los pelícanos (*Pelecanus occidentalis*), rabihorcado (*Fregata magnificens*) y diversas especies de playeritos.

Entre los mamíferos más importantes asociados a estos ecosistemas, la CNEC (op. cit.) cita al ocelote (*Leopardus pardalis*), tigrillo (*L. wiedii*), leoncillo (*Puma yagouaroundi*), mono araña (*Ateles geoffroyi*), oso hormiguero (*Tamandua mexicana mexicana*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), venado temazate (*Mazama americana*), pecarí de collar (*Pecari tajacu*), mapache (*Procyon lotor*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), coatí (*Nasua narica*), sereque (*Dasyprocta punctata*), el tepezcuintle (*Agouti paca*), así como murciélagos de los géneros *Artibeus*, *Centurio* y *Carollia*. Entre los anfibios y reptiles más representativos se citan *Rhinophrynus dorsalis*, *Tripurion petasatus* y *Lithobates berlandieri* que son especies de *anfibios con estatus de protección*, la iguana rayada (*Ctenosaura similis*), cocodrilo (*Crocodylus acutus* y *C. moreletii*) y la boa (*Boa constrictor*). Además, en las playas se reporta la anidación de tortugas marinas.

Sin embargo, es pertinente señalar que el sistema ambiental regional no está considerado como zona de importancia para la conservación de las aves, ni como un sitio de anidación importante para la fauna silvestre. Y que en el sitio del proyecto o en sus inmediaciones, apenas si se observaron algunos ejemplares de la lagartija playera (*Sceloporus cozumelae*) y algunas aves en tránsito, como chara yucateca (*Cyanocorax*

yucatanicus), ceniztonle (*Mimus gilvus*) y reinita palmera (*Setophaga palmarum*). También se registraron huellas de un ejemplar de mapache (*Procyon lotor*).



Figura 45. En el sitio del proyecto o en sus inmediaciones sólo se observaron algunos ejemplares en tránsito, como la chara yucateca (*Cyanocorax yucatanicus*) y la reinita palmera (*Setophaga palmarum*), y evidencia de paso de mapache (*Procyon lotor*). Como residente, únicamente se observaron un par de lagartijas playeras (*Sceloporus cozumelae*).

IV.3.3 Valor ambiental del sistema ambiental regional

IV.3.3.1. Regiones prioritarias para la conservación

Con el fin de optimizar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones y sitios prioritarios marinos) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), para los cuales, mediante talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquellas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos. Con este marco de planeación regional, se espera orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

La CONABIO instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias (RMP) de México con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés). Respecto a las RMP señala que la vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

Los sitios prioritarios marinos (SHP) constituyen un avance con respecto a las RMP, debido a que contienen una delimitación más detallada y de mayor resolución de los sitios costeros y oceánicos en comparación con las RMP que son áreas generalizadas. Los SHP fueron identificados por medio de un taller efectuado el 4 y 5 de octubre de 2005 y organizado por CONABIO, por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Pronatura, A. C. y The Nature Conservancy (TNC).

En cuanto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), en mayo de 1998 la CONABIO inició el Programa con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país, considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas; lo que sirvió para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Se tiene que el sitio de interés no concurre con ninguna RTP ni con SHP, aunque sí colinda con el SHP número 74; además de sí coincidir en la RMP número 69 y la RHP número 106.

El sitio del proyecto forma parte de la RMP número 63 denominada "Punta Maroma-Nizuc" (Figura 46) que tiene una extensión de 1,005 km². Se caracteriza por zona de poca pesca organizada en cooperativas y libres. Se explotan crustáceos y peces. Crianza de peces en la laguna Nichupté. Turismo de alto impacto, ecoturismo y buceo.

Se trata de una zona con arrecifes, lagunas, playas, dunas costeras, estuarios, que presenta amplia biodiversidad con presencia de moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, esponjas, corales, artrópodos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares, selva baja inundable, zona de reproducción de tortugas y merostomados.

La problemática que enfrenta esta región es a) modificación del entorno por tala de manglar, relleno de áreas inundables, remoción de pastos marinos, construcción sobre bocas, modificación de barreras naturales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras, mercantes y turísticas. Existe deforestación e impactos humanos. Blanqueamiento de corales; b) contaminación por descargas urbanas y falta de condiciones de salubridad c) uso de recursos, presión sobre peces y langostas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
PALAPA PARA EVENTOS EN TERRENOS GANADOS AL MAR

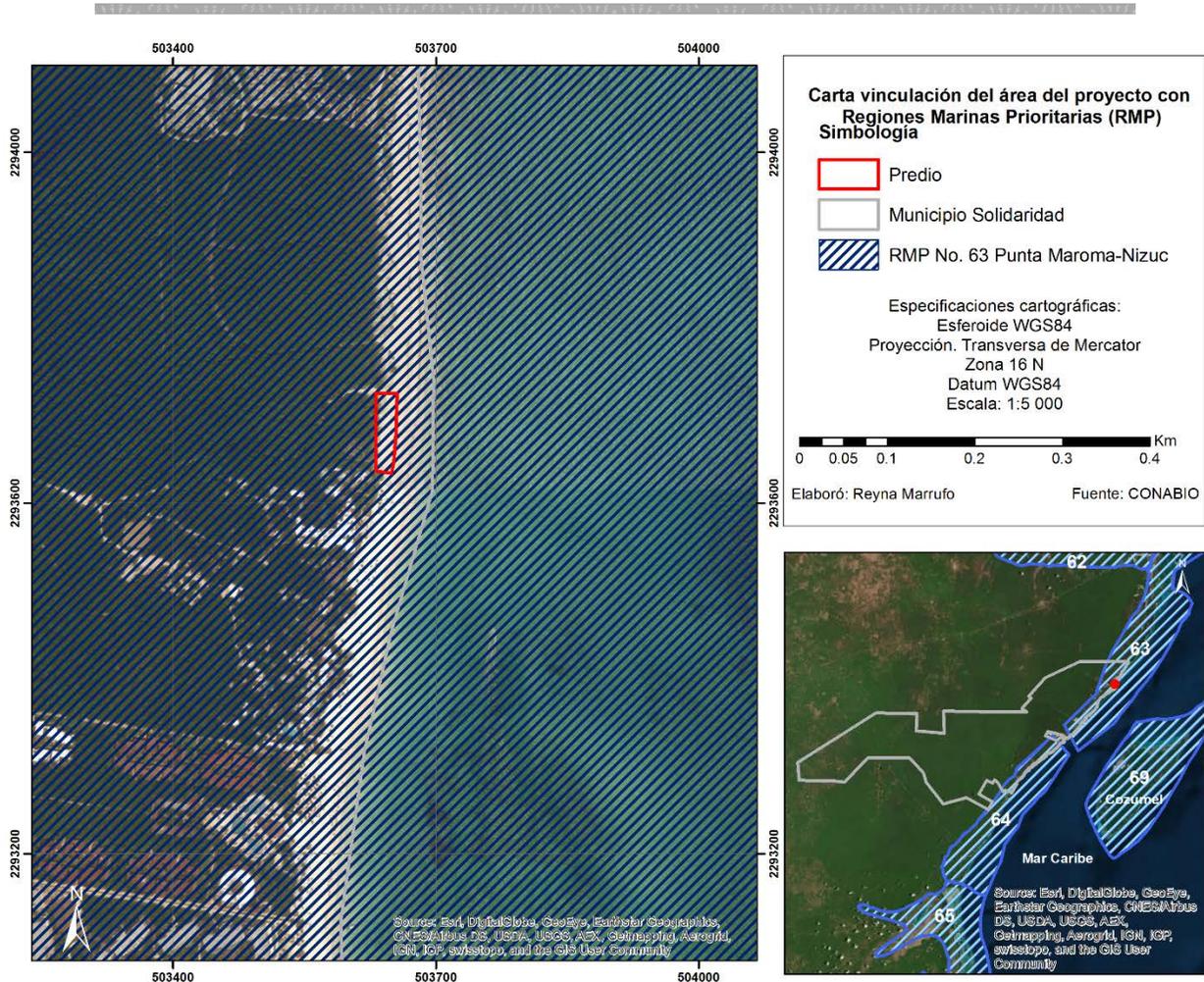


Figura 46. Carta de vinculación del sitio del proyecto con las Regiones Marinas Prioritarias de México.

El sitio del proyecto forma parte de la región hidrológica prioritaria número 105 denominada Corredor Cancún-Tulum (Figura 47)

Las principales actividades económicas son el turismo, el uso forestal y pecuario. Los principales poblados que se asientan sobre esta región son Cancún, Playa del Carmen, Puerto Morelos, Tulum, Akumal y Xel-ha. la cual tiene una extensión de 1,715 km². Sus recursos hídricos principales son las lagunas de Chacmochuch y Nichupté, cenotes, estuarios y humedales (lénticos), así como aguas subterráneas (lóticos).

La problemática que enfrenta esta región es la modificación del entorno por perturbación por complejos turísticos, obras de ingeniería para corredores turísticos, deforestación, modificación de la vegetación (tala de manglar) y de barreras naturales, relleno de áreas inundables y formación de canales. También se ha identificado la contaminación por aguas residuales y desechos sólidos y uso de recursos de manera no sustentable como la pesca ilegal en la laguna de Chacmochuch y plantaciones de coco *Cocos nucifera*.

Por las características del proyecto, cuyo diseño es acorde con los lineamientos ambientales establecidos en los instrumentos de planeación ambiental y urbana aplicables; sus dimensiones que implican el aprovechamiento menor al 35% permitido por el POELMS; la conservación de toda la superficie del terreno

con vegetación de Matorral Costero, así como la reubicación de la vegetación Halófito Costera en el área de aprovechamiento prevista; la inclusión en el diseño del proyecto de infraestructura adecuada para el manejo de residuos sólidos y aguas residuales; se considera que el proyecto no generará impactos significativos que pudieren llegar a afectar esta Región Hidrológica Prioritaria.

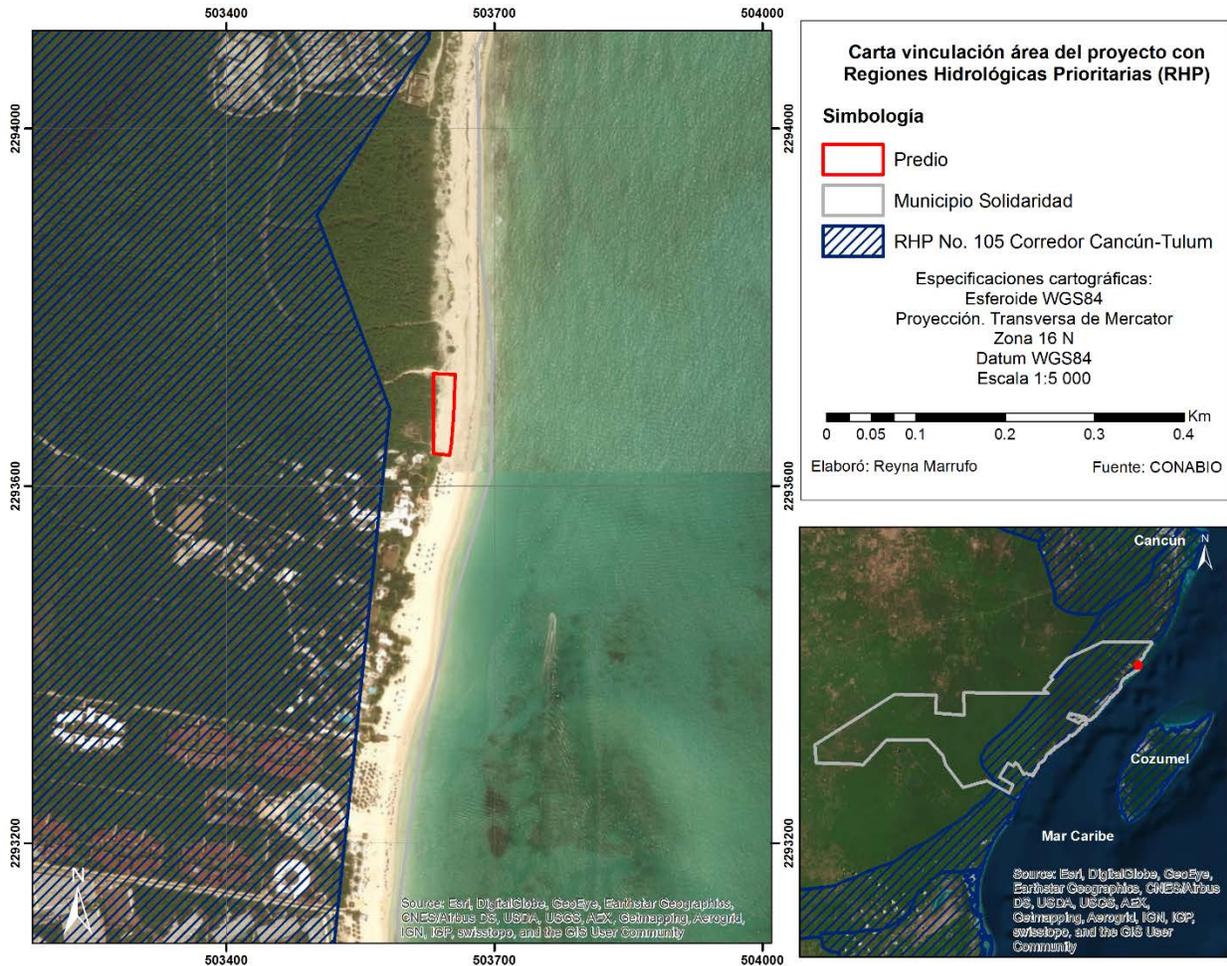


Figura 47. Vinculación del sitio del proyecto con las Regiones Hidrológicas Prioritarias de México.

IV.3.3.2. Sitios prioritarios marinos

El sitio del proyecto no se encuentra inmerso en ningún Sitio Prioritario Marino, el más cercano al área de interés es el Sitio Prioritario Marino número 73 denominado “Humedales costeros y arrecife de Puerto Morelos” (Figura 48) y corresponde a una zona costera, con diversidad biológica alta en corales, moluscos poliquetos, equinodermos, crustáceos y peces, la especie clave en el área son los manglares, y como endemismos se presenta *Cascabela gaumeri* (Akits), *Thrinax radiata* (palma Chit), *Pseudophoenix sargentii* (palma kuka), *Coccothrinax readii* (palma nakax) y *Beaucarnea plabilis* (Despeinada); la importancia del sitio radica en su alta biodiversidad, así como en el desarrollo de humedales de agua dulce únicos en la zona nororiental del Estado de Quintana Roo, con régimen estacional de inundación que puede durar semanas, meses o todo el año cubiertos de agua dulce exclusivamente.

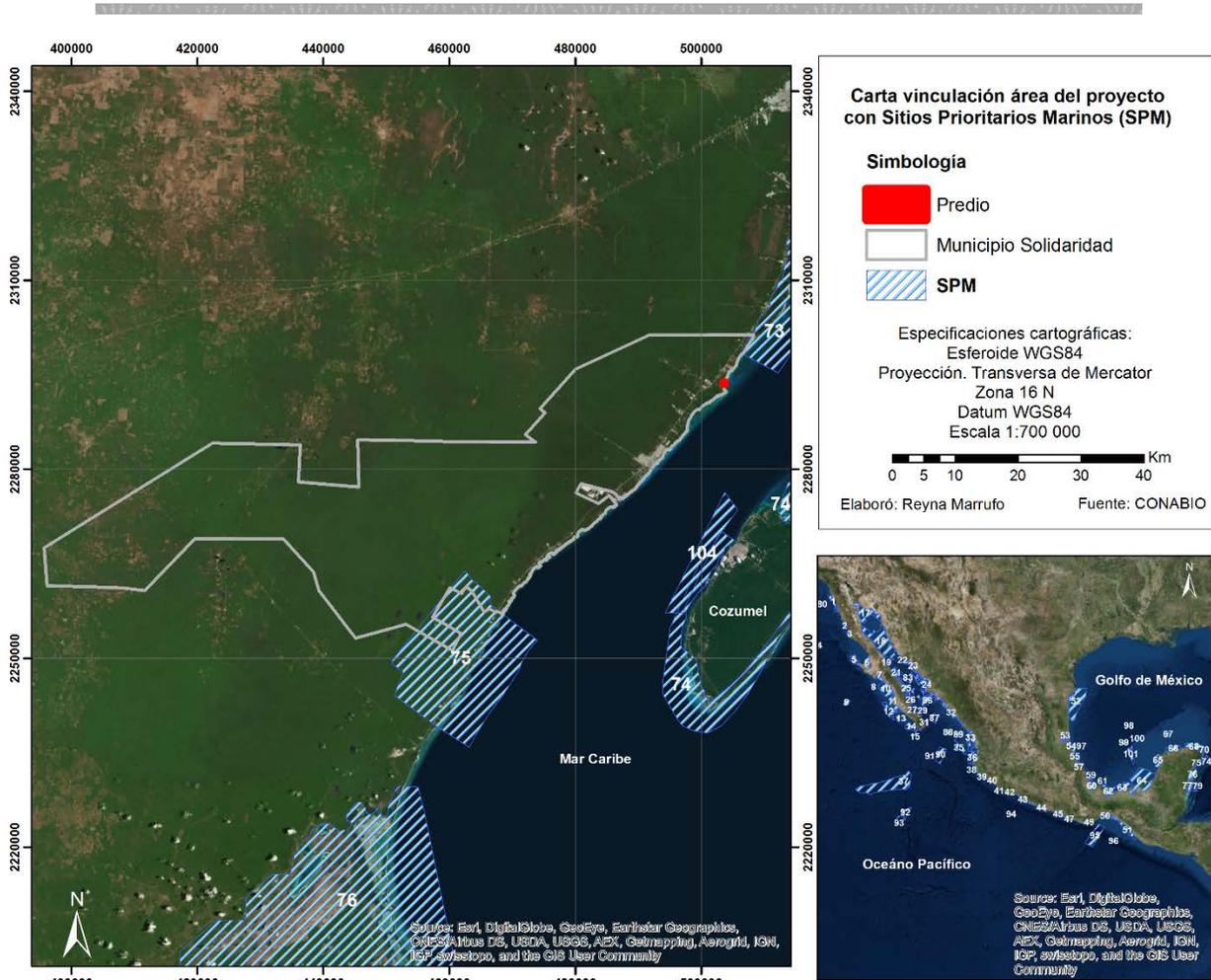


Figura 48. Vinculación del sitio del proyecto con Sitios Prioritarios Marinos de México.

IV.3.3.3. Área de importancia para la conservación de las aves

El programa de las áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS) surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área.

El sitio del proyecto no forma parte de ninguna AICA, lo cual se puede observar en la Figura 49, la más próxima al sitio de estudio es la AICA 117 denominada Corredor Central Vallarta-Punta Laguna que tiene una extensión de 176,424.84 km². Las principales actividades económicas son la ganadería, la actividad forestal, el turismo, la conservación y agricultura. Se considera que la integridad del AICA está amenazada por el turismo, la introducción de especies exóticas, la deforestación, la agricultura.

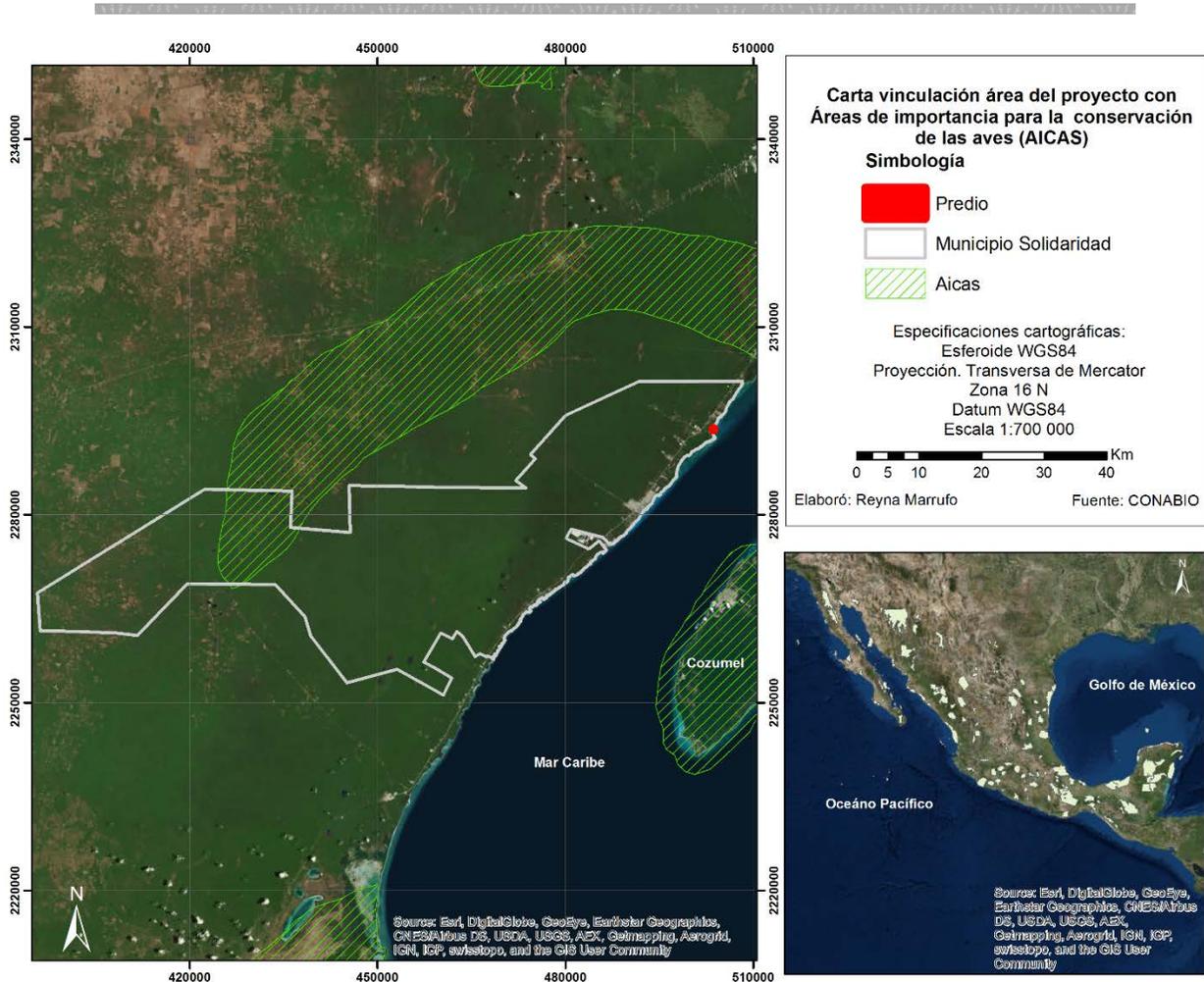


Figura 49. Vinculación del sitio del proyecto con las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.

La mayor parte de su población se concentra en el poblado de San Miguel que junto con la zona turística se concentran en la zona norte. La mayor parte del territorio se encuentra inalterado ya que las actividades agrícolas y ganaderas se restringen a pequeñas áreas de uso familiar y a que se considera casi en su mayoría una zona de reserva. Existe una colección de referencia de especies de aves presentes en el área, entre residentes y migratorias; en el Instituto de Biología UNAM de 501 ejemplares y una de 201 ejemplares en ECOSUR, Chetumal.

IV.3.3.4. Sitios RAMSAR

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, llamada la Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. La misión de la Convención es “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo” (Official site of the secretariat for the Convention on Wetlands).

El Convenio de Ramsar o Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitats de Aves Acuáticas, fue firmado en la ciudad de Ramsar, Irán, el 2 de febrero de 1971 y entró

en vigor en 1975. En diciembre de 2000 contaba con 123 Partes Contratantes (Estados miembros) en todo el mundo (ProDiversitas). México se adhiere a la Convención a partir del 4 de noviembre de 1986 al incluir a la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos como humedal de importancia internacional. En febrero de 2008, existían 158 partes contratantes, dando un total de 1,720 sitios designados, cubriendo un área de 159 millones de hectáreas. México, por su parte, cuenta con 112 sitios Ramsar en una superficie de ocho millones de hectáreas (CONANP).

En Quintana Roo existen 12 sitios incorporados (claves 1320, 1323, 1329, 1343, 1351, 1353, 1360, 1364, 1449, 1763, 1777 y 1921), más dos que comparte con el estado colindante de Yucatán (claves 332 y 1332), aunque ninguno se traslapa con el sitio de interés como puede observarse en la Figura 50

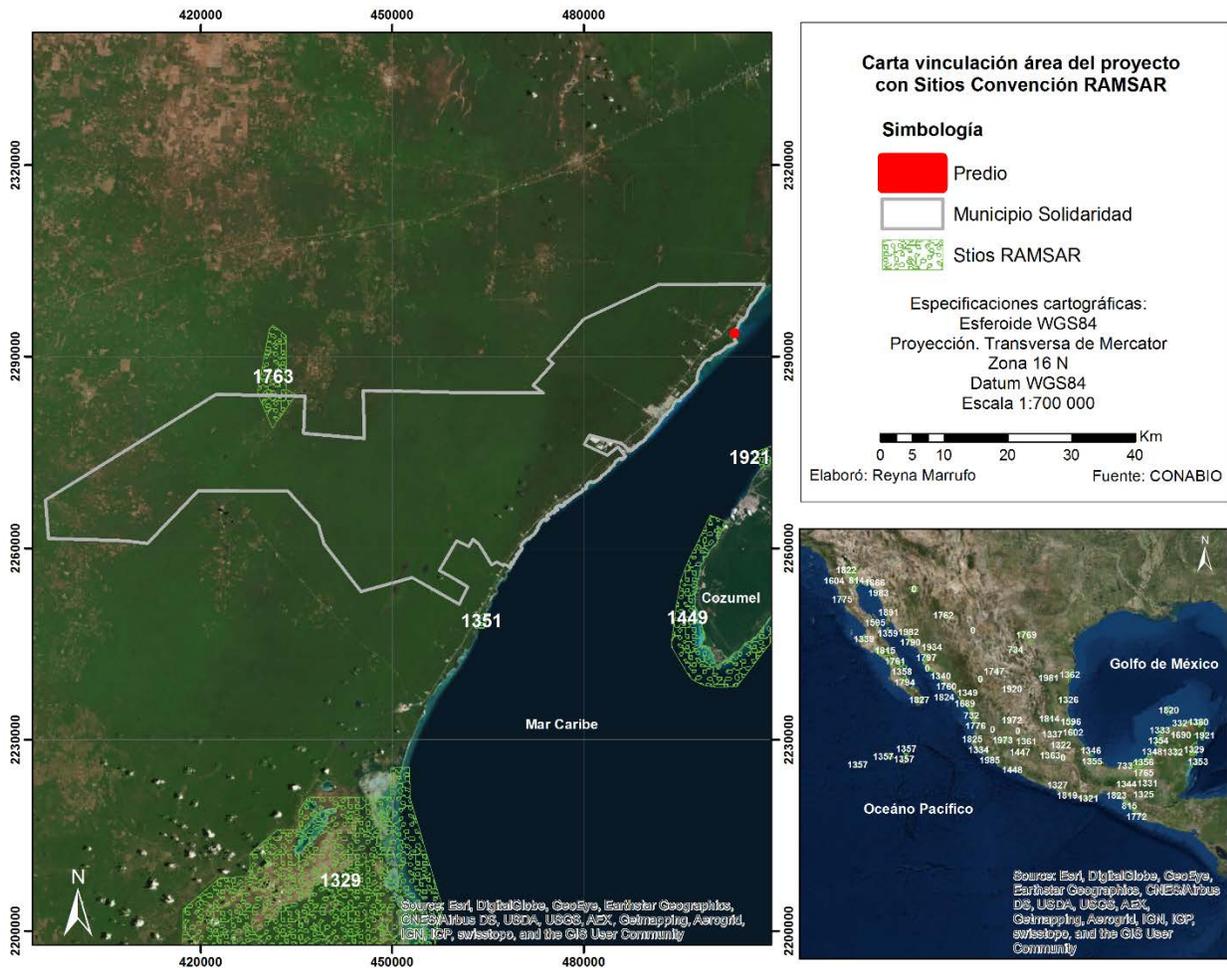


Figura 50. Vinculación del sitio del proyecto con los sitios RAMSAR de México.

IV.4. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL: MEDIO SOCIOECONÓMICO

Debido a la carencia de información específica de las características del medio socioeconómico al nivel del Sistema Ambiental, se optó por describir las características del Municipio de Solidaridad, que es la unidad geográfica más pequeña para la cual se tiene información oficial disponible.

IV.4.1 Demografía

De acuerdo con cifras del Censo de Población y Vivienda del 2010, en el municipio de Solidaridad hay 159,310 habitantes permanentes, de los cuales 52.4% son hombres y 47.6% son mujeres. La edad mediana de los habitantes de Solidaridad es de 24 años. La actividad principal es el turismo.

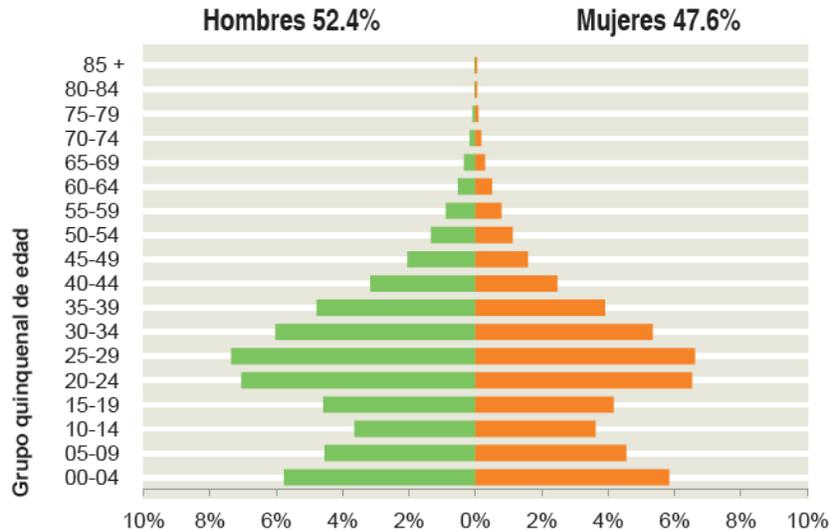


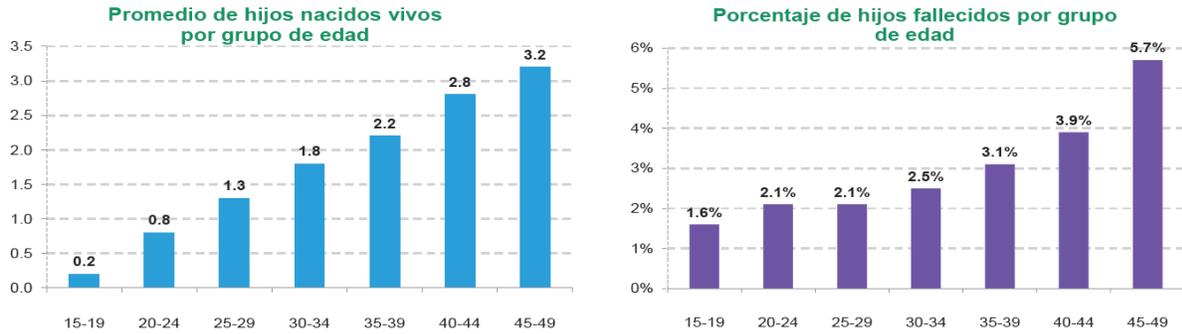
Figura 51. Pirámide de población y distribución por sexo del Municipio de Solidaridad.

Este crecimiento acelerado de la población ha derivado en una rápida sustitución de las áreas naturales por áreas urbanas, debido a la presión que ejerce la creciente demanda para el desarrollo de vivienda, fuentes de empleo, bienes y servicios, particularmente en los alrededores de Playa del Carmen y en general en el corredor turístico denominado Riviera Maya.

De acuerdo con los datos obtenidos en el último Censo de Población y Vivienda, en el municipio se observa que el mayor grupo de población corresponde a la división quinquenal de 25 a 29 años, en segundo lugar, de 20 a 24 años y de 30 a 34 años y 00 a 04 años empatados en tercer lugar. La población total de acuerdo con el último censo es de 159,310 personas, que representa el 12 % de la población del Estado.

De acuerdo con el Censo de General de Población y vivienda 2010, a lo largo de su vida, las mujeres entre 15 y 19 años han tenido en promedio 0.2 hijos nacidos vivos, mientras que este promedio es de 3.2 para las mujeres entre 45 y 49 años. Asimismo, las mujeres entre 15 y 19 años, se registran 2 fallecimientos por cada 100 hijos nacidos vivos, mientras que para las mujeres entre 45 y 49 años el porcentaje es de 6.

Cuadro 14. Fecundidad y mortalidad para el Municipio de Solidaridad, reportada en el Censo General de Población y vivienda 2010.



El Municipio de Solidaridad es un centro de atracción de migrantes. Como factores de atracción se pueden citar la amplia oferta de empleo en el sector turístico y los servicios conexos, el crecimiento económico sostenido de los últimos 15 años y la conformación de redes sociales de los primeros migrantes que acogen a los recién llegados.

De acuerdo con las estadísticas del INEGI, 2010, al estado de Quintana Roo llegaron un total de 143 mil 899 personas a vivir al estado, cuya procedencia del resto de las entidades del país principalmente. De cada 100 personas 16 provenían de Yucatán, 15 de Chiapas, 14 de Tabasco, 13 del Distrito Federal y 12 de Veracruz.

IV.4.2 Características socioeconómicas

En tan sólo Quince años, Playa del Carmen pasó de ser una villa de pescadores a un destino turístico de interés mundial, generadora de una derrama económica estimada en mil 700 millones de pesos, hasta el año 2010 (Gobierno del Municipio de Solidaridad, 2011).

En el 2010 de cada 100 personas de 12 y más, 69 participaban en las actividades económicas, de cada 100 de estas personas, 96 tienen alguna ocupación. De la población económicamente activa que representa el 68.5% del total de la población, 84.8 son hombres, mientras que el 50.1% son mujeres; mientras que de un total de 3.6% refiere a población no ocupada, siendo 4.0% hombres y 2.8% mujeres.

Distribución de la población de 12 años y más no económicamente activa según tipo de actividad

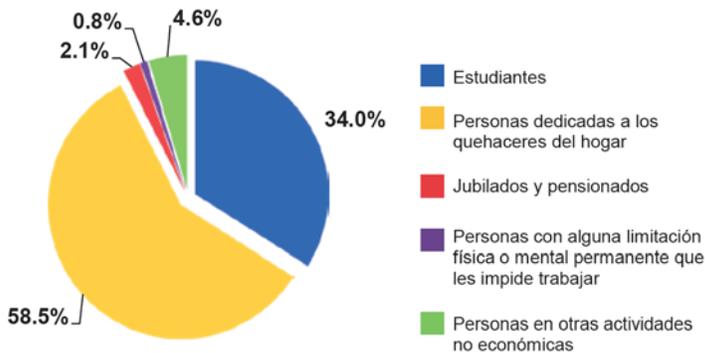
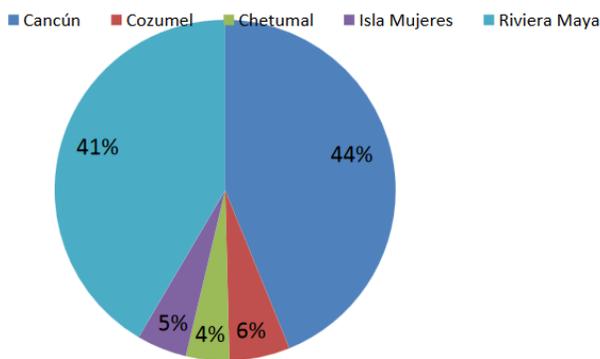


Figura 52. Características económicas del municipio de Solidaridad.

El Municipio de Solidaridad reporta un egreso bruto de \$1,535,913,610 de pesos, canalizando \$175,396,214 a servicios generales, \$396,943,408 a obra pública.

De acuerdo con los indicadores turísticos emitidos por SEDETUR para el periodo enero-abril 2016, la Riviera Maya reportó una afluencia de 1,568,965 turistas, cifra que representa 41.52% del total de turistas registrados para Quintana Roo en ese periodo; así como una ocupación hotelera de 85.4%, con estancia promedio de 6 días –la mayor del estado- y una derrama económica de 988.45 mdd para ese periodo, con un gasto promedio por visitante por estancia de \$630 dólares.

Figura 53. Afluencia de turistas para el periodo enero-abril de 2014. Fuente: SEDETUR 2016.



IV.4.2.1. Actividades Económicas

En el sistema ambiental regional no se registran poblados o asentamientos humanos, pero existen al menos 24 desarrollos turísticos hoteleros (Cuadro 15), en su mayoría de la categoría 5 estrellas, que en conjunto cuentan con 8,212 cuartos hoteleros, que representan 19.55% de la oferta de cuartos hoteleros en la Riviera Maya, que de acuerdo con SEDETUR contaba al término de 2014 con 394 hoteles con 42,011 cuartos hoteleros.

Cuadro 15. Complejos turísticos ubicados a lo largo del sistema ambiental.

| Nombre del complejo turístico | Número de habitaciones | Tipo |
|-------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Grand Velas Riviera Maya | 539 habitaciones | Cinco Diamantes AAA* |
| Fairmont Mayakoba | 401 habitaciones | Cuatro Diamantes AAA* |
| Blue Diamond Riviera Maya | 540 habitaciones | 5 estrellas |
| Blue Bay Grand Esmeralda | 979 habitaciones | 5 estrellas |
| Hacienda Tres Ríos | 273 habitaciones | 5 estrellas |
| El Dorado Maroma | 99 habitaciones | 5 estrellas |
| El Dorado Royal | 476 habitaciones | Cuatro Diamantes AAA* |
| El Dorado Casitas Royal | 412 habitaciones | Cinco Diamantes AAA* |
| Iberostar Grand Hotel Paraíso | 310 habitaciones | 5 estrellas |
| Iberoestar Paraíso del Mar | 388 habitaciones | 5 estrellas |
| Iberostar Paraíso Beach | 424 habitaciones | 5 estrellas |
| Iberostar Paraíso Maya Hotel | 432 habitaciones | 5 estrellas |
| Iberostar Paraíso Lindo | 446 habitaciones | 5 estrellas |
| Valentín Imperial Maya | 540 habitaciones | 5 estrellas |
| Banya Tree Mayakoba | 117 villas | 5 estrellas |

| Nombre del complejo turístico | Número de habitaciones | Tipo |
|-------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Rosewood Mayakoba | 130 habitaciones | 5 estrellas |
| Secrets Capri Riviera Cancun | 290 habitaciones | Cuatro Diamantes AAA* |
| Ocean Maya Royal by H10 | 320 habitaciones | 5 estrellas |
| Catalonia Playa Maroma | 400 habitaciones | 5 estrellas |
| Hotel Amarte | 24 bungalows | 5 estrellas |
| The Grand Bliss Riviera Maya | 30 habitaciones | 5 estrellas |
| Mayan Palace Riviera Maya | 402 habitaciones | Cuatro Diamantes AAA* |
| Ocean Breeze Riviera Maya | 98 habitaciones | 5 estrellas |
| Grand Luxxe Riviera Maya | 142 villas | 5 estrellas |

*American Automobile Association (AAA por sus siglas en inglés)

IV.4.3 Infraestructura social y de comunicaciones⁴

Solidaridad es un municipio en crecimiento constante y sostenido, por lo tanto, se requiere de una infraestructura social que pueda cubrir las necesidades de la población, lo cual constituye un gran reto. En 2008 se contaba con la siguiente estructura:

Salud (Dirección de Salud del Ayuntamiento de Solidaridad).

| Clínicas particulares | Clínicas de asistencia social | Clínicas municipales |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| Clínica del Carmen | I.M.S.S. | Centro de Salud Colosio |
| Unidad Médica del Carmen UMI | UNIDAD Médica Integral (SESA) | Unidad Integral de la Mujer |
| Emergencia Médicas del Caribe | I.S.S.S.T.E. | Unidad de Salud Guadalupana |
| Clínica Santa Fe | Cruz Roja | Centro de Medicina Alternativa |
| Hospital Playa Med | | Unidad de Salud de Puerto Aventuras |
| Médica Maya | | |

Estructura Educativa (Dirección de Educación y Bibliotecas del Ayuntamiento de Solidaridad).

| Tipo | Preescolar | Primaria | Secundaria | Media Superior | Superior | Especiales |
|---------|------------|----------|------------|----------------|----------|----------------------------------|
| PÚBLICA | 25 | 39 | 5 Y 1 | 3 | 1 | Centro de Atención Múltiple ICAT |
| PRIVADA | 7 | 9 | 5 | 2 | 1 | |

Es importante agregar que en el municipio se cuenta con los Centros de Atención a la Mujer del Sistema Municipal para el Desarrollo Integral de la Familia, los cuales son especializados para la atención de casos de violencia familiar. El DIF tiene bajo su cargo tres centros dedicados a la atención de los Adultos Mayores, en la Colonia Gonzalo Guerrero, “La Estancia de Día para la Tercera Edad”, en la colonia Ejidal el “Club Fuente de la Sabiduría” y en la colonia 28 de julio el “Centro Especializado para Adultos Mayores”, donde se brindan diversos talleres y servicios a 130 personas, de quienes acuden el 95% son mujeres y sólo un 5% son hombres.

⁴ Carta Informativa Básica del Municipio de Solidaridad, H. Ayuntamiento de Solidaridad, 2008.

Para la comunicación marítima existe una terminal en Playa del Carmen con un muelle para las embarcaciones de ruta a Cozumel y para el servicio de tender a los cruceros turísticos internacionales que llegan frecuentemente. En cuanto a la comunicación aérea, se atiende con un aeródromo para aviones de corto alcance, que hacen el servicio entre Playa del Carmen y otros centros turísticos situados a corta distancia, sobre todo Cozumel. La Carretera Federal No. 307 es el principal soporte de la red regional de comunicaciones y cumple la función de conectar el norte y el sur del estado. Su función original es la de conducir flujos vehiculares en viajes interurbanos, es decir entre localidades, por lo que su operación tiene características de vía regional (flujo continuo, alta velocidad, amplitud en diseño geométrico, alta resistencia en superficie de rodamiento, etc.).

Al interior del sistema ambiental regional definido se cuenta con una red de drenaje sanitario y una planta de tratamiento de aguas residuales la cual opera bajo la supervisión de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno del Estado de Quintana Roo. También se cuenta con un sitio para la disposición final de residuos sólidos operado por el Ayuntamiento de Solidaridad, que presta a su vez el servicio de recolección y traslado de residuos sólidos urbanos a través del Servicio de Limpia Municipal.

IV.4.4 Atractivos culturales y turísticos

La diversidad cultural de Solidaridad se puede contemplar en las instalaciones del Centro Cultural de Playa del Carmen, así como en el Centro Cultural La Ceiba, lugares donde se presentan exposiciones pictóricas, esculturales y artesanales entre otras. Se realizan talleres y cursos de literatura, pintura, música danza, teatro y muchas más, para toda la población. La Quinta Avenida es el punto de reunión más famoso de Playa del Carmen, donde abundan todo tipo de restaurantes, bares y antros de ambiente cosmopolita, así como un centro comercial con tiendas de ropa, joyerías y boutiques exclusivas.

Solidaridad, parte integrante del Destino Turístico conocido en el mundo como la Riviera Maya, es uno de los destinos más atractivos del Caribe mexicano, cuenta con hermosas playas de suave oleaje, como Playa Paamul y Playa Paraíso, ideales para descansar y tomar el sol, así como para la práctica de una gran variedad de deportes acuáticos como buceo, snorkel, windsurf, kitesurf, pesca deportiva. Otro atractivo son los parques ecológicos de Xcaret y Xel-Ha, así como zonas arqueológicas en su interior o la de Xaman-Ha localizada al interior del Fraccionamiento Playacar.

IV.5. DIAGNOSTICO AMBIENTAL

El sistema ambiental regional definido es un área con desarrollo y aprovechamiento actualmente normado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local vigente, el cual establece los lineamientos de uso e intensidad de uso del territorio, atribuyéndole una política de Conservación con vocación del uso de suelo preponderante Turístico.

Las características geológicas que prevalecen en este sistema ambiental lo definen como una estructura relativamente joven, de origen sedimentario con formaciones rocosas sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico marino que han dado forma a una losa caliza consolidada con fracciones en proceso de consolidación. Las áreas de recarga del acuífero se ubican alejadas de la costa, pues la sección más próxima al mar tiene bajas posibilidades de funcionar como acuífero. Debido a la composición geológica del sistema ambiental regional, éste carece de cuerpos de agua superficiales de importancia, así como de corrientes superficiales. Presenta un relieve de planicies ligeramente onduladas,

con numerosas cavidades de disolución, lo que favorece el drenaje subterráneo; asimismo, presenta una cuenca endorreica en la que se desarrolla vegetación de manglar y selva baja perennifolia, aprovechando que el volumen de precipitación anual permite conservar áreas inundables todo el año, casi siempre.

En el sistema ambiental regional de este proyecto son evidentes los procesos de urbanización, para la operación de fraccionamientos turísticos y comerciales, pues no se registran asentamientos humanos, industriales o de Equipamiento. Derivado de los aprovechamientos, así como de las vialidades en operación que atraviesan perpendicularmente el área para conectar los desarrollos establecidos en la costa con la carretera federal 307, hay grandes zonas alteradas. Sin embargo, es necesario reconocer que aún existen grandes extensiones con vegetación de selva, y de dunas costeras en proceso de recuperación y manglares, que se conservan en parte por las medidas de control que emanan de la legislación ambiental y en parte por su resiliencia. Sin embargo, el sistema ambiental regional no forma parte de un área de importancia para la conservación de especies ni está considerado como un sitio importante para la anidación o reproducción.

Aunque para el sistema ambiental regional se reportan los ecosistemas de Selva Mediana Subperennifolia, Manglar y Vegetación de Dunas Costeras, en el área de influencia del proyecto solamente se registró este último y áreas naturalmente sin vegetación (playas). La vegetación de dunas costeras presenta en su sección más alejada del mar forma de Matorral Costero y en la más cercana forma de Halófito Costero. Desde el punto de vista de la complejidad estructural, la riqueza de especies y abundancia, el Matorral Costero es más importante que la vegetación Halófito Costero, sin embargo, en ambos ambientes se reconocieron especies de importancia. En el Matorral Costero destaca la presencia de la palma Chit (*Thrinax radiata*), mientras que en la vegetación Halófito Costero destaca la presencia de la lagartija playera *Sceloporus cozumelae*; además que, potencialmente, la playa puede ser sitio de anidación de tortuga marina.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE GENERA EL PROYECTO.

De acuerdo con Conesa Fernández-Vítora (1997) y Gómez Orea (1999), el proceso de evaluación del impacto ambiental inicia con la identificación de las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos; en segundo término, se procede a valorar los impactos para determinar su grado de significancia y, por último, se establecen las medidas preventivas, correctivas o compensatorias necesarias.

No debe perderse de vista que el propósito de la evaluación del impacto ambiental, según el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es establecer 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 ambiente.

Por lo tanto, en el proceso de evaluación del impacto ambiental únicamente se está interesado en identificar y mitigar aquellas modificaciones imputables al proyecto que potencialmente puedan ser causantes de contingencia ambiental⁵, desequilibrio ecológico⁶, emergencia ecológica⁷ o daño ambiental irreversible⁸, puesto que son éstas y no otras las que se consideran significativas para determinar la viabilidad del proyecto.

V.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS

De entre toda la gama de acciones que intervienen en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental, susceptibles de producir impactos concretos en cualquiera de las etapas del proyecto, se deben seleccionar aquellas que sean relevantes, excluyentes/independientes, fácilmente identificables, localizables y cuantificables (Gómez Orea, 1999), ya que algunas de ellas no son significativas desde el punto de vista ambiental porque no modifican o alteran el ambiente o los recursos naturales, o bien porque su efecto es bajo o se puede anular con la adecuada y oportuna aplicación de medidas de prevención o mitigación.

Por otro lado, para la identificación de acciones, según Conesa Fernández-Vítora (1997), se deben diferenciar los elementos del Proyecto de manera estructurada, atendiendo entre otros los aspectos que modifican el uso del suelo, que implican emisión de contaminantes, acciones derivadas de almacenamiento de residuos, acciones que implican sobreexplotación de recursos, acciones que implican

⁵ Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas (LGEEPA, Art. 3, frac. VIII).

⁶ La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos (LGEEPA, Art. 3, frac. XII).

⁷ Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que, al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas (LGEEPA, Art. 3, frac. XVI).

⁸ Toda pérdida, deterioro o menoscabo que se realice en cualquiera de los elementos que conforman un ecosistema, un recurso biológico o natural, o en los que condicionan la salud o la calidad de vida de la población, como resultado de la actividad humana, que no es posible revertir o restaurar.

sub-explotación de recursos, acciones que actúan sobre el medio biótico, acciones que dan lugar al deterioro del paisaje, acciones que repercuten sobre las infraestructuras, acciones que modifican el entorno social, económico y cultural, acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad ambiental vigente. Tales acciones y sus efectos deben quedar determinados al menos en intensidad, extensión, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad y momento en que intervienen en el proceso.

Para la identificación de las acciones susceptibles de causar impactos se tomó en cuenta la descripción del proceso constructivo incluida en el capítulo II de este manifiesto.

V.1.1 Acciones que modifican el uso del suelo

Se entiende por “usos” los fines particulares a que podrán dedicarse determinadas zonas, áreas o predios de una región dada; en tanto que los “destinos” son los fines públicos que a se prevea dedicar determinadas zonas, áreas o predios de una región dada. En conjunto ambos determinan la utilización del suelo y, para que sean legalmente aplicables, deben estar plasmados en los instrumentos de planeación ambiental y/o urbana que establecen las leyes mexicanas y haber sido publicados oficialmente.

Los usos del suelo en la zona de interés están establecidos por Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, que es el instrumento de política ambiental vigente. De acuerdo con éste, el sitio de interés se ubica en la UGA 17, denominada Corredor turístico Punta Brava – Xcalacoco, una política ambiental de Conservación, vocación de uso del suelo Turística y los usos de suelo condicionados Turístico, Ecoturístico, Suburbano, UMA’s, Deportivo, Parque Recreativo, Comercial, Equipamiento, Reserva Natural y Marina; asimismo, está determinado por el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Solidaridad 2010-2050 que ubica al sitio de interés en la Zona Turística (ZT), donde el uso de suelo es Turístico.

En este contexto, el proyecto no modifica el uso de suelo establecido en los instrumentos de planeación aplicables, toda vez que el uso que se pretende dar al sitio del proyecto -construcción y operación de una palapa para eventos- se apegan al uso del suelo Turístico establecido en los instrumentos de planeación urbana y ambiental.

V.1.2 Acciones que implican emisión de contaminantes

Durante la construcción se podrán utilizar motosierras para cortar la madera, mismas que durante su operación liberan al ambiente gases contaminantes y generarán ruido. Sin embargo, la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006 exceptúa los vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera, por lo que este impacto potencial se excluye de la evaluación. Por otra parte, su empleo conlleva el riesgo de derrame de combustibles o aceites, los cuales son potencialmente contaminantes y aunque no se anticipa utilizar volúmenes elevados que puedan representar un riesgo real de impacto significativo, es necesaria la implementación de medidas de mitigación que prevengan esta situación, durante el almacenamiento y despacho de hidrocarburos, mismas que se han previsto.

Para prevenir el riesgo potencial de contaminación del suelo o el mar por efecto de fecalismo al aire libre, el cual podría presentarse durante la etapa de construcción, se han previsto precauciones como la dotación de infraestructura sanitaria para los trabajadores, de tal suerte que no comprometan las áreas sensibles dentro del sitio del proyecto o su entorno inmediato. También se ha previsto reglamentar la

obligatoriedad del uso de los sanitarios, por lo que no se anticipan impactos ambientales significativos asociados a este evento.

Para prevenir la contaminación del suelo o el mar por causa de la generación de aguas negras durante la etapa de operación, se ha previsto dotar al proyecto de una red hidrosanitaria interna que estará conectada a la red del hotel Belmond Maroma Resort & Spa, que conduce a una planta de tratamiento de aguas residuales, de tal suerte que no se descarguen al mar. Para mayor seguridad, se contará con un programa de mantenimiento preventivo con cuya aplicación se minimizará el riesgo de fugas por deterioro de la red. Sin embargo, como la red será subterránea siempre estará latente su deterioro y el riesgo de fuga estará presente durante toda la etapa de operación.

Como únicamente se conservarán en el sitio del proyecto plantas nativas, no se anticipa el uso de agroquímicos. Para establecer el cerco sanitario a que obliga la Secretaría de Salud en los sitios en los que se preparan o sirven alimentos, se contratará los servicios de una empresa autorizada para que coloque trampas cebaderas que utilicen sustancias o productos permitidos por la COFEPRIS o la CICOPLAFEST o ambos, y en las dosis y con las frecuencias recomendadas por el fabricante. Así, el uso de los productos químicos señalados, siempre que se utilicen en las dosis y de acuerdo con las recomendaciones indicadas por los fabricantes, no representará un riesgo para el ambiente.

Durante la operación, dada la naturaleza del proyecto, se anticipa la generación eventual de ruido, el cual deberá mantenerse dentro de los niveles estipulados por la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Para ello, sólo se prevé el uso de fuentes de emisión al interior de la palapa y no en exteriores; sin embargo, debido a la falta de barreras físicas en las inmediaciones del sitio del proyecto, dada su ubicación, no se descarta cierta afectación al entorno.

V.1.3 Acciones derivadas de almacenamiento de residuos sólidos

Durante todas las etapas del proyecto se ha previsto el acopio temporal de residuos sólidos en el sitio del proyecto y su traslado y almacenamiento al interior de las cámaras del hotel Belmond Maroma Resort & Spa, que efectúa su disposición de manera continua a través de recolectores autorizados, conforme al plan de manejo autorizado a la promovente.

En la etapa de construcción aplicarán las estrategias indicadas en el Plan de manejo de residuos de la construcción elaborado para el proyecto (anexo), que incluye dotar al área de trabajo de contenedores de residuos sólidos rotulados para propiciar la segregación de residuos orgánicos e inorgánicos; el uso de señales y carteles informativos para propiciar un buen manejo de residuos; charlas de educación ambiental; y supervisión de obra.

Para la etapa de operación, de conformidad con la legislación estatal, se modificará el Plan de manejo de residuos sólidos autorizado a la empresa Plan Costa Maya, S.A. de C.V. por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo, para la operación del hotel Belmond Maroma Resort & Spa, a fin de incluir la operación del proyecto Palapa para eventos en terrenos ganados al mar.

Conforme a dichos planes de manejo, durante todas las etapas del proyecto se ha previsto la recuperación de residuos sólidos reciclables, tales como plásticos (PET, PEAD), metales (Aluminio, hierro y latón), vidrio de botella y cartón corrugado. Por tanto, no se anticipan impactos significativos al ambiente derivados de la generación y almacenamiento temporal de estos residuos.

V.1.4 Acciones que implican sobreexplotación de recursos

La sobreexplotación de los recursos naturales se produce cuando se extraen del medio natural los organismos o recursos naturales o se explota los ecosistemas a un ritmo mayor que el de su regeneración natural.

En este sentido, se deberá asegurar que los recursos forestales que demandará el proyecto se obtengan de áreas forestales bajo manejo y que estén autorizadas por la Federación. Para ello, se exigirá al contratista que presente copia de la remisión forestal correspondiente y que ampare la legal procedencia de los recursos forestales que introduzca al terreno para el desarrollo del proyecto. Cumplida esta condición, no hay razón para suponer la sobreexplotación de los recursos.

V.1.5 Acciones que implican la subexplotación de recursos

La subexplotación de un recurso ocurre cuando éste no se aprovecha o su aprovechamiento se hace por debajo de su umbral de capacidad de explotación. Para el proyecto que nos ocupa, el territorio es el recurso que se debe considerar y la capacidad de explotación es la que está determinada por el ordenamiento ecológico, ya que de acuerdo con la LGEEPA, artículo 3, fracción XXIV *éste es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.* En este contexto, el Programa de ordenamiento ecológico local del Municipio de Solidaridad, establece en su criterio de regulación general CG-25 que *la superficie que se permite ocupar en un predio será el área de aprovechamiento máxima permitida para el desplante de las obras provisionales o definitivas proyectadas, incluyendo obras de urbanización (red de abasto de agua potable, red de alcantarillado sanitario, planta de tratamiento de aguas residuales o fosas sépticas, red de electrificación y alumbrado, obras viales interiores, estacionamientos y las que se requieran para la incorporación del proyecto a la red vial), las obras o edificaciones de que conste el proyecto, así como los jardines, áreas públicas, albercas y áreas verdes;* y el criterio específico CE-27 aplicable al sitio de interés señala que *la superficie máxima de aprovechamiento no podrá exceder del 35% del predio.*

En este contexto, la superficie máxima que se puede aprovechar en el predio es de 708.859 m², y no hacerlo para el establecimiento de una actividad productiva debe ser considerado como subexplotación del recurso “territorio” y conlleva la pérdida de recursos económicos, sin justificar la inversión en costo ambiental, equipamiento e infraestructura, que han erogado el Gobierno del Estado de Quintana Roo y el Municipio de Solidaridad para propiciar el desarrollo de la región.

Al respecto, se señala que el proyecto aprovechará 633.432 m², superficie que representa 31.28% de la superficie del sitio del proyecto, y aunque está por debajo del umbral permitido, al menos propone una actividad que generará una derrama económica con beneficios directos en Solidaridad, Quintana Roo.

V.1.6 Acciones que actúan sobre el medio biótico

El medio biótico, entendido como el conjunto de elementos vivos que conforman el ambiente, está representado en sitio del proyecto y su área de influencia por vegetación de duna costera, conformada por vegetación de Matorral Costero y vegetación Halófito Costera, mientras que en el sistema ambiental

regional hay además vegetación de selva mediana subperennifolia y manglares; y, asociados a todos estos ambientes hay diversas especies de fauna silvestre.

En el sitio del proyecto el 73.02% del terreno carece de vegetación y 26.98% presenta vegetación de Duna Costera en la cual se encuentran especies protegidas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, tanto vegetales (*Thrinax radiata*) como animales (*Sceloporus cozumelae*), por ello se decidió diseñar el proyecto conservando la totalidad de la superficie con Matorral Costero y tomar acciones para minimizar la afectación a la superficie con vegetación Halófito Costera; de tal suerte que no se anticipan impactos ambientales negativos significativos sobre el medio biótico.

El diseño del proyecto incluye la conformación de áreas de reforestación, mediante actividades que están soportadas en un programa de reforestación, en el cual se ha considerado el uso exclusivo de plantas nativas procedentes del rescate de flora del sitio del proyecto. Con esta medida, la promotora se asegura de mitigar el posible impacto sobre el medio biótico por intrusión de flora invasiva o perjudicial; propiciando, además, que estas áreas verdes sean refugio para la fauna silvestre en tránsito por el terreno o que lo habitan. Además, en términos reales la superficie de cobertura vegetal en los terrenos ganados al mar se incrementará de 26.98 a 31.85%, es decir, 98.694 m² más, lo que representa un impacto ambiental positivo.

Como el proyecto se ejecutará en una zona costera con potencial para la anidación de tortugas marinas, amén que el sitio no está incluido en el Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado en el Periódico Oficial de la Nación el 29 de octubre de 1986, será necesario considerar las medidas de mitigación que se incluyen en el presente manifiesto para mantener bajo el probable impacto ambiental sobre estos quelonios, ya que se trata de especies protegidas en la normatividad ambiental mexicana y en tratados internacionales signados por México.

V.1.7 Acciones que actúan sobre el medio abiótico

El medio abiótico, entendido como el conjunto de elementos no vivos que conforman el ambiente, está representado en el sitio del proyecto y su área de influencia por la playa, el mar, la atmósfera y el suelo. Pero ninguno de estos factores ambientales será afectado directamente con la ejecución del proyecto toda vez que, por diseño, se han incluido instalaciones e ingenierías para prevenir escurrimientos de aguas residuales, no se utilizará equipo o maquinaria normada que dé lugar a emisiones contaminantes a la atmósfera, se establecerán barreras para limitar el paso de persona a la playa y al mar durante la construcción, se han considerado medidas preventivas para el manejo de sustancias riesgosas, residuos sólidos y residuos peligrosos.

Sin embargo, nunca se está exento de circunstancias accidentales de las que se puedan derivar fugas, escurrimientos, vertimientos o la dispersión de algún elemento que pueda causar contaminación. En cualquier caso, por la magnitud de las obras y actividades proyectadas, no se anticipa que puedan ser de gran importancia, pero será necesaria la aplicación del Programa de vigilancia ambiental para prevenir los posibles riesgos.

V.1.8 Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje

El paisaje natural será afectado con el desarrollo del proyecto, porque la palapa es un elemento ajeno al ambiente e introducirá “ruido” en el entorno. Sin embargo, como el sitio del proyecto está en una zona turística; los materiales que se utilizarán en la construcción son acordes con el concepto de desarrollo de la infraestructura turística en la zona costera; la obra ocupará menos de la superficie máxima de aprovechamiento permitida en los instrumentos de planeación urbana y ambiental; el proyecto incrementará la superficie con cobertura vegetal dentro del terreno; esta afectación no se considera significativa o importante.

V.1.9 Acciones que repercuten sobre la infraestructura

El proyecto operará dentro de los estándares de capacidad de abasto de insumos; así como dentro de la capacidad de recepción y disposición de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, por lo que no representará una carga para la infraestructura pública. Su ejecución no implica la construcción de nuevas infraestructuras públicas o la ampliación de las existentes, por lo que no será una carga para el erario público.

La empresa promotora tendrán a su cargo y a su coste, el abasto y distribución interna de agua potable y electricidad; la recolección y el tratamiento de las aguas residuales; y la recolección interna y el manejo de los residuos sólidos dentro de las instalaciones; la limpieza de la playa y su conservación.

Independientemente de lo anterior, y aunque el volumen de generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial que se espera pueda ser insignificante en comparación con el volumen total de residuos que recibe el Ayuntamiento para su disposición final, existe la posibilidad de contribuir a minimizar el problema de manejo de estos residuos en el municipio, mediante acciones que tiendan a reducir el volumen de residuos a generar, la segregación y recuperación de subproductos reciclables y su disposición a través de terceros autorizados, por ello en atención a la legislación local, se anexa al presente un Plan de manejo de residuos de la Construcción y durante la operación aplicará el Plan de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial del hotel Belmond Maroma Resort & Spa con que cuenta la promotora.

V.1.10 Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural

Las actividades proyectadas, considerando su escasa magnitud y naturaleza, tendrán ligero impacto positivo sobre el entorno social, económico o cultural del municipio de Solidaridad, pues generará nuevos empleos permanentes y temporales que serán aprovechados por habitantes de la región; así como nuevas oportunidades de negocio para proveedores y prestadores de servicios turísticos establecidos en la zona; la derrama económica producto de la inversión que se proyecta, tiene un efecto positivo en la economía local; además, la concesión de los terrenos ganados al mar y la operación del inmueble proyecta, implica el pago de impuestos y derechos que se aportarán a la Federación, el Estado y el Ayuntamiento. Se espera además que tenga un efecto favorable para el destino turístico apoyando su consolidación y fortalecimiento del área.

V.1.11 Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad ambiental vigente

El proyecto propuesto es congruente con las estrategias ambientales que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad para la UGA-17, pues no sólo mantendrá una superficie mayor al 65% de la vegetación natural presente en el sitio, sino que la enriquecerá incrementando la cobertura vegetal en 98.694 m²; no rebasará el 35% de superficie de aprovechamiento permitido; realizará una disposición adecuada de aguas residuales y sus subproductos; reducirá el consumo eléctrico convencional con el empleo de sistemas alternativos; no generará contaminación al manto freático ni al suelo; contribuirá a al reciclaje y reutilización de sus residuos; y mantendrá las características de la playa que le otorgan su capacidad de ser sitio de anidación de tortugas marinas, a le dan valor paisajístico.

No se anticipa el incumplimiento voluntario de la normatividad ambiental vigente, sin embargo, será necesaria la vigilancia y supervisión ambiental para velar que el promovente se apegue a los términos y condicionantes que impongan las autoridades correspondientes, informándoles además de las contingencias que pudieran llegar a presentarse y de las medidas aplicadas por la empresa promovente para prevenir, mitigar o corregir impactos al ambiente.

V.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES DEL ENTORNO SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS

Los factores ambientales, son los elementos y procesos del medio que suelen diferenciarse en dos Sistemas, el Medio Físico y el Medio Socioeconómico. El Medio Físico incluye tres subsistemas, que son el Medio Inerte o Físico propiamente dicho, el Medio Biótico y el Medio Perceptual; en tanto que el Medio Socioeconómico incluye los subsistemas Medio Socio-Cultural y el Medio Económico. A cada uno de los subsistemas pertenece una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto. La afectación, puede ser negativa o positiva.

Para seleccionar los componentes ambientales, tanto Gómez Orea (1999), como Conesa Fernández-Vítora (1997), coinciden en que éstos han de ser representativos del entorno afectado, y por tanto del impacto total producido por la ejecución del proyecto sobre el medio; relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto; excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias; de fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo; de fácil cuantificación, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles o inconmensurables.

La valoración de los componentes ambientales, toma en cuenta la importancia y magnitud del mismo. Sin embargo, en muchos casos no es posible medir objetivamente tales parámetros y es necesario aplicar criterios subjetivos en su valoración. Cuando este es el caso, se puede adoptar el criterio sugerido por Conesa Fernández-Vítora (1997), en el que el valor ambiental de un factor o de una unidad de inventario es directamente proporcional al grado cualitativo de su extensión: área de influencia en relación con el entorno; complejidad: compuesto de elementos diversos; rareza: no frecuente en el entorno; representatividad: carácter simbólico. Incluye carácter endémico; naturalidad: natural, no artificial; abundancia: en gran cantidad en el entorno; diversidad: abundancia de elementos distintos en el entorno; estabilidad: permanencia en el entorno; singularidad: valor adicional por la condición de distinto o distinguido; irreversibilidad: imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido

a mecanismos de autodepuración; fragilidad: endeblez, vulnerabilidad y carácter perecedero de la cualidad del factor; continuidad: necesidad de conservación; insustituibilidad: imposibilidad de ser sustituido; clímax: proximidad al punto más alto de valor ambiental de un proceso; interés ecológico: por su peculiaridad ecológica; interés histórico-cultural: Por su peculiaridad histórico-monumental-cultural; interés individual: por su peculiaridad a título individual (carácter epónimo, mutante); dificultad de conservación: dificultad de subsistencia en buen estado; y significación: importancia para la zona del entorno.

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Considerando que cada factor representa sólo una parte del medio ambiente, es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezcan una imagen coherente de la situación al hacerlo, o sea, ponderar la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

Con este fin se atribuye a cada componente y factor un peso o índice ponderal, expresado en unidades de importancia (UIP), y el valor asignado a cada uno resulta de la distribución relativa de mil unidades asignadas al total de factores ambientales (Medio Ambiente de Calidad Óptima) (Estevan Bolea, 1984, *En: Conesa Fernández-Vítora, 1997*).

A los factores del medio presentes en el área de influencia del sitio del proyecto se les ha asignado un valor de importancia estimado a partir de su relevancia, determinado con base en la experiencia del responsable de este manifiesto, siguiendo los criterios de Conesa Fernández-Vítora (1997) y soportado en la caracterización ambiental descrita en este documento.

Los componentes y factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos por el proyecto Palapa para Eventos en Terrenos Ganados al Mar, en su construcción o en su operación, son los siguientes:

- El mar, que puede verse afectado en su calidad caso que no se haga un manejo integral y responsable de los residuos sólidos que se generarán durante las distintas etapas del proyecto.
- El suelo, que es un factor ambiental susceptible de recibir impactos que podrían surgir de un manejo inadecuado de los combustibles o aceites que se requieren para la operación del equipo que se empleará para el corte de madera (motosierras), así como de resinas, barnices o pinturas que se utilizarán en la etapa de acabados de obra y para el mantenimiento de las instalaciones, puede ver alterada su calidad.
- La atmósfera, particularmente durante la etapa de operación, puede ser afectada en su calidad por la emisión de ruido si éste es mayor al establecido por la normatividad y de manera sostenida.
- La playa, que puede ver mermada su calidad por un manejo inadecuado de sustancias riesgosas o para un mal manejo de los residuos sólidos que se generarán.
- La flora nativa establecida en el predio, entre las que se encuentra una especie de importancia legal (*Thrinax radiata*), es susceptible de recibir impactos derivados de las actividades de construcción del proyecto. Sin embargo, se han previsto medidas de prevención de impactos y acciones positivas para conservar las áreas naturales e incrementar la superficie del terreno con cobertura vegetal.
- La fauna silvestre, entre las que se cuenta una especie residente en el terreno (*Sceloporus cozumelae*) y las tortugas marinas que eventualmente podrían usar la playa para anidar, podrían verse afectadas

con el desarrollo del proyecto. En el primer caso, se anticipa un efecto favorable porque se incrementará el hábitat de la especie en 98.694 m² y en el segundo caso se han considerado medidas de prevención y mitigación que mantengan bajo el posible impacto ambiental que supone la reducción del espacio de anidación potencial.

- El paisaje es otro factor susceptible de alterarse, en caso que no se haga un manejo integral y responsable de los residuos sólidos o de las aguas residuales que se generarán durante toda la vida útil del proyecto; o que no se respeten los niveles de ruido ambiental establecidos en la normatividad durante la ejecución de los eventos; o que se altere la iluminación de la playa.
- La inversión para la ejecución del proyecto y la generación de nuevos empleos directos e indirectos, así como nuevas oportunidades de negocios para proveedores y prestadores de servicios turísticos tendrán un efecto positivo sobre el medio socioeconómico local. Se reconocen cuatro factores ambientales que serán beneficiados, el Sector Turismo, por la ampliación de la oferta de espacios para realizar actividades que atraigan mayor volumen de turistas y de mayor poder adquisitivo; el Sector Construcción por la creación de un nuevo proyecto que demandará insumos, servicios y empleos temporales; el Empleo directo e indirecto que conlleva la operación del inmueble proyectado; y la Calidad de vida de la población que resulte beneficiada por la derrama de nuevos pagos y derechos que ingresarán a las arcas gubernamentales de las tres esferas de gobierno por la construcción y operación del proyecto.

Cuadro 16. Elementos del ambiente presentes en el entorno del sitio de interés, susceptibles de recibir impactos ambientales y valor de importancia de éstos.

| Sistema | Subsistema | Componente Ambiental | Factor Ambiental Afectable | UIP |
|----------------------|-----------------|---------------------------------|----------------------------|-------|
| Medio Físico | Medio Abiótico | Agua | Calidad | 50 |
| | | Suelo | Calidad | 50 |
| | | Atmósfera | Calidad | 50 |
| | | Playa | Calidad | 150 |
| | Medio Biótico | Flora | Cobertura | 150 |
| | | Fauna | Hábitat | 150 |
| Medio Perceptual | Paisaje | Calidad y valor escénico | 150 | |
| Medio socioeconómico | Medio Económico | Economía | Sector turismo | 100 |
| | | | Sector construcción | 50 |
| | Medio Social | Población económicamente activa | Empleo | 50 |
| | | Población | Calidad de vida | 50 |
| | | | | 1,000 |

V.3. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES

El estudio de impacto ambiental es una herramienta fundamentalmente analítica, de investigación prospectiva de lo que puede ocurrir. En esta fase se analizan las interacciones potenciales entre las acciones del proyecto y los factores del medio, derivadas tanto de la ejecución de las obras pretendidas, como de la operación del proyecto en su conjunto; con el fin de prever las incidencias ambientales y para poder valorar su importancia.

La importancia del impacto es el radio o el rango mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cuantitativo.

El valor de importancia del impacto, se establece en función de 11 características. La primera de ellas se refiere a la naturaleza del efecto (positivo o negativo), en tanto que la segunda representa el grado de incidencia o intensidad del mismo y los nueve restantes (extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad), los atributos que caracterizan a dicho efecto. Dichas características se representan por símbolos que ayudan a visualizar e identificar rápidamente a cada una y forman parte de una ecuación que indica la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental. A saber:

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

| | | |
|--------|----|---------------------------|
| Dónde: | I | = Importancia del impacto |
| | ± | = Signo |
| | IN | = Intensidad |
| | EX | = Extensión |
| | MO | = Momento |
| | PE | = Persistencia |
| | RV | = Reversibilidad |
| | SI | = Sinergia |
| | AC | = Acumulación |
| | EF | = Efecto |
| | PR | = Periodicidad |
| | MC | = Recuperabilidad |

La importancia del impacto se representa por un número que se deduce de dicha ecuación, en función del valor asignado a los símbolos considerados. La importancia del impacto toma valores entre 13 y 92. En términos generales puede afirmarse que los valores inferiores a 25 son irrelevantes, entre 25 y 50 moderados, entre 51 y 75 severos y superiores a 75 deben considerarse críticos.

V.3.1 Identificación de impactos potenciales

El resultado de la interacción entre las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos y los elementos del ambiente susceptibles de recibirlos se muestra en la matriz de interacción (Cuadro 17). En la etapa de construcción se identifican seis acciones susceptibles de causar algún impacto en el entorno (manejo de residuos sólidos y peligrosos, manejo de aguas negras y sustancias riesgosas, demanda de recursos forestales, construcción de la palapa, conservación del matorral costero y el incremento de la superficie neta de la cobertura vegetal del terreno), las cuales pueden dar lugar a 21 impactos ambientales, 13 negativos y ocho positivos, afectando nueve de los 11 factores ambientales susceptibles de recibir impactos. El hábitat de la fauna silvestre será el factor ambiental que más impactos recibirá con seis, cuatro negativos y dos positivos; seguido de la calidad y valor escénico del paisaje con cuatro, tres de los cuales serían negativos; y de la cobertura vegetal con cuatro, dos negativos y dos positivos.

Cuadro 17. Matriz de interacción entre las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos y los elementos del ambiente susceptibles de recibirlos.

| FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER IMPACTADOS | | | | ACCIONES IMPACTANTES CONSTRUCCIÓN | | | | | | | ACCIONES IMPACTANTES OPERACIÓN | | | | |
|---|------------------|---------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--|---|--------------------------------|---------------------------|--|---|--------------------------------|--|----------------------------|------------------------|----------------------------|
| Sistema | Subsistema | Componente Ambiental | Factor Ambiental Afectable | UIP | Manejo de residuos sólidos o residuos peligrosos | Manejo de aguas negras o sustancias riesgosas | Demanda de recursos forestales | Construcción de la palapa | Protección y conservación de la vegetación natural | Rescate y reubicación de vegetación en el área de desplante | Suma de impactos al factor | Manejo de residuos sólidos o residuos peligrosos | Manejo de aguas residuales | Operación de la palapa | Suma de impactos al factor |
| Medio Natural | Medio Abiótico | Agua | Calidad | 50 | x | x | | | | | 2 | x | | | 1 |
| | | Suelo | Calidad | 50 | | x | | | | | 1 | | x | | 1 |
| | | Atmósfera | Calidad | 50 | | | | | | | 0 | | | x | 1 |
| | | Playa | Calidad | 150 | x | | | | | | 1 | x | | | 1 |
| | Medio Biótico | Flora | Cobertura | 150 | | x | x | | x | x | 4 | | | x | 1 |
| | | Fauna | Hábitat | 150 | x | x | x | x | x | x | 6 | x | | x | 2 |
| | Medio Perceptual | Paisaje | Calidad y valor escénico | 150 | x | x | | x | | x | 4 | x | x | x | 3 |
| Medio Socioeconómico | Medio Económico | Economía | Sector turismo | 100 | | | | | | 0 | | | x | 1 | |
| | | | Sector construcción | 50 | | | | x | | 1 | | | | 0 | |
| | Medio social | Poblacion economicamente activa | Empleo | 50 | | | | x | | 1 | | | x | 1 | |
| | | | Población | Calidad de vida | 50 | | | | x | | 1 | | | x | 1 |
| Suma de impactos por la acción | | | | 1,000 | 4 | 5 | 2 | 5 | 2 | 3 | 4 | 2 | 7 | | |

21

13

En la etapa de operación se identifican tres acciones que pueden dar lugar a impactos al ambiente (manejo de residuos sólidos y peligrosos, manejo de aguas residuales; y la operación de la palapa), las cuales pueden dar lugar a 13 impactos ambientales, ocho de los cuales serán negativos y cinco positivos. La operación de la palapa dará lugar a la mayor cantidad de impactos potenciales, con siete, de los cuales cinco se consideran positivos y sólo dos, negativos. 10 de los 11 factores ambientales recibirán algún impacto, pero será la calidad y valor escénico del paisaje el que recibirá la mayor cantidad de impactos con tres.

Las interacciones de carácter negativo que se identifican en la etapa de construcción son

- Afectación de la calidad del agua del mar en caso que tenga lugar el manejo inadecuado de residuos sólidos o residuos peligrosos.
- Afectación de la calidad de la playa en caso que tenga lugar el manejo inadecuado de residuos sólidos o residuos peligrosos.
- Afectación del hábitat de la fauna silvestre si se hace un manejo inadecuado de residuos sólidos.
- Afectación de la calidad del paisaje y valor escénico del sitio si se hace un manejo inadecuado de residuos sólidos o residuos peligrosos.
- Afectación de la calidad del mar si ocurre un inadecuado manejo de aguas negras o sustancias riesgosas que pudiera alcanzarle.
- Afectación de la calidad del suelo si ocurre un inadecuado manejo de aguas negras o sustancias riesgosas.
- Afectación de la cobertura vegetal en caso de un inadecuado manejo de aguas negras o sustancias riesgosas.
- Afectación de la fauna silvestre por proliferación de fauna nociva si llega a ocurrir un inadecuado manejo de aguas negras o sustancias riesgosas.
- Alteración de la calidad y valor escénico si tiene lugar un manejo inadecuado de aguas negras o sustancias riesgosas.
- La demanda de recursos forestales que implica la ejecución del proyecto puede dar lugar a la sobreexplotación del recurso si su adquisición se hace de manera ilegal, con efectos negativos sobre la flora y la fauna del ecosistema de selvático, fuera del sitio del proyecto o su área de influencia.
- Disminución del área potencial de anidación de tortugas marinas por la ocupación del espacio que hará el inmueble proyectado.
- Alteración del paisaje por la construcción de la palapa proyectada.

Las interacciones de carácter positivo que se identifican en la etapa de construcción son

- Conservación en condiciones naturales del área con vegetación de Matorral Costero y de parte del área con vegetación Halófito Costera, salvaguardando así los ejemplares de palma chit (*Thrinax radiata*) presentes en el terreno y el hábitat de la lagartija playera (*Sceloporus cozumelae*).
- Incremento de la superficie neta con vegetación de duna costera tras los trabajos de rescate de flora nativa y reforestación de áreas sin cobertura vegetal, lo que beneficiará además a la fauna silvestre que hace uso del terreno y contribuirá a mantener la calidad del paisaje.

- Generación de empleo temporal en el Sector Construcción.
- Demanda de insumos de la construcción, con beneficios a proveedores y prestadores de servicios establecidos en la zona, así como a una o varias asociaciones de productores forestales.
- El pago de derechos e impuestos relativos a la autorización y construcción del proyecto se traduce en beneficios sociales a la población.

Las interacciones de carácter negativo que se identifican en la etapa de operación son

- Afectación de la calidad del agua del mar en caso de ocurrir el manejo inadecuado de residuos sólidos o residuos peligrosos.
- Afectación de la calidad de la playa en caso de ocurrir el manejo inadecuado de residuos sólidos o residuos peligrosos.
- Afectación del hábitat de la fauna silvestre si se hace un manejo inadecuado de residuos sólidos.
- Afectación de la calidad del paisaje y valor escénico del sitio si se hace un manejo inadecuado de residuos sólidos o residuos peligrosos.
- Afectación de la calidad del suelo en caso que ocurra una fuga de aguas residuales.
- Afectación de la calidad del paisaje y valor escénico del sitio en caso que ocurra una fuga de aguas residuales.
- Afectación de la calidad del entorno en caso de generar ruido excesivo de manera continuada.
- Disturbio de la calidad del hábitat para la potencial anidación de tortugas marinas por efecto de la iluminación, el ruido o el movimiento al interior de la palapa.

Las interacciones de carácter positivo que se identifican en la etapa de operación son

- Conservación en condiciones naturales de las áreas cubiertas con vegetación de Duna Costera, lo que permitirá que los servicios ambientales que presta el terreno se mantengan.
- Consolidación del paisaje turístico en el sitio del proyecto.
- Incremento de la oferta turística en la zona de Punta Maroma.
- Generación de empleos directos e indirectos en el Sector Turismo.
- Beneficios sociales a la población derivados del pago de derechos e impuestos relativos a la operación de la palapa de eventos.

Sin embargo, como señala Gómez Orea (1999), de entre toda la gama de acciones que intervienen en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental, susceptibles de producir impactos concretos en cualquiera de las etapas del proyecto, se deben seleccionar aquellas que sean relevantes, excluyentes/independientes, fácilmente identificables, localizables y cuantificables. En virtud de lo anterior se realizó un análisis de la posibilidad de ocurrencia⁹ de los posibles efectos sobre el ambiente

⁹ Posibilidad alta indica una posibilidad igual o mayor al 75 % de que ocurra y por tanto cierta. Posibilidad baja indica una posibilidad igual o menor a 25 % de que ocurra y por tanto incierta.

derivados de las acciones concretas del proyecto y, del grado de significancia¹⁰ en caso que tuvieran lugar; tanto para la etapa de construcción (Cuadro 18) como para la etapa de operación (Cuadro 19).

Cuadro 18. Identificación de las acciones susceptibles de causar impactos al ambiente durante la etapa de construcción y su posible efecto sobre éste, así como su posibilidad de ocurrencia y grado de significancia.

| Acciones concretas del Proyecto | Posible efecto sobre el ambiente | Posibilidad de ocurrencia | Grado de significancia |
|---|--|---------------------------|------------------------|
| Generación y manejo de residuos sólidos y residuos peligrosos | Afectación de la calidad del agua marina, de la playa, de las áreas de conservación, del hábitat de la fauna silvestre y deterioro del paisaje y valor escénico del sitio. | Alta | Bajo |
| Generación y manejo de aguas negras | Afectación de la calidad del agua marina y del suelo. Deterioro del paisaje y valor escénico del sitio. | Baja | Bajo |
| Manejo de sustancias riesgosas | Afectación de la calidad del agua marina y del suelo. Deterioro del paisaje y valor escénico del sitio. | Baja | Bajo |
| Demanda de recursos forestales | Sobreexplotación del ecosistema selvático por adquisición ilegal de recursos. | Baja | Bajo |
| Construcción de la palapa | Disminución de la superficie con potencial para la anidación de fauna silvestre y alteración temporal de la calidad del paisaje natural. | Alta | Bajo |
| | Generación de empleo y beneficios sociales para la población. | Alta | Bajo |
| Protección y conservación de áreas con vegetación nativa | Salvaguarda de especies de importancia legal y conservación del paisaje y valor escénico del sitio. | Alta | Bajo |
| Rescate y reubicación de vegetación en el área de desplante | Incremento de la superficie neta de cobertura vegetal en el terreno. | Alta | Bajo |

¹⁰ Grado de significancia alto significa que causa daño grave al ecosistema o desequilibrio ecológico grave o impacto ambiental significativo o relevante. Grado de significancia bajo significa que, aun causando daño ambiental, este no se puede considerar como daño grave al ecosistema, ni desequilibrio ecológico grave, ni impacto ambiental significativo o relevante. Definiciones con base en el REIA de la LGEEPA.

Cuadro 19. Identificación de las acciones susceptibles de causar impactos al ambiente durante la etapa de operación y su posible efecto sobre éste, así como su posibilidad de ocurrencia y grado de significancia.

| Acciones concretas del Proyecto | Posible efecto sobre el ambiente | Posibilidad de ocurrencia | Grado de significancia |
|---|--|----------------------------------|-------------------------------|
| Generación y manejo de residuos sólidos y residuos peligrosos | Afectación de la calidad del agua marina, de la playa, de las áreas de conservación, del hábitat de la fauna silvestre y deterioro del paisaje y valor escénico del sitio. | Baja | Bajo |
| Generación y manejo de aguas residuales | Afectación de la calidad del agua marina y del suelo. Deterioro del paisaje y valor escénico del sitio. | Baja | Bajo |
| Operación de la palapa | Alteración de las condiciones adecuadas para la anidación de fauna silvestre en la playa. | Baja | Bajo |
| | Conservación de la calidad de la cobertura vegetal y del hábitat, de la playa y de su valor escénico. | Alta | Bajo |
| | Generación de empleo y beneficios sociales para la población. | Alta | Bajo |

Con base en lo anterior, para la etapa de construcción se anticipan los siguientes impactos ambientales

1. Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de residuos sólidos o residuos peligrosos.
2. Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de aguas negras.
3. Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de sustancias riesgosas.
4. Sobreexplotación de recursos forestales.
5. Disminución del área potencial de anidación de fauna silvestre en la playa.
6. Incremento de la cobertura vegetal del sitio del proyecto.
7. Generación de empleo en el Sector Construcción.
8. Incremento en la derrama económica en la región.

Con base en lo anterior, para la etapa de operación se anticipan los siguientes impactos ambientales

1. Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de residuos sólidos.
2. Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de aguas residuales.
3. Alteración de las condiciones adecuadas para la anidación de fauna silvestre en la playa.
4. Mejora de la calidad del paisaje turístico en el sitio del proyecto.
5. Generación de empleo y oportunidad de negocio en el Sector Turismo.
6. Nuevas oportunidades de negocio en el Sector Turismo.

V.3.2 Descripción y valoración de impactos potenciales en la etapa de construcción del proyecto

V.3.2.1. *Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de residuos sólidos o residuos peligrosos*

Aunque se ha elaborado un plan de manejo de residuos de la construcción y se han previsto medidas preventivas para evitar la ocurrencia de este impacto, la calidad del entorno podría verse comprometida en caso de que tenga lugar el manejo inadecuado de los residuos de obra, entre los que se contabilizan residuos sólidos de manejo especial y residuos peligrosos.

Considerando la composición de los residuos y el volumen esperado de los mismos, amén que se contará con un tapial perimetral que minimice la dispersión de los residuos fuera del área de trabajo e infraestructura para su contención, se asigna una intensidad baja a esta posible afectación (IN = 1) y una magnitud de afectación también baja en extensión o puntual (EX = 1).

El efecto del impacto sobre los diferentes factores del ambiente, en caso de ocurrencia, se manifestará de manera inmediata (MO = 4) y su persistencia será temporal (PE = 2), es decir, que estará presente en el ambiente de 1 a 10 años. Se considera como un impacto reversible en el corto plazo (RV = 1) y totalmente recuperable en el medio plazo (MC = 2), por medio de la intervención humana. Además, se considera este impacto como sinérgico (SI = 2).

Dado que existirá una estrecha supervisión de los trabajos en el predio no se considera posible que una acción como la descrita pueda persistir de forma continuada o reiterada, por ello se califica sin efectos acumulativos (AC = 1). En cuanto a la relación causa-efecto, se considera indirecto (EF = 1), pues el impacto se produciría sólo si se lleva a cabo un mal manejo de los residuos, pero estará latente durante todo el tiempo que dure la construcción (PR = 1).

Considerando lo anterior, el valor de importancia de este impacto potencial es de -19 por lo que se trata de un impacto negativo irrelevante (<25), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

| | | | | | | | | | | | |
|-------|--------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-----|--------|
| I = ± | (3IN + | 2EX + | MO + | PE + | RV + | SI + | AC + | EF + | PR + | MC) | |
| I = ± | (3(1) | 2(1) | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2) | = -19. |

V.3.2.2. *Afectación del entorno por manejo inadecuado de aguas negras*

Aunque se ha considerado contar con infraestructura adecuada para la contención de aguas negras, no se descarta la posibilidad de un aseo deficiente del(os) sanitario(s), en cuyo caso puede presentarse mal olor; o que tenga lugar un derrame de estos residuos durante la recolección por negligencia o que ocurra la ruptura del contenedor, en cuyos casos se tendría un derrame con posible afectación al suelo, agua, flora y fauna y la calidad de la playa.

En cualquiera de estos escenarios el grado de intensidad del impacto sería bajo (IN = 1), tomando en consideración que no se anticipa el uso de más de dos sanitarios y que la tasa de incidencia de accidentes como los descritos es baja. La extensión del impacto no sobrepasará la extensión del predio, por lo que se califica la extensión como puntual (EX = 1), pero, dada la ubicación del sitio del proyecto se considera que el impacto se produciría en un sitio crítico (+4).

El riesgo de afectación comenzaría a partir del inicio de la obra y, de presentarse, se manifestaría de manera inmediata (MO = 4), siendo su persistencia será fugaz (PE = 1), es decir, menor a un año; pero, además, se aplicarían medidas remediales inmediatas pudiendo revertir el efecto negativo de manera inmediata para retornar a la condición inicial, por lo que se considera un impacto reversible en el corto plazo (RV = 1) y recuperable de manera inmediata con la intervención humana (MC = 1).

Se le asigna a este impacto potencial un sinergismo simple (SI = 1). Sin la intervención de un supervisor ambiental para controlar la aplicación de buenas prácticas ambientales durante la obra, podría tener lugar un efecto acumulativo, pero se considera poco probable (AC = 1), no obstante, el riesgo estará presente durante todo el plazo de ejecución de obra o su mayor parte, por lo que se considera continuo (PR = 4). Finalmente, la relación causa-efecto se considera indirecta (EF = 1), porque la intención de la promotora no es afectar el entorno, situación que podría ocurrir sólo de manera accidental.

Con base en lo anterior, el valor de importancia de este impacto potencial es de -23 por lo que se trata de un impacto negativo irrelevante (<25), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

| | | | | | | | | | | | |
|-------|--------|----------|------|------|------|------|------|------|------|-----|--------|
| I = ± | (3IN + | 2EX + | MO + | PE + | RV + | SI + | AC + | EF + | PR + | MC) | |
| I = ± | (3(1) | 2(1) + 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1) | = -23. |

V.3.2.3. Afectación del entorno por manejo inadecuado de sustancias riesgosas

Aunque se han previsto medidas preventivas para limitar la ocurrencia de este impacto, la calidad del suelo, del agua, de la flora y la fauna y aún del paisaje podría verse comprometida en caso de que alguna de las sustancias riesgosas que se empleará -gasolina, diésel, aceite o lubricante, resinas y sellador para madera, pinturas y barnices, pegamentos- que serán utilizados durante el desarrollo de las obras de construcción, se derrame accidentalmente y alcance el suelo, el agua o la vegetación.

Se estima que almacenamiento de estas sustancias en el sitio del proyecto no rebasará los 50 L por lo que se asigna una intensidad baja a esta posible afectación (IN = 1) y una magnitud de afectación también baja en extensión o puntual (EX = 1), y no se anticipa que un posible derrame pueda alterar más allá de 2.0 m² de superficie.

El efecto del impacto sobre el elemento del ambiente, en caso de ocurrencia, se manifestará de manera inmediata (MO = 4) y su persistencia será fugaz (PE = 1), es decir, que estará presente en el ambiente por menos de un año. Se considera como un impacto reversible en el corto plazo (RV = 1) y totalmente recuperable de manera inmediata (MC = 1), con la adecuada aplicación de técnicas de recuperación de hidrocarburos y la aplicación de medidas correctivas, y considerando que siempre habrá personal que se percataría de manera inmediata de este evento, por lo cual se considera este impacto potencial como no sinérgico (SI = 1).

Dado que existirá una estrecha supervisión de los trabajos en el predio no se considera posible que una acción como la descrita pueda persistir de forma continuada o reiterada, por ello se califica sin efectos acumulativos (AC = 1). En cuanto a la relación causa-efecto, se considera indirecto (EF = 1), pues el impacto sólo se produciría de manera accidental y no por causa propia de la ejecución de los trabajos previstos; no

obstante, se podría presentar de manera irregular, impredecible en el tiempo, estando latente durante todo el tiempo que dure la construcción (PR = 1).

Considerando lo anterior, el valor de importancia de este impacto potencial es de -20 por lo que se trata de un impacto negativo irrelevante (<25), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

| | | | | | | | | | | | |
|-------|--------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-----|--------|
| I = ± | (3IN + | 2EX + | MO + | PE + | RV + | SI + | AC + | EF + | PR + | MC) | |
| I = ± | (3(1) | 2(1) | 4 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1) | = -20. |

V.3.2.4. Sobreexplotación de recursos forestales

La construcción de la palapa demandará recursos forestales que deberán adquirirse de fuentes autorizadas para evitar el aprovechamiento ilegal de los recursos y su sobreexplotación, no obstante, es un impacto que puede tener lugar, aunque fuera del predio y aún del sistema ambiental definido para el proyecto, pero de ocurrir su intensidad se considera media (IN = 2) y su extensión parcial (EX = 2), con afectaciones sobre el ecosistema y sus procesos que menguan sus servicios ambientales, por lo que se considera un impacto muy sinérgico (SI = 4).

El plazo de manifestación de la afectación a los recursos será inmediato (MO = 1), y su persistencia sería mayor a 10 años, por lo que se califica como permanente (PE = 4). Adicionalmente, en el escenario de un aprovechamiento ilegal, seguramente no se aplicarán medidas de prevención por lo que la recuperación será posible en el largo plazo (RV = 4), (MC = 4).

Este impacto no es acumulativo por efecto del proyecto puesto que la demanda de recursos sólo podría tener lugar una vez (AC = 1). La regularidad de su manifestación será irregular o discontinua (PR = 1). Respecto a la relación causa-efecto, se califica este impacto como indirecto (EF = 1), ya que no es la intención de los promoventes hacer un aprovechamiento incorrecto de los recursos forestales, pero deberá cerciorarse de la legal procedencia de los recursos de manera previa a su admisión en el sitio del proyecto.

Con base en lo anterior, se concluye que el valor de importancia del impacto es de -30, impacto potencial adverso moderado (≥25, <51), de acuerdo con la siguiente ecuación:

| | | | | | | | | | | | |
|-------|--------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-----|--------|
| I = ± | (3IN + | 2EX + | MO + | PE + | RV + | SI + | AC + | EF + | PR + | MC) | |
| I = ± | (3(2) | 2(2) | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4) | = -30. |

V.3.2.5. Disminución del área potencial de anidación de fauna silvestre en la playa

Aunque la playa en el área de influencia del proyecto no está incluida en el Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, se tienen reportes de anidación de quelonios en la zona, por lo que la construcción de la obra reducirá el espacio potencial de anidación.

La superficie del sitio del proyecto es de 2,025.311 m² y el área que ocupará la palapa es de 617.602 m² equivalentes a 31.28% de la superficie, por lo que se considera la intensidad del impacto como baja en

intensidad (IN = 1) y extensión (EX = 1). El momento de manifestación del impacto será inmediato (MO = 4) y su persistencia permanente, durante toda la vida útil del proyecto, estimada en 40 años (PE = 4).

Se trata de un impacto irreversible (RV = 4), pero de total recuperabilidad (MC = 1), pues la obra podrá ser retirada al término de la vida útil del proyecto y mediante acciones correctivas el sitio puede ser restaurado completamente. La ocupación del espacio físico de la playa no se considera sinérgico (SI = 1), ni acumulativo (AC = 1), ni recurrente (PR = 1), pero si una consecuencia directa del proyecto (EF = 4).

En este contexto, el valor de importancia del impacto es de -25, impacto potencial adverso moderado (≥ 25 , < 51), de acuerdo con la siguiente ecuación:

| | | | | | | | | | | | |
|-------|--------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-----|--------|
| I = ± | (3IN + | 2EX + | MO + | PE + | RV + | SI + | AC + | EF + | PR + | MC) | |
| I = ± | (3(1) | 2(1) | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1) | = -25. |

V.3.2.6. Incremento de la cobertura vegetal del sitio del proyecto

El proyecto se diseñó para afectar lo mínimo posible la vegetación presente en el sitio, privilegiando la conservación de la totalidad del área cubierta con Matorral Costero (252.065 m²) y con acciones concretas para minimizar la afectación a las zonas con presencia de vegetación Halófito Costera que actualmente ocupa un área de 294.304 m². Tras los trabajos de rescate de vegetación Halófito Costera y la reforestación de áreas actualmente desprovistas de vegetación la superficie del predio con cobertura vegetal pasará de 546.369 a 645.063 m², es decir, +98.694 m², con lo que se obtienen diversos beneficios para el ambiente. Entre ellos, la conservación íntegra de todos los individuos de *Thrinax radiata* presentes en el sitio del proyecto, salvaguardar el hábitat de la lagartija playera (*Sceloporus cozumelae*), mejorar la calidad del paisaje y calidad escénica de la playa y proteger la duna costera con lo que se fortalecerá el área potencial de anidación de tortugas marinas.

En vista de lo anterior, se tiene que el impacto ambiental favorable que introduce el proyecto tendrá una intensidad baja (IN = 1) y por su área de influencia será puntual (EX = 1), pero interesa a especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-0595-SEMARNAT-2010, por lo que se considera crítico y se añade un valor adicional de +4. Los efectos de este impacto ambiental se observarán en el mediano plazo (MO = 2), una vez que concluyan las obras y se retire la malla protectora; pero permanecerá durante toda la vida útil del proyecto (PE = 4).

La reversibilidad, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio, es irreversible (RV = 4) y tratándose de un impacto positivo la recuperabilidad (MC) no se califica.

Se considera un impacto muy sinérgico (SI = 4), porque la protección y conservación de los espacios con cobertura vegetal nativa en condiciones naturales y el incremento de este espacio mediante la reforestación, incrementará el valor de los servicios ambientales en el sitio del proyecto, con una mayor riqueza de especies y abundancia.

La regularidad de su manifestación será irregular o discontinua (PR = 1) y no acumulativa (AC = 1). Respecto a la relación causa-efecto, se califica este impacto como directo (EF = 4), ya que es la intención de los promoventes mejorar las condiciones del sitio del proyecto y conservar los espacios naturales a fin de mejorar la calidad escénica del mismo,

Con base en lo anterior, se concluye que el valor de importancia del impacto, tanto para las especies de flora como para la de fauna, se estima en +29 (impacto potencial benéfico moderado, ≥ 25 , < 51), de acuerdo con la siguiente ecuación:

| I = ± | (3IN + | 2EX + | MO + | PE + | RV + | SI + | AC + | EF + | PR + | MC) | |
|-------|--------|----------|------|------|------|------|------|------|------|-----|--------|
| I = ± | (3(1) | 2(1) + 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 1 | 0) | = +29. |

V.3.2.7. Generación de empleo en el Sector Construcción

La ejecución del proyecto tendrá un efecto positivo en el entorno local por la generación de empleo en el Sector Construcción, aunque por la dimensión del proyecto y por tratarse de una inversión relativamente pequeña será de baja intensidad (IN = 1), de manera localizada o puntual (EX = 1), y su efecto se hará sentir con el inicio de obras (MO = 4), con efecto temporal en lo que duran las obras (PE = 1).

El impacto positivo no tiene efecto acumulativo (AC = 1), será irregular o discontinuo para la mayoría de los beneficiarios (PR = 1) y su relación causa-efecto es directa (EF = 4), con sinergismo moderado (SI = 2), pues el empleo es la base de la economía familiar y da lugar a beneficios sociales intrínsecos. Las variables reversibilidad y recuperabilidad no aplican en la valoración de este impacto positivo.

En suma, el valor de importancia de este impacto potencial es de +18 por lo que se trata de un impacto positivo irrelevante (≤ 25), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

| I = ± | (3IN + | 2EX + | MO + | PE + | RV + | SI + | AC + | EF + | PR + | MC) | |
|-------|--------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-----|--------|
| I = ± | (3(1) | 2(1) | 4 | 1 | - | 2 | 1 | 4 | 1 | -) | = +18. |

V.3.2.8. Incremento en la derrama económica en la región

La inversión necesaria para la ejecución del proyecto tendrá un efecto positivo en el entorno local por la compra de insumos de obra y pago de servicios, así como de derechos e impuestos, lo que se traducirá en beneficios económicos y sociales en la región, favoreciendo la calidad de vida. Sin embargo, en el contexto económico del municipio de Solidaridad, se trata de una inversión pequeña por lo que su intensidad se considera baja (IN = 1), de manera localizada o puntual, en el municipio o incidiendo en una única rama del erario (EX = 1), cuyo efecto se hará sentir incluso antes del inicio de obras (MO = 4), con efecto temporal en las empresas que intervendrán en el proyecto (PE = 1).

El impacto positivo no tiene efecto acumulativo (AC = 1), será irregular o discontinuo para la mayoría de los beneficiarios (PR = 1) y su relación causa-efecto es directa (EF = 4), con sinergismo moderado (SI = 2). Las variables reversibilidad y recuperabilidad no aplican en la valoración de este impacto positivo.

En suma, el valor de importancia de este impacto potencial es de +18 por lo que se trata de un impacto positivo irrelevante (≤ 25), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

| I = ± | (3IN + | 2EX + | MO + | PE + | RV + | SI + | AC + | EF + | PR + | MC) | |
|-------|--------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-----|--------|
| I = ± | (3(1) | 2(1) | 4 | 1 | - | 2 | 1 | 4 | 1 | -) | = +18. |

V.3.3 Descripción y valoración de impactos potenciales en la etapa de operación y mantenimiento

V.3.3.1. *Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de residuos sólidos*

Aunque la empresa promotora cuenta con un plan de manejo de residuos sólidos urbanos para la etapa de operación del hotel Belmond Maroma Resort & Spa que se ampliará para incluir la operación la Palapa de eventos en terrenos ganados al mar, que incluye medidas preventivas para evitar la ocurrencia de impacto ambiental por la generación y manejo de residuos sólidos, la calidad del entorno podría verse comprometida en caso de que tenga lugar el manejo inadecuado de los residuos en la operación de la palapa, entre los que se cuentan residuos sólidos de manejo especial y residuos peligrosos.

Considerando que en la palapa no tendrá lugar la preparación de alimentos o bebidas, sólo su servicio, la composición de los residuos será del tipo doméstico y el volumen esperado de los mismos será relativamente bajo, por lo que se asigna una intensidad baja a esta posible afectación (IN = 1) y una magnitud de afectación también baja en extensión o puntual (EX = 1).

El efecto del impacto sobre los diferentes factores del ambiente, en caso de ocurrencia, se manifestará de manera inmediata (MO = 4) y su persistencia será temporal (PE = 2), es decir, que estará presente en el ambiente de 1 a 10 años. Se considera como un impacto reversible en el corto plazo (RV = 1) y totalmente recuperable en el medio plazo (MC = 2), por medio de la intervención humana. Además, se considera este impacto como sinérgico (SI = 2).

Dado que la buena calidad escénica es esencial para la operación de la palapa, no se considera posible que un mal manejo de residuos pueda persistir de forma continuada o reiterada, por ello se califica sin efectos acumulativos (AC = 1). En cuanto a la relación causa-efecto, se considera indirecto (EF = 1), pues el impacto sólo se produciría si se lleva a cabo un mal manejo de los residuos, pero estará latente durante toda la vida útil del proyecto, o sea, 40 años (PR = 1).

Considerando lo anterior, el valor de importancia de este impacto potencial es de -19 por lo que se trata de un impacto negativo irrelevante (<25), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

| | | | | | | | | | | | |
|-------|--------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-----|--------|
| I = ± | (3IN + | 2EX + | MO + | PE + | RV + | SI + | AC + | EF + | PR + | MC) | |
| I = ± | (3(1) | 2(1) | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2) | = -19. |

V.3.3.2. *Afectación del entorno por manejo inadecuado de aguas residuales*

El proyecto contará con infraestructura adecuada para la recolección de aguas residuales y su traslado a una planta de tratamiento de aguas residuales, pero no se descarta la posibilidad de una fuga de aguas negras por falta de mantenimiento de la red sanitaria que podría derivar en la afectación al suelo, agua, flora y fauna y la calidad de la playa.

En cualquiera de estos escenarios el grado de intensidad del impacto sería bajo (IN = 1), tomando en consideración que en la ingeniería de la red hidrosanitaria se ha calculado la alta eficiencia de la misma, por lo que se califica la extensión como puntual (EX = 1), pero, dada la ubicación del sitio del proyecto se considera que el impacto se produciría en un sitio crítico (+4).

El riesgo de afectación comenzaría a partir de la operación de la palapa, aunque es poco probable. De presentarse una fuga de aguas residuales se manifestaría de manera inmediata (MO = 4), siendo su persistencia será fugaz (PE = 1), es decir, menor a un año; pero, además, se aplicarían medidas remediales inmediatas pudiendo revertir el efecto negativo de manera inmediata para retornar a la condición inicial, por lo que se considera un impacto reversible en el corto plazo (RV = 1) y recuperable de manera inmediata con la intervención humana (MC = 1).

Se le asigna a este impacto potencial un sinergismo simple (SI = 1), con pocas probabilidades de tener lugar de manera acumulativa o reiterativa (AC = 1), no obstante, el riesgo estará presente durante toda la vida útil del proyecto por lo que se considera continuo (PR = 4). Finalmente, la relación causa-efecto se considera indirecta (EF = 1), porque la intención de la promovente no es afectar el entorno, situación que podría ocurrir sólo de manera accidental.

Con base en lo anterior, el valor de importancia de este impacto potencial es de -23 por lo que se trata de un impacto negativo irrelevante (<25), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

| | | | | | | | | | | | |
|-------|--------|----------|------|------|------|------|------|------|------|-----|--------|
| I = ± | (3IN + | 2EX + | MO + | PE + | RV + | SI + | AC + | EF + | PR + | MC) | |
| I = ± | (3(1) | 2(1) + 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1) | = -23. |

V.3.3.3. Alteración de las condiciones adecuadas para la anidación de fauna silvestre en la playa

Como se mencionó con anterioridad, se tienen reportes de anidación de quelonios en la zona costera del sitio del proyecto, por lo que la operación de la palapa introducirá perturbaciones el espacio potencial de anidación, tales como iluminación, ruido y tránsito de personas y, además de las consideraciones de diseño de obra, deberán aplicarse las medidas de mitigación y prevención de impactos ambientales que se indican adelante. Sin embargo, esta valoración se hace suponiendo que no se aplicarán dichas medidas de prevención y mitigación de impacto ambiental.

La intensidad del impacto se califica como de baja en intensidad (IN = 1) porque la operación de la palapa no será continua sino eventual y esta incluye en su diseño elementos para minimizar la contaminación lumínica de la playa; y de extensión baja (EX = 1), toda vez que el área de afectación es minúscula si se compara con todo el litoral del sistema ambiental con potencial para la anidación de estos animales.

El momento de manifestación del impacto será inmediato (MO = 4), a partir del inicio de la operación y su persistencia permanente, durante toda la vida útil del proyecto, estimada en 40 años (PE = 4). Esta afectación es una consecuencia indirecta del proyecto (EF = 1), pues no es la intención de la promovente la afectación a la fauna silvestre.

Se trata además de un impacto irreversible, pero mitigable (RV = 4), de total recuperabilidad (MC = 1), pues la obra podrá ser retirada al término de la vida útil del proyecto y mediante acciones correctivas el sitio puede ser restaurado completamente. La alteración de las condiciones de la playa no se considera sinérgica (SI = 1), ni acumulativo (AC = 1), de efecto irregular en cuanto a su periodicidad, pues se presentará de forma impredecible en el tiempo (PR = 1).

En este contexto, el valor de importancia del impacto es de -22, por lo que se trata de un impacto negativo irrelevante (<25), de acuerdo con la siguiente ecuación:

| I = ± | (3IN + | 2EX + | MO + | PE + | RV + | SI + | AC + | EF + | PR + | MC) | |
|-------|--------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-----|--------|
| I = ± | (3(1) | 2(1) | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1) | = -22. |

V.3.3.4. Generación de empleo en el Sector Turismo

La ejecución del proyecto tendrá un efecto positivo en el entorno local por la generación de nuevos empleos en el Sector Turismo, aunque por la dimensión del proyecto y por tratarse de una inversión relativamente pequeña será de baja intensidad (IN = 1), de manera localizada o puntual (EX = 1). Su efecto se hará sentir con el inicio de operación de la palapa (MO = 4) y su persistencia será permanente, durante toda la vida útil del proyecto, estimada en 40 años (PE = 4). El impacto positivo no tiene efecto acumulativo (AC = 1), será regular o continuo (PR = 4) y su relación causa-efecto es directa (EF = 4), con sinergismo moderado (SI = 2), pues el empleo es la base de la economía familiar y da lugar a beneficios sociales intrínsecos. Las variables reversibilidad y recuperabilidad no aplican en la valoración de este impacto positivo.

En suma, el valor de importancia de este impacto potencial es de +24 por lo que se trata de un impacto positivo irrelevante (≤ 25), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

| I = ± | (3IN + | 2EX + | MO + | PE + | RV + | SI + | AC + | EF + | PR + | MC) | |
|-------|--------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-----|--------|
| I = ± | (3(1) | 2(1) | 4 | 4 | - | 2 | 1 | 4 | 4 | -) | = +24. |

V.3.3.5. Nuevas oportunidades de negocio en el Sector Turismo

La operación del proyecto Palapa para eventos en terrenos ganados al mar dará lugar a nuevas oportunidades de negocio para la promovente y sus proveedores, pero asimismo abrirá nuevas ventanas de oportunidad a otras empresas que podrán beneficiarse de las necesidades de marketing, mercadeo y promoción de la palapa, para la organización de eventos y su logística, entre otras. Adicionalmente, el proyecto tendrá un efecto positivo en el entorno local por el pago de servicios, así como de derechos e impuestos, lo que se traducirá en beneficios económicos y sociales en la región, favoreciendo la calidad de vida de sus habitantes.

En el contexto económico del municipio de Solidaridad, la economía generada alrededor de esta obra, aunque importante para los directamente involucrados, es pequeña, por lo que su intensidad se considera baja (IN = 1), aunque la derrama directa será parcial, pues se anticipa que los beneficiarios se ubicarán en varios municipios (EX = 2). El efecto se hará sentir a partir del inicio de operaciones (MO = 4) y este continuará permanentemente durante toda la vida útil del proyecto, estimada en 40 años (PE = 4). El impacto positivo no tiene efecto acumulativo (AC = 1), será regular o continuo (PR = 4) y su relación causa-efecto es directa (EF = 4), con sinergismo moderado (SI = 2). Las variables reversibilidad y recuperabilidad no aplican en la valoración de este impacto positivo.

En suma, el valor de importancia de este impacto potencial es de +26 por lo que se trata de un impacto positivo moderado (≥ 25 , < 51), que se obtiene de las características calificadas mediante la siguiente ecuación:

| I = ± | (3IN + | 2EX + | MO + | PE + | RV + | SI + | AC + | EF + | PR + | MC) | |
|-------|--------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-----|--------|
| I = ± | (3(1) | 2(2) | 4 | 4 | - | 2 | 1 | 4 | 4 | -) | = +26. |

V.4. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECCIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES

No se debe pasar a las conclusiones respecto de la valoración de los impactos ambientales potenciales, sin tomar en cuenta que éstos pueden ser prevenidos o mitigados por las acciones propuestas en el diseño del proyecto. Sin embargo, la eficiencia y eficacia de tales medidas, dependerá de la adecuada y oportuna aplicación de las mismas en los momentos sugeridos.

De acuerdo con Conesa Fernández-Vítora (1997), prevenir, paliar o corregir el impacto ambiental significa introducir medidas preventivas y/o correctoras durante y después de implementar el proyecto a fin de explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras al mejor logro ambiental del proyecto o actividad; anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellas; e incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

V.4.1 Descripción y valoración de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales potenciales en la etapa de preparación del sitio y construcción.

La empresa Plan Costa Maya, S.A. de C.V incluyó en el diseño del proyecto y su plan de trabajo durante la etapa de construcción y operación la implementación de varias estrategias para la prevención y mitigación de los impactos ambientales potenciales identificados, mismas que se describen y valoran enseguida.

V.4.1.1. Plan de manejo de residuos de la construcción

Esta es una medida tanto preventiva como de mitigación cuya aplicación previene fuertemente la aparición del impacto ambiental potencial, *Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de residuos sólidos o residuos peligrosos*. Las estrategias a implementar se detallan en el documento adjunto y se estima que tendrán una capacidad de mitigación alta, de 80% al menos, ya que no se puede garantizar que no existirán situaciones que temporalmente tengan algún efecto sobre el ambiente; sin embargo, previo a la conclusión de los trabajos se realizará una campaña de limpieza profunda a fin de asegurarse que la totalidad del sitio del proyecto esté libre de residuos sólidos.

Las actividades específicas y estrategias incluidas en el plan de manejo son las siguientes:

- Habilitar diversos tipos de contenedores de residuos en el frente de obra y rotularlos según el residuo que estarán destinados a recibir.
- Reutilización de residuos como son cubetas y cajas que puedan funcionar como contenedores de residuos.
- Propiciar el reciclaje de tereftalato de polietileno y cartón canalizando su entrega a un recolector autorizado.
- Aprovechamiento de los residuos de madera como material combustible para alimentar el temazcal.
- Inclusión en la cuadrilla de trabajo de personal de limpieza de obra.
- Traslado diario de los residuos sólidos al área de acopio de residuos sólidos del hotel Belmond Maroma Resort & Spa para su almacenamiento y ulterior disposición conforme al plan de manejo autorizado a Plan Costa Maya, S.A. de C.V.

- Verificar el cumplimiento de las actividades y estrategias establecidas en el plan de manejo de residuos mediante la aplicación del Programa de vigilancia ambiental.

V.4.1.2. Aplicación de estrategias para el manejo de aguas negras

A fin de prevenir el impacto potencial *Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de aguas negras*, se han considerado las siguientes estrategias de prevención.

- Dotar de infraestructura sanitaria el área de trabajo mediante la colocación de uno o varios sanitarios portátiles, a razón de 1 por cada 20 trabajadores.
- Arrendar los sanitarios a una empresa que cuente con las debidas autorizaciones municipales y estatales para la prestación del servicio.
- Verificar que el proceso de lavado y limpia de sanitarios se realice cada tercer día como mínimo y en condiciones que minimicen el riesgo de contaminación.

Con base en experiencias previas, se estima una eficiencia mínima de 70% en la prevención del impacto ambiental. Sin embargo, en caso de ocurrencia de algún derrame que pueda comprometer la calidad del agua, suelo, flora, fauna o el paisaje, se tomarán medidas remediales y de compensación.

V.4.1.3. Aplicación de estrategias para el manejo de sustancias riesgosas

Para prevenir el impacto *Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de sustancias riesgosas* dentro del predio, derivado el almacenamiento y manejo de sustancias riesgosas como son hidrocarburos, pinturas, resinas, barnices, solventes, pegamentos, etc., se proponen las siguientes estrategias.

- Habilitación de un almacén temporal para el almacenamiento de sustancias riesgosas, el cual deberá ubicarse en un área segura y deberá contar con una base impermeable y sardinel para asegurar que cualquier posible derrame sea contenido en el interior; señalización preventiva visible desde una distancia mínima de 10 m; extintor a no más de 10 m de distancia del almacén; y deberá ser de acceso controlado.
- El almacenamiento de sustancias riesgosas será en envases cerrados, debidamente etiquetados indicando el contenido y el nivel de riesgo.
- El traslado de sustancias riesgosas desde el almacén a las áreas de uso deberá ser en condiciones de seguridad, tales como en envases cerrados y sujetos en caso que se utilicen medios de transporte.
- No se permitirá el almacenamiento de sustancias riesgosas fuera del área de almacenamiento.
- Verificar el cumplimiento de las actividades y estrategias establecidas en el plan de manejo de residuos mediante la aplicación del Programa de vigilancia ambiental.

La implementación de estas estrategias asegura la no ocurrencia del impacto ambiental; sin embargo, como el manejo involucrará muchas personas, no puede garantizarse que en algún momento pueda ocurrir algún incidente vinculado con el manejo de sustancias riesgosas. Por ello, se considera sólo una prevención parcial del impacto potencial, de 80%.

V.4.1.4. *Legal procedencia de los recursos forestales*

A fin de prevenir el impacto potencial *Sobreexplotación de recursos forestales*, la empresa promovente deberá asegurarse de que los recursos que adquiera procedan de una fuente autorizada, exigiendo la presentación de la remisión forestal que ampare la legal procedencia de los recursos. De esta manera se asegura que no tendrá lugar la ocurrencia del impacto ambiental potencial.

V.4.1.5. *Ejecución de un programa de rescate de flora*

A fin de materializar el impacto ambiental benéfico *Incremento de la cobertura vegetal del sitio del proyecto*, se propone la ejecución de un programa de rescate de flora cuyos alcances incluyen la sustracción de todas las plantas de vegetación Halófito Costera presentes en el área de desplante proyectada cuya cobertura se estimó en 177.633 m², y su traslado y plantación en las áreas de reforestación al interior del sitio del proyecto, a fin de consolidar 276.328 m² de áreas verdes naturales nuevas.

V.4.1.6. *Ejecución de un programa de protección de fauna silvestre*

Esta acción de mitigación está encaminada a minimizar el impacto sobre las poblaciones de fauna silvestre, en particular de la lagartija playera (*Sceloporus cozumelae*), especie incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Protección especial y que está asociada a la vegetación Halófito Costera presente en el sitio del proyecto. Con esta medida se pretende favorecer el desplazamiento de la fauna silvestre a las áreas del predio que se mantendrán en condiciones naturales y, en caso extremo, la captura y traslado de los ejemplares hacia zonas libres de alteración o escasamente alteradas fuera del predio.

V.4.2 Descripción y valoración de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales potenciales en la etapa de operación y mantenimiento

Durante la etapa de operación y mantenimiento se proyecta la implementación de varias estrategias para la prevención y mitigación de los impactos ambientales potenciales identificados, mismas que se describen y valoran enseguida.

V.4.2.1. *Estrategias para prevenir la afectación de entorno por manejo inadecuado de residuos sólidos*

Para prevenir el impacto *Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de residuos sólidos* durante la operación de la palapa se aplicarán las políticas de manejo integral de residuos sólidos que la promovente tiene autorizadas para la operación del hotel Belmond Maroma Resort & Spa, con lo que se asegura el adecuado acopio, recolección, segregación y disposición de los residuos sólidos.

Conforma a dichas políticas, se aplicarán las siguientes estrategias

- Instalación de la infraestructura necesaria para el acopio temporal de los residuos sólidos que se generen al interior y exterior del inmueble.
- Colocación de señalización inductiva y preventiva en áreas estratégicas del inmueble.

- Recolección y traslado de los residuos sólidos al área de acopio del hotel, para su almacenamiento temporal diferenciado y posterior disposición a través de los recolectores autorizados con los que se tiene convenio.
- Contratación de personal de limpieza de áreas públicas.
- Limpieza diaria de la playa y del área de influencia del proyecto.

La implementación de estas estrategias minimizará fuertemente la posibilidad de ocurrencia del impacto ambiental; y aunque el manejo de residuos sólidos involucrará a muchas personas a lo largo de toda la vida útil del proyecto, la posibilidad de afectación del entorno se considera baja (eficiencia de 80%), porque existirá un interés inherente entre los operadores del proyecto para asegurar una buena imagen a sus visitantes.

V.4.2.2. Estrategias para la prevención de impactos por fugas de aguas residuales

Para prevenir posibles impactos ambientales al ambiente, la promovente diseñó el proyecto con la infraestructura adecuada para el manejo de aguas residuales; sin embargo, para asegurar que ésta no dé lugar a impactos al ambiente se requiere de la aplicación de un programa de mantenimiento preventivo que reduzca el riesgo de fuga, ya sea por desgaste de la instalación o por el taponamiento de la red. Con esta acción se estima una eficiencia de 90% en la prevención del impacto ambiental potencial.

V.4.2.3. Estrategias para prevenir la alteración de la playa como sitio potencial de anidación

Para prevenir el impacto *Alteración de las condiciones adecuadas para la anidación de fauna silvestre en la playa*, se han considerado las siguientes estrategias a aplicar durante la temporada de anidación de tortugas marinas.

- Disminuir la luminosidad del proyecto hacia la playa.
- Retirar cualquier mueble de la playa que pudiera representar una barrera física.
- Colocar letreros y señales que induzcan buenas prácticas ambientales relativas a la protección de los quelonios y su hábitat.
- Mantener vigilancia nocturna de la playa para detectar posibles arribos y, en su caso, iniciar el protocolo de protección para permitir el desove.
- En caso de desove, conforme al protocolo de protección de las especies de tortugas marinas que impera en el municipio de Solidaridad, se dará aviso a la autoridad municipal, se protegerá la nidada hasta la llegada de los especialistas y se acatarán las instrucciones que estos den para garantizar la protección de la nidada.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
PALAPA PARA EVENTOS EN TERRENOS GANADOS AL MAR

Cuadro 21. Matriz de valoración de impactos ambientales potenciales del proyecto Palapa para Eventos en Terrenos Ganados al Mar considerando la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas.

| Sistema | Subsistema | Componente Ambiental | Factor Ambiental Afectable | UIP | Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de residuos sólidos o residuos peligrosos | Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de aguas negras | Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de sustancias riesgosas | Sobreexplotación de recursos forestales | Disminución del área potencial de anidación de fauna silvestre en la playa | Incremento de la cobertura vegetal del sitio del proyecto | Generación de empleo en el Sector Construcción | Incremento en la derrama económica en la región | Total de efectos preparación del sitio y construcción | | Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de residuos sólidos | Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de aguas residuales | Alteración de las condiciones adecuadas para la anidación de fauna silvestre en la playa | Generación de empleo el Sector Turismo | Nuevas oportunidades de negocio en el Sector Turismo | Total de efectos operación del proyecto | | Total de efectos permanentes de la construcción | | Importancia total | | |
|----------------------|---------------------------------|--------------------------|----------------------------|------|--|--|--|---|--|---|--|---|---|-------|--|--|--|--|--|---|------|---|-------|-------------------|------|------|
| | | | | | | | | | | | | | Abs. | Rel. | | | | | | Abs. | Rel. | Abs. | Rel. | Abs. | Rel. | |
| Medio Natural | Medio Abiótico | Agua | Calidad | 50 | 0.0 | -6.9 | -4.0 | | | | | | | -10.9 | -0.5 | 0.0 | | | | 0.0 | 0.0 | | | -11 | -0.5 | |
| | | Suelo | Composición | 50 | | -6.9 | -4.0 | | | | | | | | -10.9 | -0.5 | | -2.3 | | | -2.3 | -0.1 | | | -13 | -0.7 |
| | | Atmósfera | Calidad | 50 | | | | | | | | | | | 0.0 | 0.0 | | | | | -5.0 | -0.3 | | | -5 | -0.3 |
| | Medio Biótico | Playa | Calidad | 150 | 0.0 | | | | | | | | | | 0.0 | 0.0 | -3.8 | | | | -3.8 | -0.6 | | | -4 | -0.6 |
| | | Flora | Cobertura | 150 | | -6.9 | -4.0 | 0.0 | | | 29.0 | | | | 18.1 | 2.7 | | | | | 0.0 | 0.0 | 29.0 | 4.4 | 47 | 7.1 |
| | | Fauna | Hábitat | 150 | 0.0 | -6.9 | -4.0 | 0.0 | | -25.0 | 29.0 | | | | -6.9 | -1.0 | 0.0 | | | | -5.0 | -0.8 | -25.0 | -3.8 | -37 | -5.5 |
| Medio Perceptual | Paisaje | Calidad y valor escénico | 150 | 0.0 | -6.9 | -4.0 | | | | | | | | -10.9 | -1.6 | 0.0 | -2.3 | | | -2.3 | -0.3 | | | -13 | -2.0 | |
| Medio Socioeconómico | Medio Económico | Economía | Sector turismo | 100 | | | | | | | | | | 0.0 | 0.0 | | | | | 26.0 | 26.0 | 2.6 | | 26 | 2.6 | |
| | | Sector construcción | 50 | | | | | | | | | 18 | | 18.0 | 0.9 | | | | | | 0.0 | 0.0 | | | 18 | 0.9 |
| | Poblacion economicamente activa | Empleo | 50 | | | | | | | | 18 | | | 18.0 | 0.9 | | | | 24.0 | | 24.0 | 1.2 | | | 42 | 2.1 |
| | Medio social | Población | Calidad de vida | 50 | | | | | | | | 18 | | 18.0 | 0.9 | | | | | 26.0 | 26.0 | 1.3 | | | 44 | 2.2 |
| | | | | 1000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | | Abs. | 0 | -35 | -20 | 0 | -25 | 58 | 18 | 36 | 32.5 | - | -4 | -5 | -10 | 24 | 52 | 57.6 | - | 4 | - | 94.1 | - | |
| | | | | Rel. | 0.0 | -3.8 | -2.2 | 0.0 | -3.8 | 8.7 | 0.9 | 1.8 | - | 1.7 | -0.6 | -0.5 | -1.0 | 1.2 | 3.9 | - | 3.1 | - | 0.6 | - | 5.3 | |

V.5. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

A lo largo de las diferentes etapas del Proyecto se aplicará el presente Programa de vigilancia ambiental, el cual se considera una medida tanto preventiva como de mitigación de impactos ambientales, pues está enfocada a incrementar la eficiencia y oportunidad de la aplicación de las todas las medidas preventivas, de mitigación y de compensación de impactos, mediante el monitoreo regular de indicadores que permitan cuantificar el nivel de cumplimiento ambiental en cada etapa o fase de desarrollo y aportar información para la toma oportuna de decisiones.

Los objetivos particulares de este programa son

- Establecer una serie de estrategias que se proponen para asegurar que la construcción y operación de las obras y actividades del proyecto, no generen impactos ambientales significativos o daño grave a los ecosistemas.
- Establecer los indicadores que se requiere medir para determinar la correcta aplicación de las estrategias que se proponen para asegurar que la construcción y operación de las obras y actividades del proyecto, no generen impactos ambientales significativos o daño grave a los ecosistemas.
- Determinar las metas que es deseable alcanzar para cada una de las estrategias que se proponen para asegurar que la construcción y operación de las obras y actividades del proyecto, no generen impactos ambientales significativos o daño grave a los ecosistemas.
- Describir y programar las actividades que se derivan de las estrategias que se proponen para asegurar que la construcción y operación de las obras y actividades del proyecto, no generen impactos ambientales significativos o daño grave a los ecosistemas.

Las estrategias que se propone ejecutar para el logro de los objetivos incluyen una reunión de trabajo inicial con el Director de Obra y el(os) representante(s) de la(s) empresa(s) que se contrate(n) para la construcción del proyecto, a fin de informar y explicar los Términos y Condicionantes bajo los cuales se aprobó el proyecto y la importancia de la oportuna aplicación de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales; la implementación de una supervisión ambiental que, durante la etapa de preparación del sitio deberá ser semanal, durante la etapa de construcción será quincenal y durante la etapa de operación trimestral y de la cual se derivará un reporte interno dirigido a la Alta Dirección, a fin que siempre esté en conocimiento del grado de cumplimiento ambiental; y finalmente, reuniones periódicas con propósitos informativos, de evaluación de resultados y seguimiento con la Alta Dirección y el Director Responsable de Obra, durante las cuales se tomen las decisiones más adecuadas para asegurar que el desarrollo del proyecto se realice con apego a la normatividad aplicable y dentro de los límites y parámetros de aprovechamiento autorizados.

La supervisión ambiental del proyecto la hará un técnico ambiental debidamente capacitado y con la debida experiencia en el proceso de inspección o auditoría ambiental, quién en compañía de la persona que designen las promoventes, realizará un recorrido de las obras o instalaciones, para verificar el manejo adecuado –es decir, aquel que no da lugar a impacto ambiental significativo, contaminación ambiental o daño grave a los ecosistemas- de las aguas residuales; de los residuos sólidos de manejo especial y peligrosos; de los combustibles, hidrocarburos y otros químicos empleados; y asegurarse que se estén aplicando adecuadamente las medidas de mitigación ambiental propuestas y, en general, que obras y las actividades correspondan a las autorizadas y ocurran sin menoscabo de la calidad del entorno.

Para documentar las observaciones de la supervisión ambiental, se llevará un registro o bitácora en hojas de verificación o chequeo en las que se enlistarán y calificarán los indicadores ambientales a verificar. Al término de cada recorrido, se incluirán en la hoja de registro las observaciones que fueren necesarias señalando los acuerdos y compromisos para atender las situaciones que se registren.

En un lapso no mayor a cinco días naturales posteriores a la visita de supervisión, se hará llegar al representante de las promoventes un informe técnico escrito derivado de las visitas. El informe incluirá una valoración del grado de cumplimiento de las condicionantes ambientales estipuladas. En este informe se señalarán aquellas condicionantes que estén siendo incumplidas y, en su caso, se sugerirán las medidas que deberán ser adoptadas para dar cumplimiento a la legislación ambiental vigente, así como para minimizar o prevenir el efecto negativo sobre el ambiente.

La promovente contará con un término de cinco días hábiles para llevar a cabo las recomendaciones y sugerencias señaladas en el informe técnico, en el entendido que dicho plazo no aplicará para el caso de presentarse la autoridad ambiental a realizar alguna visita de inspección y ésta fije los plazos y términos en que deban ser atendidas sus recomendaciones.

El técnico ambiental a cargo de la supervisión ambiental elaborará los informes de seguimiento ambiental que serán turnados a la SEMARNAT y a la PROFEPA para su respectiva valoración y, en su caso, validación; en ciclos cuatrimestrales durante la etapa de preparación del sitio y construcción y anuales durante la etapa de operación y mantenimiento.

Los indicadores propuestos para este programa son

- No hay evidencia física de escurrimientos o fugas de aguas residuales.
- No hay evidencia física de contaminación del agua marina con grasas, aceites, hidrocarburos, detergentes u otros químicos.
- No hay evidencia de fecalismo al aire libre.
- No hay evidencia física de derrame de aguas negras.
- Las áreas no autorizadas para intervenir al interior del sitio del proyecto, la zona federal marítimo terrestre y la zona marina adyacente están libres de obras, actividades o residuos sólidos.
- Los residuos sólidos de manejo especial se almacenan en los sitios específicos establecidos en el plan de manejo de residuos y se disponen conforme este lo estipula.
- Se cuenta con la infraestructura de manejo de residuos sólidos estipulada en el plan de manejo de residuos.
- Los residuos peligrosos se almacenan temporalmente en sitio específico establecido en plan de manejo de residuos y se disponen a través de una empresa autorizada.
- Existe una bitácora para el manejo de residuos peligrosos, debidamente requisitada.
- Las obras y actividades se realizan conforme a lo estipulado en el resolutivo en materia de impacto ambiental.
- El sitio del proyecto se mantiene libre de especies vegetales exóticas invasoras incluidas en el listado de la CONABIO.

- Las plantas rescatadas alcanzan un mínimo de 75% de sobrevivencia.
- El desarrollo cuenta con señalización alusiva a la protección del medio ambiente y el cuidado de la flora y fauna.
- Durante el desarrollo de las obras proyectadas se beneficia el comercio organizado local, las organizaciones civiles locales y la población local.

Las actividades de supervisión ambiental durante la etapa de Preparación del sitio y Construcción, tal como se desglosa en el diagrama de bloques inserto más abajo, se desarrollan en ciclos de cuatro meses. El programa tiene una duración mínima de tres ciclos o un año. Durante la etapa de Operación y mantenimiento aplica un único ciclo anual durante toda la vida útil del Proyecto.

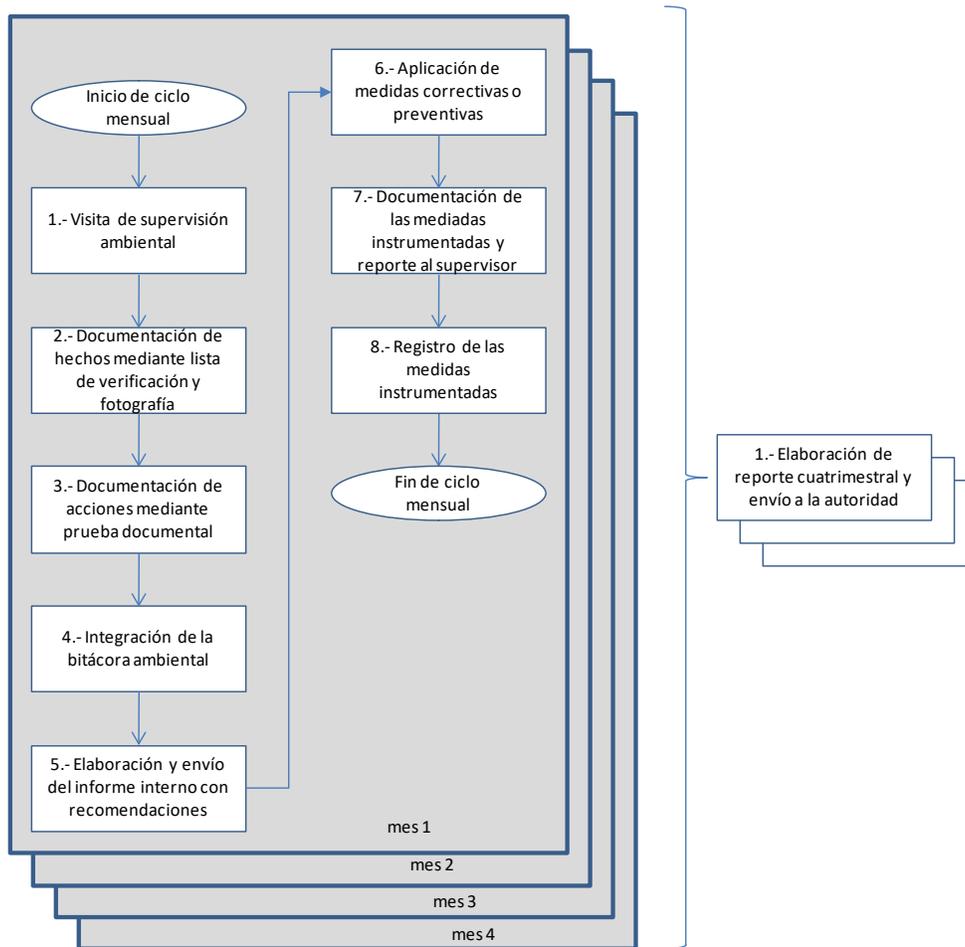


Figura 54. Diagrama de bloques para las actividades de supervisión ambiental, que esquematiza la secuencia de las actividades a lo largo de un ciclo mensual.

VI. PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

El pronóstico ambiental es que con el desarrollo del proyecto el sitio no perderá calidad paisajística ni dejará de prestar sus servicios ambientales, puesto que se conservarán las áreas con cobertura vegetal de Matorral Costero y se incrementará la superficie con vegetación Halófito Costera, salvaguardando el hábitat de especies de importancia legal.

El valor de importancia absoluto de los impactos ambientales potenciales identificados (VI p) y su valor de importancia absoluto tras la aplicación de las acciones preventivas y de mitigación previstas (VI m), obtenido siguiendo la metodología propuesta por Conesa Fernández-Vítora (1997), se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 22. Valores de importancia absolutos durante la etapa de construcción y operación, estimados para los impactos ambientales potenciales sin considerar medidas de prevención y mitigación (VI p) y considerándolas (VI m).

| Impactos ambientales potenciales | VI P | VI m | Categoría |
|--|------|------|-----------|
| Etapa de construcción | | | |
| Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de residuos sólidos o residuos peligrosos | -76 | 0 | Nulo |
| Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de aguas negras | -115 | -35 | Negativo |
| Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de sustancias riesgosas | -100 | -20 | Negativo |
| Sobreexplotación de recursos forestales | -60 | 0 | Nulo |
| Disminución del área potencial de anidación de fauna silvestre en la playa | -25 | -25 | Negativo |
| Incremento de la cobertura vegetal del sitio del proyecto | +58 | +58 | Positivo |
| Generación de empleo en el Sector Construcción | +18 | +18 | Positivo |
| Incremento en la derrama económica en la región | +36 | +36 | Positivo |
| Etapa de operación | | | |
| Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de residuos sólidos | -76 | -4 | Negativo |
| Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de aguas residuales | -46 | -5 | Negativo |
| Alteración de las condiciones adecuadas para la anidación de fauna silvestre en la playa | -50 | -10 | Negativo |
| Generación de empleo el Sector Turismo | +24 | +24 | Positivo |
| Nuevas oportunidades de negocio en el Sector Turismo | +52 | +52 | Positivo |

Esta tabla, vista en un gráfico, tiene el aspecto que se muestra en la Figura 55, en la cual se aprecia con toda claridad que los impactos potenciales negativos identificados (rojo) se minimizan o reducen con la aplicación de las medidas de mitigación o prevención propuestas, salvo en un caso, la disminución del área potencial de anidación de fauna silvestre en la playa debido a que la palapa propuesta ocupará un espacio físico que no puede ser compensado o sustituido por otro. Sin embargo, frente a este impacto, que a la larga es reversible, se tienen impactos positivos que de manera indirecta compensan, como el incremento

de la cobertura vegetal del sitio del proyecto que asegura la permanencia de especies protegidas y de su hábitat.

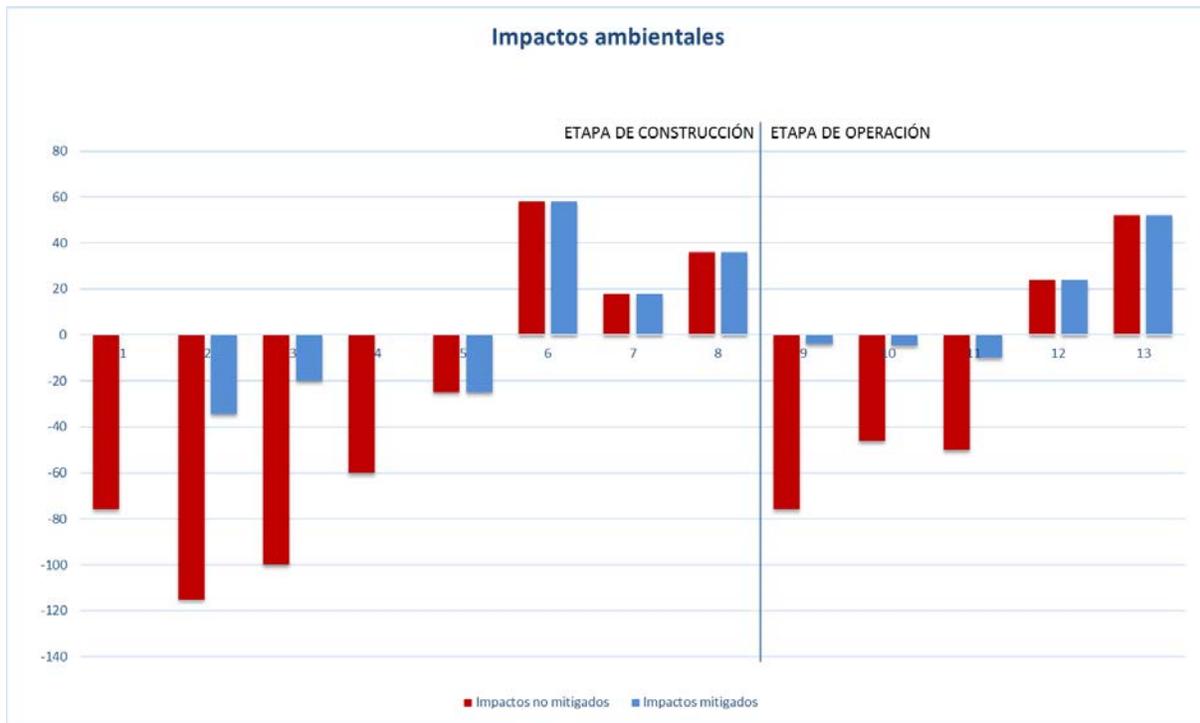


Figura 55. Comparación de los pronósticos de impacto ambiental esperados en la etapa de construcción y operación del proyecto Palapa para eventos en terrenos ganados al mar con y sin la aplicación de medidas preventivas de mitigación. Impactos potenciales: 1) Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de residuos sólidos o residuos peligrosos; 2) Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de aguas negras; 3) Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de sustancias riesgosas; 4) Sobreexplotación de recursos forestales; 5) Disminución del área potencial de anidación de fauna silvestre en la playa; 6) Incremento de la cobertura vegetal del sitio del proyecto; 7) Generación de empleo en el Sector Construcción; 8) Incremento en la derrama económica en la región; 9) Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de residuos sólidos; 10) Afectación de la calidad del entorno por manejo inadecuado de aguas residuales; 11) Alteración de las condiciones adecuadas para la anidación de fauna silvestre en la playa; 12) Generación de empleo el Sector Turismo; 13) Nuevas oportunidades de negocio en el Sector Turismo.

Al ponderar los valores de importancia de los impactos ambientales con el valor de importancia de los factores ambientales que serían afectados siguiendo el método de Conesa Fernández-Vítora (1997), los valores de importancia absoluta y relativa obtenidos para los impactos ambientales potenciales adversos son $I_{Abs} = -264$, $I_R = -34.5$ para la etapa de construcción y $I_{Abs} = -356$, $I_R = -47.9$ para la etapa de operación, lo que los ubica en un nivel moderado. Por otra parte, si se aplican las medidas de mitigación y prevención de impacto ambiental propuestas los valores de importancia absoluta y relativa obtenidos son $I_{Abs} = +32.5$, $I_R = 1.7$ para la etapa de construcción y $I_{Abs} = +94.1$, $I_R = 5.3$ para la etapa de operación, lo que significa que, en estas condiciones, la ejecución del proyecto no solo no implica un deterioro significativo para el ambiente natural, sino que mejorarán algunos factores ambientales del sitio del proyecto, como se ilustra en estas imágenes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
PALAPA PARA EVENTOS EN TERRENOS GANADOS AL MAR

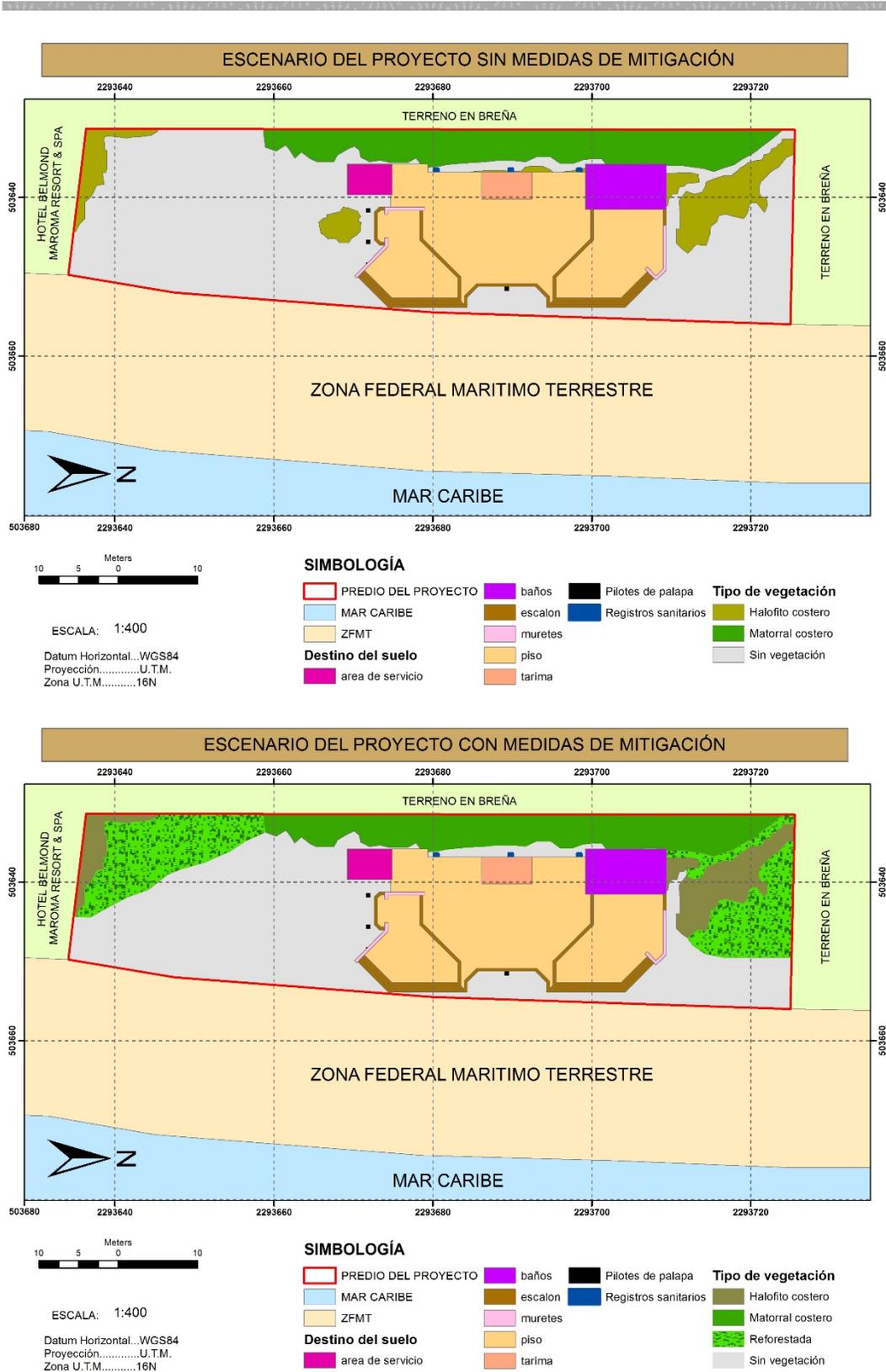


Figura 56. Visualización de la ejecución del proyecto sin y con medidas de mitigación.

Por supuesto, también se tiene el escenario de no llevar a cabo el proyecto, con lo cual no se consigue ninguno de los beneficios económicos o sociales que trae aparejado el proyecto y el sitio continuará su curso natural.

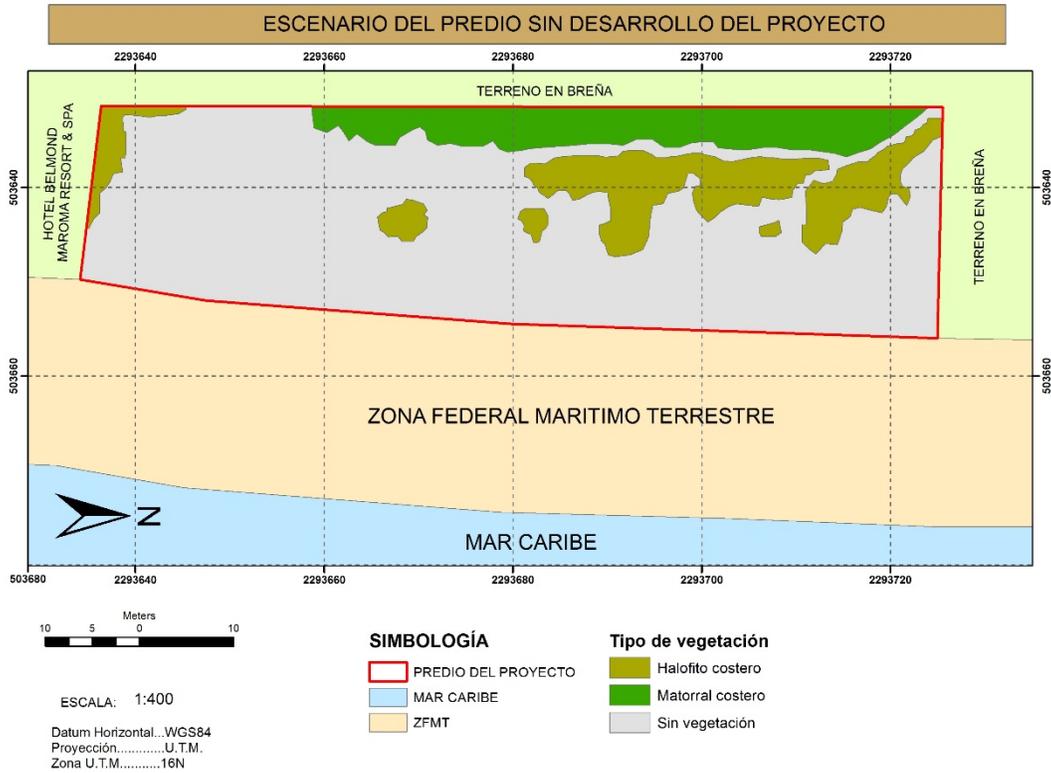


Figura 57. Escenario del sitio del proyecto sin la ejecución proyecto.

VI.1. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

No se consideraron alternativas para el desarrollo del proyecto.

VII. CONCLUSIONES

Considerando

- 1) Que el proyecto es compatible con la política ambiental, usos del suelo, lineamientos ambientales y criterios ecológicos establecidos en los instrumentos de política ambiental y urbana aplicables.
- 2) Que las obras y actividades del proyecto son congruentes con el marco normativo ambiental aplicable.
- 3) Que, aunque en el sitio del proyecto y su área de influencia existen ejemplares de especies de importancia jurídica como son la palma chit (*Thrinax radiata*) y la lagartija playera (*Sceloporus cozumelae*), sus poblaciones no serán afectadas con el desarrollo del proyecto porque éste se diseñó para mantener íntegra la totalidad de la cobertura vegetal de Matorral Costero e incrementar la superficie de cobertura de la vegetación Halófito Costera.
- 4) Que, aunque la playa no forma parte de uno de los sitios de anidación de tortuga marina decretados, esta tiene potencial como sitio de anidación, por lo que se han considerado acciones para minimizar la afectación del hábitat, salvaguardando así a las especies de estos quelonios.
- 5) Que el sitio del proyecto no se encuentra inmerso en algún polígono de área natural protegida, ni en ninguna área de Importancia para la conservación de las aves, ni en ningún sitio RAMSAR.
- 6) Que la ejecución del proyecto no compromete la calidad ambiental del sitio del proyecto o su área de influencia, toda vez que contará con mecanismos de prevención y mitigación apropiados y suficientes.
- 7) Que la ejecución del proyecto no dará lugar a impactos ambientales significativos, puesto que, por diseño, se previó la infraestructura adecuada para el manejo de aguas residuales, residuos sólidos y control de emisiones, por lo que éstos son irrelevantes y no representan riesgo ambiental dentro del Sistema Ambiental definido.

Por tanto, con fundamento en los análisis técnicos presentados en el presente manifiesto, sustentados en las observaciones y registros de los levantamientos de campo e información documental a mi alcance, con base en mi leal saber y entender, se concluye:

- Que la ejecución del proyecto Palapa para Eventos en Terrenos Ganados al Mar no causa impactos ambientales significativos o daño ambiental grave al ecosistema sobre el cual se asienta, ni provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
- Que la ejecución del proyecto Palapa para Eventos en Terrenos Ganados al Mar no contraviene lo establecido en la LGEEPA, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables.
- Que la ejecución del proyecto Palapa para Eventos en Terrenos Ganados al Mar no propiciará que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción, ni afectará a una de dichas especies.

Biol. Luis Armando Guillermo García
Cédula profesional No. 2213115

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

En el cuerpo del presente manifiesto se han incluido, para una lectura más ágil los planos definitivos, imágenes, listado faunístico y descripciones metodológicas para la evaluación del impacto ambiental que sustentan el proceso de integración de la manifestación de impacto y valoración de los impactos potenciales.

Todos los planos y cartas incluidos cuentan con las referencias necesarias y suficientes para identificar su origen, fuente de obtención, escala y referencia cartográfica. De igual modo, las imágenes cuentan con referencia sobre su origen y fecha de toma. Cuando este no está indicado se refiere a fotografías e imágenes elaboradas por LG Soluciones Ambientales, S.C.

VIII.2. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Cualquier tipo de proyecto debe evaluarse desde el punto de vista de su interacción recíproca con el medio y, por tanto, en términos de la capacidad de acogida del proyecto por el mismo y de los efectos de éste sobre aquél (Conesa Fernández-Vítora, 1997)¹¹. En ese sentido, la evaluación del impacto ambiental debe partir del análisis de las diferentes etapas del proyecto, y del estudio del entorno o área de influencia de aquél. Tales consideraciones se han hecho en los capítulos precedentes.

Siguiendo las metodologías propuestas por Conesa Fernández-Vítora (1997) y Gómez Orea (1999)¹², en el proceso de evaluación del impacto ambiental es necesario primero identificar las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos; en segundo término, se procede a valorar los impactos para determinar su grado de significancia y, por último, se establecen las medidas preventivas, correctivas o compensatorias necesarias.

No se debe perder de vista que el propósito de la evaluación del impacto ambiental, según el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es establecer 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 ambiente.

Por lo tanto, en el proceso de evaluación del impacto ambiental únicamente se está interesado en identificar y mitigar aquellas modificaciones imputables al proyecto que potencialmente puedan ser

¹¹ Conesa Fernández-Vítora, V., 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 3ª. ed. Ediciones Mundi-Prensa. 412 p.

¹² Gómez Orea, D., 1999. Evaluación del Impacto Ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Coedición Ediciones Multi-Prensa y Editorial Agrícola Española, S.A. 701 p.

causantes de contingencia ambiental¹³, desequilibrio ecológico¹⁴, emergencia ecológica¹⁵ o daño ambiental irreversible¹⁶, puesto que son éstas y no otras las que se consideran significativas para determinar la viabilidad del proyecto.

VIII.2.1 Identificación de las acciones del proyecto que pueden causar impactos

De entre toda la gama de acciones que intervienen en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental, susceptibles de producir impactos concretos en cualquiera de las etapas del proyecto, se deben seleccionar aquellas que sean relevantes, excluyentes/independientes, fácilmente identificables, localizables y cuantificables (Gómez Orea, 1999)¹⁷, ya que algunas de ellas no son significativas desde el punto de vista ambiental porque no modifican o alteran el ambiente o los recursos naturales, o bien porque su efecto es bajo o se puede anular con la adecuada y oportuna aplicación de medidas de prevención o mitigación.

Por otro lado, para la identificación de acciones, según Conesa Fernández-Vítora (1997), se deben diferenciar los elementos del Proyecto de manera estructurada, atendiendo entre otros los aspectos que modifican el uso del suelo, que implican emisión de contaminantes, acciones derivadas de almacenamiento de residuos, acciones que implican sobreexplotación de recursos, acciones que implican sub-explotación de recursos, acciones que actúan sobre el medio biótico, acciones que dan lugar al deterioro del paisaje, acciones que repercuten sobre las infraestructuras, acciones que modifican el entorno social, económico y cultural, acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

Tales acciones y sus efectos deben quedar determinados al menos en intensidad, extensión, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad y momento en que intervienen en el proceso¹⁸.

¹³ Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas (LGEEPA, Art. 3, frac. VIII).

¹⁴ La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos (LGEEPA, Art. 3, frac. XII).

¹⁵ Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que, al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas (LGEEPA, Art. 3, frac. XVI).

¹⁶ Toda pérdida, deterioro o menoscabo que se realice en cualquiera de los elementos que conforman un ecosistema, un recurso biológico o natural, o en los que condicionan la salud o la calidad de vida de la población, como resultado de la actividad humana, que no es posible revertir o restaurar.

¹⁷ Según Gómez Orea (1999) estos términos deben entenderse como sigue:

Relevantes: han de ajustarse a la realidad del proyecto y ser capaces de desencadenar efectos notables; Excluyentes/independientes: para evitar solapamientos que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos; Fácilmente identificables: susceptibles de una definición nítida y de una identificación fácil sobre planos o diagramas de proceso; Localizables: atribuibles a una zona o punto concreto del espacio en que se ubica el proyecto; Cuantificables: en la medida de lo posible, deben ser medibles en magnitudes físicas, y quedar descritas con la mayor aproximación posible en términos de magnitud: superficie y volumen ocupados; localización espacial; flujo; y momento en que se produce la acción y plazo temporal en que opera.

¹⁸ Según Conesa Fernández-Vítora (1997), estos términos deben entenderse como sigue:

Para la identificación de las acciones susceptibles de causar impactos se tomó en cuenta la descripción del proceso constructivo, en sus tres etapas, incluida en el capítulo II de este manifiesto.

VIII.2.2 Identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos

Los factores ambientales, son los elementos y procesos del medio que suele diferenciarse en dos Sistemas: Medio Físico y Medio Socioeconómico. El Medio Físico incluye tres subsistemas que son el Medio Inerte o Físico propiamente dicho, el Medio Biótico y el Medio Perceptual; en tanto que el Medio Socioeconómico incluye el Medio Socio-Cultural y el Medio Económico.

A cada uno de los subsistemas pertenece una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto. La afectación, puede ser negativa o positiva.

Para seleccionar los componentes ambientales, tanto Gómez Orea (1999), como Conesa Fernández-Vítora (1997), coinciden en que éstos han de ser representativos del entorno afectado, y por tanto del impacto total producido por la ejecución del Proyecto sobre el Medio; relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto; excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias; de fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo; de fácil cuantificación, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles o inconmensurables.

La valoración de los componentes ambientales, toma en cuenta la importancia y magnitud del mismo. Sin embargo, en muchos casos no es posible medir objetivamente tales parámetros y es necesario aplicar criterios subjetivos en su valoración. Cuando este es el caso, se puede adoptar el criterio sugerido por Conesa Fernández-Vítora (1997), en el que el valor ambiental de un factor o de una unidad de inventario es directamente proporcional al grado cualitativo de su extensión: área de influencia en relación con el entorno; complejidad: compuesto de elementos diversos; rareza: no frecuente en el entorno; representatividad: carácter simbólico. Incluye carácter endémico; naturalidad: natural, no artificial; abundancia: en gran cantidad en el entorno; diversidad: abundancia de elementos distintos en el entorno; estabilidad: permanencia en el entorno; singularidad: valor adicional por la condición de distinto o distinguido; irreversibilidad: imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido

Intensidad. Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y 1 indica una afectación mínima.

Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto.

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

Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Recuperabilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.

Momento en que interviene. Se refiere a la etapa del proceso constructivo en donde tiene lugar: fase pre-constructiva, constructiva u operacional.

a mecanismos de autodepuración; fragilidad: endeblez, vulnerabilidad y carácter perecedero de la cualidad del factor; continuidad: necesidad de conservación; insustituibilidad: imposibilidad de ser sustituido; clímax: proximidad al punto más alto de valor ambiental de un proceso; interés ecológico: por su peculiaridad ecológica; interés histórico-cultural: Por su peculiaridad histórico-monumental-cultural; interés individual: por su peculiaridad a título individual (carácter epónimo, mutante); dificultad de conservación: dificultad de subsistencia en buen estado; y significación: importancia para la zona del entorno.

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Considerando que cada factor representa sólo una parte del medio ambiente, es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezcan una imagen coherente de la situación al hacerlo, o sea, ponderar la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

Con este fin se atribuye a cada factor un peso o índice ponderal, expresado en unidades de importancia (UIP), y el valor asignado a cada factor resulta de la distribución relativa de mil unidades asignadas al total de factores ambientales (Medio Ambiente de Calidad Óptima) (Estevan Bolea, 1984, *En*: Conesa Fernández-Vítora, 1997).

VIII.2.3 Identificación, descripción y valoración de impactos potenciales

El estudio de impacto ambiental es una herramienta fundamentalmente analítica, de investigación prospectiva de lo que puede ocurrir, por lo que la clarificación de todos los aspectos que lo definen y en definitiva de los impactos (interrelación Acción del Proyecto-Factor del medio), es absolutamente necesaria. Por lo tanto, no es válido pasar a un proceso de evaluación de impactos sin un análisis previo en el que se enuncien, describan y examinen los factores más importantes constatados, justificando por qué merecen una determinada valoración.

En esta fase se cruzan las dos informaciones (factores del medio, acciones del proyecto), con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas tanto de la ejecución del proyecto, como de su operación, para poder valorar su importancia. En aquellas casillas de cruce que correspondan a los impactos más importantes, a los que se produzcan en lugares o momentos críticos y sean de imposible corrección y que darán lugar a las mayores puntuaciones en el recuadro relativo a la importancia, se le superpondrán las llamadas Alertas o Banderas Rojas, para llamar la atención sobre el efecto y buscar alternativas en el proyecto que eliminen la causa y la permuten por otra de efectos menos nocivos. Si no es posible modificar la actividad o acción impactante, deben buscarse medidas correctivas, de mitigación o de compensación que anulen, palien o mitiguen los efectos negativos.

La valoración cualitativa se efectúa a partir de la matriz de impactos en la que en cada casilla de cruce se anota la importancia del impacto determinada como se indicará más adelante. Con esta matriz se mide el impacto ambiental (I_{ij}) generado por una acción simple de una actividad (A_i) sobre un factor ambiental considerado (F_j), es decir, que se medirá el impacto con base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la

caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cuantitativo. El valor de importancia del impacto, se establece en función de 11 características. La primera de ellas se refiere a la naturaleza del efecto (positivo o negativo), en tanto que la segunda representa el grado de incidencia o intensidad del mismo y los nueve restantes (extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad), los atributos que caracterizan a dicho efecto. Dichas características se representan por símbolos que ayudan a visualizar e identificar rápidamente a cada una y forman parte de una ecuación que indica la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental. A saber:

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

| | | |
|--------|----|---------------------------|
| Dónde: | I | = Importancia del impacto |
| | ± | = Signo |
| | IN | = Intensidad |
| | EX | = Extensión |
| | MO | = Momento |
| | PE | = Persistencia |
| | RV | = Reversibilidad |
| | SI | = Sinergia |
| | AC | = Acumulación |
| | EF | = Efecto |
| | PR | = Periodicidad |
| | MC | = Recuperabilidad |

La importancia del impacto se representa por un número que se deduce de dicha ecuación, en función del valor asignado a los símbolos considerados. La importancia del impacto toma valores entre 13 y 92. En términos generales puede afirmarse que los valores inferiores a 25 son irrelevantes, entre 25 y 50 moderados, entre 50 y 75 severos y superiores a 75 deben considerarse críticos.

El signo hace referencia al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados. Sin embargo, en ocasiones no es fácil predecir el efecto por lo que se puede incluir un tercer valor (x), que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir.

Para calificar la intensidad, que se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa, la escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y 1 indica una afectación mínima.

Para calificar la extensión que se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto, se valora con escala entre 1 y 8 en la que 1 representa un efecto muy localizado o puntual y 8 representa una ubicación de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto. Esta característica introduce un valor adicional que aplica si el impacto se produce en un lugar crítico. En este caso se deben sumar cuatro unidades al número que resultó de la valoración del porcentaje de extensión en que se manifiesta. Cuando éste es el caso, y además se trata de un impacto peligroso para el cual no es posible introducir medidas correctoras, deberá buscarse otra alternativa a la actividad.

Para calificar el momento, es decir, el plazo de manifestación del impacto que alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado, se considera lo siguiente: cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de 4. Si el período de tiempo va de 1 a 5 años, medio plazo, se asigna el valor 2 y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años se califica con 1, largo plazo. Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de 1 a 4 unidades que se suman al valor obtenido previamente, según su momento de acción.

Para calificar la persistencia, que se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras, se considera si la persistencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año, en cuyo caso se considera que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de 1; si dura entre 1 y 10 años, se califica como temporal (2) y si el efecto tiene una duración superior a 10 años, se considera permanente y debe calificarse con un valor de 4.

Para evaluar la reversibilidad o posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio, se califica siguiendo los intervalos de tiempo expresados para la característica previa, al corto plazo, se le asigna un valor de 1, si es a medio plazo 2 y si el efecto es irreversible 4.

Para evaluar la recuperabilidad o posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana, se califica valorando si el efecto es totalmente recuperable, en cuyo caso se le asigna un valor de 1 o 2, según lo sea de manera inmediata o a medio plazo; si lo es parcialmente, el efecto es mitigable y toma un valor de 4, que se resta al valor de importancia total. Cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor de 8. Si el efecto es irrecuperable, pero existe la posibilidad de aplicar medidas compensatorias, entonces el valor que se adopta es 4.

La sinergia contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma valor 1, si se presenta un sinérgico moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.

El atributo acumulación da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos, el efecto se valora como 1 y si el efecto es acumulativo se califica con 4.

El efecto se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción a consecuencia directa de ésta y se califica con el valor 4. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. En este caso se califica con 1.

Para medir la regularidad de manifestación del efecto, es decir, su periodicidad, se determina si este ocurrirá de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos 2 y a los de aparición irregular y a los discontinuos con 1.

VIII.2.4 Medidas de prevención y/o corrección de impactos potenciales

No se debe pasar a las conclusiones respecto de la evaluación de los impactos, sin tomar en cuenta que éstos pueden ser mitigados o compensados por las acciones propuestas. Sin embargo, la eficiencia y eficacia de tales medidas, dependerá de la adecuada y oportuna aplicación de las mismas en los momentos sugeridos.

De acuerdo con Conesa Fernández-Vítora (1997), prevenir, paliar o corregir el impacto ambiental significa introducir medidas preventivas y/o correctoras durante y después de implementar el proyecto a fin de explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras al mejor logro ambiental del proyecto o actividad; anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellas; e incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

Adicionalmente, Gómez Orea (1999) señala que para la identificación y adopción de las medidas se deben tener en cuenta la viabilidad técnica, eficacia y eficiencia ambiental, viabilidad económica y financiera, y facilidad de implantación, mantenimiento, seguimiento y control. Las medidas a tomar pueden ser de varios tipos. Protectoras, es decir, que evitan la aparición del efecto modificando los elementos que definen la actividad. Correctoras de impactos recuperables, dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre los procesos productivos, condiciones de funcionamiento, factores del medio como agente transmisor, factores del medio como agente receptor u otros parámetros, como la modificación del efecto hacia otro de menos magnitud o importancia. Compensatorias, de impactos irreversibles e inevitables, que no evitan la aparición del efecto, ni lo anulan o atenúan, pero contrapesan de alguna manera la alteración del factor.

En cualquiera de los casos se debe incluir un apartado en el que se presente un informe de las medidas que se aplicarán incluyendo al menos el impacto al que se dirige o efecto que pretende corregir, prevenir o compensar; la definición de la medida; el objetivo; el momento óptimo para la introducción de la medida; prioridad y urgencia; y eficacia y/o eficiencia.

VIII.2.5 Valoración cualitativa de las acciones impactantes y de los factores ambientales impactados

VIII.2.5.1. Valoración relativa

Una vez determinada la importancia de los impactos y efectuada la ponderación de los distintos factores del medio, se está en la posibilidad de desarrollar el modelo de valoración cualitativa propuesto por Conesa Fernández-Vítora (1997), con base en la importancia I_i de los efectos que cada Acción A_i de la actividad produce sobre cada factor del medio F_j .

Dicho modelo, contempla el análisis de los impactos negativos mediante el empleo de una matriz, en las que las filas indican los factores ambientales que recibirían las alteraciones más significativas; y las

columnas las acciones relevantes causantes de éstos. Se omiten las acciones cuyo efecto no es relevante y los factores que son inalterados o lo son débilmente o de manera temporal, capaces de retornar a las condiciones previas.

La suma ponderada de la importancia del impacto negativo de cada elemento tipo, por columnas (IRi), identificará las acciones más agresivas (altos valores negativos) y las poco agresivas (bajos valores negativos), pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas. Así mismo, la suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento tipo, por filas (IRj), indicará los factores ambientales que reciben en mayor o menor medida, las consecuencias del funcionamiento de la actividad considerando su peso específico, o lo que es lo mismo, el grado de participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente.

El impacto neto de una nueva actividad, en cada una de las fases o situaciones temporales estudiadas, es la diferencia entre la situación del medio ambiente modificado por causa del proyecto, considerando las medias de mitigación aplicables y la situación tal y como habría evolucionado sin la presencia de aquel. Ahora bien, la calidad final del medio ambiente es debida, no sólo a la consecuencia de las acciones impactantes en la propia fase de funcionamiento del proyecto, sino también a la existencia previa de alguna acción causante de efectos irreversibles o de efectos continuos producidos y estudiados en otra fase anterior. Este tipo de efectos (IRPj), se destacan y su importancia total ponderada se indica en la columna correspondiente de la matriz de importancia.

En la última columna de la matriz se relacionan las importancias totales de los efectos finales sobre los factores ambientales (IRj) obtenidas como suma algebraica de la importancia relativa del impacto en la fase de funcionamiento del proyecto y la importancia relativa del impacto de las acciones cuyo efecto es irreversible o permanece durante largo plazo o a lo largo de la vida del proyecto.

La importancia total de los efectos causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos (IRi) se calcula como la suma ponderada por columnas de los efectos de cada uno de los elementos tipo correspondientes a los componentes y subsistemas estudiados. No es válida la suma algebraica.

VIII.2.5.2. Valoración absoluta

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas (Ii), constituye otro modo, aunque menos representativo y sujeto a sesgos importantes, de identificar la mayor o menor agresividad de las acciones (Conesa Fernández-Vítora, 1997).

De la misma manera que la establecida previamente, la suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento por filas (Ij), indica los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la actividad. De forma análoga a la dispuesta para la valoración relativa, se incluye una columna en la matriz de importancia para reflejar la importancia absoluta del efecto causado durante la fase de construcción o funcionamiento, y otra columna en la que se reflejan los efectos totales permanentes (IPj), obtenidos en este caso por suma algebraica. Se incluye una tercera columna para indicar la importancia de los efectos absolutos totales (Ij), sobre cada uno de los factores considerados, mediante suma algebraica de todas las columnas.

No debe olvidarse que los valores obtenidos de la importancia del impacto en los elementos tipo de la matriz, no son comparables entre sí, o sea, en la proporción que sus valores numéricos lo indican puesto que se trata de variables no proporcionales. Sin embargo, el hecho que una importancia sea mayor que otra, sí implica que el impacto de la primera acción sobre el factor considerado es mayor que el de la segunda sobre el mismo factor, pues se trata de variables ordinales.

VIII.2.6 Análisis del modelo

Siguiendo con Conesa Fernández-Vítora (1997), una vez realizada la valoración cualitativa por los dos métodos descritos quedan definidas:

La importancia total I_i , de los efectos debidos a cada acción i

$$I_i = \sum_j I_{ij}$$

La importancia total ponderada IR_i , de los mismos

$$IR_i = \sum_j I_{ij} \cdot P_j / \sum_j P_j$$

La importancia total I_j , de los efectos causados a cada factor j

$$I_j = \sum_i I_{ij}$$

La importancia total ponderada IR_j , de los mismos

$$IR_j = \sum_i I_{ij} \cdot P_i / \sum_i P_i$$

La importancia total I , de los efectos debidos a la actuación

$$I = \sum_i I_j = \sum_i I'_i + IP = I' + IP$$

La importancia total ponderada IR , de los mismos

$$IR = \sum_j IR_j = \sum_j I'R_i + IPR = I'R + IPR$$

Con esta metodología el modelo de la suma ponderada en función del peso específico de un factor sobre los demás, se aproxima suficientemente a la realidad medioambiental estudiada, haciendo siempre la salvedad que en esta valoración cualitativa se consideran aspectos de los efectos con un grado de manifestación cualitativo y por tanto sujeto a errores de mayor magnitud que los que se podrían cometer al llevar a cabo una valoración cuantitativa. En el Cuadro 23 se muestra gráficamente la estructura de la matriz de importancia resultante del análisis descrito.

Cuadro 23. Matriz de Importancia. En busca de una mayor claridad y comprensión de la metodología descrita, se muestra la estructura de la matriz de importancia que resultaría de su aplicación. FUENTE: Conesa Fernández-Vítora, 1997.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
PALAPA PARA EVENTOS EN TERRENOS GANADOS AL MAR

| Factores | UIP | Situación 1 | | | | | | Situación 2 | | | | | | | | | |
|----------|----------|-------------|---------|---------|---------|----------------|-----------|-------------|---------|---------|---------|----------------|-----------|--|-----------|----------------------------|-----------|
| | | Acciones | | | | n + 1 Total | | Acciones | | | | n + 1 Total | | n + 2 Total de efectos permanentes de la Sit. 1 | | n + 3 Importancia total | |
| | | 1 A1 | 2 A2 | i Ai | n An | 1 Ab. | 2 Rel. | 1 A1 | 2 A2 | i Ai | n An | 1 Ab. | 2 Rel. | 1 Ab. | 2 Rel. | 1 Ab. | 2 Rel. |
| F1 | P1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F2 | P2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fj | Pj | | | lij | Inj | Ij | IRj | | | I'ij | I'nj | I'j | I'Rj | IPj | IRPj | Ij | IRJ |
| Fm | Pm | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | Absoluto | | | li | | I | - | | | I'i | | | - | I' | - | I | - |
| | Relativo | | | IRi | | - | IR | | | I'Ri | | | - | - | I'R | - | IR |

Ab. = Importancia absoluta;

Rel. = Importancia relativa

$$li = \sum_j lij \quad IRi = \sum_j Iij \cdot Pj / \sum_j Pj$$

$$IRj = I'Rj + IRPj$$

$$Ij = \sum_i Iij \quad IRj = \sum_i Iij \cdot Pj / \sum_j Pj$$

$$IPj = \sum_{i < n} Ipij$$

$$IRPj = \sum_{i < n} Iripj \quad Ij = I'j + IPj$$

IX. ANEXOS DOCUMENTALES

- a) Copia certificada para cotejo y copia simple del acta constitutiva de la empresa PLAN COSTA MAYA, S.A. de C.V., No. 151 de fecha 14 de mayo de 1995.
- b) RFC de la empresa PLAN COSTA MAYA, S.A. de C.V. clave PCM950514FP5.
- c) Copia certificada para cotejo y copia simple de la escritura número 4,057 de fecha 09 de julio 2007, mediante la se otorga a favor del C. Arturo Camarillo Rodríguez poder general para pleitos y cobranzas y especial para formular denuncias y querellas, poder general para actos de administración con facultades limitadas (uso laboral).
- d) Copia de la identificación oficial con fotografía del C. Arturo Camarillo Rodríguez.
- e) Copia simple de la Cédula Profesional del Biol. Luis Armando Guillermo García, responsable técnico de la elaboración del presente manifiesto.
- f) Copia simple de la identificación oficial con fotografía del Biol. Luis Armando Guillermo García, responsable técnico de la elaboración del presente manifiesto.

I. REFERENCIAS

I.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arellano, A., J. Flores, J. Tun y M. Cruz. 2003. Etnoflora Yucatanense, Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. UADY. 1ª Edición. Mérida, Yucatán. 815 P.
- Bonte, F. Butterlin, J. 1963.- Las Formaciones cenozoicas de la Península de Yucatán.
- Comisión Nacional del Agua (CNA). Gerencia Estatal Quintana Roo. Subgerencia Técnica. Registros de Temperatura Media y Precipitación. Estación Meteorológica en Playa del Carmen, Quintana Roo. Periodo 1998-2008.
- CONAPO, 2000. Clasificación de localidades de México según grado de presencia indígena, 2000. <http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/presenciaindi/>
- CONAPO, 2006. Proyecciones de la población total de las localidades 2000- 2030.
- Conesa Fernández-Vítora, V., 1997. Los Instrumentos de la Gestión Ambiental en la Empresa. Ediciones Mundi-Prensa. 541 p.
- Cuaderno Estadístico Municipal, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, 2010.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. México.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo-INEGI, 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo. México. 79 p.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2009. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo del 25 de mayo de 2009.
- Gómez Orea, D., 1999. Evaluación del Impacto Ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Coedición Ediciones Multi-Prensa y Editorial Agrícola Española, S.A. 701 p.
- INEGI, 2005. II Censo de Población y Vivienda. Resultados definitivos En: www.inegi.gob.mx
- INEGI, 2011. XIII Censo General de Población y Vivienda. Resultados definitivos En: www.inegi.gob.mx
- INEGI-Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo. México. 96 p.
- Ingeniería Hidráulica en México. Inst. Geología. UNAM.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), 1995. Censo de Población y Vivienda, 1995.
- Universidad de Quintana Roo, 2006. Fase I: Caracterización, Sistema Natural. UQROO.